

TEADUS- JA
ARENDUSTEGEVUSE
2020. AASTA
TEGEVUSARUANNE

ARUANDE KOOSTAJAD:

- Teadusosakond
- Innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus

SISUKORD

1 KOKKUVÕTE	4
2 TEADUS- JA ARENDUSTEgevUSE KORRALDUS ÜLIKOO LIS	6
2.1 Teadus- ja arendustegevust korraldavad ja toetavad struktuuriüksused	6
2.2 Osalemine TA poliitikakujundamises	7
3 TEADUS- JA ARENDUSTEgevUSE PÕHIEESMÄRGID 2020	10
4 TEADUS- JA ARENDUSTEgevUSE TULEMUSNÄITAJAD 2020	11
5 AKADEEMILINE ARENGUKAVA, KOORDINATSIOONIKOGUD	12
6 OLULISEMAD TUNNUSTUSED	13
6.1 Riiklikud teaduspreemiad	13
6.2 Ülikoolisisesed tunnustused	13
7 ÜLIKOO LI TÖÖTAJAD RIIKLIKES TEADUS- JA ARENDUSTEgevUSE OTSUSTUSKOGUDES	15
8 EESTI TEADUSTE AKADEEMIA AKADEEMIKUD	17
9 EESTI NOORTE TEADUSTE AKADEEMIA	18
10 ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE RIIKLIK KONKURSS	19
11 AKADEEMILINE PERSONAL	21
11.1 Akadeemilise personali ülevaade	21
11.2 Professuuride, sh tenuuri arendamine	23
11.2.1 Tehnikaülikooli seaduse alusel moodustatud professorid	23
11.2.2 Tenuuri arendamine	24
11.2.3 Uurimisrühmad	28
12 DOKTORIÕPE	31
12.1 Olulisemad tegevused doktoriõppes	31
12.1.1 Doktoriõppe vastuvõtu protsess	31
12.1.2 EKKA hindamisnõukogu tagasiside doktoriõppe kvaliteedihindamise tegevuskavadele	31
12.1.3 Nõuded doktoritöödele	33
12.2 Vastuvõtt doktoriõppesse	33
12.3 Doktoriõppe rahvusvahelistumine	35
12.4 Doktoritööde kaitsmine	36
12.5 Doktorikoolide tegevus	37
13 JÄRELDOKTORID	39
14 PUBLITSEERIMINE	40
14.1 Publitseerimise tulemuslikkus referaat- ja viiteandmebaasi Scopus alusel	40
14.2 Publitseerimise tulemuslikkus Eesti teadusinfosüsteemi andmete alusel	43
15 LEIUTUSTEgevUS	48
16 ETTEVÕTETEGA KOOSTÖÖ	50
16.1 Olulisemad tegevused koostöös ministeeriumide, riigiasutuste, teadusparkide ja erialaliitudega	50
16.2 Koostöö ettevõtetega ja nende kaasamine ülikooli tegevustesse	52
16.3 Koostöö rahvusvaheliste ettevõtete ja organisatsioonidega	54
16.4 Muud ettevõtetega koostööd toetatavad tegevused	55
16.5 Ettevõtluskoostöö tulemused	57

16.6 Teadmussiirde tugevdamine	57
17 FINANTSEERIMINE	60
17.1 Riiklik teaduse rahastamine	61
17.1.1 Uurimistoetused.....	61
17.1.2 Baasfinantseerimine	65
17.2 Rahastamine euroopa liidu tõukefondide vahenditest.....	66
17.3 Rahastamine SA Eesti Keskkonnainvesteeringute Keskus kaudu.....	68
17.4 Rahastamine era- ja avaliku sektori lepingute kaudu	69
17.5 Välisrahastamine.....	70
18 TARISTU	74
19 LISA	76
19.1 Täiendavad loetelud.....	76
19.1.1 Järeldoktorid TalTecis	76
19.1.2 Üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi tulemused	76
19.2 Raamatukogu tegevusnäitajate dünaamika.....	78
19.3 TalTechi arvutusklastri tegevusnäitajate dünaamika	79
19.4 Oma valdkonna 1% tsiteeritumate artiklite hulka kuuluvad TalTechi artiklid.....	79
TABELITE LOETELU	82
JOONISTE LOETELU	83

1 KOKKUVÕTE

Tallinna Tehnikaülikoolil on teadusülikoolina oma missioonist lähtuv ülesanne luua süstemaatiliselt uusi teadmisi ning rakendada neid teadmisi Eesti ühiskonna ja majanduse edendamiseks. Ülikool on teadus- ja arendustegevuse (TA) valdkonnas nii arengukavas kui juhtkonna tegevuskavas seatud eesmärged täitnud suhteliselt edukalt.

2020. aasta olulisematest (sh teaduskorralduslikest) tulemustest võib välja tuua järgmised):

1. Horisont 2020 ERA Chair'i meetmest otsustati toetada Eesti Mereakadeemia algatusel (Dan Heering) koostöös tarkvarateaduse instituudiga (prof. Olaf Maennel) taotletud ühisprojekti „ERA Chair in Maritime Cyber Security at Tallinn University of Technology“ ning materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi (prof. Ilona Oja Acik) projekti „EraChair of emerging next-generation photovoltaics“. Kahe projekti toetus on kokku 4 997 500 eurot. Euroopas anti selles taotlusvoorus välja kokku 20 toetust. Euroopa Komisjoni rahastatavad õppetoolid annavad tugeva tõuke uute uurimisrühmade tekkeks ja olemasolevate tugevdamiseks.
2. Riigi teaduspreemiate konkursil said aastapremia inseneriteaduskonna materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi professor Maarja Grossberg ning loodusteaduskonna küberneetika instituudi professor Jüri Krustok aastatel 2017-2020 teostatud tööde tsükli „Uute 2D ja 3D mitmikpooljuhtide optiline spektroskoopia“ eest. Üliõpilaste teadustööde riiklikul konkursil saime mõlemad peapreemiad. Need pälvisid aastatel 2019-2020 kaitsnud doktoritööde autorid Peep Pihelo („Puitkarkass-lisasoojustuselementide niiskustehniline toimivus“, juhendaja Targo Kalamees, ehituse ja arhitektuuri instituut) ja Tarvo Vaarmets („Investori otsused ja teekond aktsiaturuni“, juhendaja Tõnn Talpsepp, majandusanalüüsi ja rahanduse instituut). Akadeemik Jüri Engelbrecht pälvis Tiiu Silla nimelise elutööpreemia pikaajalise süstemaatilise teaduse ja tehnoloogia populariseerimise eest. Parima teaduse ja tehnoloogia populariseerija peapremia pälvis robotikavaldkonna eestvedaja Raivo Sell.
3. Targa linna tippkeskus korraldas 2020. a esimese taotlusvooru, millega otsiti pilootprojekte, mis pakuvad lahendusi mobiilsuse, energeetika, ehituse, transpordi või avalike teenuste paremaks muutmisel. Laekus 71 ideed, mille seast valiti välja neli projekti, mille eelarved jäävad 1,2 ja 1,5 miljoni euro vahemikku. Kokku on pilootprojektideks ettenähtud 15 mln eurot.
4. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium kiitis heaks eeltaotluse Euroopa Digitaalse Innovatsiooni Keskuse (European Digital Innovation Hub in Estonia, EDIH) rajamiseks. EDIH keskuse juhtpartneriks on TalTech ning selle eesmärgiks on Eesti majanduse ja tööstuse konkurentsivõime tõstmine ettevõtetes ja avalikus sektoris tehisintellekti ja robotika tehnoloogiate arendamise kaudu.
5. Käivitati TalTechi ühe strateegilise eesmärgi, välisdoktorantide toetamine Eesti kultuuriruumi lõimimisel, tegevusena A1 taseme keeleõppe pilootprojekt, mis toetub tasuta veebikeskkonnale Keeleklikk.ee ja mida toetavad kontaktunnid ning interaktiivsed veebitööriistad. Pilootkursus algas 2020. aasta lõpus ja see lõppeb 2021. aasta esimeses kvartalis. Koolitusel osalevate tudengite väljalangevus on seni olnud väga madal ja doktorantide tagasiside kursusele vahetagasiside küsitluse raames oli väga positiivne.
6. TalTech reageeris paindlikult koroonaviirusega seonduvate probleemide lahendamisele: ETag-i poolt väljaantud nn [COVID19 sihtgrantide raames](#) rahastati TalTech projekte 38% ulatuses taotlusvooru eelarvest. Sihtvooru raames toetati rakendusuuringuid ja eksperimentaalarendusprojekte innovaatiliste lahenduste, toote- ja teenuste prototüüpide väljatöötamiseks.
7. Ülikool oli edukas puidu, toidu ja maapõueressursside väärimisele suunatud programmi (ResTA) rakendamisel. ResTA eesmärgiks oli ettevõtluse vajadusest lähtuva teadus- ja arendustegevuse

võimekuse tõstmine. Kokku oli programmi esimese voo sisuliste tegevuste eelarveks kokku ~10 mln eurot ning TalTechi osakaal selles oli 36,6%.

8. Alustas tuleviku linna professor, mis on loodud koostöös TalTechi, Ülemiste City ja Tallinna linna, Ericssoni ja Teliaga. Professuuri eesmärgiks on tegeleda tuleviku linna ökosüsteemi arengutega lähtudes esseeisvatest trendidest, probleemidest ning muudest aktuaalsetest väljakutsetest. Tuleviku linna professor on Jenni Partanen.
9. Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu ja -teenuste arendamise projekt kinnitati 2020. a Vabariigi Valitsuse korraldusel riikliku tähtsusega teadustaristute investeringute kavasse. Investeringute eesmärk on arendada välja meretehnoloogia ja hüdrodünaamikaga seotud teadusvaldkondadele vajalik eksperimentaaluuringu taristu, mis soodustab meretehnoloogiaga seotud erinevate teadusvaldkondade ülest koostööd. Projekti kogumaht on 2,2 miljonit eurot ning projekti lõpuks on kavandatud 31.08.2023. Projekti ettevõtlushpartner on kõrgetasemeline laevaehitusettevõtte Baltic Workboats AS.
10. Teadusosakonna koosseisus loodi projektikirjutajate üksus. Üksuse ülesandeks on toetada TalTech juhitavate ja TalTech osalusel esitatavate teadus- ja arendusprojektide arvu ja kvaliteedi kasvu 2021. aastal. Üksuse tähelepanu keskpunktis on rahvusvahelised teadus- ja arendusprojektid näiteks Euroopa Horisondi ja ERC taotlusvoorudesse. Erilist tähelepanu pöörame TalTech noorteadlaste toetamisele rahataotluste koostamisel, et tagada ülikooli teaduslik jätkusuutlikkus.

Negatiivsetest aspektidest tuleks välja tuua järgmised:

1. Soovitud tempos ei käivitunud Akadeemilise Arengukava rakenduskavas kavandatud tegevused.
2. Täita ei ole suudetud eesmärki doktoritööde kaitsmistele oas.

Järgmise aasta plaanid on:

1. Akadeemilise karjäärimudeli uuendamine ja tenuurikomisjoni töö ümberstruktureerimine..
2. Ülikooli grandifondi käivitamine.
3. Noorteadlasi toetava grandikiirendi käivitamine.
4. 2021-2027 perioodi TA toetusmeetmete ettevalmistuses (Horisont, SF, ÖÜF) osalemine.
5. Jätkuvad parendustegevused doktoriõppe korraldamisel ja läbiviimisel eesmärgiga suurendada doktoriõppe tulemuslikkust.
6. Horisont 2020 ERA Chair projektide edukas käivitamine.
7. HPC keskuse taristu uuendamine ja teenuste laiendamine.
8. Andmehalduse repositooriumi käivitamine ja teadusandmete haldamise võimekuse arendamine.

2 TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE KORRALDUS ÜLIKOO LIS

Teadus- ja arendustegevust (TA) juhivad vastavalt oma vastutusvaldkondadele teadusprorektor ning ettevõtlusprorektor. TA juhtimisega seotud üleülikooliliste küsimuste läbitöötamiseks ja otsuste ettevalmistamiseks tegutseb ülikooli senati juures teaduskomisjon.

2.1 TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUST KORRALDAVAD JA TOETAVAD STRUKTUURIÜKSUSED

TA valdkonna tegevuste koordineerimine ja nende korraldamine ülikooli tasandil on teadusosakonna (TO) ning innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuse Mektory (Mektory) ülesanneteks.

TO koordineerib teadustegevuse ja doktoriõppe valdkondade poliitika ja korralduse väljatöötamist, uurimisgruppide osalemist eri taseme projektides, sidemete arendamist teiste ülikoolide, organisatsioonide, teadusasutuste ja -fondidega, evalveerimisega seonduvaid tegevusi, korraldab TA analüüsi ja aruandlust, vahendab TA tulemusi laiemale avalikkusele, nõustab oma pädevusvaldkonnas TalTechi liikmeskonda, sh abistab teadlasi EL-i teadusprojektide taotluste ettevalmistamisel.

Mektory ülesanded on innovatsiooni- ja ettevõtlussuhete põhimõtete väljatöötamine ning nende elluviimise koordineerimine ja analüüs, koostöö korraldamine ettevõtete ja ettevõtlusorganisatsioonidega nii Eestis kui ka rahvusvahelisel tasandil, vajalike tugiteenuste väljaarendamine ja osutamine ning selle kaudu innovatsiooni-, ettevõtluse, regionaaltegevuse ning teadmiste ja tehnoloogiasirde tulemuslikkuse tõstmine. Keskuse pädevuses on ka ülikoolis intellektuaalomandi (IO) valdkonda reguleerivad tegevused: TalTechi omandis oleva IO kaitse korraldamine, IO alane nõustamine ja TalTechi patendiportfelli haldamine.

Teaduskonna ja instituudi tasandil korraldab TA valdkonna tegevusi vastavalt dekaan (teadusprodekaan) või instituudi direktor, otsuste vastuvõtjaks on selleks valitud akadeemilised kogud, vastavalt teaduskonna või instituudi nõukogu.

