

Tutkimus- ja kehittämistoiminta Suomessa – kansainvälistä vertailua

Paavo Hurri



Insinööriliitto

Sisällys

1	Johdanto	2
1.1	Oleellisia käsitteitä	4
2	T&k-toiminta Suomessa	5
2.1	T&k-menot ja -henkilöstö.....	5
2.2	Suorittajasektorit.....	7
2.2.1	Yrityssektori ja t&k-menot.....	9
2.2.2	Korkeakoulusektori ja t&k-menot	13
2.2.3	Alueelliset erot Suomessa	16
2.3	Rahoittajasektoreiden osuudet ja kehitys.....	22
2.3.1	Yrityssektorin ja korkeakoulusektorin rahoitus.....	23
2.4	Yhteenveto	25
3	Kansainvälinen vertailu.....	26
3.1	T&k-menojen osuuksien kansainvälistä vertailua	26
3.2	Patentit kansainvälisessä vertailussa.....	31
3.3	Teknologiabarometrin tuloksia	32
3.4	Yhteistyö – kansainvälinen vertailu	33
3.5	Yhteenveto	36
4	Keinoja ja toimenpiteitä t&k-toiminnan kehittämiseksi	37
5	Liitteet.....	40
6	Lähteet.....	42

1 Johdanto

Tässä raportissa perehdytään tutkimus- ja kehittämistoimintaan, ja siihen liittyvään rahoitukseen ja panostuksiin. Tarkastelun kohteena on erityisesti t&k-toiminta Suomessa, mutta raportti sisältää myös kansainvälistä vertailua. Raportissa esitetyt Suomea koskevat tilastotiedot ovat suurimmaksi osaksi peräisin Tilastokeskuksen *Tutkimus- ja kehittämistoiminta* -tilastosta. Kansainväliseen vertailuun käytetyt tilastot ovat peräisin Eurostatin *Science, technology and innovation* -tilastosta. Lisäksi kolmannessa kappaleessa käydään läpi myös Tekniikan akateemisten (TEK) julkaiseman Teknologiabarometrin tuloksia ja tehdään kansainvälistä vertailua yritysten ja korkeakoulujen välisestä innovaatioyhteistyöstä. Viimeisessä kappaleessa pohditaan, mitkä voisivat olla parhaita toimenpiteitä Suomen t&k-toiminnan kehittämiseen ja parantamiseen ja esitetään joitakin mahdollisia toimenpiteitä ja kehityskohteita.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnalla (t&k) tarkoitetaan Tilastokeskuksen mukaan systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusien sovellusten löytämiseksi. Kriteerinä on, että toiminnan tavoitteena on jotain oleellisesti uutta. Tutkimus- ja kehittämistoimintaan sisällytetään perustutkimus, soveltava tutkimus sekä kehittämissyö. (Suomen virallinen tilasto (SVT): Tutkimus- ja kehittämistoiminta [verkkojulkaisu]. ISSN=1798–6206. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 31.3.2020]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/tkke/kas.html>).

Osana hallitusohjelmaansa hallitus on ottanut tavoitteekseen Suomen tutkimus- ja kehitystoiminnan parantamisen ja kehittämisen liittyen strategiseen kokonaisuuteen *Elinvoimainen Suomi, liikenneverkot ja maatalous*. Tavoitteena on kehittää Suomea merkittävästi tutkimus- ja innovaatiotoimintaympäristönä. Lisäksi pyritään kääntämään Suomessa t&k-rahast nousu-uralle. Hallitusohjelma ottaa kuitenkin vähän kantaa siihen, miten nämä tavoitteet oikeasti tullaan saavuttamaan. (<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma>).

Hallituksen mukaan Suomen vahvuutena on vakaa ja ennustettava toimintaympäristö. Hallitus tukee kasvua panostamalla t&k-toimintaan, kehittämällä uusia toimintamalleja julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyönä sekä lisäämällä kansainvälisten huippuosaajien määrää. Lisäksi hallitus aikoo laatia tiekartan TKI-panostusten nostamiseksi neljään prosenttiin bruttokansantuotteesta. TKI-tiekartan painopisteinä ovat *korkeatasoinen osaaminen ja kyvykkyydet, TKI-myönteinen toimintaympäristö ja toimintatavat, kumppanuudet ja ilmiöpohjainen TKI-toiminta* sekä *ennakoitava ja tutkimus- ja innovaatiotoimintaan kannustava rahoitusympäristö*. (<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma>).

Talouden näkökulmasta teknologiseen kehitykseen johtavilla innovaatioilla on merkittävä vaikutus talouden kehitykselle. Tähän kehitykseen voidaan vaikuttaa muun muassa tutkimus- ja kehitystoiminnalla. Teknologian vaikutus näkyy erityisesti tuottavuudessa. Esimerkiksi Euroopan komission raportissa (2017) todetaan, että tutkimus- ja innovaatiot ovat vastanneet noin kahta kolmannesta talouskasvusta ja tuottavuudesta Euroopassa vuosina 1995–2007. Saman lähteen mukaan tutkimus ja innovaatiot ovat vastanneet Suomessa noin kolmanneksesta työn tuottavuuden kasvusta vuosina 2000–2013. Lisäksi innovaatiot ja teknologinen kehitys luo työpaikkoja. Onnistuneen t&k-toiminnan vaikutukset tapahtuvat siis monen tekijän kautta. (European Commission (2017). *The economic rationale for public research & innovation funding and its impact*. Brussels European Commission. Directorate-General for Research and Innovation.)

Panostukset t&k-toimintaan voivat kuitenkin tapahtua monella eri tavalla. Suurin osa t&k-toiminnan rahoituksesta tulee yrityksiltä, jotka rahoittavat omaa toimintaansa. Kaikilla yrityksillä ei hyvästä lähtökohdasta huolimatta ole mahdollisuutta rahoittaa omaa t&k-toimintaansa riittävästi. Tämän vuoksi on tarpeen tukea t&k-toimintaa myös julkisella rahoituksella. Euroopan komission raportin (2017) mukaan julkisilla t&k-investoinneilla on ollut myös positiivinen vaikutus yksityisten yritysten omiin t&k-investointeihin.

Elinkeinoelämän tutkimuslaitokset julkaisemassa raportissa (Aalto & Gustafsson, 2020) arvioidaan innovaatiopolitiikan oikeutusta ja vaikuttavuutta keräämällä kattavasti yhteen aihetta käsittelevää kirjallisuutta. Raportissa keskitytään erityisesti innovaatiopolitiikan perusteluihin, julkisen intervention taloudellisiin syihin, innovaatiopolitiikan vaikuttavuuteen sekä nykyisen julkisen intervention muotoihin ja mekanismeihin. Raportissa esitetyt tutkimustulokset antavat paljon tukea myös julkiselle t&k-panostukselle. (Aalto, Eero & Gustafsson, Robin (12.3.2020). "Innovation Promotion Rationales and Impacts – A Review".)

Etlan julkaisemasta raportista käy ilmi, että julkiset panostukset t&k-toimintaan näkyvät patenttien lukumäärässä. Suora rahamääräinen tuki tai tukeminen verotuksen kautta näkyy yrityksissä aktiivisempänä innovaatiotoimintana. Etlan raportin mukaan t&k-panostukset näkyvät kansantaloudella myös makrotasolla. Suuri osa merkittävistä innovaatioista sekä Ruotsissa että Suomessa ovat olleet julkisesti rahoitettuja. Suomessa arviolta 35–55 % merkittävistä innovaatioista on ollut julkisesti rahoitettuja, ja 25–65 % merkittävistä innovaatioista on ollut seurausta julkisen sektorin kanssa tehdystä yhteistyöstä. Etlan mukaan sekä suorat tuet että verokannustimet johtavat korkeampiin TKI-investointeihin. (Aalto, Eero & Gustafsson, Robin (12.3.2020). "Innovation Promotion Rationales and Impacts – A Review".)

1.1 Oleellisia käsitteitä

Suurin osa raportin tiedoista, erityisesti Suomen t&k-toimintaa koskeva osuus, perustuu Tilastokeskuksen tietoihin. Tämän vuoksi on oleellista listata keskeisimpiä käsitteitä, joihin tilastot ja niiden laskenta perustuvat. Alla on listattuna joitakin käsitteitä, jotka liittyvät t&k-toimintaan ja erityisesti myöhemmin esitettyihin tilastotietoihin. Nämä määritelmät ovat peräisin Tilastokeskuksen Tutkimus- ja kehittämistoiminta -tilaston kohdasta *Käsitteet ja määritelmät*.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnalla (t&k) tarkoitetaan systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusien sovellusten löytämiseksi. Kriteerinä on, että toiminnan tavoitteena on jotain oleellisesti uutta. Tutkimus- ja kehittämistoimintaan sisällytetään perustutkimus, soveltava tutkimus sekä kehittämistyö.

T&k-menot tarkoittavat rahamääräistä summaa, joka on käytetty t&k-toimintaan. T&k-menot pitävät sisällään palkkamenot, käyttömenot, ostetut palvelut ja hankintamenot.

Suorittajasektorilla tarkoitetaan sitä sektoria (yrityssektori, korkeakoulusektori, julkinen sektori), jossa t&k-toimintaa on harjoitettu.

Rahoittajasektorilla tarkoitetaan sektoria, joka on rahoittanut t&k-toimintaa.

Perustutkimuksella tarkoitetaan sellaista toimintaa uuden tiedon saavuttamiseksi, joka ei ensisijaisesti tähtää käytännön sovellutukseen. Perustutkimusta ovat esimerkiksi ominaisuuksien, rakenteiden ja riippuvuuksien analyysit, joiden tavoitteena on uusien hypoteesien, teorioiden ja lainalaisuuksien muodostaminen ja testaaminen.

Soveltavalla tutkimuksella tarkoitetaan sellaista toimintaa uuden tiedon saavuttamiseksi, joka ensisijaisesti tähtää tiettyyn käytännön sovellutukseen. Soveltavaa tutkimusta on esim. sovellusten etsiminen perustutkimuksen tuloksille tai uusien menetelmien ja keinojen luominen tietyn ongelman ratkaisemiseksi.

Kehittämistyöllä tarkoitetaan systemaattista toimintaa tutkimuksen tuloksena ja/tai käytännön kokemuksen kautta saadun tiedon käyttämiseksi uusien aineiden, tuotteiden, tuotantoprosessien, menetelmien ja järjestelmien aikaansaamiseksi tai olemassa olevien olennaiseen parantamiseen.

Patentti on yksinoikeus, jonka perusteella voit kieltää muilta keksintösi ammattimaisen hyväksikäytön. Hyväksikäytössä voidaan tarkoittaa esimerkiksi valmistusta, myyntiä, käyttöä ja maahantuontia. Suomessa patentin myöntää Patentti- ja rekisterihallitus (PRH). Myös Euroopan patenttivirastolla (EPO) on oikeus myöntää Suomea koskevia eurooppapatentteja.

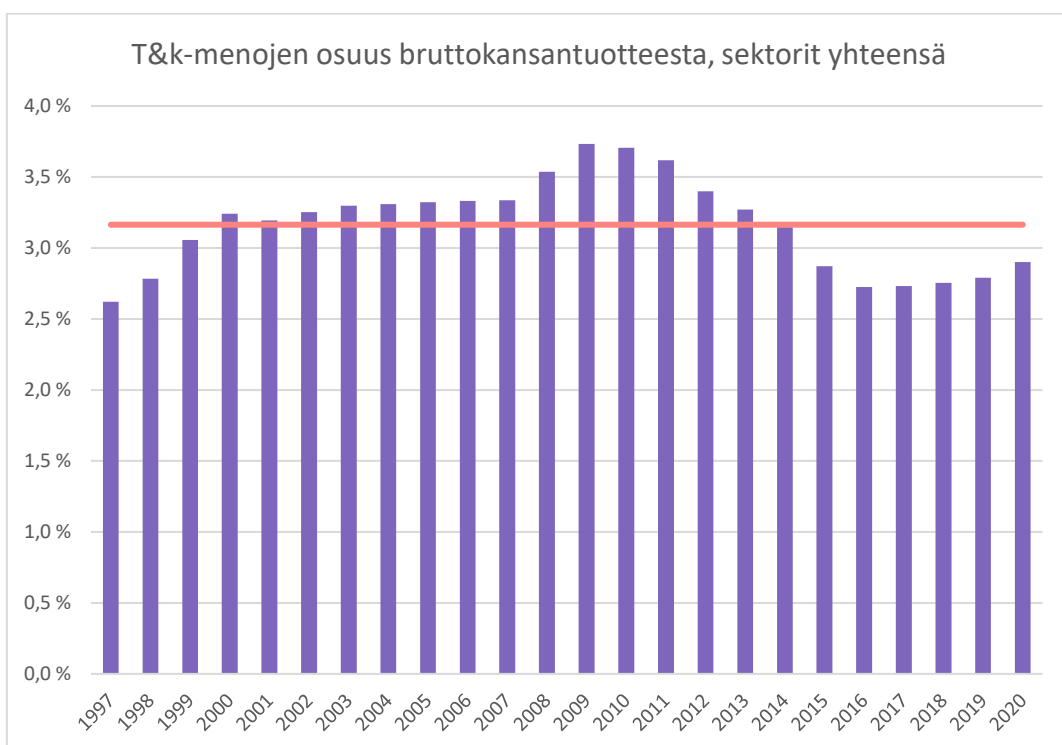
Eurooppapatentti tarkoittaa Euroopan patenttivirastolta (EPO) haettua patenttia. Eurooppapatentti on käytännössä nippu kansallisia patentteja, jotka pitää saattaa voimaan eri maissa, jotka ovat hyväksyneet sopimuksen.

2 T&k-toiminta Suomessa

2.1 T&k-menot ja -henkilöstö

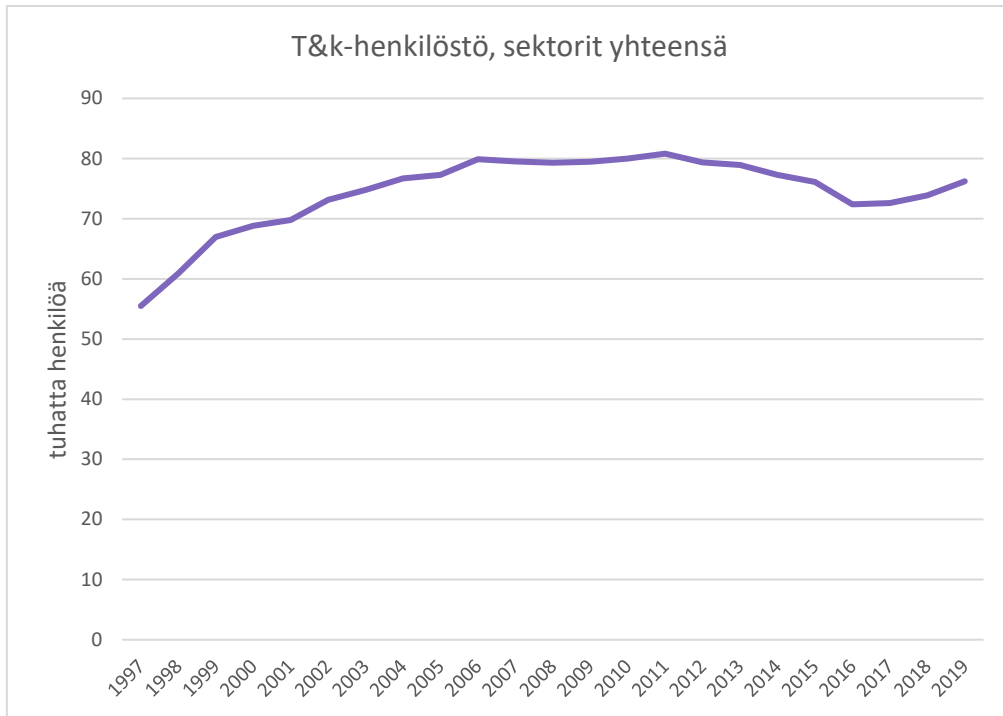
Suomessa t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta on pienentynyt viime vuosina. Kuvassa 1 esitetty aikasarja näyttää t&k-menojen suhteen bruttokansantuotteeseen vuosilta 1997–2019, sekä arvion vuoden 2020 osuudesta. Punainen viiva osoittaa, että aikasarjan keskiarvo on 3,16 %. Suomessa t&k-menojen kehitys oli melko positiivista vuoteen 2009 asti. Vuodesta 2014 Suomen t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta on ollut pitkän aikavälin keskiarvoa matalampaa.

Finanssikriisin aikaan vuonna 2008 ja sen jälkeisinä vuosina Suomen t&k-menojen osuus ja niiden kehitys oli hyvällä tasolla, ja nousi parhaimmillaan yli 3,5 prosenttiin bruttokansantuotteesta. Parhaimmillaan Suomen taso oli siis lähellä nykyistä neljän prosentin tavoitetta. Vuodesta 2010 lähtien t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta on kuitenkin laskenut tasaisesti. T&k-menojen osuuden lasku kuitenkin pysähtyi ja on viime vuosina hieman noussut.



Kuva 1. Suomessa t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta on pudonnut merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana, ja on tällä hetkellä selvästi alle pidemmän aikavälin keskiarvon (punainen viiva). Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Tutkimus- ja kehittämistoimintaa voidaan toisaalta tarkastella myös t&k-henkilöstön kehityksen avulla. Kuvassa 2 nähdään t&k-henkilöstön määrän kehitys vuosina 1997–2019. T&k-henkilöstön määrä kasvoi huomattavasti vuoteen 2006 saakka. Henkilöstön määrä on hiljalleen vähentynyt vuodesta 2011. T&k-henkilöstön määrä näyttäisi seuraavan jonkin verran Suomen talouden suhdanteita, kuten myös t&k-menot. Viime vuosina kasvu on ollut hidasta, mutta kuitenkin positiivista. Myöhemmissä kappaleissa palataan tarkemmin siihen, miten t&k-henkilöstö jakautuu eri suorittajasektoreille ja miten henkilöstön määrä on kehittynyt.



Kuva 2. T&k-henkilöstö Suomessa, sektorit yhteensä, 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

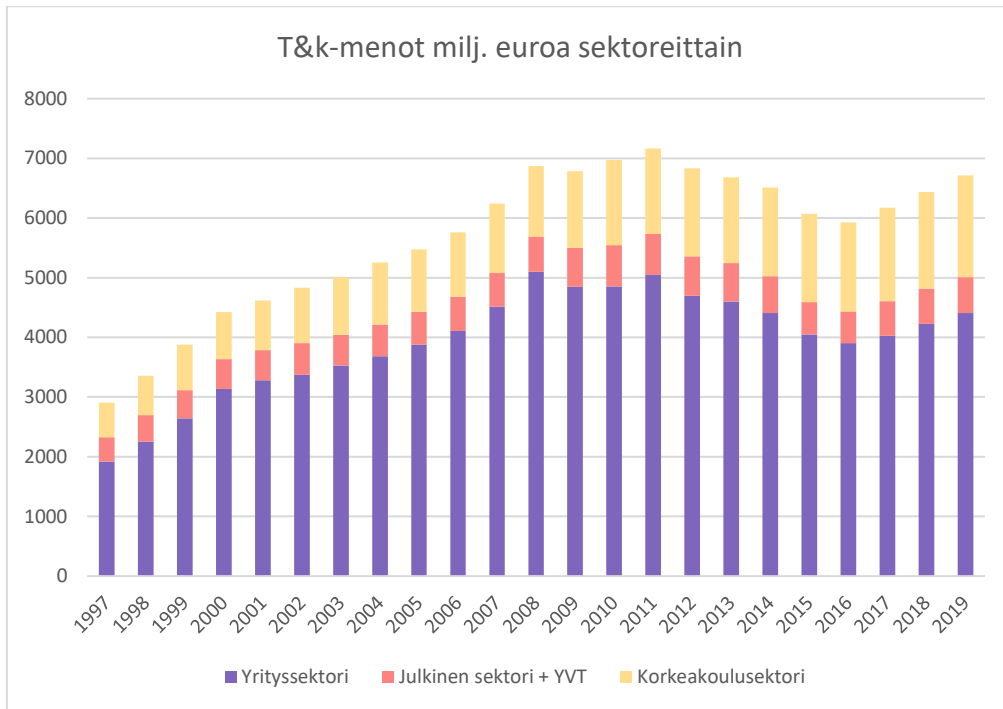
Suomen tilanne ja kehitys t&k-toiminnan suhteen oli jopa esimerkillistä vielä kymmenen vuotta sitten. T&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta oli hyvällä tasolla ja myös t&k-henkilöstön määrä oli suuri. Vuodesta 2010 lähtien tilanne t&k-toiminnan suhteen on kuitenkin kehittynyt huonompaan suuntaan sekä t&k-menojen että -henkilöstön osalta.

Suomessa t&k-menot kohdistuvat kolmeen keskeiseen suorittajasektoriin: *yrityssektoriin, julkiseen sektoriin ja yksityiseen voittoa tavoittelemattomaan toimintaan (YVT) sekä korkeakoulusektoriin*. Ehdottomasti suurin osa t&k-menoista kohdistuu yrityssektoriin. Vuonna 2019 yrityssektorin osuus on ollut noin 66 % (ks. kuva 4). Vastaavasti korkeakoulusektorin osuus on ollut vuonna 2018 noin 25 % ja julkisen sektorin + YVT osuus on jäänyt alle 10 %.

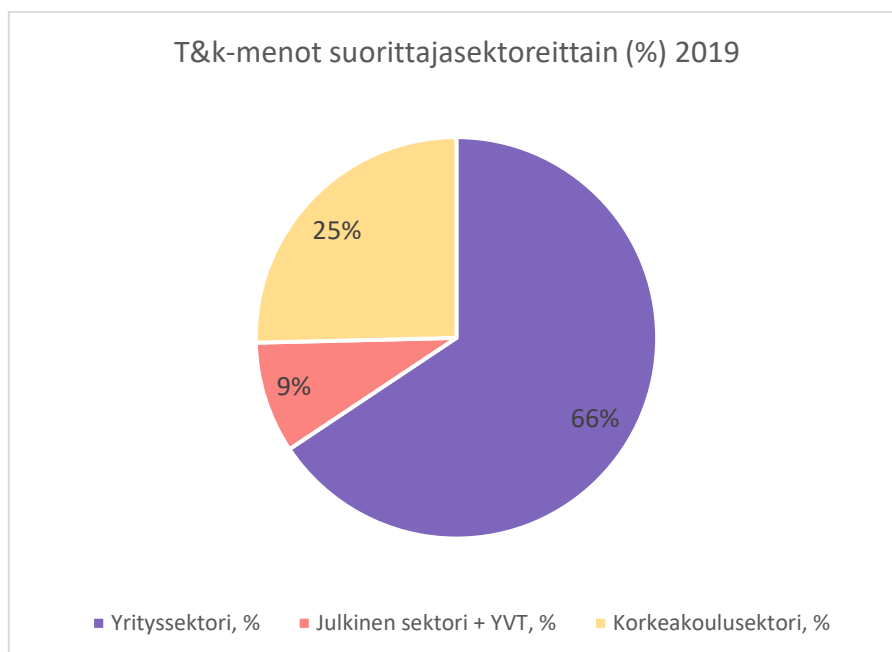
2.2 Suorittajasektorit

Suorittajasektoreilla tarkoitetaan niitä sektoreita, joihin t&k-menot ja -henkilöstö kohdistuvat. Näitä ovat yrityssektori, julkinen sektori + YVT sekä korkeakoulusektori. Yrityssektori voidaan edelleen jakaa *teollisuuteen* ja *muihin toimialoihin*. Julkinen sektori + YVT (*yksityinen voittoa tavoittelematon toiminta*) voidaan jakaa pelkkään julkiseen sektoriin, valtion hallinnon aloihin, muihin julkisiin laitoksiin ja YVT-sektoriin. Korkeakoulusektori jaetaan yliopistoihin, yliopistollisiin sairaaloihin sekä ammattikorkeakouluihin.

Tarkastellaan ensin, miten t&k-menot ovat jakautuneet kokonaisuudessaan eri sektoreille.



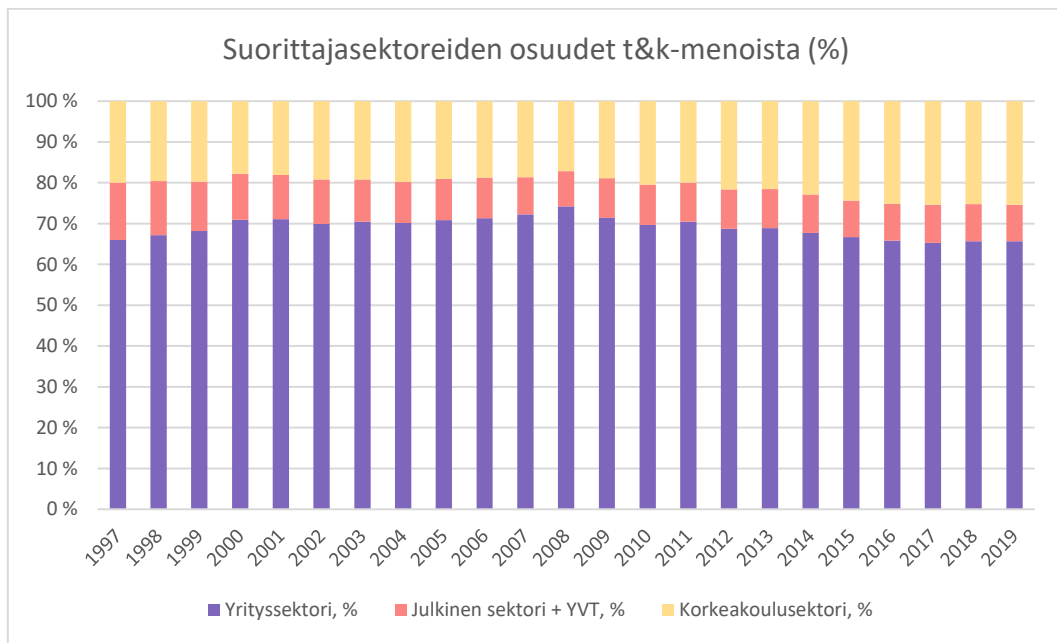
Kuva 3. Suorittajasektoreiden osuudet t&k-menoista vuosilta 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



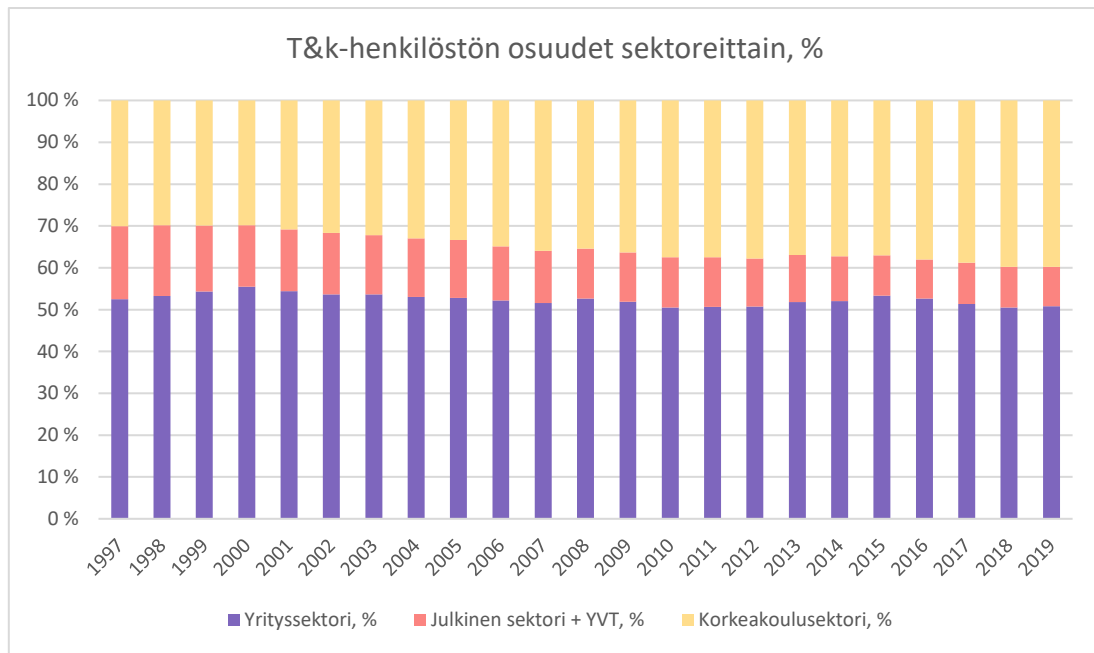
Kuva 4. Suorittajasektoreiden osuudet t&k-menoista. 2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 3 on esitetty t&k-menojen rahamääräinen kehitys ja jakautuminen eri suorittajasektoreille vuosina 1997–2018. Huomataan, että yrityssektorin osuus t&k-menoista on selvästi kaikista suurin ja julkisen sektorin osuus pienin. Vuonna 2019 t&k-menot olivat kaikilla sektoreilla yhteensä noin 6,7 miljardia euroa. Kuvan perusteella nähdään, että t&k-menot ovat pudonneet rahamääräisesti vuoden 2011 yli 7 miljardista eurosta tasaisesti. Kuvasta 4 nähdään, miten t&k-menot ovat jakautuneet sektoreiden kesken vuonna 2019.

Kuvassa 5 on esitetty t&k-menojen jakautuminen sektoreille vuosina 1997–2019. Yrityssektorin osuus on pysynyt suurimpana koko tuon ajan, ollen 65-75 prosenttia. Viime vuosina yrityssektorin osuus on laskenut 66 prosenttiin vuonna 2019 (ks. kuva 4). Julkisen sektorin osuus on pysynyt pienimpänä koko tarkasteluvälin ajan, ja se on laskenut melko tasaisesti noin 14 prosentista noin 9 prosenttiin. Samalla korkeakoulusektorin osuus on kasvanut hiljalleen noin 25 prosenttiin. T&k-menojen rakenteessa on siis ilmennyt jonkin verran muutosta ajan kuluessa.



Kuva 5. Suorittajasektoreiden osuudet t&k-menoista, %. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



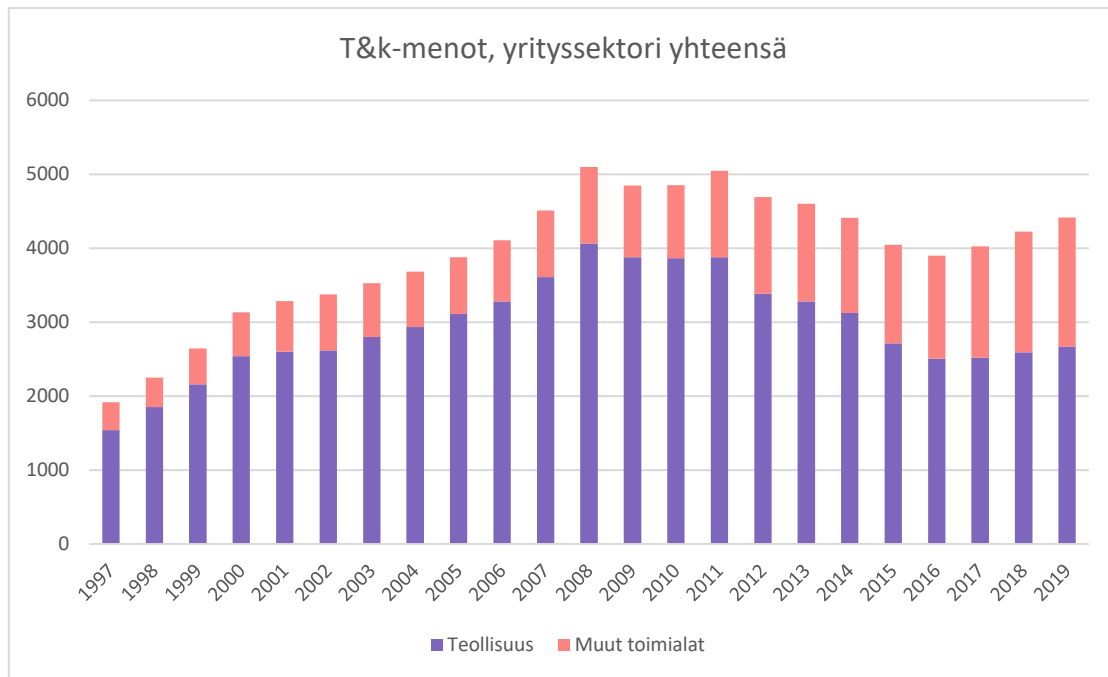
Kuva 6. Suorittajasektoreiden osuudet t&k-henkilöstöstä, %. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 6 on esitetty t&k-henkilöstön jakautumista eri sektoreille. Kuvan perusteella nähdään, että yrityssektorin t&k-henkilöstön osuus on pysynyt lähes samana koko tarkastelujakson ajan. Korkeakoulusektorin osuus on hiljalleen noussut noin 30 prosentista 40 prosenttiin samalla, kun julkisen sektorin osuus on pienentynyt. Jakautumisessa on siis huomattavissa jonkin verran eroja siihen, miten t&k-menot ovat jakautuneet. T&k-menojen osalta korkeakoulusektorin osuus on huomattavasti pienempi esimerkiksi vuonna 2019, kuin saman sektorin osuus t&k-henkilöstöstä.

2.2.1 Yrityssektori ja t&k-menot

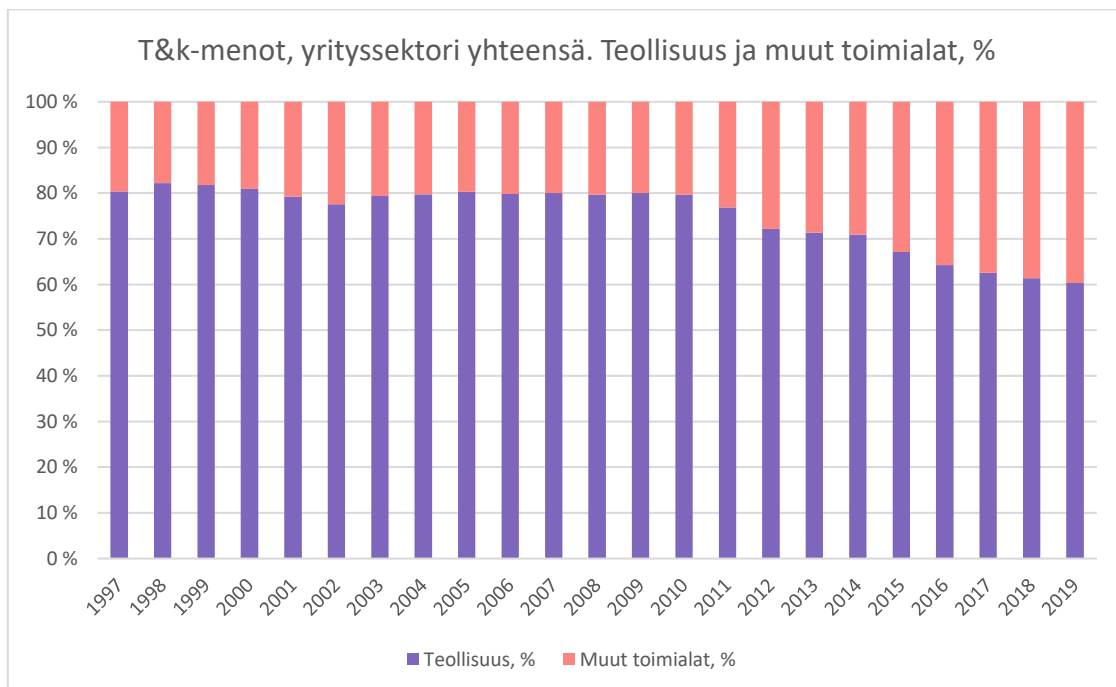
Kuten aiemmin todettiin, suurin osa t&k-menoista kohdistuu yrityssektoriin. Kuvassa 7 on esitetty yrityssektorin t&k-menojen kehitystä. Kehitys on melko samanlaista kuin kaikkein suorittajasektoreiden yhteenlaskettu t&k-menojen kehitys, mikä ei sinällään yllätä, koska yrityssektori kattaa näistä suurimman osan. Kuvassa 7 on nähtävissä lisäksi *teollisuuden ja muiden toimialojen* rahamääräiset osuudet. Vuonna 2019 yrityssektorin osuus t&k-menoista oli noin 4,4 miljardia euroa, ja tästä noin 2,7 miljardia euroa kohdistui teollisuuteen.

Yrityssektorin t&k-menot ovat kasvaneet todella paljon vuodesta 1997. T&k-menot ovat yli kaksinkertaistuneet vuoden 1997 ja 2007 välillä. Niiden määrä sai huippunsa vuonna 2008, jonka jälkeen niiden määrä on hiljalleen laskenut. T&k-menot eivät kuitenkaan ole reagoineet esimerkiksi vuoden 2008 finanssikriisiin Tilastokeskuksen tietojen mukaan, sillä pudotus on vuonna 2009 jäänyt melko pieneksi. Viime vuosina menoissa on havaittavissa jonkin verran kasvua, mutta teollisuuden toimialoilla menot ovat pysyneet suunnilleen ennallaan. Kasvu on tapahtunut muilla toimialoilla.



Kuva 7. T&k-menot yrityssektorilla yhteensä vuosina 1997–2019. Teollisuuden ja muiden toimialojen osuudet. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 8 on esitetty yrityssektorin t&k-menojen osuuksien kehitystä. Kuvasta nähdään, että teollisuuden t&k-menojen osuus on laskenut noin 80 prosentista 60 prosenttiin. Tämä 20 prosenttiyksikön muutos on merkittävä. Tämä saattaa osittain selittyä sillä, että teollisuuden rooli on hiljalleen pienentynyt palveluiden merkityksen ja laajuuden kasvaessa. Osa t&k-menoista on siis koko ajan kohdistunut todennäköisesti enemmän palveluihin kuin teollisuuteen.



Kuva 8. T&k-menojen osuudet yrityssektorilla. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Tarkastellaan seuraavaksi sitä, mihin yrityssektorin menot ovat kohdistuneet. Menoja voidaan tarkastella ainakin kahdesta näkökulmasta. Ensiksi voidaan tarkastella, miten menot ovat jakautuneet eri

tutkimustyyppeihin yrityssectorilla. Tutkimustyyppejä ovat *perustutkimus*, *soveltava tutkimus* ja *kehittämistyö*.

Taulukko 1. Yrityssectorin t&k-menot, milj. € ja %, tutkimustyypeittäin. 2011–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Yrityssectori	Yhteensä		Perustutkimus		Soveltava tutkimus		Kehittämistyö	
	Milj. €	Milj. €	%	Milj. €	%	Milj. €	%	
	2011	5047	219	4 %	678	13 %	4150	82 %
2012	4695	191	4 %	667	14 %	3838	82 %	
2013	4602	175	4 %	625	14 %	3802	83 %	
2014	4410	184	4 %	636	14 %	3589	81 %	
2015	4047	134	3 %	504	12 %	3409	84 %	
2016	3902	140	4 %	563	14 %	3199	82 %	
2017	4028	138	3 %	662	16 %	3229	80 %	
2018	4227	146	3 %	772	18 %	3309	78 %	
2019	4408	188	4 %	744	17 %	3476	79 %	

Taulukossa 1 on esitetty rahamääräisiä (milj. €) ja prosentuaalisia osuuksia siitä, miten t&k-menot jakautuvat eri tutkimustyyppeihin yrityssectorilla. Kehittämistyö on selvästi suurimmassa roolissa yrityssectorin t&k-toiminnassa. Tämä ei yllätä, sillä yrityksillä on suurempi intressi tehdä esimerkiksi kaupallisiin tuotteisiin ja palveluihin liittyvää tuotekehitystyötä, joka on helpompi muuttaa arvonlisäksi, kuin esimerkiksi perustutkimus. Kehittämistyön osuus on kuitenkin hitaasti pienentynyt samalla kun soveltavan tutkimuksen osuus on hieman kasvanut.