Ülikooli keskne akadeemiline struktuuriüksus on instituut, kus TA-d teostavad profiililt lähedased uurimisrühmad. Uurimisrühmade ülesandeks on tagada teadustöök vajaliku akadeemilise kompetentsi ja taristu olemasolu, taotleda edukalt teadusrahastust, teha teadus- ja innovatsioonimahukat koostööd ettevõtete ja avaliku sektoriga nii Eestis kui ka välismaal, osaleda oma eriala rahvusvahelistes võrgustikes.

Nii Eesti Mereakadeemia kui ka ülikooli kolledžid tegelevad valdavalt õppetööga, kuid kõigis neis tegutsevad ka TA valdkonna uurimisrühmad.

TA-d toetavateks struktuuriüksusteks on TalTechi raamatukogu ja Eesti teaduse infrastruktuuri teekaardi objektina välja arendatud TalTechi teadusarvutuste keskus.

Raamatukogu tagab akadeemilistele töötajatele juurdepääsu vajalikele andmebaasidele, perioodikaväljaannetele, trükistele ja muudele olulistele ressurssidele, kirjastab ning korraldab teaduskirjanduse (sh doktoritööde ja kõrgkooliõpikute) trükkimist ja levitamist, avalikustab digikogus TalTechis kaitstud lõputööd, samuti e-õpikud, TA aastaaruanded jm materjalid. Raamatukogu osaleb ELNET Konsortsiumi poolt korraldatavates teadusinfo andmebaaside ühishangetes. 2020. aastal pakkusime juurdepääsu 85-le tasuta andmebaasile, mis sisaldavad enam kui 110 000 perioodikaväljaannet ja 330 000 e-raamatut, miljoneid teadusartikleid, konverentsimaterjale, standardeid jne. 2020. aastal viidi läbi 20 uue andmebaasi testkasutus.

Otsinguportaal Primo võimaldab teha ühisotsinguid raamatukogu vahendatavatest e-ajakirjadest, e-raamatutest ja TalTech digikogust. Scopuse 300 parimast ajakirjast (Scopus CiteScore Metrics põhjal) olid 2020. aastal teadlastele kättesaadavad ligi 95% ajakirju.

Raamatukogu jätkab oma arengukava ja digistrateegia elluviimist, mis hõlmab nelja peamist arengusuunda: raamatukogu kogud on maksimaalselt digitaalselt kasutatavad, ülikooli teadustulemid, sh teadusandmed, on talletatud ja üldsusele kättesaadavad, raamatukogu on kasutaja jaoks mugav ja avatud teadmiste hankimise keskkond ning digitaalset raamatukogu viivad edasi kompetentsed ja digipädevad töötajad.

Korraldati mitmeid publitseerimise, avaandmete ja teadusandmete haldamise alaseid koolitusi, jooksvalt on toimunud ETIS-e koolitused ja konsultatsioonid andmehaldusplaani koostamiseks. Teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse (TAKS) muutmissetepanekute raames analüüsiti avatud teaduse (sh teadusandmete) probleemistikku. Koostöös teadusosakonna ja akadeemilise personaliga jätkub teadusandmete haldamise ja säilitamisega seotud küsimuste lahendamine. Institutsionaalse teadusandmete repositooriumi loomiseks moodustati töögrupp ja alustati Invenio RDM tarkvara testimist.

Raamatukogu viimaste aastate tegevusnäitajad on kokkuvõtlikult toodud aruande lisa (vt. **19.2 RAAMATUKOGU TEGEVUSNÄITAJATE DÜNAAMIKA**).

Teadusarvutuste keskus pakub teadlastele vajalikke teadusarvutusteenuseid. 2020. aasta alguses keskus reorganiseeriti ja asus tegutsema IT teaduskonna IT kolledži alluvuses. Keskus on osa Eesti teadusarvutuse infrastruktuurist (ETAIS), mille liikmeteks on TÜ, TalTech, KBFI ja EENet (nüüdseks HARNØ osa). Keskuse eesmärgiks on pakkuda teadlastele suuremahuliste arvutuste läbiviimiseks ja suurte andmete salvestamiseks sobivaid teenuseid. 2013. aastal paigaldatud arvutusklaster on tänaseks kasutusel 80 serverit (1920 arvestuslikku tuuma). 2019. aasta alguses üles pandud uus arvutusklastrite (HPC2) sisaldab 30 masinat kokku 2400 arvestusliku tuumaga. Lisaks „tavalistele“ arvutusmasinatele on olemas ka suure mäluga (1 TB RAM) server ja andmehoidla-serverid arvutuste sisendandmete ja vahetulemuste hoidmiseks. Virtuaalserverite jaoks on käivitatud OpenStackil põhinev pilveteenus. Hankimisel on graafikaprotsessoritega server.

Keskus osaleb Horisont 2020 rahastatavas projektis *National Competence Centres in the framework of EuroHPC* (EuroCC), mille raames arendatakse teadusarvutuste teenuseid ja tehakse VKE-dele koolitusi.

Eestil on osalus Soome teadusarvutuste keskuse CSC juhtimisel loodavas LUMI superarvutis. Koostöös teiste ETAISi partneritega valmistume LUMI käivitamiseks ja valmistame ette vajalikke koolitusmaterjale meie teadlastele.

ETAIS-i konsortsiumi liikmetele kehtib arvutusklasterite ristkasutuse õigus, mis tagab, et teadlased ühest institutsioonist pääsevad arvutama kõigi ETAIS-i osalejate klasterites läbi minu.etais.ee portaali. Klasteri kasutusstatistika on esitatud aruande [lisa punktis 19.3](#)

2.2 OSALEMINE TA POLIITIKAKUJUNDAMISES

Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse (TAIE) arengukava 2021–2035

TAIE arengukava protsess kui selline algas 2018. a kui valitsus andis MKM-le ja HTM-le ülesande ühise arengukava väljatöötamiseks. Esmakordselt oli see kahe ministeeriumi ühisprojekt ning esmakordselt oli vastav arengukava 15. a perioodiks. Ülikooli osalemine arengukava koostamises toimus läbi mitmete formaatide, nt kaasamisüritused, erinevad valdkondlikud komisjonid ja muud arvamuse avaldamised.

2020. a jaanuaris toimus TalTechi korraldatud infopäev TAIE arengukava teemadel, kus ülikooli, ministeeriumite, tööandjate ja erialaliitude esindajad arutasid TA ja innovatsiooni rolli üle majanduses ja

ühiskonnas laiemalt. Eesmärgiks oli veelkord kokku kutsuda erinevad osapooled, et läbi arutada TAIE arengukava vajadused, eesmärgid, selle skoobi ja sekkumisvaldkonnad.

TAIE arengukava kooskõlastamise (mai 2020) käigus saadeti arvamuses tõi ülikool välja, et selle strateegiline fookus peaks olema ühiskonna- ja ettevõtlusvajadusest lähtuva TA ja innovatsiooniraamistiku kujundamine, sh selgelt arvestamine digi- ja rohepöörde ja sellega seotud poliitika vajadustega. TAI tegevuste suurema sidumise ühiskonna arenguvajadustega toob välja Eesti kohta tehtud rahvusvaheline hindamisraport, millest lähtuti ka arengukava tegemisel. Veel arvasime enda vastuskirjas, et planeeritavaid toetusmeetmeid võiks olla vähem, kuid nad võiksid olla mõjusamad ja paremini sihitatud ning selleks, et liikuda suurema lisandväärtusega toodete/teenuste suunas, on olulise tähtsusega just ettevõtlussektori TA investeeringud.

2020. a sügiseks oli arenguava eelnõu valmis, kuid ees ootavad veel arutelud Riigikogus ja selle lõplik kinnitamise valitsuses.

Teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus (TAKS)

2020. a kevadel algatas HTM ideekorje, mille eesmärgiks oli kokku koguda ettepanekud TAKS-i muutmiseks. Selle raames esitas ülikool 12 probleempüstitust, mis käsitlevad aktuaalseid teemasid teadus- ja arendustegevuse (TA) süsteemi üleselt. Nt tööme välja, et seaduses peavad olema reguleeritud ka innovatsiooni teemad, et tagada areng kogu valdkonna üleselt; samuti tegime ettepaneku rahastamismudelite ülevaatamiseks (sh baasfinantseerimise ümberkorraldamine era- ja avaliku sektori TA asutuste vaates), soovitasime üle vaadata TA ja innovatsioonisüsteemis (TAI) osalevate kogude (nt Teadus- ja Arendusnõukogu) rollid ja koosseisud ning tõstasime andmehalduse korralduse ja teadusprojektide eetikaga seotud küsimused.

Protsess jätkus 2020. a septembris, kui HTM oli saanud tagasiside põhjal moodustanud seitse töörühma, kus hakati arutama ja lahendusi pakkuma kõige enam adresseeritud probleemidele (juhtkomisjon, TA rahastamine, TA riiklik korraldamine, TA tegevus, teaduseetika, avatud teadus, seaduse üldine ülesehitus). Kõige mahukamad teemad koondusid TA rahastamise ja riikliku korralduse rühmadesse. Rahastamise töörühmas arutati uue tegevustoetuse kontseptsiooni (baasfinantseerimine ja sihttoetus) üle ning vaadati, kuidas kavandada rahastusinstrumendid (uurimistoetused, sihttoetused, süsteemitoetused, tegevustoetus) selliselt, et kaetud oleksid peamised funktsioonid ja kuluallikad. TA riikliku korralduse töörühmas keskenduti sellele, kuidas parandada TAI süsteemi juhtimise killustatust, muuta osalevate asutuste rollid selgemaks ning parandada koostööd.

TalTech määras igasse töörühma esindajad, kellega ülikoolisiseselt arutati läbi tõstatatud teemad ning kes osalesid ametlikel töörühma koosolekutel. 2020. a lõpuks olid toimunud peaaegu kõikide töörühmade (va ühe) koosolekud. TAKS-i muutmine kestab edasi: järgmised suuremad etapid on seaduse väljatöötamiskavatsuse ja selle pinnalt seaduseelnõu koostamine. Seaduse jõustumine on planeeritud 2023. a esimeses pooles.

Osalemine muudes TA poliitikakujundamise protsessides

2020. a suvel alustati töö Ida-Virumaa õiglase ülemineku protsessi juhtkomisjon, kuhu kuuluvad ministriumite, erialaliitude, akadeemia ja muude sektororganisatsioonide esindajad. Akadeemiat esindab Rektori Nõukogu esindaja, kelle asendusliige on Tehnikaülikooli Virumaa Kolledži direktor. 2020. a jooksul on alustatud mitmeid uuringuid, tehtud kaasamisüritusi, ideekorjeid ning küsitud osapooltelt tagasisidet esmaste väljakäidud plaanide ja ideede kohta. Ülikool on enda seisukohtades rõhutanud, et rohelepe eesmärkide täitmine eeldab uute teadmiste ja tehnoloogiate rakendamist, mistõttu on TA tegevustel oluline roll ning see peab selgelt peegelduma väljatöötatavates toetusmeetmetest. Samuti tähendab see vastavate õppekavade loomist, et tagada spetsialistide olemasolu, et ettevõtjate ja võimalike välisinvestorite arendustegevused ei jääks tegemata vajaliku

tööjõu puuduse tõttu. Konkreetsemad toetusmeetmed ning sekkumiskohad õiglase ülemineku raames kavandatakse 2021. a jooksul.

2020. a jooksul toimusid mitmed üritused, mis olid mõeldud sisendiks uute EL tasandi partnerluste planeerimiseks. HTM ja ministriumid täpsustasid ettevõtjate ja TA asutuste huvisid, et kujundada seisukoht, millistes partnerlustes osaleda (st milliseid partnerlusi kaasrahastada). Nt augustis saatsid viie ülikooli ja kahe linna esindajad kirja kolmele ministriumile, kus palusid toetada planeeritavat linnapiirkondade arengu partnerlust. Samuti augustis toimus Maaeluministriumis infopäev, kus TA asutusel paluti välja tuua nende jaoks prioriteetsed partnerlused. Kokku oli perioodil 2021-2022 alustavaid/jätkuvaid partnerlusi 14 ning riigi tasandil otsustati kaasrahastada 13 partnerlust, kokku 27,3 mln euroga seitsme aasta jooksul.

Lisaks eelpool loetletud protsessidele osales ülikool paljudes teistes tegevustes, kus ministriumid või nende allasutused küsisid sisendit väljatöötavate toetusmeetmete (nt rakendusuuringute teotus, sektoritevahelise mobiilsuse toetamine), muude seadusandlike õigusaktide kohta või EL tasandi algatuste kohta (nt rohelepe, renoveerimise strateegia, kohanemise strateegia).

3 TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE PÕHIEESMÄRGID 2020

Tallinna Tehnikaülikooli teadustegevuse põhilised eesmärgid tulenevad ülikooli arengukavast, juhtkonna tegevuskavast ning meetme „Eesti T&A rahvusvahelise konkurentsivõime suurendamine ja osalemine üle-euroopalistes teadusalgatustes“ tegevuse „Institutsionaalne arendusprogramm teadus- ja arendusasutustele ja kõrgkoolidele“ (ASTRA) raames käivitatud TalTechi arenguprogrammist aastateks 2016–2022.

2019. aasta valdkondliku aruande kokkuvõttes püstitati 2020. aasta plaanideks:

1. teadusülikooli missiooni realiseerimiseks rakendada tegevused (AAK rakenduskava) kinnitatud Akadeemilise Arengukava täitmiseks (vt täitmist aruanne [p. 5](#));
2. elujõulistel uurimisrühmadel põhineva ülikooli akadeemilise struktuuri kujundamine (vt täitmist aruanne [p. 11.2.3.](#));
3. projektide haldamise protsessi parandamine (vt täitmist aruanne [p. 10](#));
4. doktoriõppe korralduse parandamine (vt täitmist aruanne [p. 12.1](#));
5. Akadeemilise Arengukava temaatiliste prioriteetide suunas koostöö laiendamine ülikooli sees ja väljaspool ülikooli (vt täitmist aruanne p. 5 lk. 12)
6. sihipäraselt edasi arendada strateegilisi partnerlussuhteid teadusmahukate ettevõtetega, kasutades maksimaalselt riiklikke toetusskeeme (NUTIKAS, EAS-i meetmed) (vt täitmist aruanne [p. 16](#));
7. töötada välja pikaajaline TA taristu arendamise plaan (vt täitmist aruanne [p. 18](#));
8. arendada Mektory tehnoloogiasirdekeskuse teenuseid, suurendada rahvusvaheliste projektide osakaalu ning luua ettevõtluskoostöö projektide kirjutamise võimekus (vt täitmist aruanne [p. 16.6](#));
9. Mektory juurde tehisintellekti, küberkaitse ja suure jõudlusega andmetöötlusteenuste pakkumiseks Digital Innovation Hubi loomine ja vastava konsortsiumi käivitamine (vt täitmist aruanne [p. 16.1, lk 51](#));
10. arendada koostööd ettevõtetega ka õppe- ja teadustegevuse suunal, eelkõige sihtrahastusega professoride loomisel ning tööstusdoktorantuuri koostöölepete suunal (vt täitmist aruanne [p. 16.2](#));
11. analüüsida akadeemilise karjääri korralduse määruse üleminekuperioodi rakendussätete täitmist uuele karjäärimudelile ülemineku osas; analüüsi tulemustele tuginevalt kavandatakse üleminekuaja lõpuga kaasnevad tegevused 2021. aastal (vt täitmist aruanne [p. 11.1](#)).

4 TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse TULEMUSnäITAJAD 2020

Juhtkonna tegevuskavas sätestatud TA valdkonna tulemusnäitajate täitmine 2020. aasta lõpu seisuga on toodud allolevas Tabelis 1.

Tabel 1 TA näitajad [juhtkonna tegevuskavas](#)

Indikaator	Alg-tase	2018	2019	2020	Sihttase 2020	Seletus
Kõrgetasemeliste teadusartiklite arv aastas doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta	0,6	0,8	0,87	0,94	1	<i>Scopus</i> andmebaasi põhjal. Algtaseme arvutamisel on artiklite arv võetud 2014. aasta seisuga ning TalTech aadressiga teadusartiklitele viitamiste arv on võetud 2010–2014 summaarselt avaldatud artiklite kohta ja jagatud doktorikraadiga inimeste arvuga. Doktorikraadiga isikute arv on 2014. a lõpu seisuga.
Kõrgetasemeliste teadusartiklite viidete arv aastas doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta	19,5	30,5	33,4	35,2	23	
Kaitstud doktorikraadide arv	62	77	66	55	90	Kalendriaastas kaitstud doktorikraadide arv. <i>Allikas: ÕIS</i>
Välis- ja siseriiklike teadus-arendustööde lepingute tulu aruandeaastal (mln eurot)	5,6	7,1	10,6	10,9	7,5	Arvestatakse tulu eraõiguslike ning riigiasutuste ja kohaliku omavalitsuse asutuste ja avalik-õiguslike juriidiliste isikute rahastatud ning nende huvides teostatud TA lepingute jt tellimustööde eest (<i>allikas: majandusaasta aruanded</i>). Algtase on määratud 31.12.2015 seisuga.
Välis- ja siseriiklike teadus-arendustööde projektilepingute tulu aruandeaastal (mln eurot)	16,6	16,8	17,4	18,5	17,4	Arvestatakse tulu TA toetamise programmide raames teostatud projektide eest, sõltumata rahastajast. (<i>Allikas: TalTech eelarve strateegia ja eelarve täitmise aruanne</i>). Algtase on määratud 31.12.2015 seisuga.

Hinnangud tulemusnäitajate täitmise kohta 2020. aastal on toodud aruande vastavates peatükkides.

5 AKADEEMILINE ARENGUKAVA, KOORDINATSIOONIKOGUD

Tallinna Tehnikaülikooli akadeemiline arengukava (AAK) aastani 2030 kinnitati senatis 18. juunil 2019 ja sellega määratleti ülikooli pikaajalised eesmärgid ning teadus-ja arendustegevuse (TA) viis prioriteetset suunda. Valdkondadeüleste TA tegevuste algatamist ja elluviimist toetavad kõikide teaduskondade esindajatest koosnevad koordinatsioonikogud (KOKOd).

Senat nõustus 19. mai 2020 istungil AAK eesmärkide täitmise üldise aastakavaga, mille kohaselt KOKOd koordineerivad aastaplaanis seatud eesmärkide täitmist. 2020. aasta septembris algatas ülikooli uus juhtkond tehnikaülikooli arengukava koostamise aastateks 2021-2025, mille sisendiks said akadeemilise arengukava elemendid. Uue arengukava tegemise käigus leiti, et selle protsessiga koos vaadatakse üle ka KOKOde tegevus, sest tegemist on uudse tööformaadiga, mille tegevusmudel (juhtimine, eesmärkide seadmine, rahastamine, koostöö) tuleb selgemalt kokku leppida. Seetõttu ei olnud KOKOde sisuline tegevus 2020. a teises pooles enam nii aktiivne, sh koostöösuhete laiendamine ülikooli sees ja väljaspool ülikooli. Seega, ülikooli arengukava elluviimise käigus vaadatakse üle KOKOsid puudutav temaatika, sest nii 2021. a kui edaspidi on prioriteediks fookusvaldkondade edendamine ning see eeldab täpsemat tegevuskava ja erinevate osapoolte rollide täpsustumist.

6 OLULISEMAD TUNNUSTUSED

6.1 RIIKLIKUD TEADUSPREEMIAID

Eesti Vabariigi teaduspreemiad määratakse Eesti teadustöötajatele ja teaduskollektiividele teadus- ja arendustöö silmapaistvate tulemuste eest. Kooskõlas [Riigi teaduspreemiate põhimäärusega](#) antakse igal aastal välja:

- kaks elutööpreemiat pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest,
- aastapreemiad eelmise nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud parimate teadustööde esiletõstmiseks kaheksas teadusvaldkonnas (täppisteadused, keemia ja molekulaarbioloogia, tehnikateadused, arstiteadus, geo- ja bioteadused, põllumajandusteadused, sotsiaalteadused, humanitaarteadused),
- preemia väljapaistva avastuse eest, mille aluseks on vastava teadusala paradigmat ja maailmapilti mõjutav või uut teadusvaldkonda rajav teaduslik avastus või olulise sotsiaalmajandusliku mõjuga innovaatilise tooteni viinud teaduslikul avastusel põhinev leiutis või teadus- ja arendustöö.

TalTechi ambitsiooniks on kandideerida konkursil kõigis eelnimetatud preemialiikides ja kõigis ülikoolis viljeldavates teadusvaldkondades, sealjuures olla kindlasti preemiasaajate hulgas tehnikateaduste valdkonnas.

Kandidaatide esitamine Eesti Vabariigi teaduspreemiate konkursile kinnitati [TalTechi senati 17.11.2020 otsusega nr 32](#).

Vabariigi Valitsus kinnitas 11. veebruaril 2021 toimunud istungil riigi teaduspreemiate laureaadid. TalTechi teadlaste kollektiivile määrati seekord aastapreemia tehnikateaduste valdkonnas. Inseneriteaduskonna materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi professor **Maarja Grossbergi** ning loodusteaduskonna küberneetika instituudi professor **Jüri Krustoki** tunnustati eelneva nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud tööde tsükli „Uute 2D ja 3D mitmikpooljuhtide optiline spektroskoopia“ eest. Teadustöös uurivad laureaadid keskkonnasõbralike ühendpooljuhtmaterjalide võimekust muundada valgusenergiat elektrienergiaks, kasutades selleks erinevaid optilise spektroskoopia meetodeid. Pooljuhtmaterjalide omadused on paljuski määratud neis sisalduvate defektidega ja just nende kindlakstegemisele ja nende mõju uurimisele on laureaadid pühendunud. Uuringute käigus on edasi arendatud nii traditsioonilist ühendpooljuhtmaterjalide füüsikat kui ka välja pakutud mitmeid uusi materjale tuleviku optoelektronikale.

6.2 ÜLIKOOLISESED TUNNUSTUSED

Akadeemilise personali TA tulemuslikkuse tunnustamiseks loodud motivatsiooni süsteem toimib ülikoolis alates 2005. aastast. Aja jooksul on seda pidevalt ka täiendatud ja alates 2006.aastast toimuvad konkursid aasta noorteadlase, teadlase, teadusartikli, arendustöö ja õppejõu valimiseks. Konkurside eesmärk on väärtustada õpetamist, teadmiste ja aine edasiandmise oskust, loovust, tulemuslikku juhendamist, pidevat enesetäiendamist, teadustegevust ja sellega seotud ühiskondlikku aktiivsust ning tösta töömotivatsiooni ja saavutusvajadust ning teavitada avalikkust ülikooli oskusteabe rakendamisest majandustegevuses.

Senati teaduskomisjonis valitakse igal aastal parim teadlane, parim noorteadlane ning ekspertkomisjonide ettepanekute alusel kolme teadusvaldkonna parimad teadusartiklid, tegevust reguleerib ülikooli [tunnustamise ja sümbolika](#) eeskiri.

Teaduskomisjoni 4.02.2021 toimunud istungil otsustati:

TalTechi 2020. aasta teadlane on infotehnoloogia teaduskonna tervisetehnoloogiate instituudi professor **Margus Viigimaa**.

TalTechi 2020. aasta noorteadlane on infotehnoloogia teaduskonna tarkvarateaduse instituudi professor **Juri Belikov**.

TalTechi 2020. aasta teadusartiklid on:

tehnik ja tehnoloogia valdkonnas (valitakse kaks artiklit)

- Alar Konist, Oliver Järvik, Heliis Pikkor, Dmitri Neshumayev, Tõnu Pihu; (2019). Utilization of pyrolytic wastewater in oil shale fired CFBC boiler. Journal of Cleaner Production, 234, 487–493.
- Pramod M.Rajanna, Hosni Meddeb, Oleg Sergeev, Alexey P.Tsapenko, SergeiBereznev, Martin Vehse, Olga Volobujeva, Mati Danilson, Peter D.Lund, Albert G.Nasibulin (2020). Rational design of highly efficient flexible and transparent p-type composite electrode based on single-walled carbon nanotubes. Nano Energy, 67 (104183), 1–9.

loodus-, täppis- ja terviseteaduste valdkonnas (valitakse üks artikkel)

- Tatsiana Dalidovich, Kamini A. Mishra, Tatsiana Shalima, Marina Kudrjašova, Dzmitry G. Kananovich, and Riina Aav. „Mechanochemical Synthesis of Amides with Uronium-Based Coupling Reagents: A Method for Hexa-amidation of Biotin[6]uril“ ACS Sustainable Chemistry and Engineering 2020, 8, 41, 15703–15715.

sotsiaal- ja humanitaarteaduste valdkonnas (valitakse üks artikkel)

- Durst, Susanne; Zieba, Malgorzata (2020). Knowledge risks inherent in business sustainability. Journal of Cleaner Production, 251, ARTN 119670.

TalTechi 2020. aasta **arendustöö** konkursi kolm parimat olid:

I koht – arendustöö „Aordi tsentraalse vererõhukõvera mitteinvasiivne mõõtesensor“, uurimisrühm koosseisus Mart Min, Andrei Krivošei, Marek Rist, Margus Metshein, Eiko Priidel, Jaan Ojarand.

II koht – arendustöö „Nutikas tootmine ja digitaalsed kaksikud: iseliikuv robotsõiduk Boxbot tootmise logistikas“, uurimisrühm koosseisus Kristo Karjust, Raivo Sell, Tauno Otto, Martin Eerme, Martin Pärn, Vladimir Kuts, Heiko Pikner, Tarmo Velsker, Maarjus Kirs, Janno Nõu, Ehsan Malyjerdi, Tõnis Raamets, Aigar Hermaste, Kashif Mahmood.

III koht – arendustöö „Päikeseelektrite tootvate teekatendite arendamine ja kasutuselevõtt“, uurimisrühm koosseisus Allan Lahi, Arvo Mere, Viktoria Gudkova, Mihkel Viirsalu, Veljo Sinivee, Ain Kendra, Robert Beglaryan.

Info muude riiklike ja rahvusvaheliste tunnustuste kohta on toodud struktuuriüksuste TA aasta ülevaadetes, mis on kättesaadavad [TalTechi Raamatukogu digikogust](#).

Hinnang:

Süsteem toimib jätkuvalt edukalt ja on kinnistunud ülikoolis hea traditsioonina.

7 ÜLIKOOLI TÖÖTAJAD RIIKLIKES TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE OTSUSTUSKOGUDES

Ülikooli arengukava sätestab:

Ülikooli töötajad on aktiivsed Eesti riigi teadus- ja kõrghariduspoliitikate kujundamisel ja elluviimisel.

Eesmärgi täitmisesse panustavad paljud ülikooli akadeemilise pere liikmed, osaledes eri tasemega riiklikes teadus- ja otsustuskogudes.

[Teadus- ja arendusnõukogu](#) koosseisus **Tiit Land** (TalTech rektor), **Jaak Aaviksoo** (TalTech rektor kuni 31.08.2020), **Gunnar Okk** (TalTech nõukogu esimees), **Mart Saarma** (TalTech nõukogu liige), **Maive Rute** (TalTech nõukogu liige), **Tarmo Soomere** (küberneetika instituudi professor, Eesti Teaduste Akadeemia president).

Haridus- ja teadusministrit nõustavas [teaduspoliitika komisjonis](#) **Renno Veinthal** (teadusprorektor kuni 31.08.2020, alates 01.09.2020 mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor).

Majandus- ja kommunikatsiooniministrit nõustavas [innovatsioonipoliitika komisjonis](#) **Maarja Kruusmaa** (teadusprorektor), **Erkki Karo** (Ragnar Nurkse innovatsiooni- ja valitsemise instituudi direktor, professor), **Robert Kitt** (TalTech nõukogu liige).

Majandus- ja kommunikatsiooniministrit nõustavas ettevõtjate rakendusuuringute ja eksperimentaalarenduse korralduse nõukojas **Maarja Kruusmaa** (teadusprorektor).

[Riigi teaduspreemiate komisjoni](#) koosseisus komisjoni esimees **Tarmo Soomere**, liikmed: **Tõnis Kanger** (loodusteaduskonna dekaan, professor), **Maarja Kruusmaa** (arvutisüsteemide instituudi professor), **Jarek Kurnitski** (ehituse ja arhitektuuri instituudi professor) ja **Tiina Randma-Liiv** (Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor).