Taulukko 2. Yrityssectorin t&k-menot, milj. € ja %, menolajeittain. 2008–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Yrityssectori	Yhteensä		Palkkausmenot		Käyttömenot		Ostetut palvelut		Hankintamenot	
	Milj. €	Milj. €	%	Milj. €	%	Milj. €	%	Milj. €	%	
	2008	5102	2370	46 %	1262	25 %	1246	24 %	224	4 %
2009	4847	2325	48 %	1281	26 %	1040	21 %	201	4 %	
2010	4855	2282	47 %	1235	25 %	1180	24 %	158	3 %	
2011	5047	2330	46 %	1307	26 %	1235	24 %	176	3 %	
2012	4695	2162	46 %	1149	24 %	1188	25 %	196	4 %	
2013	4602	2216	48 %	1231	27 %	960	21 %	197	4 %	
2014	4410	2191	50 %	1191	27 %	822	19 %	206	5 %	
2015	4047	2294	57 %	905	22 %	671	17 %	177	4 %	
2016	3902	2135	55 %	824	21 %	725	19 %	217	6 %	
2017	4028	2134	53 %	862	21 %	827	21 %	205	5 %	
2018	4227	2273	54 %	807	19 %	882	21 %	266	6 %	
2019	4408	2353	53 %	891	20 %	934	21 %	229	5 %	

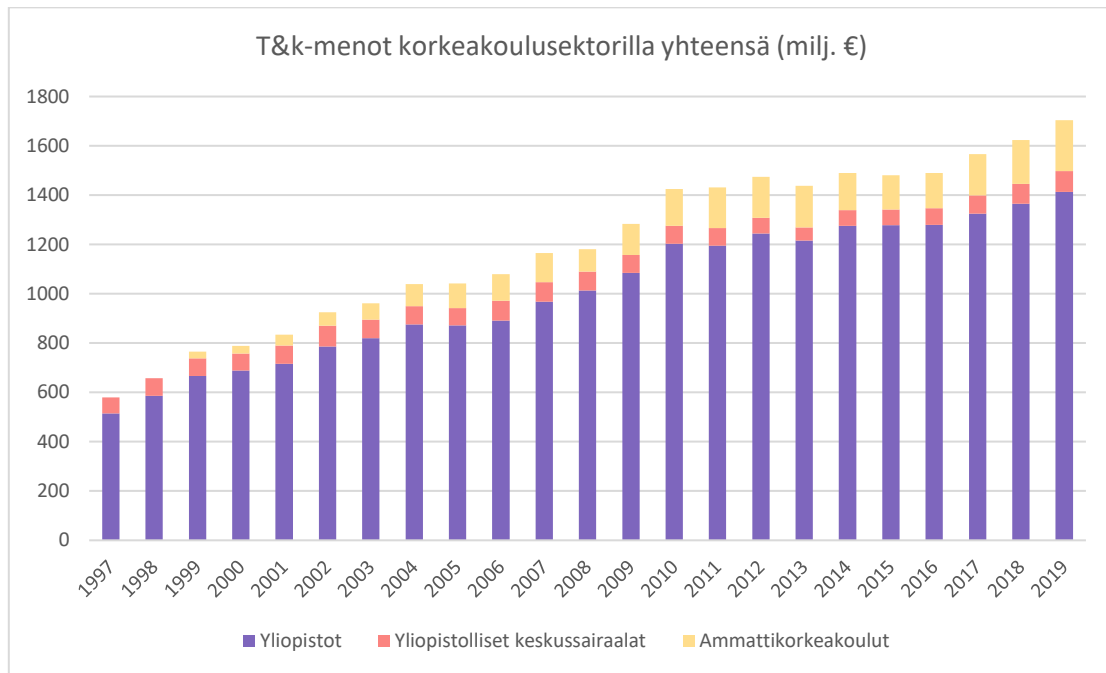
Yrityssectorin t&k-menoista suurin osa kuluu palkkausmenoihin. Käyttömenot pitävät sisällään rakennusten käyttömenot (esimerkiksi lämmitys, sähkö, vesi, vuokra) sekä aineisiin ja tarvikkeisiin liittyvät käyttömenot,

joka pitää sisällään t&k-toiminnassa tarvittavien aineiden ja tarvikkeiden lisäksi myös tähän liittyvän kirjallisuuden sekä sellaiset koneet ja laitteet, joiden käyttöikä on enintään vuosi. Ostetut palvelut pitää sisällään t&k-toiminnan ulkopuolisilta hankitut palvelut, kuitenkin pois lukien ulkopuolisilla teetetyt kokonaiset t&k-hankkeet. Hankintamenoihin sisältyy rakennusten hankintamenot ja muut käyttöomaisuuden hankintamenot (esim. koneet ja laitteet, jotka palvelevat vain t&k-toimintaa, muussa tapauksessa t&k-toiminnan osuus menoista arvioidaan käyttösuhteiden mukaan).

Yrityssektorin t&k-menoista vain pieni osa kuluu rakennusten tai muiden hankintamenoihin. Tämä tarkoittaa, että pienin osuus t&k-menoista investoidaan esimerkiksi laboratorioiden tai t&k-toimintaan tarkoitettujen tuotantolaitosten, koneiden tai laitteiden hankintaan. Käyttömenojen ja ostettujen palveluiden osuudet ovat lähes samalla tasolla. Suurimpana menolajina on palkkausmenot.

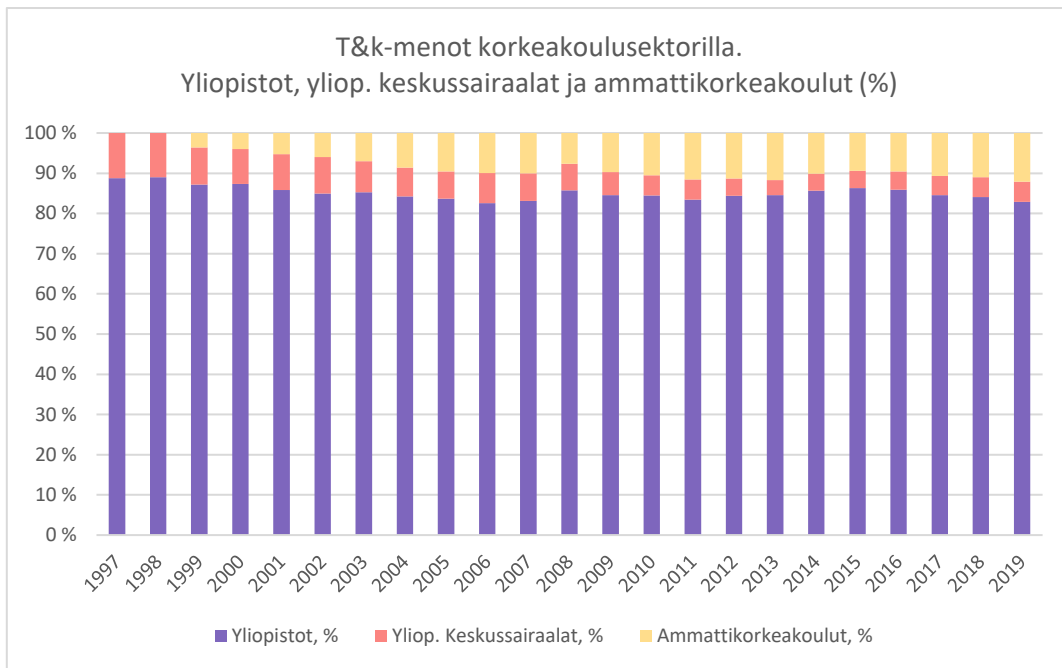
2.2.2 Korkeakoulusektori ja t&k-menot

Korkeakoulusektorin t&k-menot ovat kasvaneet tasaisesti. Kuvassa 8 on esitetty korkeakoulusektorin t&k-menojen kehitystä yli ajan. Vuonna 1997 korkeakoulusektorin t&k-menot ovat olleet yhteensä noin 600 miljoonaa euroa. Korkeakoulusektorille kohdistuvat menot ovat kuitenkin kasvaneet merkittävästi viimeisen kahden vuosikymmenen aikana tasaisesti, eivätkä ne ole pienentyneet missään vaiheessa (toisin kuin yrityssectorilla). Tämä saattaa johtua siitä, että korkeakoulusektorilla rahoitus saattaa olla ”varmempaa” kuin yrityssectorilla, joka seuraa todennäköisesti talouden suhdanteita.



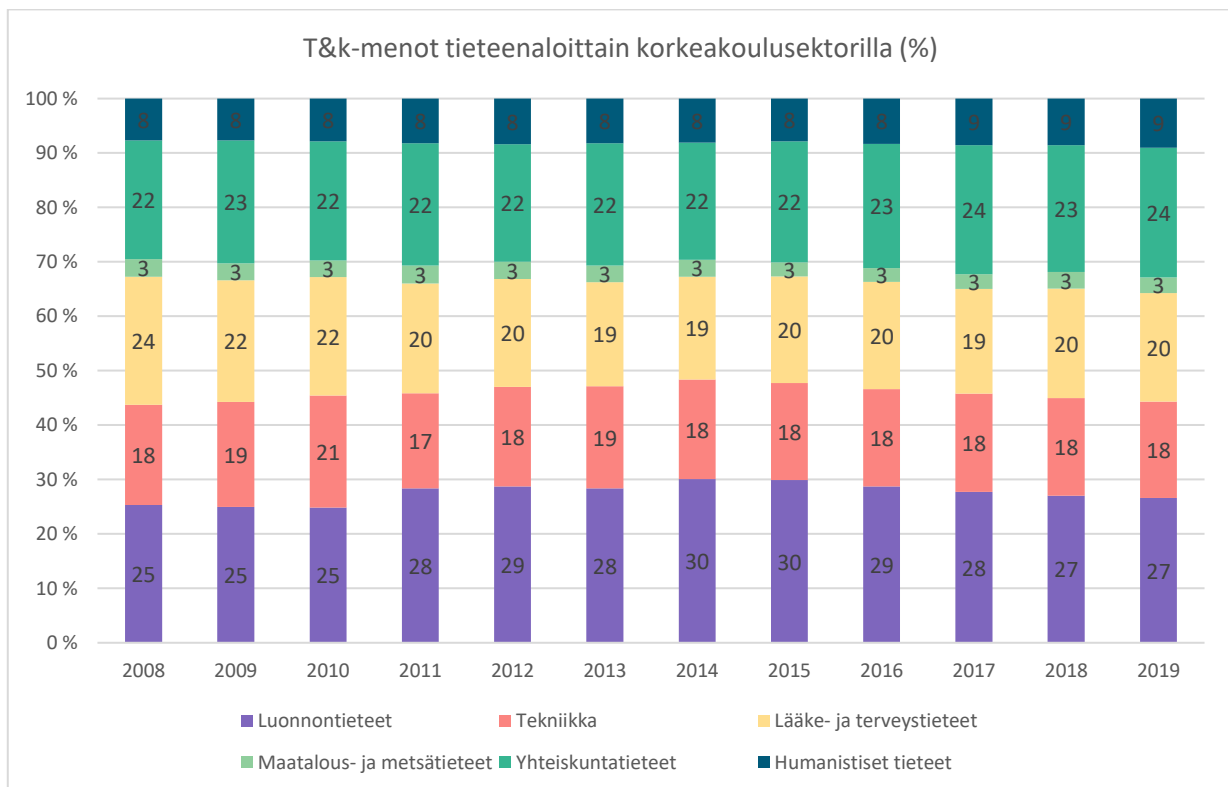
Kuva 9. T&k-menot korkeakoulusektorilla yhteensä 1997–2019. Yliopistojen, yliopistollisten keskussairaaloiden ja ammattikorkeakoulujen osuudet. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuva 10 havainnollistaa, miten t&k-menot jakautuvat korkeakoulusektorilla. Korkeakoulusektori jakautuu yliopistoihin, yliopistollisiin keskussairaaloihin sekä ammattikorkeakouluihin. Vuonna 1997 lähes 90 % korkeakoulusektorin t&k-menoista kohdistuivat yliopistoihin, ja hieman yli 10 prosenttia yliopistollisiin keskussairaaloihin. Yliopistojen osuus on laskenut hitaasti, kun ammattikorkeakoulut tulivat. Vuonna 2019 hieman yli 80 prosenttia menoista kohdistui yliopistoihin, noin 5 prosenttia yliopistollisiin keskussairaaloihin ja yli 10 prosenttia ammattikorkeakouluihin. Ammattikorkeakoulujen osuus on siis todella pieni siihen nähden, miten suuri rooli niillä on suomalaisessa korkeakoulutuksessa ja soveltavan tutkimuksen tekemisessä.



Kuva 10. T&k-menojen osuudet korkeakoulusektorilla. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Olisi lisäksi mielekästä tarkastella korkeakoulusektorin menoja tutkimustyypeittäin sekä menolajeittain, mutta menolajeittain tietoa ei ole saatavilla ja tutkimustyypeittäin tietoa ei tilastoida yliopistoista. Sen sijaan, voidaan tarkastella, miten t&k-menot jakautuvat eri tieteenalojen kesken.

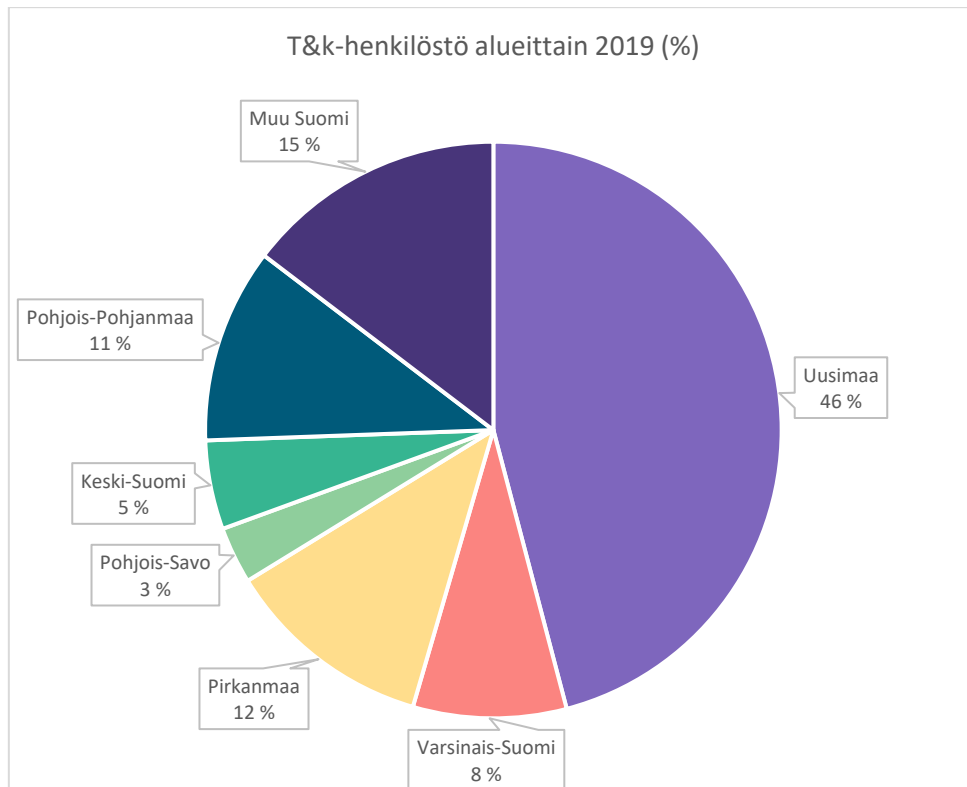


Kuva 11. T&k-menojen jakautuminen tieteenaloittain korkeakoulusektorilla Suomessa, 2008-2018. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

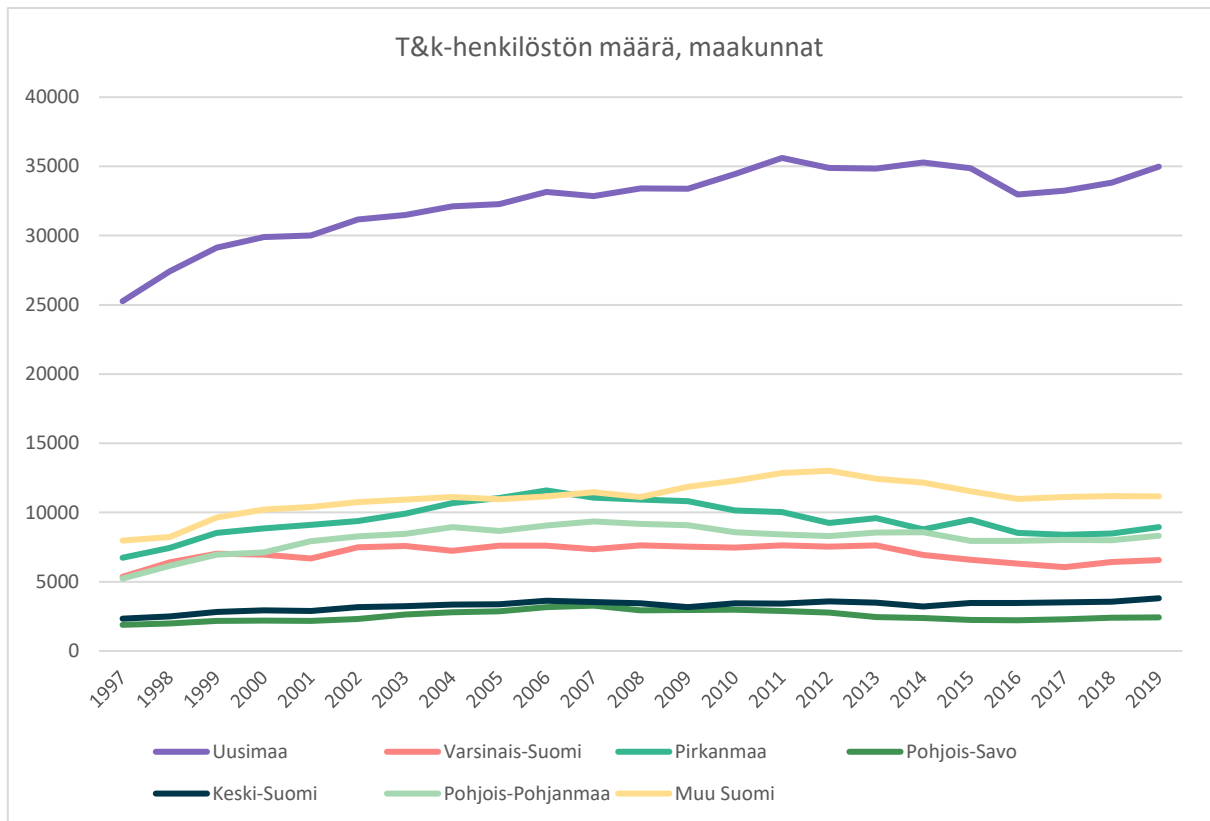
Kuvassa 11 on esitetty, miten t&k-menot jakautuvat eri tieteenaloille korkeakoulusektorilla. Suurin osuus t&k-menoista kohdistuu luonnontieteisiin. Myös lääke- ja terveystieteisiin on kohdistunut melko paljon menoja. Lisäksi tekniikan aloihin on kohdistunut vuosittain vajaa 20 % t&k-menoista. Tietojen perusteella tekniikan alan osuus on vasta neljänneksi suurin. Pienimmät osuudet ovat maatalous- ja metsätieteillä sekä humanistisilla tieteillä.