Haridus- ja Teadusministeeriumi [teaduskollektsioonide ekspertnõukogus](#) (loodusteaduslike kollektsioonide aseesimees) **Olle Hints** (geoloogia instituudi professor).

SA Eesti Teadusagentuur (SA ETAg) [nõukogu](#) koosseisus **Jakob Kübarsepp** (mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor).

SA Eesti Teadusagentuur (SA ETAg) [hindamisnõukogu](#) koosseisus (alates 05.02.2020) **Jarek Kurnitski** (ehituse ja arhitektuuri instituudi professor), **Peeter Ross** (tervisetehnoloogia instituudi professor), **Veiko Lember** (Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi vanemteadur) ja **Ülle Kotta** (tarkvarateaduse instituudi juhtivteadur). [Asendusliikmeteks](#) on kinnitatud **Eduard Petlenkov** (arvutisüsteemide instituudi professor), **Kristjan Tabri** (ehituse ja arhitektuuri instituudi vanemteadur), **Riina Aav** (keemia- ja biotehnoloogiainstituudi professor), **Tõnis Timmusk** (keemia- ja biotehnoloogiainstituudi professor).

SA ETAg [hindamisnõukogu ekspertkomisjonides](#):

Loodusteaduste ekspertkomisjonis

Jaan Janno (küberneetika instituudi professor), **Jüri Vain** (arvutiteaduse instituudi professor), **Mihkel Kaljurand** (loodusteaduskonna emeriitprofessor), **Riina Aav** (keemia ja biotehnoloogia instituudi professor), **Ülle Kotta** (küberneetika instituudi juhtivteadur), **Jaan Penjam** (tarkvarateaduse instituudi emeriitprofessor).

Bio- ja keskkonnateaduste ekspertkomisjonis

Kaia Palm (keemia ja biotehnoloogia instituudi dotsent), **Siim Veski** (geoloogia instituudi professor), **Tiit Lukk** (keemia ja biotehnoloogia instituudi vanemteadur), **Tõnis Timmusk** (keemia ja biotehnoloogia instituudi professor), **Urmas Lips** (meresüsteemide instituudi professor).

Tehnika ja tehnoloogia ekspertkomisjonis

Jarek Kurnitski (ekspertkomisjoni juht, hindamisnõukogu liige, ehituse ja arhitektuuri instituudi professor), **Eduard Petlenkov** (arvutisüsteemide instituudi professor), **Ilona Oja Acik** (materjali ja keskkonnatehnika instituudi professor), **Irina Hussainova** (mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor), **Kristjan Tabri** (ehituse ja arhitektuuri instituudi vanemteadur), **Peeter Ellervec** (arvutisüsteemide instituudi professor) ja **Toomas Rang** (keemia ja biotehnoloogia instituudi vanemteadur).

Arsti ja terviseuuringute ekspertkomisjonis

Peeter Ross (tervisetehnoloogia instituudi professor) ja **Urmas Arumäe** (keemia ja biotehnoloogia instituudi vanemlektor).

Põllumajandusteaduste ja veterinaaria ekspertkomisjonis

Toomas Paalme (keemia ja biotehnoloogia instituudi professor).

Sotsiaalteaduste ekspertkomisjonis

Veiko Lember (Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi vanemteadur).

Arendusgrandi ekspertkomisjonis

Eduard Petlenkov (ekspertkomisjoni esimees, arvutisüsteemide instituudi professor), **Dmitri Vinnikov** (elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi uurija-professor).

Tuumiktaristu ekspertkomisjonis

Jarek Kurnitski (ekspertkomisjoni juht, hindamisnõukogu liige, ehituse ja arhitektuuri instituudi professor), **Rainer Kattel** (Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi kaasatud professor).

Sihtgrandi ekspertkomisjonis

Eduard Petlenkov (arvutisüsteemide instituudi professor), **Veiko Lember** (Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi vanemteadur).

ETAG teadustaristu komisjonis

Jüri Engelbrecht (küberneetika instituudi konsultant, emeriitprofessor), **Tiina Randma-Liiv** (Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor), **Tõnis Timmusk** (keemia ja biotehnoloogia instituudi professor).

Valitsuse majandusarengu komisjoni juurde loodud ekspertkogus

Kadri Männasoo (majandusanalüüsi ja rahanduse instituudi professor).

8 EESTI TEADUSTE AKADEEMIA AKADEEMIKUD

2020. aastal avati Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) uute liikmete valimiseks kolm vakantsi: metsandusteaduses, matemaatikas ja matemaatilises statistikas ning teatrikunstis. TalTechist esitati matemaatika ja matemaatilise statistika valdkonnas kandidaadiks küberneetika instituudi direktor, professor Jaan Janno, kes paraku ei osutunud valituks.

ETA president on teist perioodi järjest küberneetika instituudi professor **Tarmo Soomere**.

ETA liikmed TalTechist (tähestikulises järjekorras): Olav Aarna (liige alates 1990), Jaak Aaviksoo (1994, TalTech rektor kuni 31.08.2020), Hillar Aben (1977), Jüri Engelbrecht (1986), Dimitri Kaljo (1983), Maarja Kruusmaa (2016), Jarek Kurnitski (2018), Rein Küttner (1997), Jakob Kübarsepp (2011), Ülo Lille (1983), Margus Lopp (2011), Leo Mõtus (1993), Arvo Ots (1983), Tiina Randma-Liiv (2018), Anto Raukas (1977), Tarmo Soomere (2007), Enn Tõugu¹ (1981), Raimund-Johannes Ubar (1993), Tarmo Uustalu (2010), Andres Öpik (2013).

¹ Akadeemik Enn Tõugu suri 30.03.2020

9 EESTI NOORTE TEADUSTE AKADEEMIA

Eesti Noorte Teaduste Akadeemia (ENTA) loomise käivitas ETA koostöös ETAg-iga. ENTA ametlik asutamiskuupäev on 05.05.2017. ENTA esindab ja ühendab kõigi teadusalade Eestis ja Eestist väljaspool töötavaid noorteadlasi ja järeldoktooreid. ENTA eesmärgiks on olla noorte teadlaste häälekandjaks ning esindada Eesti noorte teadushuve, panustada teaduse ja ühiskonna arengusse ning suurendada teaduse rolli ühiskonnas.

ENTA liikmeskond koosneb tegevliikmetest ja toetajaliikmetest. Tegevliikmeteks on doktorikraadiga Eesti teadlased, kes oma tegevusega aitavad kaasa ühingu eesmärkide täitmisele. Toetajaliikmeks võib olla füüsiline või juriidiline isik Eestist või välismaalt, kes toetab ühingu tegevust. Toetajaliikmetel on tegevliikmete õigused, välja arvatud hääleõigus. Liikmelisus lõppeb 41. eluaasta täitumisel või aktiivse osaluse lõppemisel. Vabanenud kohtadele valitakse aktiivsete noorte teadlaste seast igal aastal uued liikmed.

ENTA liikmed TalTechist: materjali ja keskkonnatehnoloogia instituudi professor **Maarja Grossberg**, mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor **Kristo Karjust**, tarkvarateaduse instituudi dotsent **Innar Liiv** (ENTA arendusjuht), Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor **Ringa Raudla**, keemia ja biotehnoloogia instituudid insener **Gert Preegel** ning õppeprorektor **Hendrik Voll**.

2020. aasta tegevused

Jaanuaris korraldati ENTA liikmetele TeaMe+ programmi toetusel seminar teaduse populariseerimise strateegiate teemal.

Märtsis mobiliseeriti jõud, et analüüsida andmeid, teavitada avalikkust ning nõustada EV kriisikomisjoni teadusnõukoda Covid-19 pandeemia teemal.

Käivitati ERC grandi taotluste ettevalmistamise pilootprogramm. Selle käigus korraldati varasematel aastatel edukate, rahastatud taotluste lugemine Tallinnas ja Tartus. Täiendavalt toimusid kahel päeval seminarid, kus ERC saajad ja panelistid jagasid nõuandeid taotluste kirjutamiseks. Osavõtt seminarist oli arvukas, mõlemal päeval oli osalejaid ligi 70.

10 ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE RIIKLIK KONKURSS

Üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi korraldatakse järjepidevalt juba alates 1991. aastast. Konkursi peakorraldaja on Eesti Teadusagentuur, seda rahastab Haridus- ja Teadusministeerium. Konkursi eesmärgiks on väärtustada teadustööd üliõpilaste seas, tõsta üliõpilaste aktiivsust ja avaldada tunnustust neile, kes on saavutanud oma töös väljapaistvaid tulemusi. Jagatakse peapreemiaid, valdkondlikke preemiaid, Eesti Teaduste Akadeemia presidendi eripreemiaid ja tänukirju juhendajatele.

Riiklikud preemiad anti välja kolmel õppetasel ja kuues teadusvaldkonnas.

Lisaks valdkondlikele preemiatele anti välja kaks tasemet ja valdkondade üle 3600-eurost peapreemiat, mille pälvisid Tallinna Tehnikaülikoolis kaitstud doktoritööde autorid Peep Pihelo (ehituse ja arhitektuuri instituut, juhendaja Targo Kalamees) ja Tarvo Vaarmets (majandusanalüüsi ja rahanduse instituut, juhendaja Tõnn Talpsepp).

Peep Pihelo töö [„Puitkarkass-lisasoostuselementide niiskustehniline toimivus suurpaneelilamute tervikrenoveerimisel”](#) tulemused on suureks abiks hooneomanikele, ehitusettevõtetele ja majatehastele. Uurimistulemuste baasil koostati projekteerimiseks vajalik andmestik, mis arvestab nii energiatarvet, lahenduste hinnatasemeid kui ka kasutatud materjalide omadusi ja keskkonnamuutujaid, et vältida hallitus- ja niiskuskahjustusi.

[Tarvo Vaarmetsa doktoritöö](#) keskendub investorite käitumise uurimisele, pakkudes selleks innovaatilisi lähenemisi ja täiendades eelnevat kirjandust uute vastustega. Doktoritöö aitab paremini mõista investorite komplekssete otsusprotsesside tagamaid ning seeläbi ka finantsturgude toimimist, sealhulgas finantsvarade hindade kujunemist.

2020. a anti välja ka rida eripreemiaid: Eesti Teaduste Akadeemia presidendi eripreemiad läksid traditsiooniliselt lootustandvate sähvatuste eest, elegantseima üliõpilastöö eest ja ebatraditsioonilise üliõpilastöö eest. Samuti anti välja kaks Eesti Teaduste Akadeemia riigiõiguse sihtkapitali eripreemiat. Kaks eripreemiat andis välja ka Välisministeerium välispoliitika valdkonna parimatele ja Kapten Uno Lauri Merenkultuuri Sihtasutus parimatele merendusteemalistele teadustöödele. Sotsiaalministeerium andis sotsiaal- ja tervisevaldkonnas välja viis ja Muinsuskaitseamet kultuuripärandi valdkonnas sel korral koguni seitse eripreemiat.

2020. a suurenes preemiafond 2200 euro võrra. Seda põhjusel, et eripreemiate andjad otsustasid tööde kõrge kvaliteedi tõttu anda välja rohkem preemiaid.

2020. a esitati konkursile kokku 584 tööd kokku 31 ülikoolist, sh 16 välisülikoolist, kus Eesti tudengid õpivad.

Laekunud tööde osakaal on ülikoolide lõikes varasemate aastatega jäänud sarnaseks – Tartu Ülikool esirinnas ja teised suuremad Eesti ülikoolid üsna suurelt maas. See trend on valitsenud mitmeid aastaid. Protsentides rääkides on Tartu Ülikoolist tulnud tööde osakaal 43,5% kogu tööde arvust (kokku esitati 254 tööd), järgnevad Tallinna Tehnikaülikool 20%-ga (esitatud tööde arv 117), Tallinna Ülikool 14,5%-ga (esitatud tööde arv 85) ja Eesti Maaülikool 4,8%-ga (esitatud tööde arv 28).

Kokku tunnustati sel aastal 105 konkursitööd, neist rahalise preemiaga 77 tööd, mis moodustab 13% kõigist laekunud töödest. Lisanduvad 28 esiletõstetud tööd, mis saavad tänukirja.

Tehnikaülikooli üliõpilaste esitatud töödest tunnustas hindamiskomisjon 16 tööd, so ca 13% tehnikaülikooli poolt esitatud töödest; TÜ esitatud töödest tunnustati 33 ehk samuti 13% ning TLÜ esitatud töödest said tunnustuse 7 tööd, so 8%.

TalTech-i üliõpilaste 2020. aasta tulemused on toodud aruande lisas [p. 19.1.2](#) „Üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi tulemused“.

Hinnang ja edasised tegevused

Tehnikaülikooli poolt esitatud tööde arv ning premeeritud tööde arv ja osakaal suurenesid võrreldes eelmise aastaga. Kaks õppetasete ja valdkondade ülest peapreemiat pälvisid Tehnikaülikooli doktorandid. Võrreldes eelmise aastaga pälviti märkimisväärselt rohkem esimesi preemiaid valdkondlikes kategooriates.

11 AKADEEMILINE PERSONAL

Eesmärk ülikooli arengukavas

Ülikooli akadeemilise võimekuse aluse moodustavad uurimisrühmad, mis loovad vundamendi teaduse ja tehnoloogia arendamisele.

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas

- Läheme üle akadeemilisele karjäärimudelile ja arendame seda edasi, et ühildada paindlikult õppejõu ja teadlase ametikohad, lähtudes nn tenuuri printsiibist. Tõstame järk-järgult akadeemilise personali ametinõudeid. Enamik uurimisrühmade juhtidest on 2019. a lõpuks asunud tenuuri või tenuuri rajale. Kõikides akadeemilise tegevuse liikides akadeemilise personali keskmine tase kasvab (lähtudes akadeemilise hindamise maatriksist).
- Arendame välja võimekuse rahvusvaheliseks akadeemiliste töötajate värbamiseks fookusvaldkondadesse, millel on nähtav potentsiaal ja ühiskondlik vajadus. Vähemalt 1/3 valitud professoritest on välismaalased või tagasipöörduvad teadlased.
- Suurendame rahvusvaheliselt tunnustatud tippteadlaste osakaalu oma akadeemilises peres ja tõstame akadeemilise teadustegevuse võimekust, tagades sellega tugeva aluse ülikooli kõigile tegevustele. Kasvavad oma valdkonnas 10% enim tsiteeritavamate teadlaste hulka kuuluvate ülikooli teadlaste arv ja rahvusvahelises koostöös valminud teadusartiklite osakaal.
- Loome tingimused järel doktorite kaasamiseks uurimisrühmadesse. Tugevdame uurimisrühmi ettevõtetest tulevate spetsialistidega ja doktorantidega. Kasvab väljaspool TalTechi doktorikraadi omandanud teadurite-järel doktorite arv.

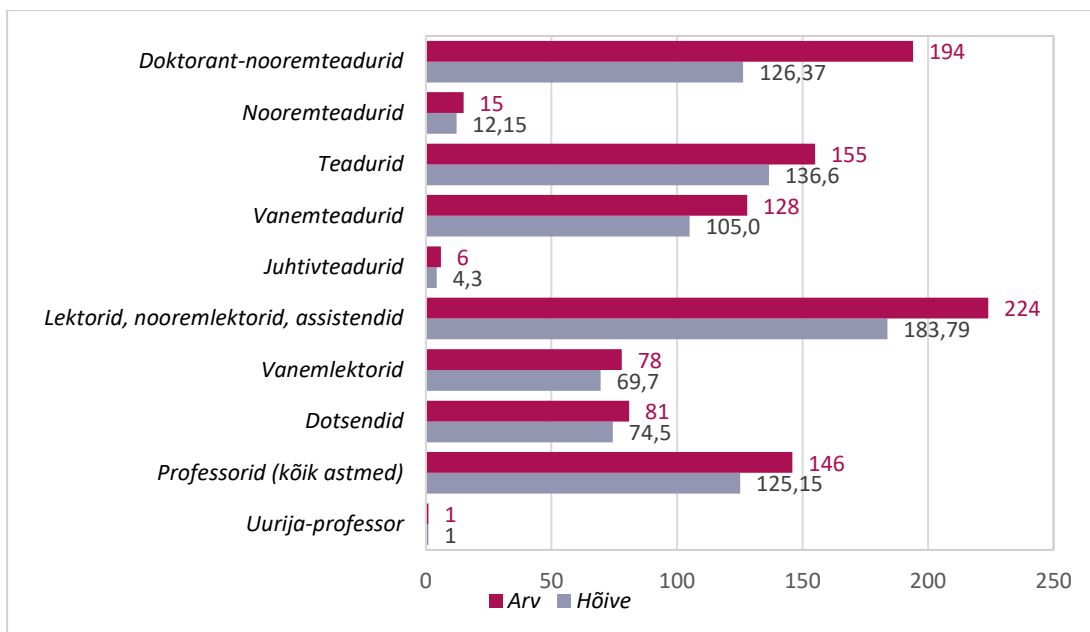
11.1 AKADEEMILISE PERSONALI ÜLEVAADE

Seisuga 31.12.2020 kuulus ülikooli akadeemilise personali koosseisu kokku 1028 töötajat, neist 579 doktorikraadiga. Akadeemilise personali täidetud ametikohti (FTE) oli 838,46 (täpsem info: aruande Lisa 1, Tabel 1).

Suurenenud on välisriikide kodakondsusega akadeemilise personali arv. Kui 2019. aasta lõpu seisuga töötas TalTechis akadeemilistel ametikohtadel 202 välisriikide kodakondsusega töötajat, siis 2020. aasta lõpus oli neid 240. Kogu akadeemilisest personalist moodustas välisteadlaste ja -õppejõudude osakaal 23,2% (2019. a 20,7%).

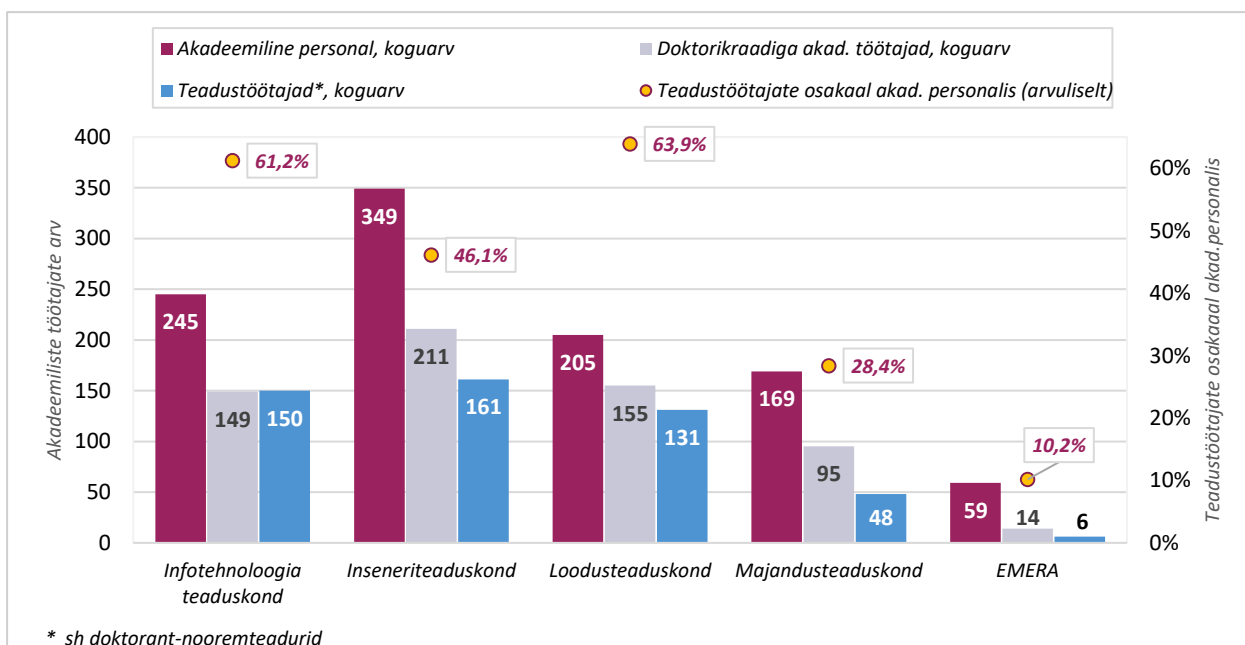
Ülevaate esitamiseks teadustegevusse panustavatest töötajatest, on alloleval joonisel toodud detailsem akadeemilise personali jaotus nii arvuliselt kui ka täidetud ametikohtade lõikes. Otsene kohustus teadustöös osalemiseks on TalTechi akadeemilise personali ametijuhendite kohaselt professoritel, dotsentidel, vanemlektoritel ja teadustöötajatel. Teistel akadeemilistel ametikohtadel (assistendid, lektorid ja õpetad) töötajatel on õigus osaleda teadustöös.

2020. aasta lõpus käivitati tegevused akadeemilise karjääri korralduse muutmiseks. Kavas on teha mitmed olulised muudatused. Täpsustatakse akadeemiliste töötajate (sh tenuuri) ametikohtade nimetusi (lisanduvad mõned uued nt. tööelu professor ja nooremprofessor, samal ajal ka kaovad mõned, nt nooremlektor), akadeemiliste töötajate pädevusi ning põhiülesandeid. Akadeemilise hindamise maatriks on kavas oluliselt lihtsustada, samal ajal muuta nõuete kirjeldused konkreetsemaks. Määruse vastuvõtmine senatis on kavandatud 2021. aasta esimesse poolaastasse.



Joonis 1 TalTechi akadeemiline personal arvuliselt ja täidetud ametikohtade lõikes, 2020 (Info: personaliosakond)

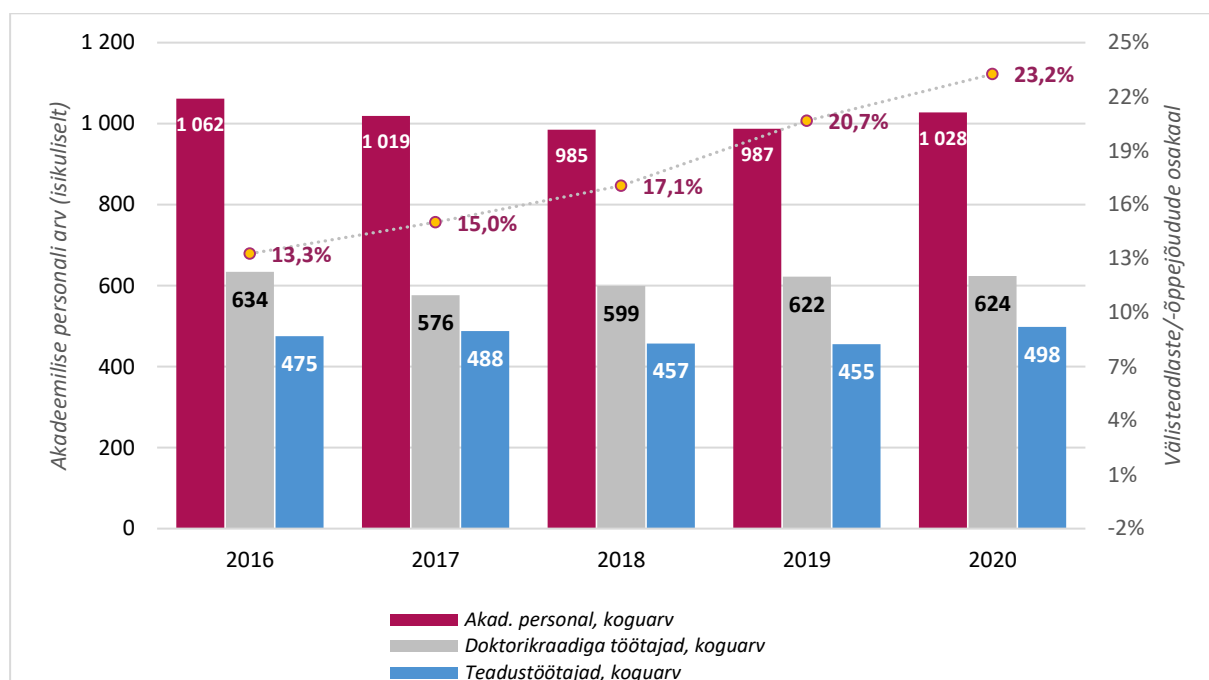
Teadustöötajate osakaal akadeemilises personalis on viimastel aastatel veidi suurenenud ja moodustab ülikoolis tervikuna 48,4% (2017. a 47,9%; 2018. a 46,4%; 2019. a 46,1%). Teaduskondade lõikes on pilt erinev (vt Joonis 2). Väikseim on teadustöötajate osakaal Eesti Mereakadeemias (10,2%; 2018. a 6,5%), järgneb majandusteaduskond, kus teadustöötajate ametikohti on 28,4% kõigist akadeemilistest ametikohtadest (2019. a 25,8%). Suurim on teadustöötajate osakaal loodusteaduskonnas – 63,9% (2019. a 62,6%). Pea samas suurusjärgus – 61,2% (2019. a 57,3%) on teadustöötajaid ka infotehnoloogia teaduskonnas. Inseneriteaduskonnas on aga endiselt teadustöötajate osakaal alla poole, moodustades 46,1% akadeemilisest personalist (2019. a 45,7%).



Joonis 2 Akadeemilise personali jaotus 2020. a teaduskondade lõikes (Info: personaliosakond)

Võrreldes akadeemilise personali arvu dünaamikat viimasel viiel aastal (vt Joonis 3) on näha, et viimasel kolmel aastal on akadeemilise personali arv kasvanud. Välisteadlaste ja -õppejõudude osakaal akadeemilises personalis kasvab aasta-aastalt. Kui 2016. aastal oli see näitaja 13,3%, siis 2020. aasta lõpuks juba 23,2%. Sealjuures on teadustöötajate hulgas välisteadlaste osakaal jätkuvalt suurem. Kui õppejõududest oli 2020. aasta lõpu seisuga välisriigi kodakondsusega 13% (2019. a 12,2%), siis teadustöötajatest 37,2% (2019. a 30,3%). Osaliselt mõjutab seda näitajat aasta-aastalt suurenev välisdoktorantide arv, kes asuvad tööle doktorant-nooremteaduri ametikohal. Kui 2019. aastal oli nooremteadureid 130, neist 63 välisriigi kodakondsusega, siis 2020. aasta lõpu seisuga oli nooremteadurite arv 194, neist välisriigi kodakondsusega 96.

Doktorikraadiga töötajate osakaal akadeemilises personalis on veidi vähenenud (2019. a 63%, 2020. a 60,7%), mida samuti võib osaliselt põhjendada suurenenud doktorant-nooremteadurite arvuga.



Joonis 3 Akadeemilise personali dünaamika TalTechis aastatel 2016–2020 (Info: personaliosakond)

11.2 PROFESSUURIDE, SH TENUURI ARENDAMINE

11.2.1 TEHNIKAÜLIKOOI SEADUSE ALUSEL MOODUSTATUD PROFESSUURID

[Tallinna Tehnikaülikooli seadus](#) sätestab ülikooli vastutuse tehnikahariduse ja -teaduse juhtimise ning inseneride ja tehnikateadlaste järelkasvu tagamise eest. Selle ülesande täitmiseks on ülikooli nõukogu oma 17.03.2015 otsusega nr 51 kinnitanud kaheksa tehnikateaduste valdkonna õppe-, teadus- ja arendustegevusega tegelevat professori. Vastavate professoride tegevuse tagamine on fikseeritud ka ülikooli ja HTM vahel sõlmitud halduslepingus. Professuurid on isikuliselt täidetud järgnevalt: ehituskonstruksioonide professori ametikoht (*Professor of Structural Engineering*), prof **Alar Just** (on tenuuriprofessor); elektrotehnika professori ametikoht (*Professor of electrical engineering*), prof **Lauri Kütt**; infoühiskonna tehnoloogiate professori ametikoht (*Professor of Information Society Technologies*), prof **Dirk Draheim**; keemiatehnika professori ametikoht (*Professor of Chemical Engineering*), hetkel täitmata; metallide tehnoloogia professori ametikoht (*Professor of Metals Engineering*), prof **Jakob Kübarsepp**; puidutöötlemise professori ametikoht (*Professor of Woodworking*), prof **Jaan Kers**; põlevkivitehnoloogia professori ametikoht (*Professor of Oil Shale*

Technology), prof **Alar Konist** (on tenuuri professor); tootmistehnika professori ametikoht (*Professor of Production Engineering*), prof **Tauno Otto**.