2.2.3 Alueelliset erot Suomessa

Tutkimus- ja kehitystoiminnassa on suuria alueellisia eroja. Merkittävä osa toiminnasta keskittyy pääkaupunkiseudulle sekä yliopistokaupunkeihin. Kuvat 12 ja 13 havainnollistavat henkilöstön kehitystä maakunnittain. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista ja henkilöstöstä ehdottomasti suurin osa kohdistuu Uudellemaalle. Kuvaajiin on laskettu mukaan kaikki Suomen maakunnat. Kuviin 12 ja 13 on eritelty t&k-henkilöstön perusteella suurimmat maakunnat, mutta pienimmät näistä on yhdistetty. Näiden yhdistetty osuus on kuvaajissa nimellä *Muu Suomi*. Liitteissä (*Liite 1*) on esitetty tarkemmin, miten t&k-henkilöstö jakautuu maakunnittain vuonna 2019.



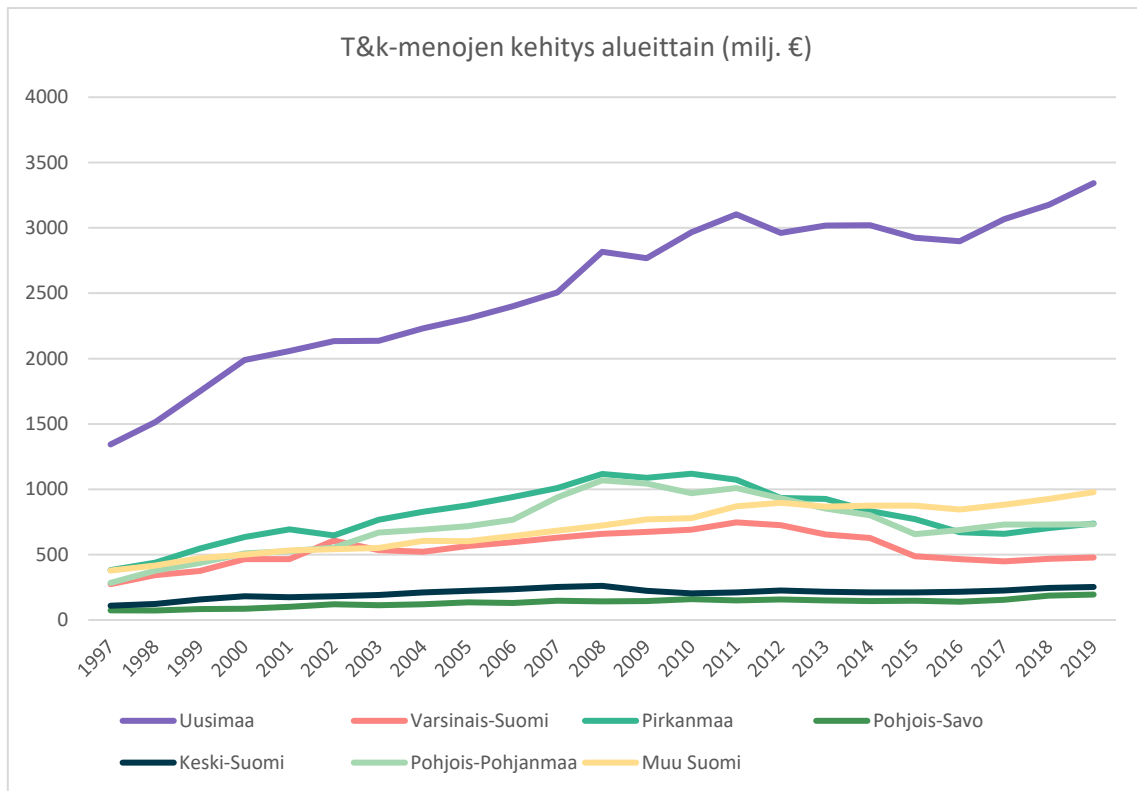
Kuva 12. T&k-henkilöstön osuudet koko Suomen t&k-henkilöstöstä maakunnittain. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



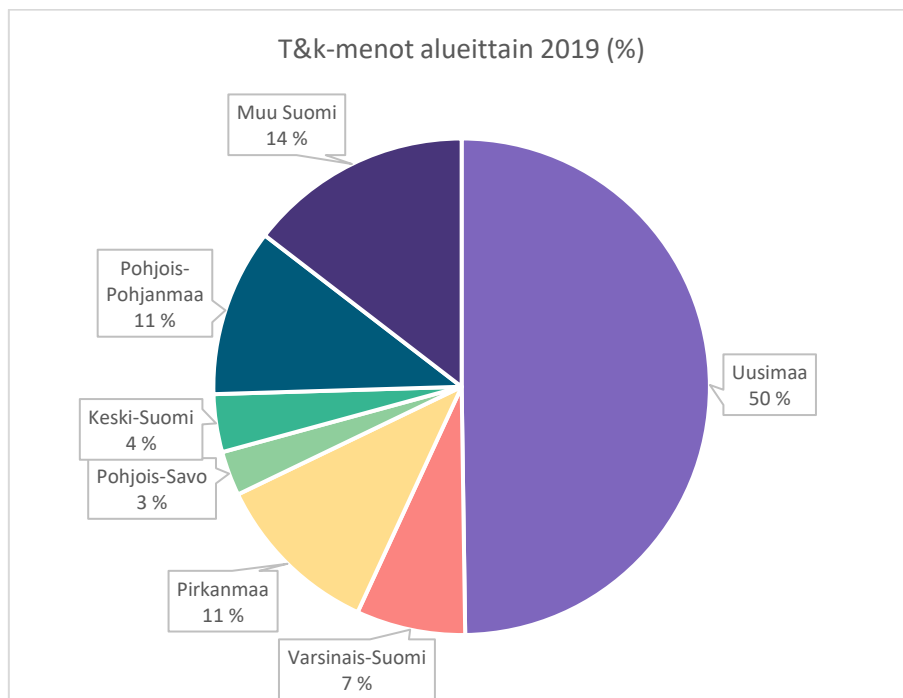
Kuva 13. T&k-henkilöstön määrä alueittain Suomessa. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvat 12 ja 13 kuvaavat t&k-henkilöstön määrää vuonna 2019 ja sen kehitystä vuodesta 1997 eteenpäin. Kuvasta 12 nähdään, että t&k-henkilöstön määrä on kaikista suurin Uudellamaalla, joka pitää sisällään noin 46 % koko maan t&k-henkilöstöstä. Lisäksi muita merkittävimpiä ovat Pirkanmaa, Varsinais-Suomi, Pohjois-Pohjanmaa, Keski-Suomi sekä Pohjois-Savo. Näiden merkitys selittyy ainakin suurelta osin sillä, että näissä maakunnissa on isoja yliopistokaupunkeja. Muiden maakuntien osuudet jäävät todella pieniksi (1–3 %).

Kuvassa 13 on esitetty henkilöstön määrän kehitystä maakunnittain. Vaikka henkilöstömäärä on suurin Uudellamaalla, niin myös t&k-henkilöstön määrän kasvu on ollut voimakkainta Uudellamaalla. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että Uudellemaalle on keskittynyt paljon yritystoimintaa korkeakoulujen lisäksi. Muissa maakunnissa t&k-henkilöstön määrä ei ole kasvanut, vaan pysynyt suunnilleen samalla tasolla tai pienentynyt. Henkilöstön määrän kasvua ei ole havaittavissa muissa yliopistokaupungeissa, joten tämä ero kasvussa voisi selittyä ainakin osittain keskittyneellä yritystoiminnalla. Liitteissä (Liite 2) on esitetty tarkemmin, miten t&k-menot jakautuvat maakunnittain vuonna 2019.



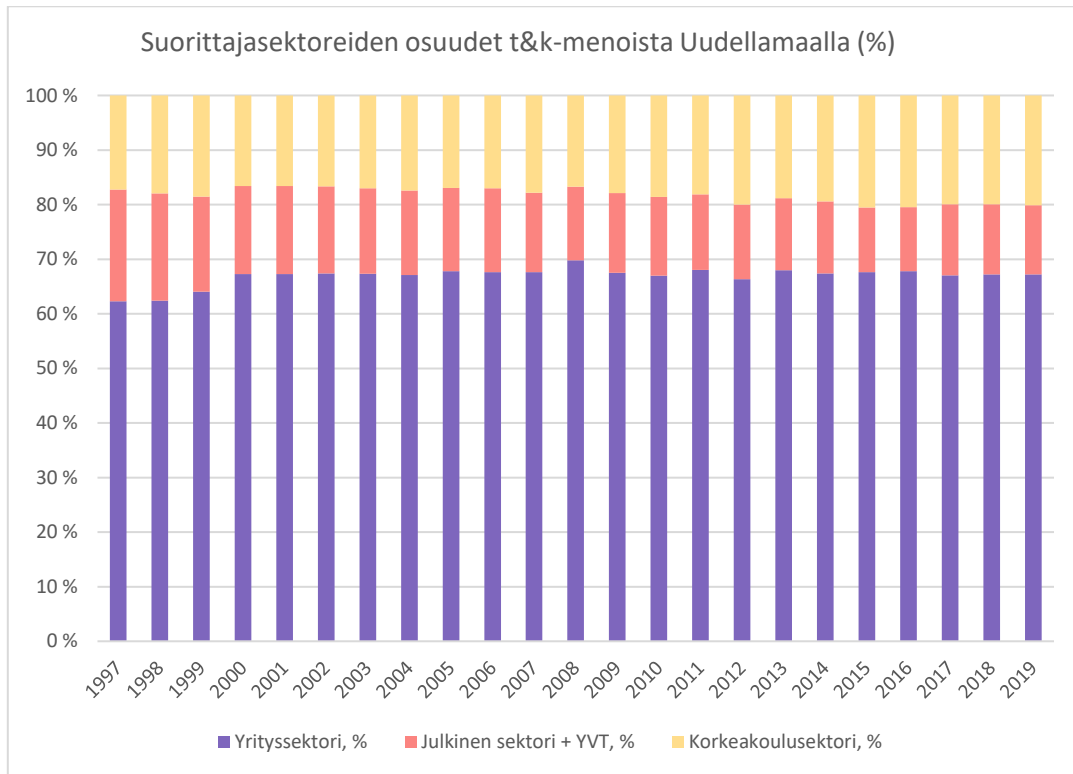
Kuva 14. T&k-menojen kehitys alueittain, milj. €. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



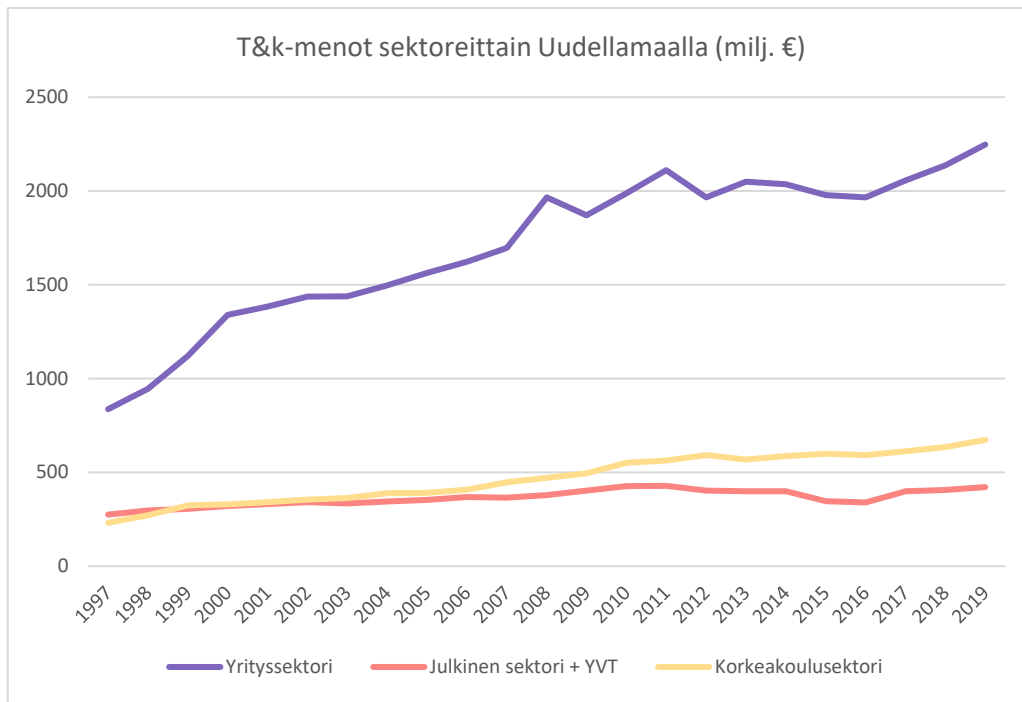
Kuva 15. T&k-menojen osuudet koko Suomen t&k-menoista maakunnittain. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 15 on esitetty t&k-menojen osuuksia alueittain. Kuvaan on eritelty Uudenmaan lisäksi merkittävimmät alueet ja niiden osuudet. Alueet ovat samat kuin aiemmin esitetyt t&k-henkilöstön osalta. Muu Suomi pitää sisällään kaikki muut maakunnat. Näiden osuudet ovat niin pienet, että ne on yhdistetty. Tarkemmat tiedot näistä löytyvät liitteistä (Liite 2).

Vastaava kehitys kuin t&k-henkilöstössä voidaan nähdä myös t&k-menoissa maakuntien kesken. Menojen kasvu on ollut selkeästi voimakkainta Uudellamaalla. Myös muut yliopistokaupungit erottuvat menojen määrässä, mutta muissa maakunnissa kasvua on tapahtunut hitaammin vuosiin 2008–2009 asti, jonka jälkeen t&k-menot ovat hiljalleen laskeneet. Suurin osa menoista kohdistuu siis Uudellemaalle sen lisäksi, että se on ainut maakunta, jossa menot ovat jatkaneet kasvua. Koska Uudellamaalla on maakuntien välisessä tarkastelussa niin merkittävä rooli, niin keskitytään seuraavaksi tähän erikseen.



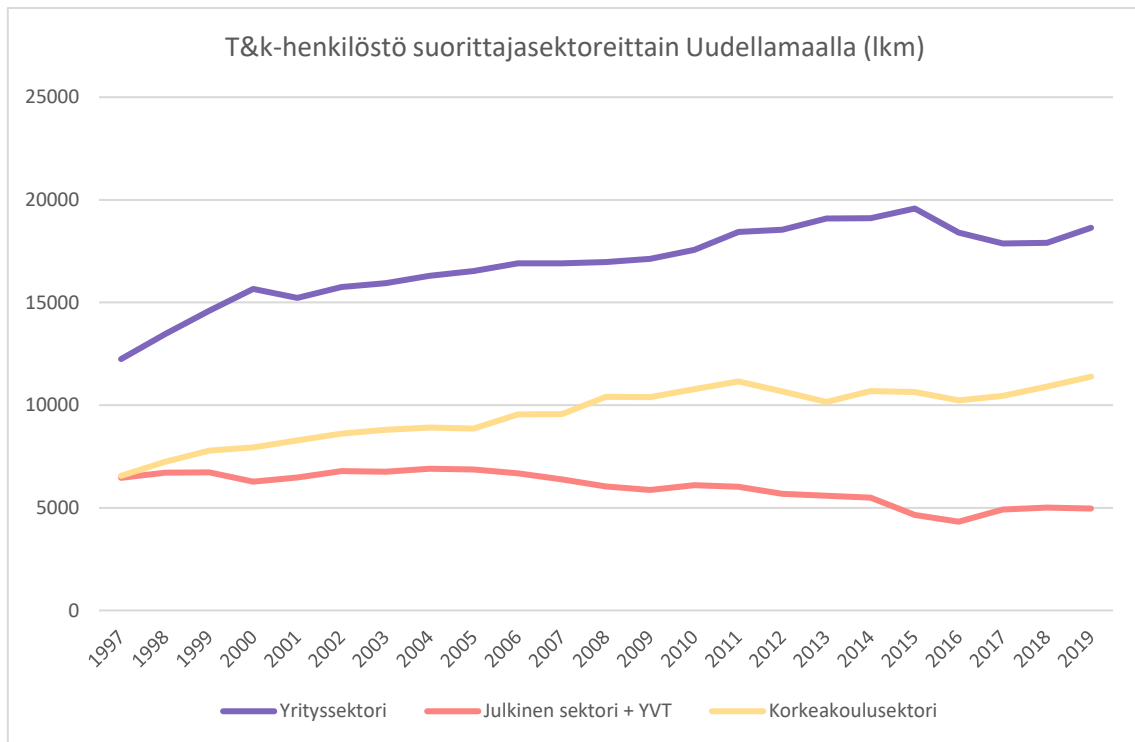
Kuva 16. T&k-menot Uudellamaalla. Suorittajasektoreiden %-osuudet menoista. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



Kuva 17. T&k-menot suorittajasektoreittain Uudellamaalla, milj. €. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 16 on esitetty t&k-menojen jakautuminen suorittajasektoreille vuosina 1997–2018. Kuten aiemmin on huomattu, myös Uudellamaalla selvästi suurin osa t&k-menoista kohdistuu yrityssektoriin, kuten Suomessa kokonaisuudessaankin. T&k-menoista suunnilleen sama osuus kohdistuu sekä julkiseen sektoriin ja yksityiseen voittoa tavoittelemattomaan toimintaan sekä korkeakoulusektoriin. Vuoteen 2019 mennessä julkisen sektorin osuus on pienentynyt, mutta muuten muutokset ovat olleet melko maltillisia. T&k-menojen rakenne on siis pysynyt melko samanlaisena koko ajan.

Kuva 17 havainnollistaa t&k-menojen kehitystä Uudenmaan suorittajasektoreilla vuosina 1997–2019. Kuvasta nähdään, että Uudellamaalla eri sektoreiden t&k-menot ovat kasvaneet eri vauhtia. Julkisen sektorin menot ovat kasvaneet todella vähän. Korkeakoulusektorilla kasvua on tapahtunut keskimäärin eniten, mutta rahamääräisesti ero on yrityssektoriin todella suuri. Suurimmat t&k-menot ovat siis selvästi yrityssektorilla Uudellamaalla. Myöhemmin raportissa perehdytään tarkemmin siihen, millainen rooli eri rahoittajasektoreilla on.



Kuva 18. T&k-henkilöstö Uudellamaalla. Lukumäärät suorittajasektoreittain. 1997–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 18 on esitetty Uudenmaan t&k-henkilöstön kehitystä eri suorittajasektoreilla. Uudellamaalla yrityssektorilla henkilöstön määrä kasvoi hyvin vuoteen 2015 asti, jonka jälkeen henkilöstön määrä on laskenut. Korkeakoulusektorilla henkilöstön määrä on kasvanut melko tasaisesti koko tarkastelujakson ajan. Julkisella sektorilla sen sijaan t&k-henkilöstön määrä on laskenut tasaisesti.

2.3 Rahoittajasektoreiden osuudet ja kehitys

T&k-toiminnan keskeisimmät rahoittajasektorit ovat *kotimainen yrityssektori, julkinen sektori (ml. kotimainen yksityinen voittoa tavoittelematon toiminta), ulkomainen rahoitus ja korkeakoulusektori.*

Taulukko 3. Eri rahoitussektoreiden rooli t&k-toiminnassa. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

	Yhteensä	Kotimaan yrityssektori, milj. €	%	Julkinen sektori, milj. € *	%	Kotimaan korkeakoulusektori, milj. €	%	Ulkomainen rahoitus, milj. €	%
1997	2905	1779	61 %	963	33 %	8	0,3 %	155	5 %
1998	3355	2085	62 %	1092	33 %	7	0,2 %	171	5 %
1999	3879	2542	66 %	1216	31 %	6	0,2 %	115	3 %
2000	4423	3040	69 %	1259	28 %	7	0,1 %	117	3 %
2001	4619	3200	69 %	1296	28 %	8	0,2 %	115	2 %
2002	4830	3277	68 %	1391	29 %	11	0,2 %	152	3 %
2003	5005	3429	69 %	1407	28 %	12	0,2 %	158	3 %
2004	5253	3560	68 %	1512	29 %	13	0,2 %	169	3 %
2005	5474	3581	65 %	1536	28 %	13	0,2 %	344	6 %
2006	5761	3756	65 %	1581	27 %	16	0,3 %	409	7 %
2007	6243	4179	67 %	1641	26 %	16	0,3 %	407	7 %
2008	6871	4746	69 %	1655	24 %	15	0,2 %	456	7 %
2009	6787	4529	67 %	1800	27 %	10	0,1 %	448	7 %
2010	6971	4512	65 %	1967	28 %	14	0,2 %	479	7 %
2011	7164	4705	66 %	1979	28 %	11	0,1 %	469	7 %
2012	6832	4205	62 %	2014	29 %	11	0,2 %	602	9 %
2013	6684	3960	59 %	1937	29 %	16	0,2 %	772	12 %
2014	6512	3393	52 %	1977	30 %	15	0,2 %	1128	17 %
2015	6071	3216	53 %	1955	32 %	18	0,3 %	882	15 %
2016	5926	3251	55 %	1932	33 %	25	0,4 %	718	12 %
2017	6173	3471	56 %	2005	32 %	32	0,5 %	665	11 %
2018	6438	3476	54 %	2037	32 %	31	0,5 %	894	14 %

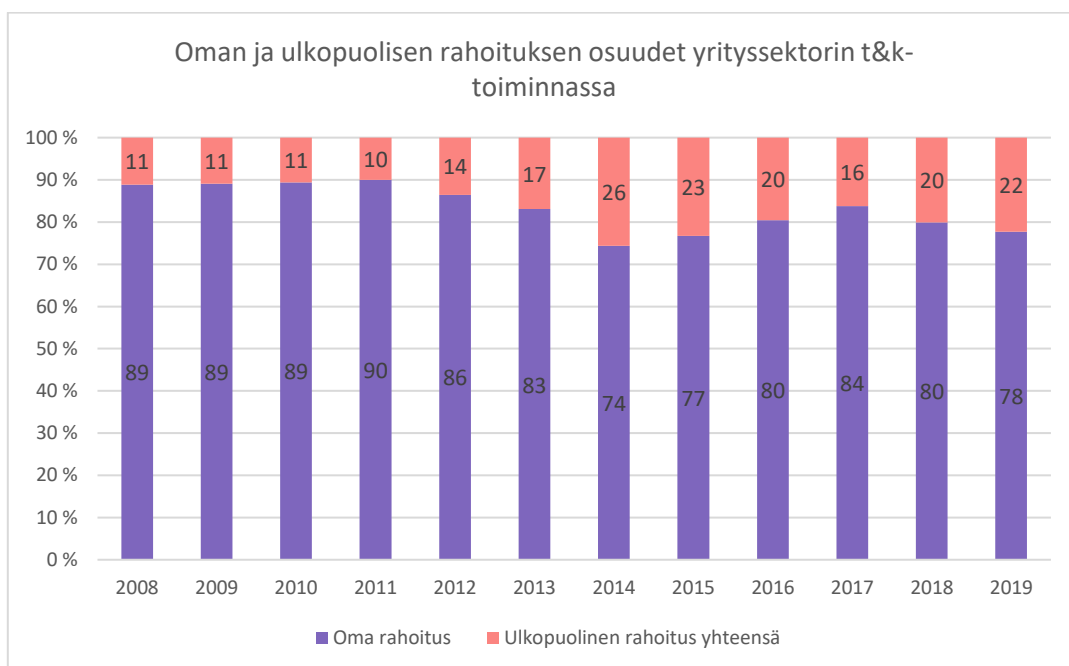
* Sisältää julkisen sektorin rahoituksen sekä kotimaisen voittoa tavoittelemattoman toiminnan rahoituksen.

Taulukossa 3 on esitetty edellä mainittujen rahoittajasektoreiden rahamääräisiä ja prosentuaalisia osuuksia t&k-toiminnan rahoittamisesta Suomessa. Suurin osa rahoituksesta tulee yrityssektorilta. Tämä osuus on kuitenkin laskenut viimeisen kymmenen vuoden aikana noin 70 prosentista 54 prosenttiin. Julkisen sektorin osuus on pysynyt lähes samalla tasolla koko tarkastelujakson ajan. Merkittävin muutos on tapahtunut ulkomaisessa rahoituksessa, joka on lähes kolminkertaistunut vuodesta 1997. Vuonna 2018 t&k-toiminnan rahoituksesta jo noin 14 prosenttia oli peräisin ulkomailta.

2.3.1 Yrityssektorin ja korkeakoulusektorin rahoitus

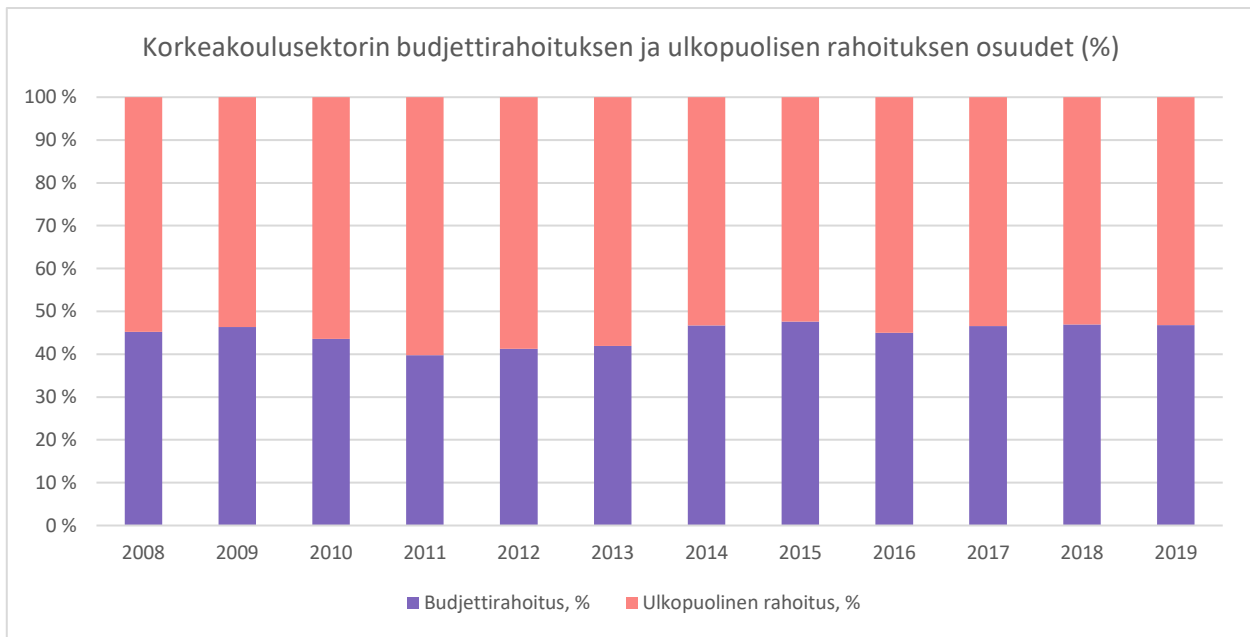
Yrityssektori on edelleen suurin rahoittaja, vaikka sen osuus onkin laskenut noin 70 prosentista 54 prosenttiin vuonna 2018. Yrityssektori on myös suorittajasektoreista selvästi suurin. Seuraavaksi tarkastellaan yrityssektorin toimintaa rahoituslähteittäin. Näitä päätelmiä yhdistelemällä voidaan myöhemmin pohtia, miten esimerkiksi yrityssektorin rahoitus kohdistuu.

Yrityssektorilla t&k-toiminta on ollut koko tarkastelujakson (2008–2018) ajan pääosin omarahoitteista. Ulkopuolisen rahoituksen osuus on kuitenkin kasvanut merkittävästi vuonna 2014 yli 25 prosenttiin. Tästä huomataan, että yrityssektorilla yritysten intressinä on (muiden rahoittamisen lisäksi) oman t&k-toiminnan rahoittaminen. Aiemmin huomattiin, että yrityssektorin t&k-menot painottuvat kehittämistoimintaan, eli esimerkiksi omien tuotteiden, palveluiden ja prosessien kehittämiseen. Näin voidaan siis päätellä, että suurin osa t&k-toiminnan rahoituksesta menee yritysten oman kehittämistoiminnan rahoittamiseen. Tähän kuuluvat siis esimerkiksi uusien aineiden, tuotteiden, tuotantoprosessien, menetelmien ja järjestelmien aikaansaamiseen tai olemassa olevien olennaiseen parantamiseen.

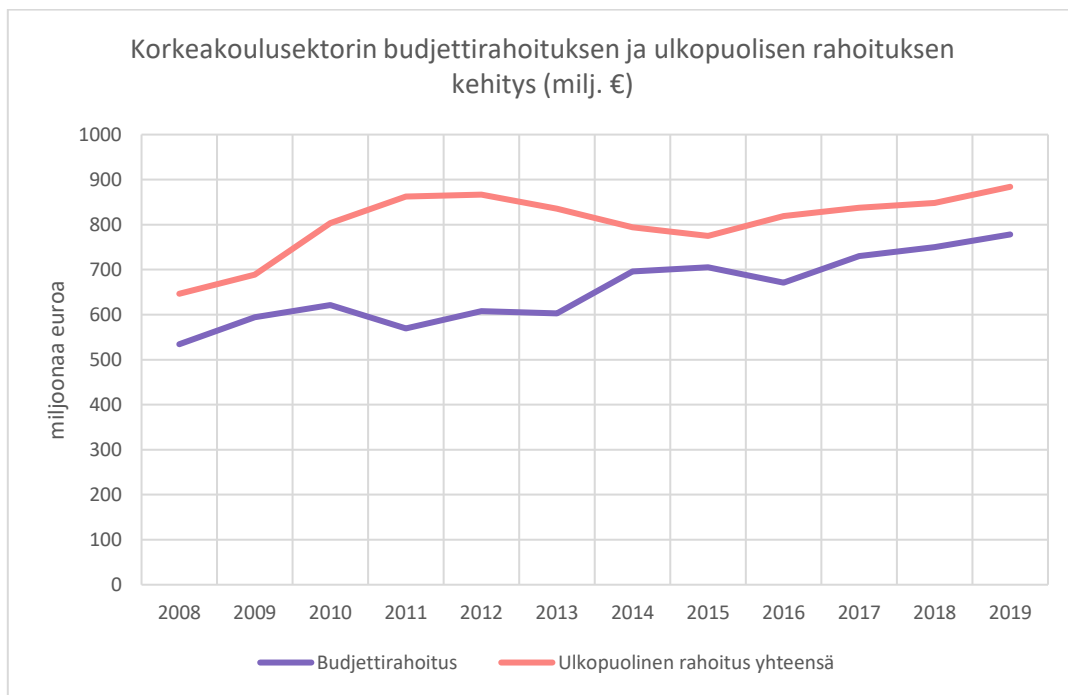


Kuva 19. Oman ja ulkopuolisen rahoituksen osuudet yrityssektorin t&k-toiminnassa. 2008–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Korkeakoulusektorin t&k-toiminta on suurimmaksi osaksi ulkopuolisen rahoituksen varassa, toisin kuin yrityssektorilla, jossa t&k-toimintaa rahoitetaan paljon itse. Kuvassa 21 on esitetty Suomen korkeakoulusektorin budjettirahoituksen ja ulkopuolisen rahoituksen osuudet. Korkeakoulusektorilla osa toiminnasta on lisäksi rahoitettu itse, mutta tämä osuus on todella pieni. Korkeakoulusektorilla ulkopuolisen rahoituksen rooli on ollut merkittävä. Kahdesta päärahoituslähteestä (budjettirahoitus ja ulkopuolinen rahoitus) ulkopuolisen rahoituksen määrä on ollut budjettirahoitusta suurempi koko tarkastelujakson ajan kattaen yli 50 % prosenttia korkeakoulusektorin t&k-menoista vuosittain.



Kuva 20. Korkeakoulusektorin t&k-menot rahoituslähteittäin. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



Kuva 21. Korkeakoulusektorin budjettirahoituksen ja ulkopuolisen rahoituksen kehitys. 2008–2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.

Kuvassa 21 on esitetty graafisesti vielä erikseen budjettirahoituksen ja ulkopuolisen rahoituksen kehitystä. Korkeakoulusektorin budjettirahoitus on kasvanut melko tasaisesti koko kymmenen vuoden ajan. Ulkopuolinen rahoitus näyttäisi seuraavan suhdanteita melko hyvin, kuten aiemmin huomattiin esimerkiksi yritysten t&k-toiminnan rahoittamisesta. Ulkopuolisen rahoituksen määrä on laskenut vuosina 2012–2015, mutta lähtenyt tämän jälkeen taas nousuun. Erityisesti kotimaisten yritysten rahoitus on laskenut merkittävästi koko tarkastelujakson ajan, vaikka se kattaakin melko pienen osan ulkopuolisesta rahoituksesta.

2.4 Yhteenveto

Esitettyjen tilastojen perusteella nähdään, että Suomen kolmesta suorittajasektorista (*yrittäjäsektori, julkinen sektori, korkeakoulusektori*) yrityssektorin t&k-toiminnalla on kaikista suurin volyymi. Yrittäjäsektoriin kohdistuu t&k-menoista yli 60 % ja t&k-henkilöstöstä noin 50 %. On myös huomattava, että korkeakoulusektorin osuus sekä t&k-menoista että -henkilöstöstä on hiljalleen kasvanut kuitenkin merkittävästi. Tarkasteltaessa yrityssektoria tarkemmin huomataan, että valtaosa yrityssektorin t&k-toiminnasta on kytköksissä teollisuuteen. Muiden toimialojen osuus on kuitenkin noussut esimerkiksi t&k-menojen osalta yrityssektorilla 20 prosentista noin 40 prosenttiin. Tämä saattaa selittyä sillä, että palveluilla on suurempi rooli kuin aikaisemmin ja teollisuuden rooli on pienemässä.

Toinen merkittävä suorittajasektori t&k-toiminnassa on korkeakoulusektori. Suomen korkeakoulusektorilla t&k-menot ovat kasvaneet tasaisesti, toisin kuin yrityssektorilla, jossa kehitys näyttäisi seuraavan talouden suhdanteita. Tilastokeskuksen tietojen perusteella suurin osa t&k-toiminnasta korkeakoulusektorilla on kytköksissä Suomen yliopistoihin. Ammattikorkeakoulujen osuus on vain murto-osa yliopistojen osuudesta, mutta ammattikorkeakoulujen osuus on kasvanut ajan myötä. Siitä huolimatta ammattikorkeakoulujen osuus t&k-menoista on vain noin 10 %. Ammattikorkeakoulujen osuus on jäänyt pieneksi suhteessa siihen, miten suuri niiden rooli on korkeakoulutuksessa.

Kolmas oleellinen tarkastelun kohde on alueelliset erot t&k-toiminnassa. Tilastojen perusteella huomataan, että suuri osa t&k-määrärahoista kohdistuu Uudellemaalle. Tämä ei ole yllättävää, sillä Uudellemaalle on keskittynyt paljon yritystoimintaa monien korkeakoulujen lisäksi. T&k-henkilöstöstä noin 46 % oli keskittynyt Uudellemaalle vuonna 2019. Tämän lisäksi se on maakunnista ainut, jossa t&k-henkilöstön määrä on kasvanut, vaikka onkin pysynyt melko samalla tasolla viime vuodet. Muissa maakunnissa t&k-henkilöstön määrä on hitaasti vähentynyt tai pysynyt ennallaan. Suorittajasektoreiden roolissa Uudellamaalla ei ole havaittavissa erityistä poikkeamaa muusta Suomesta; myös Uudellamaalla yrityssektorin rooli on merkittävin. Lisäksi myös t&k-henkilöstöstä suurin osa kohdistuu yrityssektorille. Myös korkeakoulusektorin t&k-henkilöstön määrä on kasvanut Uudellamaalla jonkin verran. Julkisen sektorin t&k-henkilöstön määrä on vähentynyt tarkastelujakson aikana Uudellamaalla.

Kappaleen lopussa tarkasteltiin t&k-toiminnan rahoittajasektoreiden roolia Suomessa. Tässä sektorit on jaettu *kotimaiseen yrityssektoriin, julkiseen sektoriin, korkeakoulusektoriin* sekä *ulkomaiseen rahoitukseen*. Suurin osa t&k-toiminnan rahoituksesta tulee kotimaiselta yrityssektorilta. Yrittäjäsektorin rahoitus on kattanut parhaimmillaan noin 70 % t&k-rahoituksesta, mutta sen osuus on laskenut vuoteen 2019 mennessä noin 55 prosenttiin. Toinen merkittävin rahoittaja on ollut julkinen sektori, joka on kattanut noin 30 % rahoituksesta. Ulkomaisen rahoituksen osuus on kasvanut tarkastelujakson aikana eniten; 5,3 prosentista 13,9 prosenttiin (alin 2,5 %). Korkeakoulusektorin osuus rahoituksesta on todella pieni.

Tarkasteltaessa yrityssektorin t&k-menoja rahoituslähteittäin huomataan, että suurin osa rahoituksesta on yritysten omaa rahoitusta. Ulkopuolisen rahoituksen rooli on melko pieni, mutta kun tätä tarkastellaan tarkemmin, huomataan että suurin osa ulkopuolisesta rahoituksesta on peräisin *oman yrityskonsernin ulkomaisen yksikön rahoituksesta*. Tämäkin osuus on siis tietyllä tavalla peräisin yritykseltä itseltään. Suomessa yrityssektori rahoittaa siis pääosin itse omaa tutkimus- ja kehittämistoimintaansa.

Korkeakoulusektorilla t&k-toiminnan rahoitus jakautuu budjettirahoitukseen sekä ulkopuoliseen rahoitukseen. Korkeakoulusektorilla ulkopuolisen rahoituksen osuus on ollut budjettirahoitusta suurempi koko tarkastelujakson ajan.