Kõigi ametikohti täitvate professorite juhtimisel/osalusel on toimivad edukad uurimigrühmad.

Hinnang

2020. a lõpu seisuga oli täitmata keemiatehnika professori ametikoht. Ametikohal seni töötanud prof. Vahur oja suundus 2020. aastal teisele tööle. Ametikoha täitmiseks tuleb 2021. aastal läbi viia konkurss.

Kuna käivitatud professuuride tulemuslikkuse hindamiseks on Tallinna Tehnikaülikooli seaduse kohaselt ette nähtud sihtvalveerimine vähemalt kord viie aasta jooksul (HTM-ga on olnud infovahetus, kuid konkreetset aega ei ole kindlaks määratud; eeldatav toimumisaeg 2021/2022. a), siis tuleks kaaluda, kas enne HTMi poolt sihtvalveerimise algatamist oleks otstarbekas eelnevalt ülikooli-siseselt professuuride tulemuslikkust hinnata ja vajadusel käivitada parendustegevused.

11.2.2 TENUURI ARENDAMINE

Ülikooli arengukava näeb ette ühtse, tenuuri põhimõtetele tugineva akadeemilise karjäärimudeli kasutuselevõtu.

Ülikooli akadeemilise karjääri korralduse sätestab TalTechi [nõukogu 20.03.2018. määrus nr 2](#).

Tenuuriprofessorite töö eesmärgiks on arendada välja tippkompetents oma valdkonnas nii teadustöös kui ka teadmiste edasiandmisel üliõpilastele. Tenuuriprofessor peaks suunama ülikoolis valdkonnaülest koostööd ning täitma oma valdkonna juhtiva kõneisiku rolli Eestis.

Kümne tenuuri rahvusvahelise kogemusega uue professori värbamist toetatakse ASTRA programmis kavandatud erialade arendamiseks. Kõik kümme professorit on tööle asunud juba 2018-2019. a jooksul.

2020. aasta lõpu seisuga oli tenuuri või tenuurirajale valitud 89 professorit, kellest 21 olid välisriikide kodakondsusega. Neist 2020. aastal asus tenuurikohtadel tööle 16 uut professorit, kellest kaheksa valiti ametisse konkursi korras, seitse viidi üle tenuurikohale atesteerimise tulemusel ning üks nimetati tähtajaliselt ametikohale konkursi luhtumisel kuni ametikoha täitmiseni konkursi korras. Konkursi korras tööle asunud professoritest 6 olid eelnevalt seotud TalTechiga, kuid liikusid karjäärirajal edasi ning valiti esimest korda professoriks, ülejäänud kaks professorit liitusid ülikooliga välismaalt. Atesteerimise tulemusena sai 2020. aastal soovitud tenuuri ametikohtadele üle viimiseks kokku 10 professorit-juhtivteadurit, neist 6 täisprofessori ja neli kaasprofessori tasemele. Kolm tenuuri rajal tööle asunud professorit liikusid atesteerimise tulemusel tenuuri, sh nendest kaks professorit edutati ka ametikoha järgmisele astmele.

2020. aasta jooksul kuulutati välja kaheksa konkursi tenuuri ametikohtade täitmiseks (2017. aastal vastavalt 31 konkursi, 2018. aastal 16, 2019. aastal 8), sh üks ametikoht, mille täitmine konkursi korras eelmisel aastal luhtus. Konkursside arvu stabiliseerumine viimastel aastatel on seotud ülikooli karjäärimudeli rakendamise ning üleminekuperioodi tähtaja lähenemisega – tenuuri täituvuse kasvuga jõuame lähemale ametikohtade sihttasemele.

2020. aastal välja kuulutatud konkursside tulemusel täideti neli tenuuri ametikohta, kahe ametikoha täitmine konkursi korras luhtus ning kahe ametikoha konkurss viiakse lõpuni 2021. aastal. 2020. aastal lõppenud konkursside järgi oli keskmine tenuurikohale kandideerijate arv 10,9. Kandideerijate arv ametikohale varieerub erialade lõikes, 2020. aastal lõppenud konkurssidest olid populaarsemad konkursid äriduse ja teeninduse valdkodades (ettevõtlus, mereveendus).

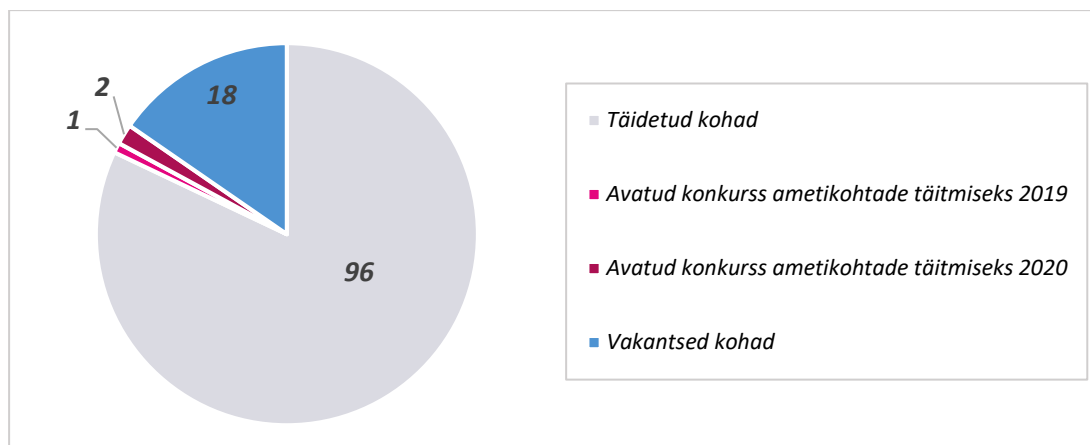
Tabel 2 Tenuuri ametikohtade konkurs 2020, andmed seisuga 31.01.2021 (Info: personaliosakond)

Struktuuriüksus	Tenuurikoht	Kandideerimis- tähtaeg	Kandidaatide arv ametikohtade (sh väljastpoolt Eestit)	Eelvalik (sh väljastpoolt Eestit)	Valitud	Valdkond
Ärikorralduse instituut	ettevõtluse* professor	15.02.20	46 (42)	Konkurss luhtus		Ärindus, haldus ja õigus
Tartu kolledž	ehitustehnika professor	27.03.20	2(1)	1	Konkurss luhtus	Tehnika, tootmine ja ehitus
Mehaanika ja tööstustehnika instituut	robotika professor	30.04.20	1	1	Konkurss luhtus	Tehnika, tootmine ja ehitus
Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut	funktsionaalsete materjalide professor	01.05.20	6(5)	3(2)	Ilona Oja Acik	Tehnika, tootmine ja ehitus
Elektro-energeetika ja mehhatronika instituut	elektrimasinate professor	31.05.20	3(2)	2(1)	Ants Kallaste	Tehnika, tootmine ja ehitus
Elektro-energeetika ja mehhatronika instituut	elektrisüsteemide professor	31.05.20	5(4)	3(2)	Jako Kilter	Tehnika, tootmine ja ehitus
Ehituse ja arhitektuuri instituut	digitaalehituse professor	28.06.20	1	1	Ergo Pikas	Tehnika, tootmine ja ehitus
Eesti Mereakadeemia	mereveonduse professor*	31.08.20	44 (43)	4(4)	Ulla Tapaninen	Teenindus
Arvuti-süsteemide instituut	keskkonnaseire tehnoloogiate professor	02.01.21	2(1)	1	**	IKT
Ärikorralduse instituut	ettevõtluse professor	03.01.21	1		**	Ärindus, haldus ja õigus

* 2019.a välja kuulutatud konkurs

** Ametikoha täitmise protsess pooleli

Tenuuripõhimõtete rakendamise algusest kõigi aastate jooksul loodud tenuuri ametikohtade täitmine seisuga 1. jaanuar 2021 on toodud alloleval joonisel.



Joonis 4 Loodud tenuuri ametikohad ja nende täitmine seisuga 01.01.2021 (Info: personaliosakond).

Tenuuriprofessorite jaotus teaduskonniti seisuga 01.01.2021 on toodud allolevas tabelis.

Tabel 3 Tenuuriprofessorite täidetud ametikohad seisuga 01.01.2021 (Info: personaliosakond).

Teaduskond	Moodustatud ametikohtade arv	Abi-professor	Kaas-professor	Täis-professor	KOKKU täidetud ametikohti
Infotehnoloogia	27	4	9	8	21
Inseneeria	41	10	12	16	38
Loodus	23	2	5	12	19
Majandus	23	1	7	8	16
EMERA	3	2			2
KOKKU	117	19	33	44	96

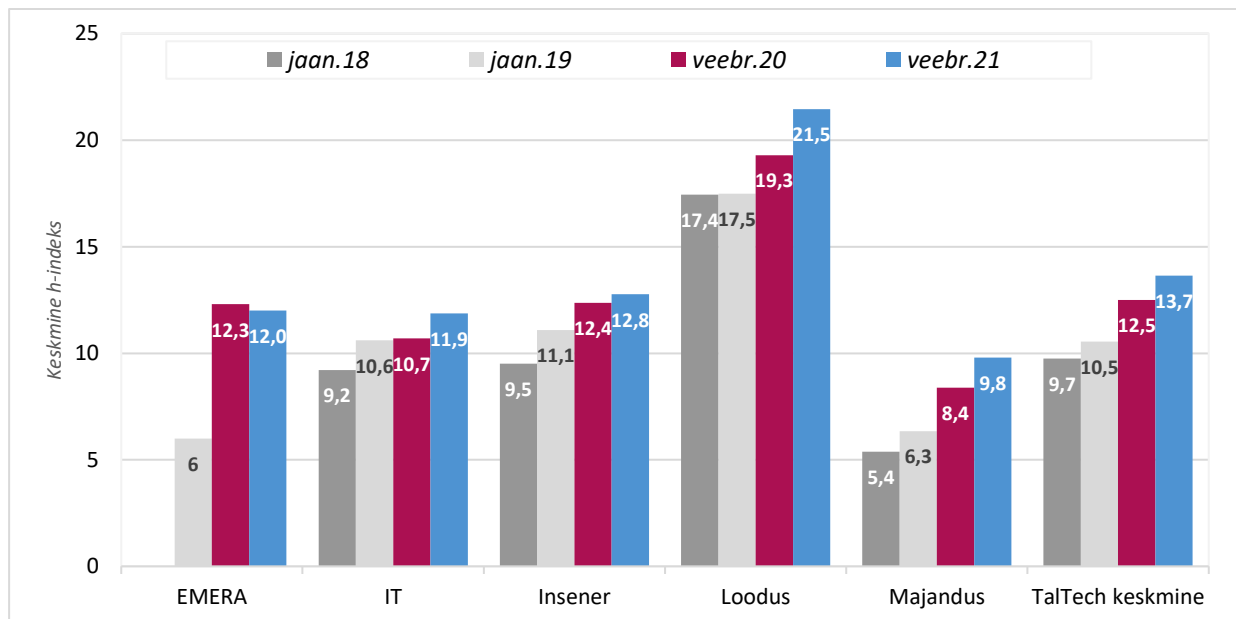
01.01.2021 seisuga on tenuuriprofessorite keskmine vanus 49 aastat, sh abiprofessoritel 39,4 aastat, kaasprofessoritel 46,8 aastat ja täisprofessoritel 54,7 aastat.

Tenuuriprofessorilt eeldatakse üldjuhul oma uurimisgrupi olemasolu ja selle edukat juhtimist. Paraku ei ole neist kõigil oma uurimisgruppi veel käivitatud ja osaletakse juba varasematel aastatel käivitatud uurimisrühmade koosseisus. 2021. aasta jaanuari seisuga oli ülikoolis 96 tenuuriprofessorit, neist 25 (sh seitse täisprofessorit) ei tegutse uurimisrühmade juhtidena, vaid osalevad oma teadusvaldkonna uurimisrühma töös. Neljal juhul on põhjuseks tenuuriprofessori olulise administratiivse tööülesande täitmine (prorektor, prodekaan, instituudi direktor), mis ei võimalda uurimisgruppi täiskoormusel juhtida, mõnel juhul ka aga professori alles hiljutise tööle asumisega, mistõttu ei ole oma uurimisrühm veel komplekteerunud. Samas on kaks uurimisrühma, milles osaleb juhi kõrval kolm tenuuriprofessorit. Detailsemalt on toodud info aruande peatükis „Uurimisrühmad“.