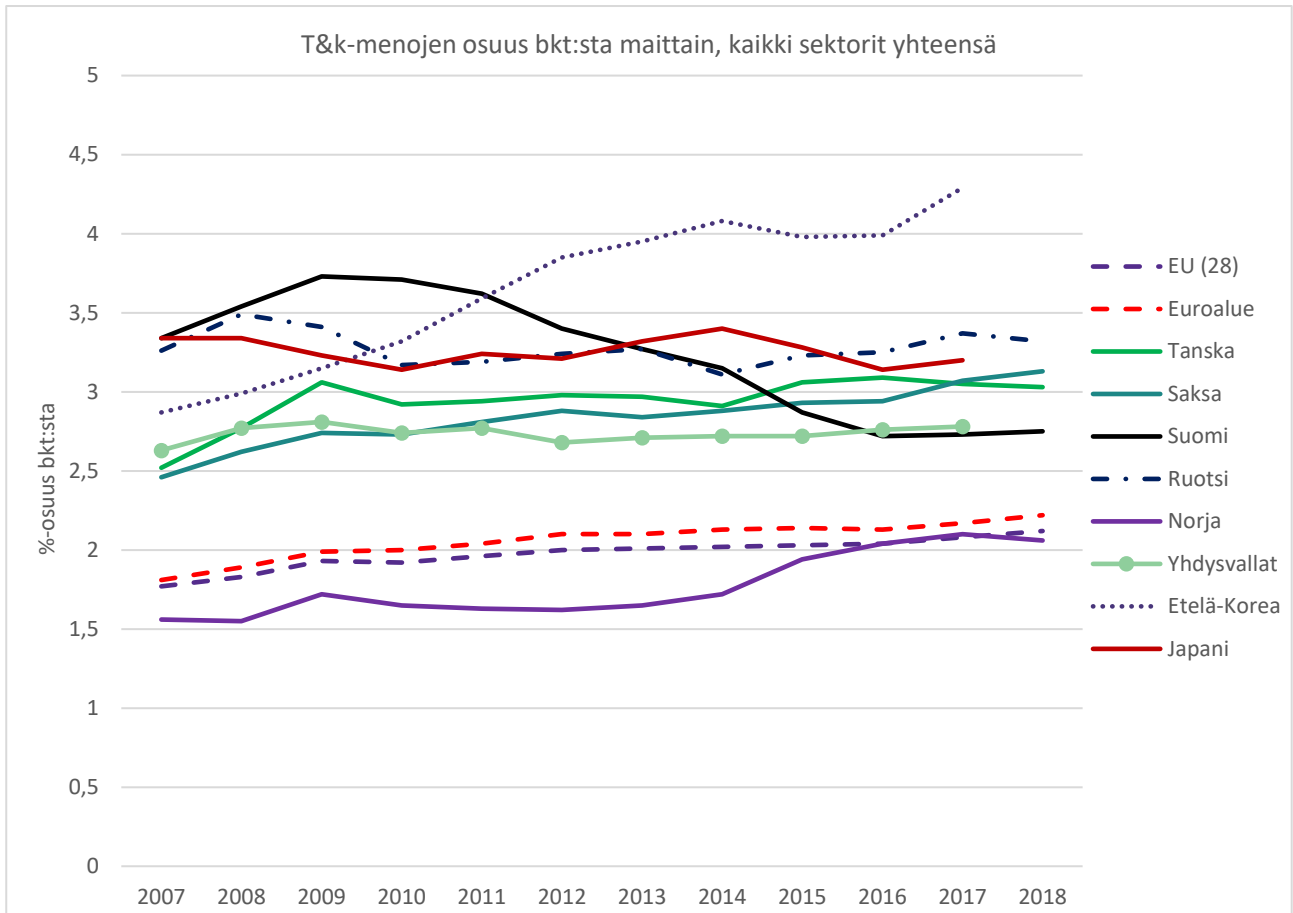
3 Kansainvälinen vertailu

3.1 T&k-menojen osuuksien kansainvälistä vertailua

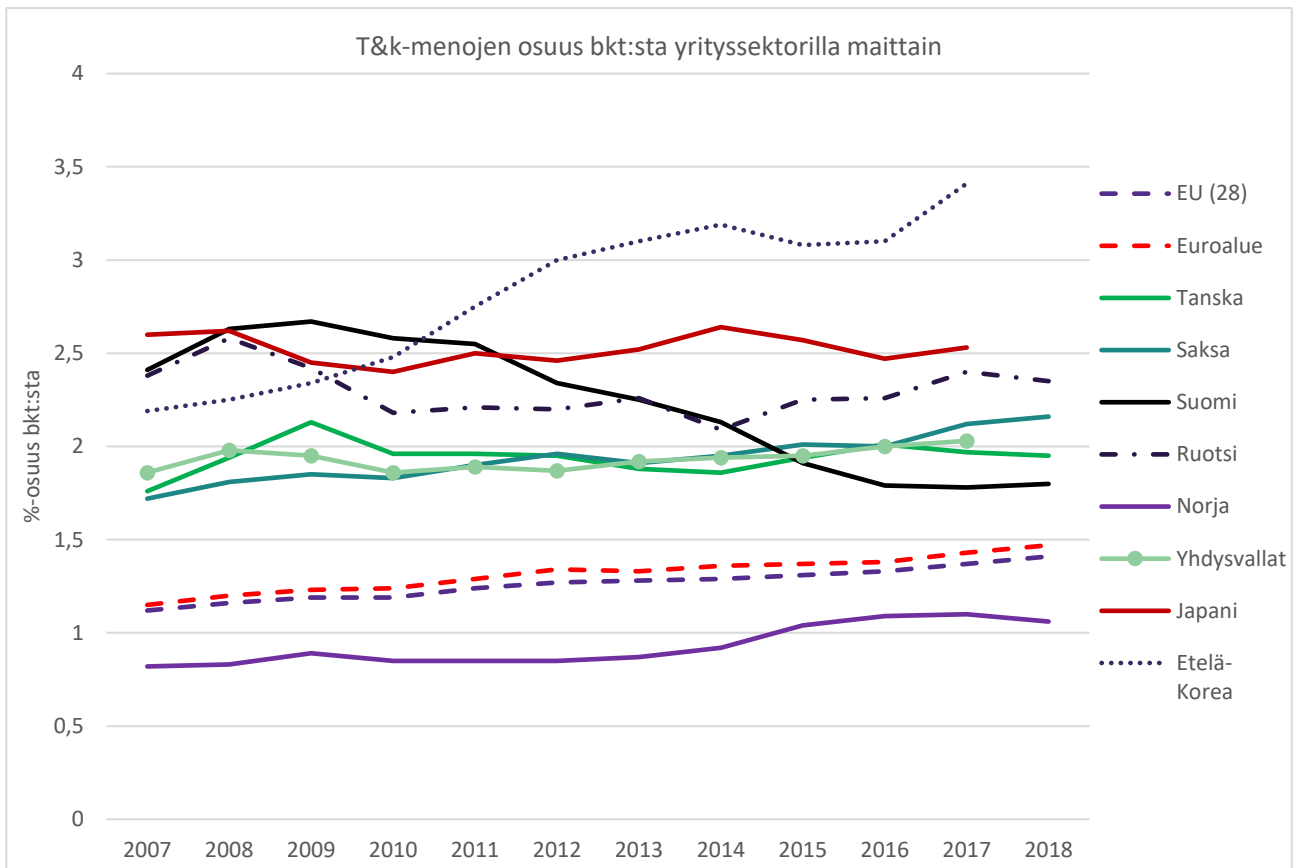
Suomessa t&k-menojen osuus oli todella korkea ja hyvällä tasolla kansainvälisesti vertailtuna vielä 2008–2009, kun finanssikriisi alkoi. Tuolloin Suomessa osuus oli selvästi korkeampi kuin verrokkimaissa, EU-maissa tai euroalueella keskimäärin.

Tämän jälkeen t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta on Suomessa laskenut tasaisesti vuoteen 2016 asti, jonka jälkeen kasvua ei ole juuri tapahtunut. Ruotsin t&k-menojen osuudessa on myös huomattavissa pientä laskua finanssikriisin aikoihin, mutta tämän jälkeen osuus on onnistuttu pitämään suunnilleen samalla tasolla vuodesta toiseen. Tanskassa ja Saksassa osuus on kasvanut tasaisesti, vaikka osuus onkin jäänyt hieman matalammaksi kuin esimerkiksi Ruotsissa. Nämä maat ovat lisäksi ohittaneet Suomen. EU-maissa ja euroalueella t&k-menojen osuus on keskimäärin noussut. Suomi on kuitenkin pysynyt omalla osuudellaan EU-maiden ja euroalueen keskiarvon yläpuolella rajusta pudotuksesta huolimatta. Kaikissa Suomen verrokkimaissa menojen osuus on joko kasvanut tai pysynyt ennallaan, kun Suomessa menojen osuus on laskenut selvästi.

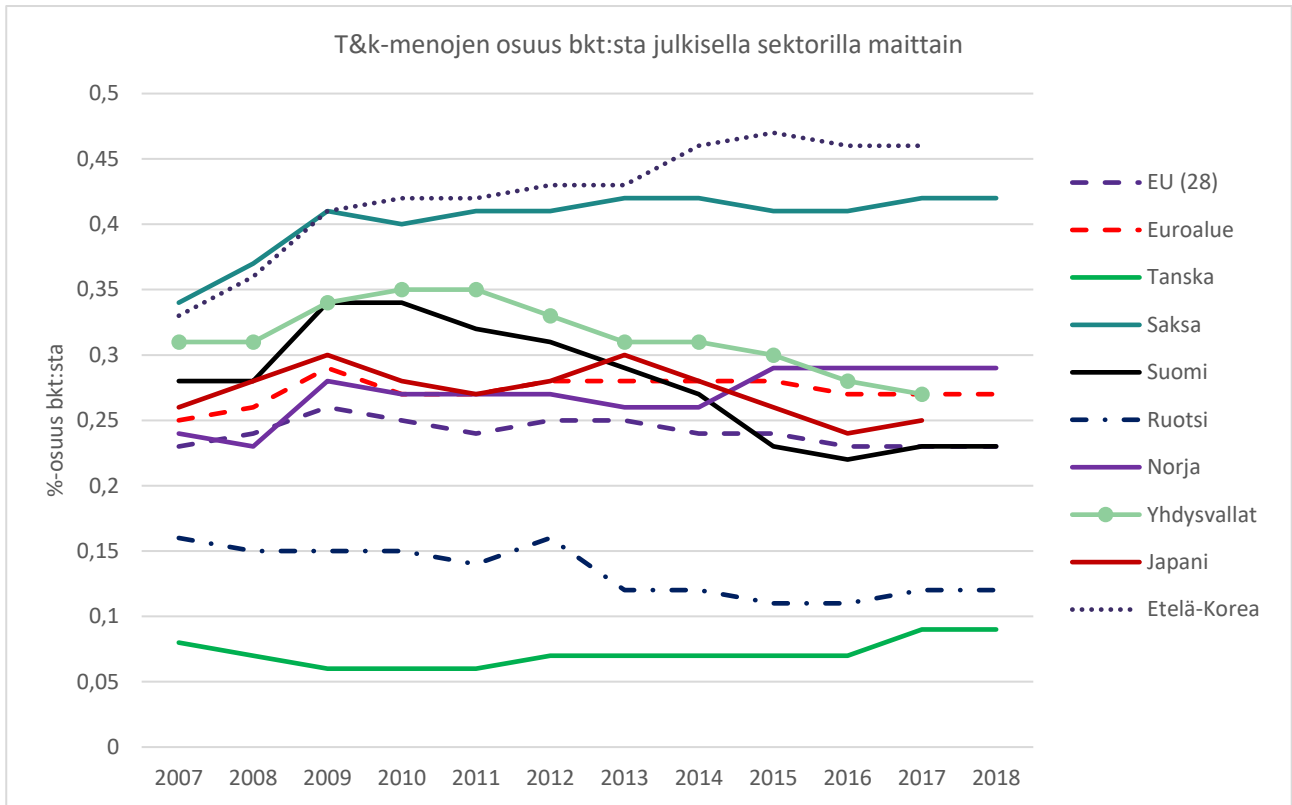
Ruotsissa on onnistuttu pitämään t&k-menojen osuus hyvällä tasolla taloudellisesta haastavasta tilanteesta huolimatta. Ruotsia voidaan pitää todella vertailukelpoisena maana Suomelle useasta eri syystä. Molemmat maat ovat Euroopan mittakaavassa pieniä, vientipainotteisia avoimia kansantalouksia. Suomella ja Ruotsilla on lisäksi t&k-toiminnan kannalta paljon yhtäläisyyksiä, kuten monikansallisten yritysten vahva asema, yritysrakenteen hidas uusiutuminen ja teollisuuden suhteellisesti ja absoluuttisesti mitattuna huomattavat t&k-investoinnit. (Lähde: Teknologiabarometri 2019, 2019, Tekniikan akateemiset TEK.) Tarkastellaan seuraavaksi kansainvälistä kehitystä suorittajasektoritasolla.



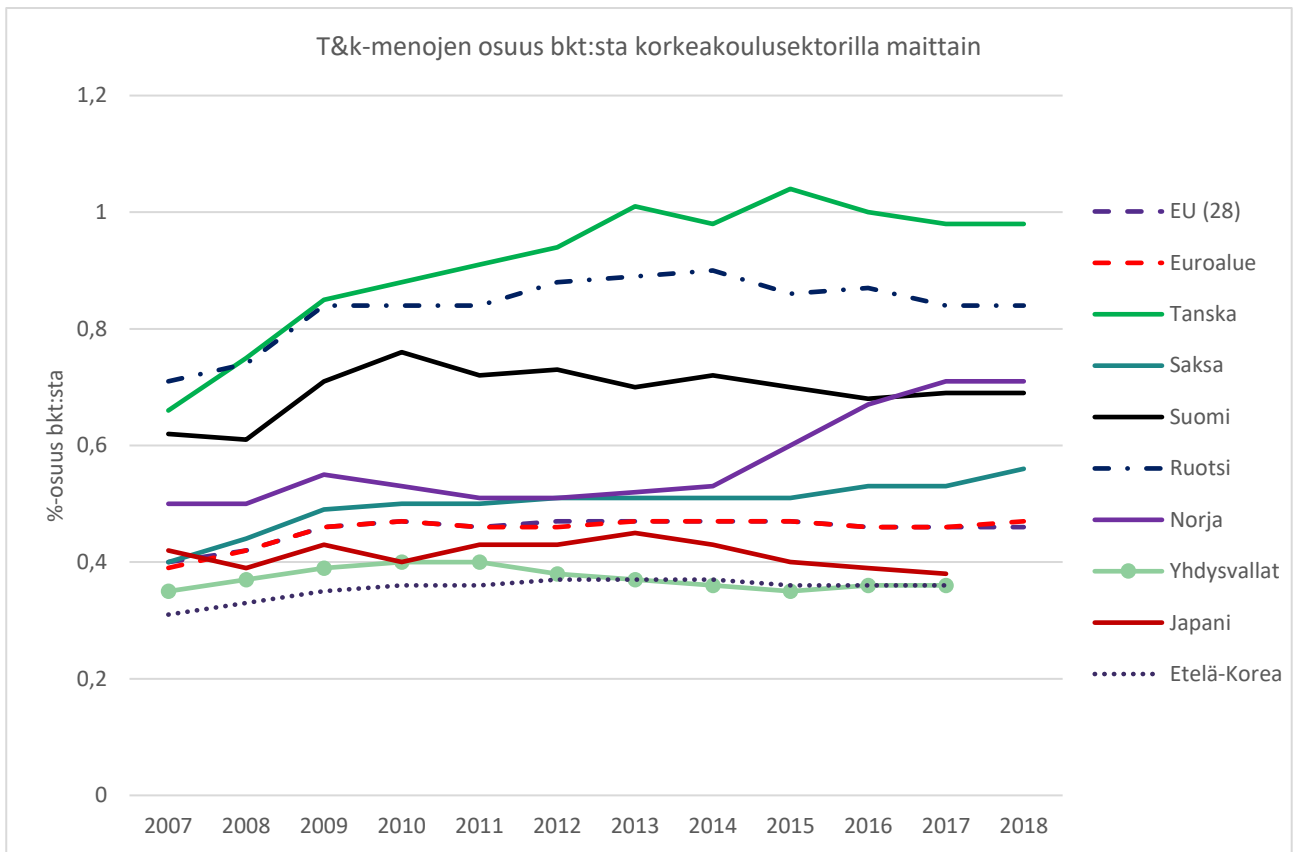
Kuva 22. T&k-menojen kansainvälistä vertailua. Suomen ja joidenkin muiden maiden lisäksi EU (28 maata) ja euroalue. 2007–2018. Lähde: Eurostat; Science, technology and innovation.



Kuva 23. T&k-menojen kansainvälistä vertailua. Suomen ja joidenkin muiden maiden lisäksi EU (28 maata) ja euroalue. Yrityssektori. 2007–2018. Lähde: Eurostat; Science, technology and innovation.



Kuva 24. T&k-menojen kansainvälistä vertailua. Suomen ja joidenkin muiden maiden lisäksi EU (28 maata) ja euroalue. Julkinen sektori. 2007–2018. Lähde: Eurostat; Science, technology and innovation.



Kuva 25. T&k-menojen kansainvälistä vertailua. Suomen ja joidenkin muiden maiden lisäksi EU (28 maata) ja euroalue. Korkeakoulusektori. 2007–2018. Lähde: Eurostat; Science, technology and innovation.

Kuvissa 23–25 on esitetty eri maiden osalta tietoja eri suorittajasektoreihin kohdistuvista t&k-menoista. Esitetyt luvut ovat prosentuaalisia osuuksia bruttokansantuotteesta. Yrityssektorin kehitys on hyvin samanlainen, kuin sektorien yhteenlaskettu kehitys (ks. kuva 22). Kuvan 23 perusteella Suomessa yrityssektoriin kohdistuvat t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta on kuitenkin selvästi EU-maiden ja euroalueen keskiarvon yläpuolella rajusta pudotuksesta huolimatta.

Kuvassa 24 on esitetty vastaavat tiedot koskien julkista sektoria. Suomessa myös tällä suorittajasektorilla t&k-menojen osuus bkt:sta on laskenut selvästi. Osuus bruttokansantuotteesta on kuitenkin merkittävästi korkeampi kuin esimerkiksi Ruotsissa. Osuus on laskenut Suomessa EU-maiden keskimääräiselle tasolle ja euroalueen keskiarvon alapuolelle.

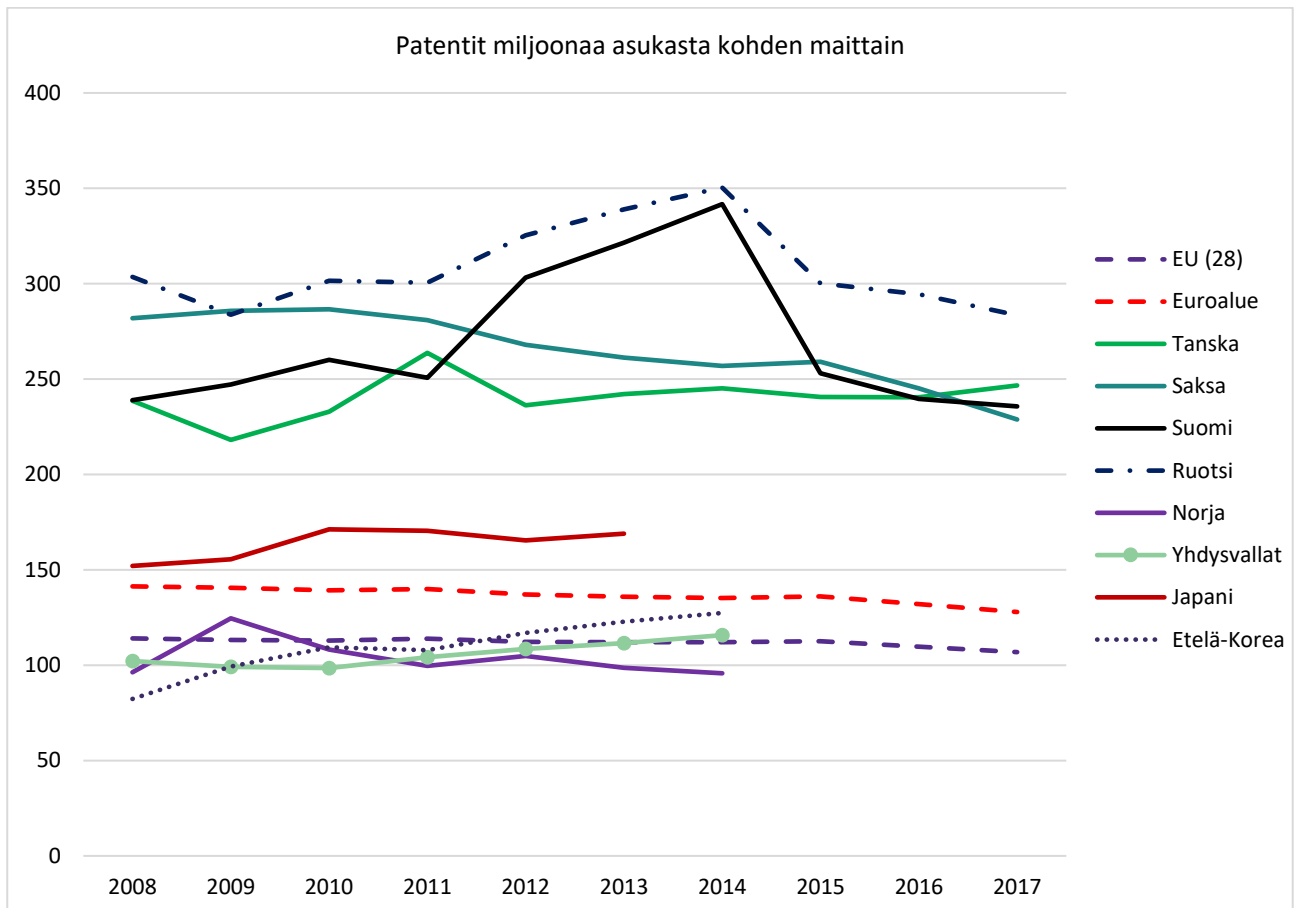
Kuvassa 25 on esitetty korkeakoulusektorille kohdistuvien t&k-menojen osuus bruttokansantuotteesta eri maiden välillä. Kehitys Suomen ja Ruotsin välillä on ollut melko samanlaista, mutta Ruotsin osuus on huomattavasti korkeampi kuin Suomen. Tässäkin tapauksessa Suomi on pysynyt selvästi EU-maiden ja euroalueen keskiarvojen yläpuolella.