Oleme akadeemilise personali teadustulemuslikkuse analüüsimisel läbi aastate ühe näitajana kasutanud professori ametikohtadel töötajate (sh kaasatud, külalis- ja sihtrahastusega professorid) h-indeksi ² dünaamikat. Sellist analüüsi on tehtud alates 2015. aastast. Tulemuste vaatlemisel näeme, et teaduskondade lõikes keskmine h-indeksi väärtus (sisaldab andmeid kogu akadeemilise elu kohta) aasta-aastalt tõuseb. Kuna tegemist on keskmise näitajaga, siis sisulisemaks analüüsiks tuleks kindlasti

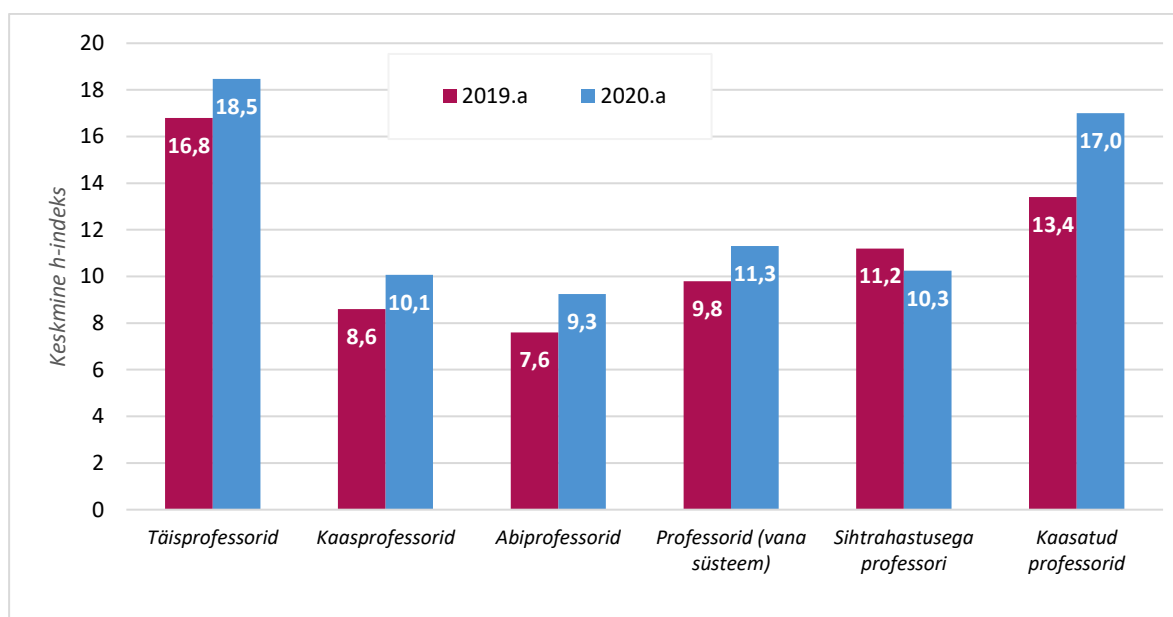
² Bibliomeetriline indeks, mis näitab teadlase artiklite tsiteeritavust; h-indeksi väärtuseks on suurim arv h, mille korral autori h publikatsioonil on vähemalt h tsiteeringut.

süveneda ka aasta jooksul lisandunud/töösuhte lõpetanud professorite näitajatesse. H-indeksi jõudsat kasvu võib väga oluliselt mõjutada vaid ühe-kahe keskmisest olulisemalt kõrgema h-indeksiga töötaja lisandumine, või siis vastupidi – tuntuvalt madalama h-indeksiga töötaja lahkumine.



Joonis 5 Professorite keskmised h-indeksid teaduskondade lõikes aastatel 2017-2020 (Allikas: Scopus)

Professorite h-indeksit võrdlemisel eri ametikohtade lõikes, sh tenuuri astmete lõikes (vt [Error! Reference source not found.](#)) kahel viimasel aastal näeme, et tenuuri/tenuuri rajale tööle asunutest on nii kaas- kui ka abiprofessorite h-indeksid madalamad vana süsteemi professorite omadest. Sihtrahastusega professorite keskmise h-indeksi on võrreldes 2019. aastaga vähenenud. Kaasatud professorite h-indeksid on samas suhteliselt kõrged ning võrreldes 2019. aastaga tuntuvalt kasvanud. Sellise kasvu mõned põhjused on lühidalt selgitatud juba eespool.



Joonis 6 TalTechi professorite keskmised h-indeksid astmete lõikes seisuga 01.märts (Allikas: Scopus)

Hinnang:

Tenuuri ametikohtade täitmine on alates ülikooli uue akadeemilise karjääri korralduse kinnitamisest 2017. aastal ning tenuuri käivitamisest ülikoolis kujunenud püsivaks ja stabiilseks protsessiks, lähtudes ülikooli strateegilisest arenguvajadustest. Professorite värbamis- ja atesteerimiskomisjonide töö toimub püsiva protsessina vastavalt väljakujunenud praktikatele. Suurimaks väljakutseks tenuuri ametikohtade täitmisel rahvusvahelise konkursi korras on endiselt ülikooli palgatase ja professorite ümberasumisega seotud küsimused, aga ka värbamisprotsessi ajamahukus (kandideerijad võivad leida protsessi käigus uusi väljakutseid).

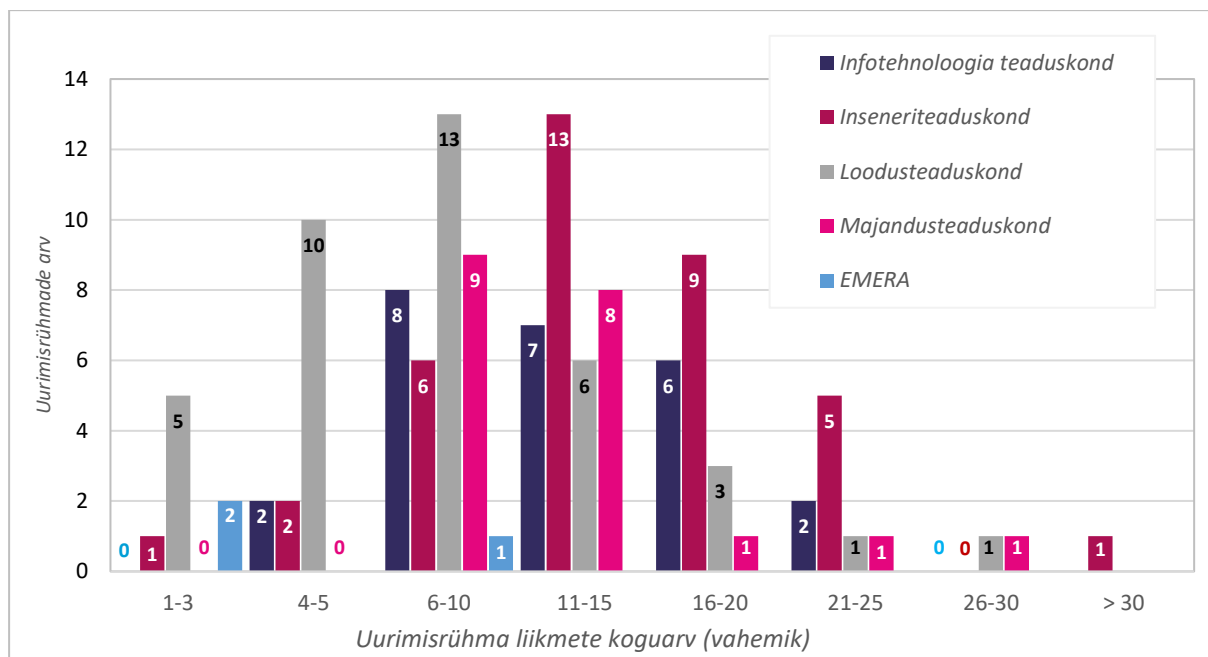
11.2.3 UURIMISRÜHMAD

Ülikool kaardistas instituutides tegutsevad uurimisrühmad esmakordselt 2017. aasta alguses, vahetult pärast akadeemilise struktuuri reformi. Kokku nimetasid instituudid siis 119 uurimisrühma. Vahepealsetel aastatel on uurimisrühmade mõistet, tegevuse põhimõtteid ning tulemuslikkuse hindamise metoodikat täpsustatud. 2019. aastal arutati need põhimõtted läbi ja kiideti heaks senati teaduskomisjonis. Vastavad materjalid on kättesaadavad uurimisrühmade Atlase veebilehel.

Olulisemad lähtepunktid uurimisrühmade tegevuses: uurimisrühm on ülikoolis tenuuri/tenuuriraja professori uurimisteemaga seotud ja tema juhtimisel tegutsev kogu; uurimisrühmade juhtideks võivad olla ka teised professorid ja akadeemilised isikud, kes omavad iseseisvaid uurimisteemasid/rahastamisallikaid. Uurimisrühma koosseisu kinnitab ja vajadusel muudab instituudi direktor. Uurimisrühmade tulemuslikkust hinnatakse iga-aastaselt. Selleks koostab teadusosakond kooskõlas uurimisrühmade atlase koostamise metoodikale nn uurimisrühma passi, mis avalikustatakse ülikooli veebis.

2020. aasta lõpu seisuga nimetasid instituudid kokku 124 uurimisrühma. Koosseisuliselt jäid rühmade liikmete arvud vahemikku 1-36. Väga väikese liikmete arvuga (kuni kolm liiget) on kaheksa uurimisrühma. Uurimisrühmade jätkusuutlikkuse seisukohalt peetakse oluliseks nende tegevuses nii doktorantide kui järel doktorite osalemist. Paraku on kõigis teaduskondades siiski ka selliseid uurimisrühmasid, milliste töös ei osale ühtki doktoranti (kuus loodusteaduskonna uurimisrühma ning majandusteaduskonnas, infotehnoloogia teaduskonnas ja Eesti Mereakadeemias igas üks rühm). Järel doktorit (kokku 51) on kaasatud 40 uurimisrühma töösse, neist seitsmes rühmas osales kaks ning kahes rühmas kolm järel doktorit.

Uurimisrühmade jaotus 2020. a teaduskondade lõikes sõltuvalt rühma suurusest on toodud alloleval joonisel.



Joonis 7 Uurimisrühmade arv sõltuvalt rühma kuuluvate liikmete koguarvust

Uurimisrühmade jaotus teaduskonniti, sh nende koosseisude struktuur³, on toodud tabelis 4.

Tabel 4 Uurimisrühmade jaotus/koosseis teaduskondade lõikes seisuga 2020 (andmed sisaldavad topeltosalusi rühmades)

Teaduskond	Rühmade koguarv	Liikmeid kokku	S.h. akadeemilisi liikmeid	neist				
				järeldok-toreid	dokto-rante*	neist töö-lepinguga	tenuuris/ tenuuri rajal	neist juhib rühma
Infotehnoloogia teaduskond	25	315	241	9	126	94	19	14
Inseneriteaduskond	37	528	344	16	180	100	37	22
Loodusteaduskond	39	341	215	6	115	74	19	17
Majandusteaduskond	20	231	158	11	103	45	17	14
EMERA	3	16	7	1	5	3	2	2

* Õisi andmetel aruandeaastal doktorantuuris olnud, sh lõpetajad/katkestajad

Ülikooli akadeemilise karjääri korralduse kohaselt on tenuuri- ja tenuuriraja professoritel oluline roll oma uurimisvaldkonna arendamisel, oma uurimisrühmade loomisel või juba tegutsevate uurimisrühmade juhtimisel. Analüüsid 2020. aastal tegutsenud 124 uurimisrühma tegevust selgub, et (seisuga 01.01.2021) 96-st tenuuris või tenuurirajal olevast professorist juhtis oma uurimisrühma vaid 69

³ Personali andmed on seisuga 31.12.2020

(sealjuures kolm neist osales ka teiste uurimisrühmade tegevuses). Ülejäänud kuulusid teiste tegutsevate rühmade koosseisu. Teaduskonniti on vastavad andmed toodud järgnevas tabelis.

Tabel 5 Tenuuri/tenuuriraja professorid uurimisrühmades, teaduskondade lõikes (seisuga 01.01.2021)

	IKT	Insener	Loodus	Majandus	EMERA	KOKKU
Tenuuri(raja)professorid, kes juhivad rühma	14	22	18	15	2	71
<i>sh juhib 2 rühma</i>			1	1		2
<i>sh osaleb mõnes teises rühmas</i>	2		1			3
Tenuuri(raja)professorid, kes osalevad rühmas	7	15	1	2		25
<i>sh juhib 1 rühma</i>	1		1			2
<i>sh osaleb mõnes teises rühmas</i>		1				1

Uurimisrühmade tulemuslikkuse analüüsimiseks koostatakse alates 2017. aastast [uurimisrühmade atlast](#). Atlase koostamise meetodikat arutati mitmel korral senati teaduskomisjonis, kus see ka 2019. aastal heaks kiideti.

Hinnang

Teadustöö on instituutides korraldatud uurimisrühmades. 2020. aastal näitasid instituudid oma ülevaatematerjalides 124 uurimisrühma tegevust. Uurimisrühmade juhtideks on reeglina professor või juhtivteadur (86 rühma puhul), mitmetel juhtudel ka vanemteadur (21) või dotsent/vanemlektor (12). Kahte rühma juhib teaduri ja kahte mitteakadeemilisel ametikohal olev töötaja. Tenuuriprofessorid on 71 uurimisrühma juhiks (sh kaks professorit juhivad kahte rühma). Seega juhtkonna tegevuskava eesmärk, et enamik uurimisrühmade juhtidest on asunud tenuuri või tenuuri rajale on 2020. aasta seisuga täidetud.

Teadustöö uurimisrühmade-põhine korraldus ei ole paraku juurdunud kõigis instituutides. Instituutide direktorite tagasisidest on aru saada, et mitmel juhul küll formaalselt näidatakse uurimisrühmade-põhist tegevust, kuid sisuliselt selline töökorraldus instituudis ei toimi.

Muret teeb, et kõigi uurimisrühmade koosseisus ei osale doktorante (üheksa sellist uurimisrühma). Järeldoktorite kaasamine uurimisrühmadesse on võrreldes 2019. aastaga kasvanud üheksa teadlase võrra. Kasvanud on ka uurimisrühmade arv, millistes järeldoktorid osalesid. Kui 2019. aastal osales 37 uurimisrühmas kokku 42 järeldoktorit, siis 2020. aastal 40 uurimisrühmas 51 järeldoktorit. Eesmärgiks võiks siiski olla, et suuremas osas uurimisrühmadest on töösse kaasatud väljaspool TalTechi doktorikraadi kaitsnud noorteadlased.

2019. aastaks seatud eesmärki (kõigil tenuuri valitud professoritel on käivitatud oma jätkusuutliku strateegiaga uurimisrühm) ei saavutatud ka 2020. aastal.

12 DOKTORIÕPE

Eesmärk TalTechi Arengukavas

Käsitleme doktorante teaduslike töötajatena, kellel koos järel doktoritega lasub kaalukas roll ülikooli teadusliku võimekuse järjepideval tõstmisel. Kujundame doktorioppe oma loomult rahvusvaheliseks ja leiame talendikaid doktorante nii Eesti ettevõtetest kui ka üle maailma.