3.2 Patentit kansainvälisessä vertailussa

T&k-menojen, rahoituksen ja henkilöstön ohella on myös useita muita mittareita tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan mittaamiseen. Yksi käytetty mittari erityisesti kansainvälisessä vertailussa on patenttien lukumäärä. Vertailuun voidaan käyttää joko myönnettyjen patenttien määriä tai haettujen patenttien määriä.

Suomessa patentit haetaan joko Patentti- ja rekisterihallitukselta (PRH), jolloin kyseessä on kansallinen patentti, tai Euroopan patenttivirastolta (EPO). Patentti on voimassa niissä maissa, joissa patenttia on haettu ja se on saatu. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi PRH:n kautta haetut ja saadut patentit ovat voimassa Suomessa. Kansallisen patentin lisäksi tai vaihtoehtoisesti hakija voi hakea keksinnölleen eurooppapatenttia. Eurooppapatenttihakemuksella hakija voi saada patentin valtioihin, jotka ovat liittyneet Euroopan patenttisopimukseen. Sopimuksen on allekirjoittanut 38 valtiota, näitä kutsutaan EPC-maiksi. Eurooppapatentin myöntämisen jälkeen patentti pitää saattaa voimaan niissä EPC-maissa, joihin hakija haluaa patenttisuojan. Kyseessä ei siis ole ylikansallinen patentti, vaan nippu kansallisia patenteja.

Tässä kappaleessa vertaillaan EPO:n saamien patenttihakemusten määriä maittain. Tämä on yksi tapa vertailla TKI-toimintaa maiden välillä kansallisten patenttien lisäksi. Tämä tilasto ei siis suoranaisesti ota huomioon kansallisia patenteja, vaikka lukumäärät saattavat sisältää myös hakijan kotimaassa olevan patentin.



Kuva 26. EPO:lta haetut patentit miljoonaa asukasta kohden eri maissa. 2008–2017. Lähde: Eurostat; Science, technology, digital society.

Kuvassa 26 on esitetty EPO:n vastaanottamien patenttihakemusten määriä miljoonaa asukasta kohden. Eurooppapatenttien hakemusten määrä oli Ruotsissa kaikista korkein. Ruotsissa myös hakemusten määrä miljoonaa asukasta kohden lähti laskuun vuonna 2014. Suomi on seurannut samaa trendiä, mutta Suomessa

patenttien lasku oli jyrkempää ja lasku jatkui ainakin vielä vuonna 2017. Suomen taso laski selvästi vuosina 2014–2017, ja on nyt samaa tasoa kuin Tanskan ja Saksan, kun aiemmin taso oli selvästi näiden yläpuolella. Suomi on kuitenkin selvästi EU-maiden ja euroalueen keskiarvojen yläpuolella. Matalimmilla tasoilla tässä tilastossa näkyvät Yhdysvallat, Japani ja Etelä-Korea. Näissä maissa laajamittainen t&k-toiminta, joka näkyy myös patenttien suurena lukumääränä, vaikuttaa pieneltä todella suuren väestön vuoksi. Lisäksi tilaston pitäisi kattaa vain EPO:n vastaanottamat patenttihakemukset. Tilastoissa ei siis pitäisi olla Japanin patenttinviraston tai Yhdysvaltain patenttinviraston tietoja. Heikosti suoriutuvien maiden patenteista osa saattaa siis näkyä muissa tilastoissa.

3.3 Teknologiabarometrin tuloksia

VTT on kehittänyt TEK:n pyynnöstä teknologiabarometrin mittaamaan maamme teknistieteellistä tilaa. Teknologiabarometri on taloudellisen suhdannebarometrin kaltainen mittari, joka kuvaa osaamisen kehitystä pidemmällä aikavälillä. Barometri koostuu yhteensä 12 mittarista, joista koostetaan indeksinomainen tunnusluku mittaamaan maamme kulloistakin teknologian tilaa. Barometriä on julkaistu vuodesta 2004 alkaen, ja se sisältää Suomen lisäksi tietoa oleellisista vertailumaista, kuten Ruotsi, Tanska, Alankomaat, Saksa, Iso-Britannia, Yhdysvallat ja Japani. Lisäksi vuodesta 2014 alkaen vertailussa on ollut mukana myös Etelä-Korea. Barometri tarkastelee Suomen innovaatiojärjestelmää ja sen kehittymisen edellytyksiä neljässä, toisiaan täydentävässä teemassa, jotka ovat *informaatioyhteiskunta*, *tietoyhteiskunta*, *tietämisyhteiskunta* sekä *kestävän kehityksen yhteiskunta*. (Teknologiabarometri 2019, 2019, Tekniikan akateemiset TEK.)

Teknologiabarometrin mukaan **Suomen vahvuuksia** ovat positiivinen suhdannekäännö ja hyvin toimivat perusasiat. Positiivinen käänne jää todennäköisesti tässä vaiheessa vallitsevan maailmantilan vuoksi hetkelliseksi ja talousluvut kääntyvät negatiiviseksi, joka saattaa vaikuttaa myös kotimaisen yrityssektorin t&k-rahoitukseen. T&k-menot ovat aikaisemmin seuranneet talouden suhdanteita melko tarkasti. (Teknologiabarometri 2019, 2019, Tekniikan akateemiset TEK.)

Informaatioyhteiskunnan kehityksen kannalta Suomen hyvin toimivalla koulutusjärjestelmällä ja koulutetun työvoiman saatavuudella on keskeinen merkitys myös tulevaisuudessa. Vaikka esimerkiksi Suomen PISA-tulokset ovat kääntyneet lievään laskuun, ovat ne silti hyvällä tasolla kansainvälisesti. Myös korkeasti koulutetun väestön osuus Suomessa on hyvällä tasolla. (Teknologiabarometri 2019, 2019, Tekniikan akateemiset TEK.)

Tietoyhteiskunta-teeman osalta huomattava vahvuus on myös viime vuosina tapahtunut t&k-investointien pienenemisen hidastuminen ja kääntyminen lievään kasvuun. T&k-menot Suomessa laskivat merkittävästi vuodesta 2008, mutta ne ovat viime vuosina kääntyneet positiivisempaan suuntaan, vaikka muutokset ovatkin olleet lieviä. Sama positiivinen muutos on havaittavissa myös t&k-henkilöstön osalta (ks. myös kuvat 1 ja 2). (Teknologiabarometri 2019, 2019, Tekniikan akateemiset TEK.)

Vahvuuksista huolimatta **Suomi kohtaa myös haasteita** t&k-toimintaan sekä sen kehittämiseen ja ylläpitämiseen liittyen. Vaikka toki on positiivista, että t&k-investointien osuus bruttokansantuotteesta on lähtenyt lievään nousuun, niin se on myös laskenut merkittävästi. Tämä näkyy kaikista parhaiten *kotimaisen yrityssektorin* tekemisissä investoinneissa. Tämä voisi olla yksi tärkeimmistä huomioitavista asioista t&k-toimintaa huomioitaessa päätöksenteossa. (Teknologiabarometri 2019, 2019, Tekniikan akateemiset TEK.)

Kuten aiemmin mainittiin, Ruotsi tarjoaa erinomaisen vertailupohjan Suomelle, kun halutaan pohtia t&k-toimintaa. Aiemmin esitetyistä tilastotiedoista huomataan, että Ruotsi on onnistunut pitämään t&k-menojen osuuden bkt:sta samalla tasolla viimeisen vuosikymmenen kriiseistä ja suhdanteista huolimatta. Suomella pitäisi lähtökohtaisesti olla myös hyvät lähtökohdat t&k-toiminnalle, mutta jostain syystä näin ei ole käynyt, vaan menestys on ollut heikkoa. Teknologiabarometrin 2019 vertailussa Ruotsi on kokonaisindeksillä mitattuna sijalla yksi, kun Suomi on sijalla neljä heti Tanskan ja Alankomaiden jälkeen. Vertailun tuloksista käy ilmi, että Suomi pärjää Ruotsia paremmin vain *informaatioyhteiskunnan osalta*, jossa arvioidaan

koulutusjärjestelmän suoriutumista. Tätä mitataan esimerkiksi PISA-tutkimuksilla, korkeakoulutettujen määrällä ja t&k-henkilöstö työvoimaosuudella.

Ruotsin kokemusten perusteella näyttäisi siltä, että toimiva innovaatiopolitiikka vaatii entistä laaja-alaisempaa lähestymistapaa, jossa huomioidaan talouden ja teollisuuden rakenteiden muutokset, samoin kuin globaalit arvoverkot, joissa yritykset toimivat. Lisäksi on tarpeen arvioida julkisesti rahoitettua tutkimusta siltä osin, miten hyvin se palvelee teollisuuden ja palveluiden uusiutumista.

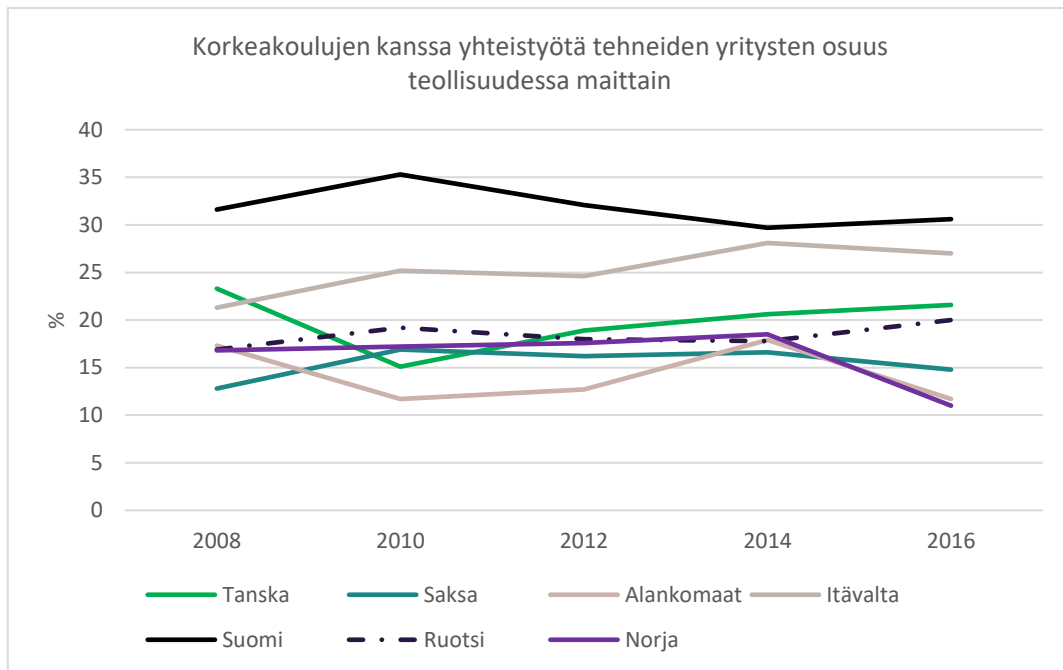
Ruotsin laaja-alaisempaan innovaatiopolitiikkaan kuuluvia keinoja ovat esimerkiksi

- uutta liiketoimintaa tukevat palvelut
- yrittäjäkulttuurin edistäminen
- rakenteellisten tekijöiden, kuten työmarkkinoiden, jäykkyyksien poistaminen
- kysyntälähtöiset toimenpiteet (esim. standardien ja innovatiivisten julkisten hankintojen edistäminen)

Ruotsi on siis onnistunut tulosten perusteella hyvin muuttamalla omia toimintatapojaan innovaatiopolitiikan suhteen. On erityisen tärkeää kuitenkin varmistaa, että yleiset edellytykset, kuten toimintaympäristön ja rahoitusympäristön toiminta, ovat kunnossa myös. Tämän lisäksi tarvitaan kuitenkin myös muutoksia nykyisiin toimintamalleihin, ja näistä voitaisiin ottaa mallia Ruotsista. Hyvä esimerkki on esimerkiksi keinoilistan viimeinen kohta. Ruotsin hankintastrategian tavoitteena on olla ensimmäinen maa, joka ottaa ns. funktionaaliset julkiset hankinnat osaksi innovaatiopolitiikan välineistöä. Näillä tarkoitetaan tässä yhteydessä hankintoja, joissa ei määritellä tuotteen ominaisuuksia etukäteen, kuten yleensä on tapana. Sen sijaan määritellään ne ongelmat, joita hankinnoilla halutaan ratkaista. Tämä tapa jättää tilaa toteuttajalle ratkaista ongelma haluamallaan tavalla, joka saattaa johtaa uusiin innovaatioihin. Tämä on toki vain yksi esimerkki mahdollisista keinoista innovaatiopolitiikan kehittämiseen.

3.4 Yhteistyö – kansainvälinen vertailu

Eurostat kerää osana CIS-tutkimustaan (*Community Innovation Survey*) tietoa siitä, paljonko yritykset tekevät innovaatioihin liittyvää yhteistyötä eri tahojen kanssa. Yksi yritysten keskeisistä t&k-kumppaneista on korkeakoulusektori. Tietoa kerätään toimialoitain kahden vuoden välein. Alla olevassa kuvaajassa on esitetty kansainvälistä vertailua yritysten ja korkeakoulujen välisestä yhteistyöstä maittain. Kuvaajaan on sisällytetty niiden maiden tietoja, joista tilastot ovat saatavilla. Tässä keskitytään tarkastelemaan teollisuutta (pl. rakentaminen).



Kuva 27. Yritysten (teollisuus) ja korkeakoulujen välinen yhteistyö 2008–2016. %-osuus yrityksistä. Lähde: Community Innovation Survey, Eurostat.

Vertailun perusteella Suomessa teollisuuden toimialoilla tehdään verrokkimaihin nähden selvästi enemmän yhteistyötä yliopistojen ja muiden korkeakoulujen kanssa. Muihin indikaattoreihin verraten yhteistyö on pysynyt Suomessa hyvällä tasolla. Muista pohjoismaista Ruotsi ja Norja ovat suunnilleen samalla tasolla.

Taulukko 4. Yliopistojen kanssa innovaatioyhteistyötä tehneiden yritysten osuus. 2016, kokoluokittain. Toimialat: Innovation core activities, B-M73. Lähde: Community Innovation Survey, Eurostat.

	Yhteensä	10–49 työntekijää	50–249 työntekijää	yli 250 työntekijää
EU 28	14	11	17	33
Tanska	15	10	19	47
Saksa	13	9	16	36
Alankomaat	9	7	12	26
Itävalta	23	17	31	58
Suomi	24	18	33	64
Ruotsi	16	12	20	48
Iso-Britannia	27	27	27	29
Norja	8	6	13	28

Taulukossa 4 on esitetty Eurostatin tilastotietoja yritysten innovaatioyhteistyöstä yliopistojen kanssa vuodelta 2016. Taulukon arvot on eritelty lisäksi vielä yrityskokojen mukaan. Arvoista nähdään, että Suomessa tehdään melko paljon yhteistyötä korkeakoulujen kanssa myös tällä asteikolla (*Huom! Erona edelliseen on toimialajaottelu*).

Suomen kohdalla arvot ovat korkeimpia kaikissa kokoluokissa verrokkimaihin nähden. Suomessa innovaatioyhteistyön määrä on siis hyvä muihin maihin verraten. Myös muiden maiden osalta on havaittavissa sama ilmiö kuin Suomessa. Selvästi enemmän innovaatioyhteistyötä tehdään suurten yritysten ja yliopistojen välillä. Verrattuna pieniin yrityksiin suurten yritysten osuus on moninkertainen. Jatkossa pitäisi

siis innovaatiopolitiikalla pyrkiä kannustamaan ja tukemaan myös pieniä ja keskisuuria yrityksiä aktivoitumaan innovaatioyhteistyöhön myös korkeakoulujen kanssa. Nämä myös kattavat suurimman osan yrityskannasta, joten tämän joukon aktivoiminen on perusteltua.

3.5 Yhteenveto

Suomea on yleisesti pidetty t&k-toiminnan kannalta edelläkävijänä ja teknologisesti kehittyneenä yhteiskuntana. Kansainvälisessä vertailussa Suomea vertailtiin t&k-menojen kehityksessä ja patenttien määrän kehityksessä muihin valtioihin. Järkevimpiä verrokkimaita ovat muut Euroopan kehittyneemmän valtiot ja tietenkin pohjoismaat. Hyvän kehityskulun vuoksi on mielekästä verrata Suomen kehitystä myös esimerkiksi Japaniin, Etelä-Koreaan ja Yhdysvaltoihin. On myös mielekästä ottaa vertailukohdaksi EU-maat ja euroalue.

Ensimmäisessä osassa verrattiin Suomen ja joidenkin muiden maiden t&k-menojen osuutta bruttokansantuotteesta keskenään. Suomessa t&k-menojen osuus bkt:sta oli koko joukossa korkein vuosina 2007–2011. Tämän jälkeen t&k-menojen osuus bkt:sta on kuitenkin Suomessa tasaisesti laskenut. Esimerkiksi Ruotsissa, joka on monella tavalla erittäin vertailukelpoinen maa, taso on kuitenkin onnistuttu pitämään samalla tasolla vaikeista taloustilanteista huolimatta. Suomessa t&k-menojen osuus lähti laskuun finanssikriisin jälkeen, eikä se ole palautunut enää samalle tasolle sen jälkeen. Verrokkimaissa bkt-osuus on pysynyt samalla tasolla tai kasvanut, kun Suomessa se on laskenut.

Toisessa osassa vertailtiin Euroopan patenttiovastolta haettujen patenttien määriä kansainvälisesti. Tämä tilasto ei huomioi pelkästään kotimaissa haettuja patenteja, eli esimerkiksi Suomessa Patentti- ja rekisterihallitukselta (PRH) haettuja patenteja. Vertailukelpoisuuden vuoksi luvut on esitetty miljoonaa asukasta kohden. Suomessa haettujen patenttien määrä kasvoi vuoteen 2014 asti, jonka jälkeen hakemusten määrä on vähentynyt. Määrä on koko tarkastelujakson ajan ollut hieman matalampi kuin Ruotsissa. Vuodesta 2014 lähtien määrä on kuitenkin Suomessa vähentynyt merkittävästi, samalla tavoin kuin muutkin t&k-toimintaa mittaavat indikaattorit. Muihin maihin verraten Suomi on kuitenkin edelleen hyvällä tasolla, ja selvästi korkeammalla kuin EU-maat ja euroalue keskimäärin.

Kolmannessa osassa käytiin läpi Tekniikan akateemisen (TEK) Teknologiabarometrin tuloksia. Teknologiabarometrillä mitataan ja seurataan maamme teknistieteellistä tilaa. Lisäksi tehdään vertailua myös muihin maihin. Tässä raportissa on esitetty vain todella pieni osa tuloksista. Myös Teknologiabarometrin tulosten perusteella Ruotsi pärjää Suomea (ja muita pohjoismaita) paremmin. Tuloksissa painotettiin Suomen vahvaa koulutusjärjestelmää ja korkeakoulutetun väestön osuutta. Lisäksi t&k-toiminnassa on viime vuosina tapahtunut positiivisia muutoksia laskun jälkeen.

4 Keinoja ja toimenpiteitä t&k-toiminnan kehittämiseksi

Tilastotietojen perusteella on nähtävissä, että Suomen asema on heikentynyt merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tämä on nähtävissä erityisesti yrityssektorin toiminnassa, joka kattaa suurimman osan Suomen t&k-toiminnasta sekä rahamääräisesti että t&k-henkilöstössä mitattuna, mutta jossa myös lasku on ollut jyrkintä. Lisäksi kotimaisen yrityssektorin asema rahoittajasektorina on sektoreista kaikista merkittävin.

Suomen tilanteen lisäksi tarkasteltiin jonkin verran kansainvälistä tilannetta. Verrokkimaista erityisesti Ruotsi on mielenkiintoinen, sillä se on hyvin verrattavissa Suomeen, ja Ruotsissa t&k-toiminnan ja sen panostukset ovat pysyneet hyvällä tasolla taloudellisesti hankalasta vuosikymmenestä huolimatta.

Suurin osa t&k-menoista ja henkilöstöstä kohdistuu yrityssektoriin, mutta tämän lisäksi yrityssektorilla on myös merkittävin asema t&k-toiminnan rahoittajana. Tämän vuoksi yrityssektorin t&k-toimintaympäristö sekä suorittajasektorina että erityisesti t&k-toiminnan rahoittajana pitäisi turvata ja ottaa kehityksen kohteeksi myös tulevaisuudessa.

Lähtökohta onnistuneemmalle t&k-toiminnalle voisi olla laaja-alaisempi ja selkeämmät tavoitteet sisältävä innovaatiopolitiikka, jota seurattaisiin aktiivisesti eri toimijat huomioiden. Seurantaan ja valvontaan pitäisi ottaa mukaan eri tahoja kultakin suorittaja- ja rahoittajasektorilta. Innovaatiopolitiikan pitäisi lisäksi huomioida talouden rakenteiden muutoksia ja olla tällä tavalla joustavaa. Lisäksi kilpailua edistävillä toimenpiteillä ja rajoitusten poistamisella voisi olla positiivinen vaikutus.

Esimerkiksi Ruotsissa innovaatiopolitiikkaa seuraa aktiivisesti erillinen ”työryhmä”, joka on seurannan lisäksi saanut tarvittavat toimenpiteet toteutettua nopeasti. Yritys- ja korkeakoulusektorin lisäksi innovaatioita voitaisiin huomioida myös julkisissa hankinnoissa paremmin, kuten Ruotsissa on tehty. Julkiset hankinnat ovat merkittävä osa talouden toimintaa, joten innovatiivisuuden lisääminen ja mahdollistaminen niissä edesauttaisi t&k-toimintaa huomattavasti. Tässä Suomi voisi ottaa Ruotsista mallia sekä innovaatiopolitiikan tarkemmassa seuraamisessa että innovaatiotoiminnan tukemisessa myös julkisissa hankinnoissa.

Yrityssektori kattaa suurimman osan ja rahoittaa toimintansa itse, joten innovaatiopolitiikan pitäisi tukea tätä. Yrityssektorilla tehtävän t&k-toiminnan määrä on kuitenkin laskenut tasaisesti, joten innovaatiopolitiikan toimenpiteet pitäisi kohdistaa yrityssektoriin, mutta kuitenkin niin että se tukee kaikkia toimialoja eikä vain teollisuutta. Vuosi vuodelta suurempi osa t&k-toiminnasta on kuitenkin kohdistunut muihin toimialoihin kuin teollisuuteen, mikä viittaisi siihen, että palvelualoilla t&k-toiminnan määrä on kasvanut. Erityisen tärkeäksi nousee siis yritysten mahdollisuudet kehittää omaa toimintaansa, koska yritykset rahoittavat itse suurimmaksi osaksi t&k-toimintaansa. Tätä voidaan lisäksi vielä tukea valtion toimesta joko suoranaisesti tai esimerkiksi verotuksen kautta, mutta ensisijaisen tärkeää olisi saada yritysten edellytykset t&k-toiminnalle kuntoon. Jatkoa ajatellen olisi mielenkiintoista tehdä myös erillinen selvitys suomalaisten yritysten t&k-toiminnasta. Tämä voitaisiin ehkä toteuttaa jonkinlaisella kysellä, joka sisältäisi kysymyksiä yritysten toiminnasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

Korkeakoulusektorilla suurin osa t&k-toiminnasta tapahtuu yliopistoissa menojen ja henkilöstön perusteella. Ammattikorkeakoulujen osuus tästä on todella pieni. Yliopistojen osalta ei löydy tilastotietoa siitä, miten t&k-menot jakautuvat esimerkiksi eri tutkimustyyppeihin. Intuitiivisesti voisi kuitenkin kuvitella, että perustutkimuksen rooli on todella merkittävä yliopistoissa, mutta tästä ei ole olemassa tilastollista tietoa. Ammattikorkeakoulut voisivat tuoda merkittävän kontribuution esimerkiksi soveltavan tutkimuksen osalle, joka on perusta kehittämistyölle. Lisäksi yritysten ja ammattikorkeakoulujen välistä yhteistyötä pitäisi kehittää ja tukea huomattavasti enemmän. Tämä voisi tukea soveltavan tutkimuksen hyödyntämistä kehittämistyössä. Innovaatiopolitiikka voisi siis huomioida paremmin myös suoranaisesti eri sektorien tukemisen lisäksi myös parannukset eri sektoreiden yhteistyölle. Ammattikorkeakoulujen t&k-menot ovat muihin suorittajiin nähden todella pienet, vaikka korkeakouluina ne kattavat suuren lukumäärän laitoksina

sekä suuren osan opiskelijoista. Lisäksi ammattikorkeakoulut pyrkivät vastaamaan työelämässä tapahtuviin nopeisiin muutoksiin, joten tämä olisi luontainen väylä ja paikka lisätä t&k-toimintaa Suomessa.

Suomen innovaatiopolitiikan kannalta oleellisia kehittämiskohtia ja toimenpiteitä voisivat siis olla:

1. Laaja-alaisempi, tavoitteellisempi ja talouden rakenteet huomioiva innovaatiopolitiikka.

- a. Laaja-alaisempi ja keskittyneempi innovaatiopolitiikka, jota *seurataan tarkasti*. Lisäksi on oleellista, että tarvittavat korjaavat toimenpiteet saadaan käytäntöön mahdollisimman nopeasti. Seurannassa ja valvonnassa on tärkeää huomioida sekä suorittaja- että rahoittajasektorin tahot. Innovaatiopolitiikan pitää kuitenkin huomioida talouden rakenteelliset muutokset ja olla joustavaa. Esimerkiksi yrityssectorilla teollisuuden t&k-menojen osuus on pienentynyt huomattavasti 2000-luvun alusta.

2. Julkisten tki-panostusten kasvattaminen.

- a. Julkisen sektorin pitäisi panostaa tki-toimintaan suorilla rahamääräisillä tuilla. Tutkimusten mukaan julkisen sektorin tuet aktivoivat myös yrityksiä investoimaan itse enemmän tki-toimintaan. Panostuksia kasvatettava ajan myötä järjestelmällisesti, jos halutaan päästä 4 prosentin bkt-osuuteen.
- b. T&k-toimintaa tuettava myös verotuksen kautta. Tämä voi olla tärkeää niille yrityksille, jotka eivät saa suoraa tukea t&k-toimintaan.
- c. Erityisesti pk-yritysten tukeminen ja neuvonta. Verokannusteista tai muista tukivaihtoehtoista ei saada maksimaalista hyötyä, jos niiden käyttäminen koetaan liian hankalaksi tai työlääksi. Lisäksi Etlan tekemässä raportissa (Kuusi, Pajarinen, Rouvinen & Valkonen, Arvio t&k-verokannusteen vaikutuksista yritysten toimintaan Suomessa, 2016) todetaan, että osa yrityksistä ei ollut edes tietoinen t&k-verotuista. On huomioitava, että kyseessä oli vuosina 2013–2014 tehty kokeilu, josta olisi voitu tiedottaa paremmin, mutta on tärkeää varmistaa, että tarpeellinen tieto on kaikkien yritysten saatavilla.

3. Yrityssectorin tukeminen suoranaisesti ja verokannustimilla.

- a. Yrityssectori rahoittaa suurimman osan t&k-toiminnasta, joten kotimaisten yritysten toimintaympäristön on oltava kunnossa. Koska yrityssectori rahoittaa pääsääntöisesti omaa t&k-toimintaansa, yrityksillä on oltava kannustimet lähteä tekemään t&k-toimintaa.
- b. Suorat tuet ja verokannustimet kannustavat yrityksiä kehittämistyöhön suoranaisesti, mutta on huomattu, että julkisilla panostuksilla on myös vaikutus siihen, miten yritykset panostavat itse t&k-toimintaan. Tukemisen pitäisi myös huomioida erityisesti pienet ja keskisuuret yritykset, sillä t&k-toimintaa vetää Suomessa suuret yritykset.
- c. T&k-toiminnan verokannustin voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Yhtenä vaihtoehtona on verokannustimen kohdistuminen tietyn rajan ylittäviin ”lisäinvestointeihin”. Tällöin välttyttäisiin osittain tukemasta niitä t&k-hankkeita, jotka yritykset olisivat todennäköisesti tehneet muutenkin. Lisäksi Etlan (Määttänen & Maliranta, T&k-toiminnan verokannustimet ja yritysdynameikka, 2007) julkaisemassa paperissa on tutkittu erilaisia verokannustinjärjestelmiä ja todettu, että lisäinvestointien verokannustimet lisäävät yritysten t&k-toimintaa paljon enemmän kuin verokertymävaikutukseltaan samansuuruinen tuki kaikille investoinneille.
- d. Toinen vaihtoehto olisi t&k-menojen verokannustimet menolajeittain. Aiemmin nähtiin, että suurin osa yritysten t&k-menoista kohdistuu palkkaukseen ja esimerkiksi käyttömenoihin. Verokannustimet voisi siis järjestää myös toimimaan näiden kautta. Esimerkiksi palkkausmenoihin kohdistuva verokannustin helpottaisi t&k-henkilöstön palkkausta.

4. Korkeakoulusektorin tukeminen ja yhteistyö.

- a. Korkeakoulusektorin t&k-panostusten takaaminen ja kasvattaminen myös tulevaisuudessa. On taattava korkeakoulusektorin t&k-rahoitus ja lisäksi kasvatettava myös tätä järjestelmällisesti, jotta päästään 4 prosentin tavoitteeseen. Lisäksi pitäisi tukea ja kannustaa eri suorittajasektoreiden yhteistyötä.

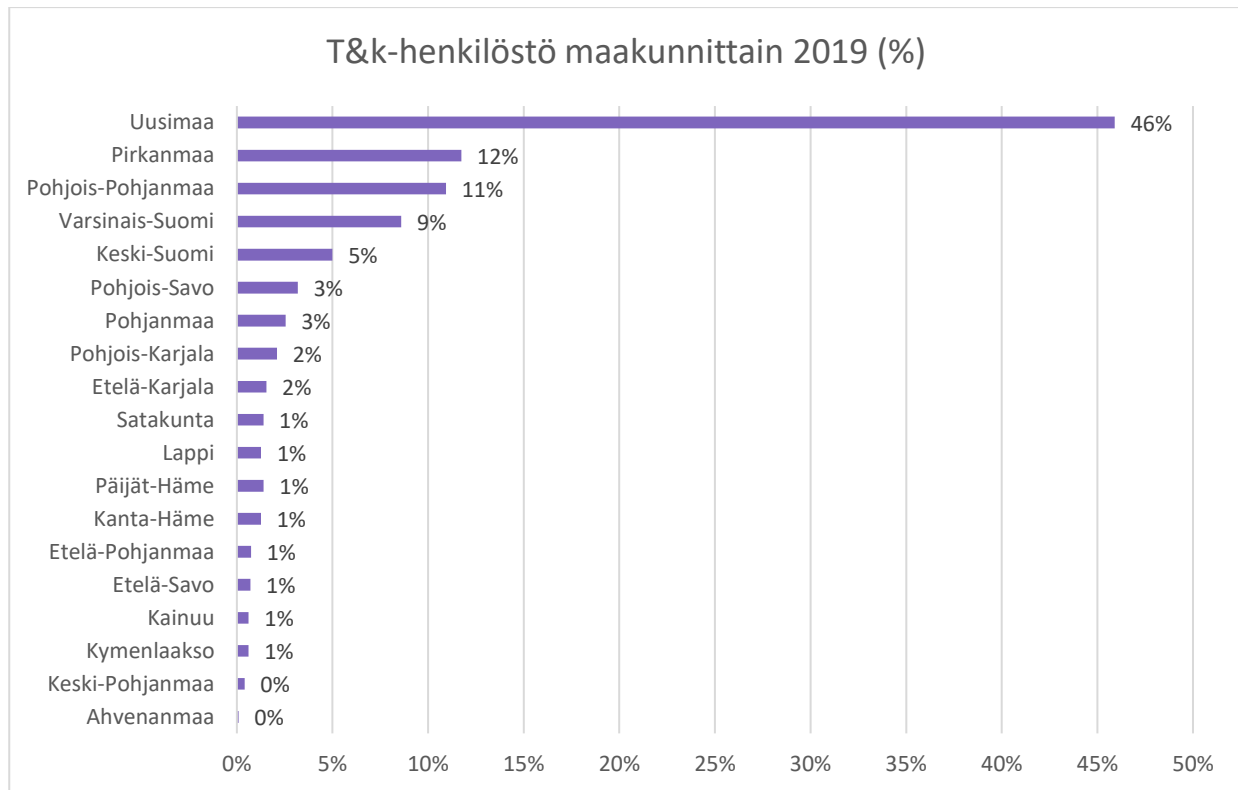
- b. Ammattikorkeakoulujen osuutta t&k-menoista on kasvatettava, ja panostettava ammattikorkeakoulujen ja yritysten väliseen yhteistyöhön t&k-toiminnassa. Näin saadaan tasapainotettua t&k-toimintaa korkeakoulusektorilla. Lisäksi sekä yrityssektori että korkeakoulusektori hyötyisivät tästä yhteistyöstä. Yritysten ja korkeakoulujen välisen yhteistyön pitäisi huomioida paremmin pienemmät yritykset, sillä suuri osa yhteistyöstä tehdään nyt suurten yritysten ja korkeakoulujen välillä.

5. Kansainvälinen yhteistyö.

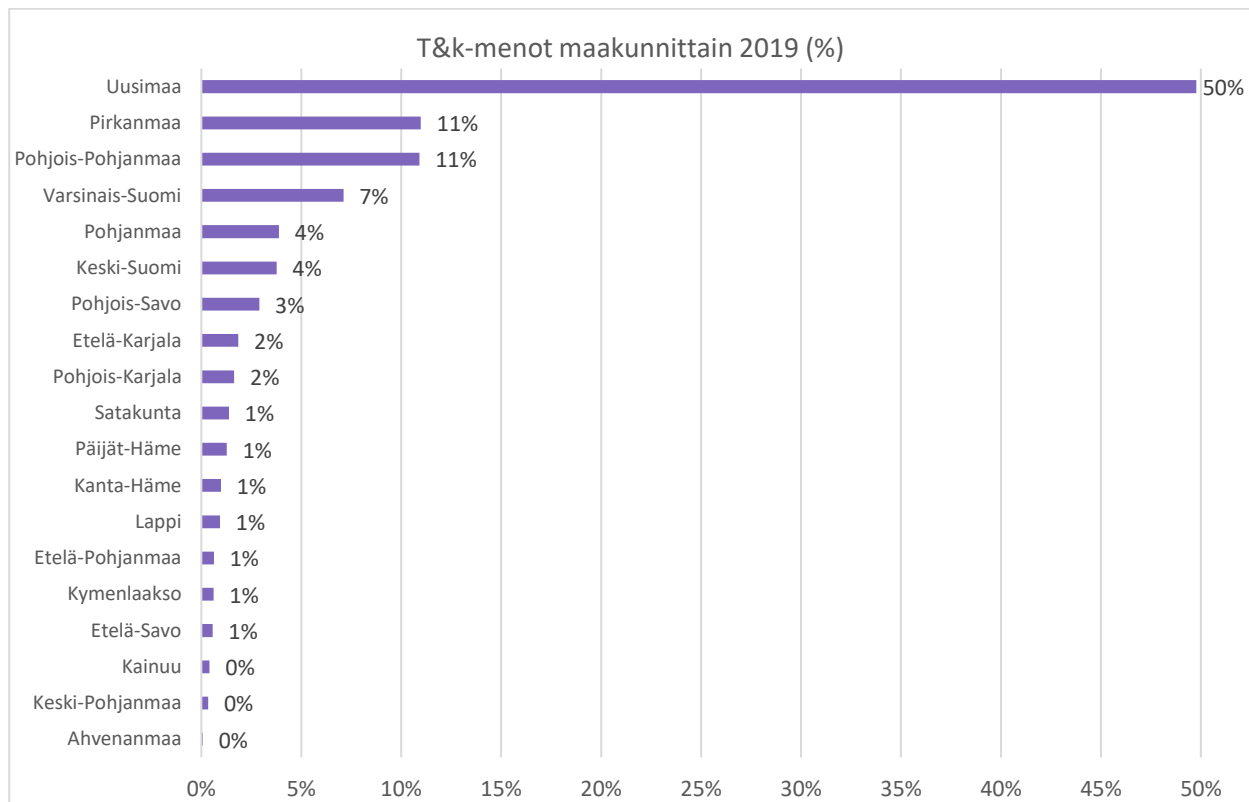
- a. Lisättävä t&k-toimintaan liittyvää yhteistyötä myös kansainvälisesti. Kansainvälistä yhteistyötä pitäisi edistää lähtökohtaisesti ainakin pohjoismaiden välillä, ja tätä varten olisi hyvä perustaa oma työryhmänsä, joka voisi investoida pohjoismaissa tehtävään t&k-toimintaan ja koordinoida sitä, mutta lisäksi myös markkinoida pohjoismaita innovaatioympäristönä. Myös korkeakouluja voitaisiin kannustaa tekemään enemmän kansainvälisiä hankkeita ja projekteja, ja tukea kansainvälistä toimintaa esimerkiksi rahamääräisesti.

5 Liitteet

Liite 1: T&k-henkilöstö maakunnittain, %. 2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



Liite 2: T&k-menot maakunnittain, %. 2019. Lähde: Tutkimus- ja kehittämistoiminta, Tilastokeskus.



6 Lähteet

Suomen virallinen tilasto (SVT): Tutkimus- ja kehittämistoiminta [verkkójulkaisu]. ISSN=1798-6206. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 31.3.2020]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/tkke/kas.html>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Innovaatiotoiminta [verkkójulkaisu]. ISSN=1797-4380. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 31.3.2020]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/inn/index.html>.

Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31. Valtioneuvosto. Julkaisun pysyvä osoite: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>.

European Commission (2017). The economic rationale for public research & innovation funding and its impact. Brussels European Commission. Directorate-General for Research and Innovation.

Aalto, Eero & Gustafsson, Robin (12.3.2020). "Innovation Promotion Rationales and Impacts – A Review". ETLA Report No 99. <https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-99.pdf>.

Lehenkari, Janne – Naumanen, Mika – Oksanen, Juha – Loikkanen, Torsti – Pellinen, Pekka – Naumanen, Nelia (2019). Teknologiabarometri 2019. TEK Tekniikan Akateemiset.

Eurostat: Science, Technology, Digital society.

Eurostat: Community Innovation Survey.

Eurostat: Science, Technology, and Innovation.