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas

- Doktorandi keskmine sissetulek on suurem kui Eesti keskmine palk.
- Kolmanda aasta doktorantide atesteerimistulemus võimaldab ennustada 90% kindlusega kaitsjate arvu 4. aastal.
- Eesmärk on 90 doktoritöö kaitsmist 2020. aastal.
- Tööstusdoktorante on 15% kõikidest vastuvõetud doktorantidest.
- Omame ülevaadet ülikooli doktorite edasisest tegevusest. Välisriiki järel doktoriteks siirdunud TalTech doktorite arvu ja käekäiku monitooritakse.

Eesmärk HTM-ga sõlmitud tulemuslepingus: oodatav lõpetajate arv 2020. a on 76.

12.1 OLULISEMAD TEGEVUSED DOKTORIÕPPES

12.1.1 DOKTORIÕPPE VASTUVÕTU PROTSESS

Vastavalt 2019. aastal vastu võetud eesmärgile, läksime doktorioppe vastuvõtul üle uuele, ülikooli vastuvõtu protsessi spetsiifikale paremini vastavale vastuvõtuplatvormile Glowbase. Nii on näiteks Glowbase platvormil võimalik vastuvõtukonkurse välja kuulutada teemade põhised, kõik kandideerimisdokumendid saab alla laadida Glowbase keskkonda, kuhu kõigil protsessi osalistel on juurdepääs. Glowbase'i saab kõikidele vastuvõtu protsessis osalevatele isikutele teha rollide põhised kasutajakontod. Avalduste ja kandideerimisdokumentide menetlemine sh kandideerimisavalduste filtreerimine, selekteerimine ja vahendamine teiste protsessiosalistega ning kandidaatide tagasisidestamine toimub ühtsel platvormil.

Juhendajate ja programmijuhtide tagasiside uuele vastuvõtuplatvormile on olnud pigem positiivne. Protsessi käigus on tulnud välja arendamist vajavaid kohti, mille osas oleme arendajale edastanud ka oma ettepanekud.

12.1.2 EKKA HINDAMISNÕUKOGU TAGASISIDE DOKTORIÕPPE KVALITEEDIHINDAMISE TEGEVUSKAVADELE

Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuuri kõrghariduse hindamisnõukogu arutas oma 19.05.2020 istungil Tallinna Tehnikaülikooli ärinduse ja halduse õppekavagrupi doktorioppe tegevuskava, milles ülikool kirjeldab doktorioppe kvaliteedi hindamisel tehtud soovitude rakendamist.

Hindamisnõukogu otsustas võtta tegevuskava teadmiseks, kuid viitab samas, et kohati on kirjeldatud tegevused liiga üldsõnalised. Nõukogu soovib kaaluda sõltumatute ekspertide kaasamist uurimiserühmade analüüsi, vaadata üle doktorioppekavade tulemusnäitajad ning kehtestada lisaks artiklite kvaliteedihindamisele veel mõni näitaja. Samuti soovib nõukogu muuta doktorantide õpetamisoskuste tagasisidestamine kogenud kolleegide poolt kohustuslikuks õpingute osaks.

Lisaks tõstati doktorioppe tegevuskavade arutelu raames kaks teemat, mis vajavad hindamisnõukogu hinnangul laiemat arutelu ja kokkuleppeid akadeemilises kogukonnas:

- 1) Tööstusdoktorantuur: Mis on selle mõiste sisu? Kas ülikoolid tõlgendavad seda ühtmoodi? Kas tuleks tööstusdoktorantuuri asemel tarvitusele võtta mõni teine termin, mis oleks sobilik kasutamiseks ka humanitaar- ja sotsiaalteadustes (näiteks innovatsioonidoktor vm)?
- 2) Doktorandi ja juhendaja kaasautorlus: Kas/mil määral on aktsepteeritav, et doktorant avaldab kõik doktoritöö aluseks olevad artiklid koos juhendajaga? Kuidas tagatakse sellisel juhul doktorandi kujunemine iseseisvaks uurijaks? Kui suur peab olema juhendaja panus (tavapärase juhendamise kõrval), et teda nimetada artikli kaasautoriks? Kas selle probleemi käsitlemisel on erisuste tegemine teadusvaldkondade vahel mõistlik?

Nõukogu hinnangul on nende teemade osas vajalik kujundada Eestis ühine arusaam.

2020. aastal tuli Tehnikaülikoolil esitada EKKA hindamisnõukogule ka aruanne ehituse ja arhitektuuri doktoriõppe kvaliteedihindamise kõrvaltingimuse täitmise kohta. 20.06.2018 võttis EKKA hindamisnõukogu vastu otsuse kinnitada hindamisaruanne ning viia järgmine Tallinna Tehnikaülikooli arhitektuuri ja ehituse õppekavagrupi doktoriõppe kvaliteedi hindamine läbi 7 aasta pärast kõrvaltingimusega, et Tallinna Tehnikaülikool esitab nõukogule hiljemalt 20.06.2020 aruande hindamisotsuse punktis 11 toodud puuduse kõrvaldamise kohta. Viidatud punkt hindamisotsuses sedastas, et arhitektuuri ja urbanistika suunal on vaid üksikutel õppejõududel doktorikraad. Õppetöös on küll kaasatud tunnustatud arhitektid, kuid neil puudub doktorantide juhendamiseks vajalik kvalifikatsioon. Arhitektuuri ja urbanistika doktoriõppe suuna väljaarendamiseks on vajalik tugevdada vastavat uurimissuunda ülikoolis, kaasates rohkem doktorikraadiga õppejõude ja juhendajaid ning kasutades paremini ära sisulise koostöö ja sünergia võimalusi pikaajaliselt ja edukalt tegutsenud ehituse suuna uurimisrühmadega.

20. juunil saatis ülikool EKKA hindamiskomisjonile tegevuskava ehituse ja arhitektuuri kvaliteedihindamise otsuses välja toodud puuduste kõrvaldamiseks ning aruande kõrvaltingimuse täitmise kohta. Kõrvaltingimuse täitmise hindamisse kaasas EKKA ka väliseksperdid Malta Ülikoolist ja Oulu Ülikoolist.

28. oktoobril toimus ka virtuaalne hindamiskülastus ülikooli.

27.01.2021 toimus EKKA hindamisnõukogu istung, kus otsustati lugeda kõrvaltingimus täidetuks ning järgmine kvaliteedihindamine antud õppekavagrupis viiakse läbi 7 aasta pärast. Nõukogu hinnangul on puudus täielikult kõrvaldatud ning positiivsete arengutena toodi välja järgmine:

- 1) Õppejõudude kvalifikatsiooni ja kogemuse osas on toimunud märgatav progress, mis toetab arhitektuuri ja linnaplaneerimise valdkonna ja selle teadustöö arengut.
- 2) Värvatud on uusi õppejõude ja juhendajaid, mis tõendab arendusprotsesside järjepidevust. Kokku on arhitektuuri ja urbanistika suunal 20 õppejõudu (eelmisel hindamisel 14), neist 6 doktorikraadiga. Doktorante on nüüd 7 (eelmisel hindamisel 2). Lisaks peaks kaks õppejõudu lähiajal doktoritöid kaitsma.
- 3) Pikemaajalises plaanis on vajalik arhitektuuri ja urbanistika suuna jätkuv arendamine ja tugevdamine. Seetõttu oleks soovitav välja töötada pikemaajalisem plaan, kus tuleks välja tuua praegused tugevused, soovitavad arengud ja spetsialiseerumise sihtvaldkonnad.

12.1.3 NÕUDED DOKTORITÖÖDELE

15.01.2020 allkirjastas Rektorite Nõukogu uue [doktoriõppe kvaliteedileppe](#), mille peamine fookus on doktoritööde nõuetel. Sellest tulenevalt muutis ka Tehnikaülikool oma [dokoritööle esitatavaid nõudeid](#) (kehtivad alates 01.01.2021). Kolme publikatsiooninõue muudeti paindlikumaks, st, et teaduspublikatsioonidel põhinevat doktoritööd võib kaitsta ka vähem kui kolme publikatsiooniga. Samas publikatsioonide kvaliteedile pööratakse rohkem tähelepanu.

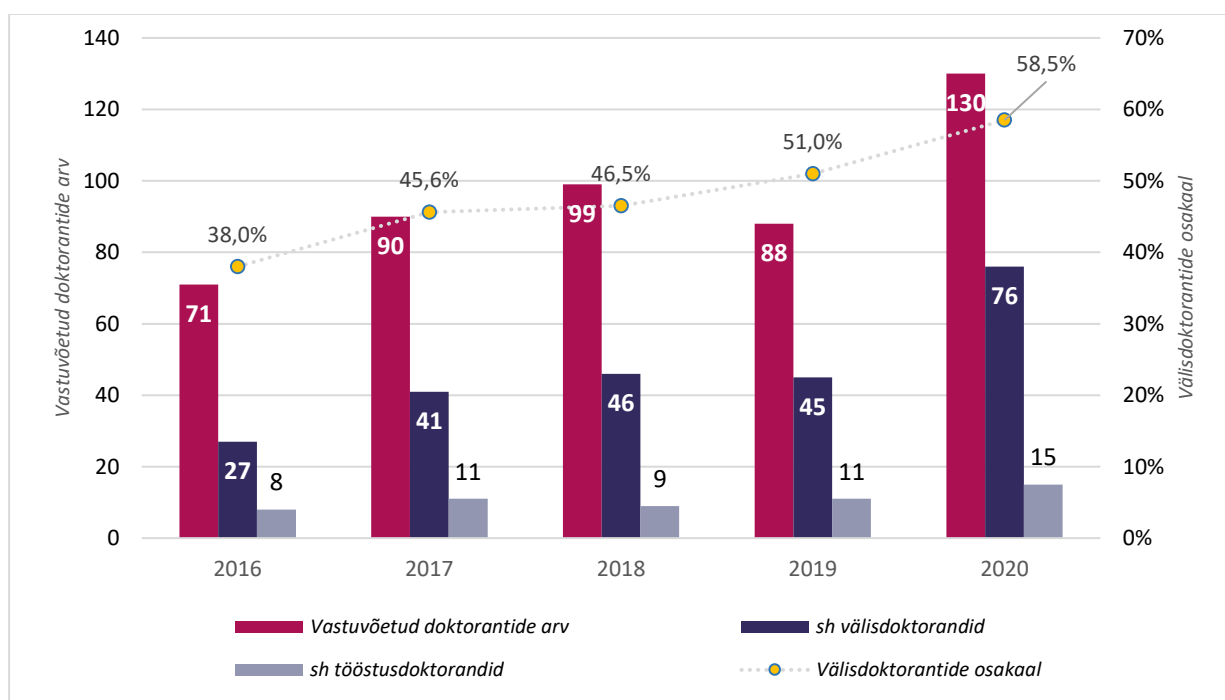
Esmakordselt on sõnastatud ka loomeuurimusena vormistatud doktoritöö mõiste ja tingimused.

12.2 VASTUVÕTT DOKTORIÕPPESSE

Tulenevalt 2020. aastaks sõlmitud tulemuslepingust kohustus ülikool moodustama minimaalselt 77 doktoriõppe õppekohta. Aruandeaastal võeti ülikooli vastu 130 uut doktoranti.

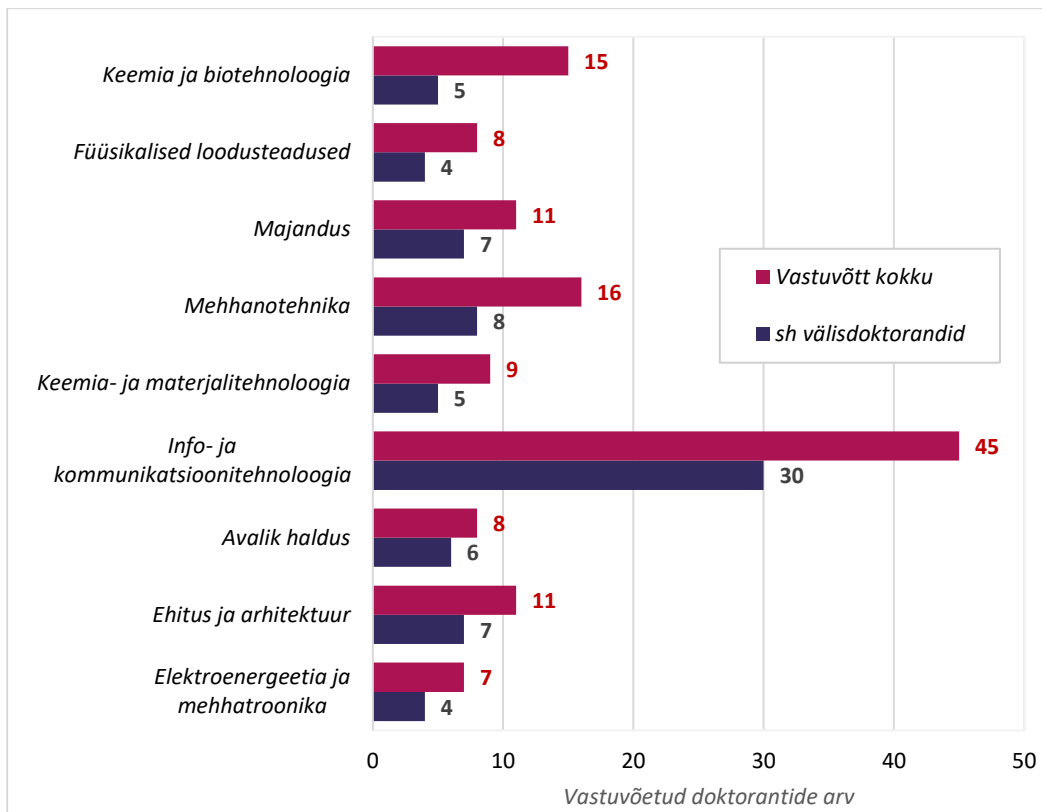
Juhtkonna tegevuskavas on seatud eesmärk, et vastuvõetud doktorantidest 15% moodustaks tööstusdoktorandid. 2020. aastal võeti vastu 15 tööstusdoktoranti, mis on 11,5% kogu vastuvõetute arvust. Eelmisel aastal oli vastav protsent 12,5.

Välisdoktorantide osakaal vastuvõetute koguarvust jätkas kasvu ka käesoleval aruandeaastal, jõudes juba 58,5%-ni. Doktorantide vastuvõtu dünaamika viimasel kolmel aastal on toodud Joonisel 8



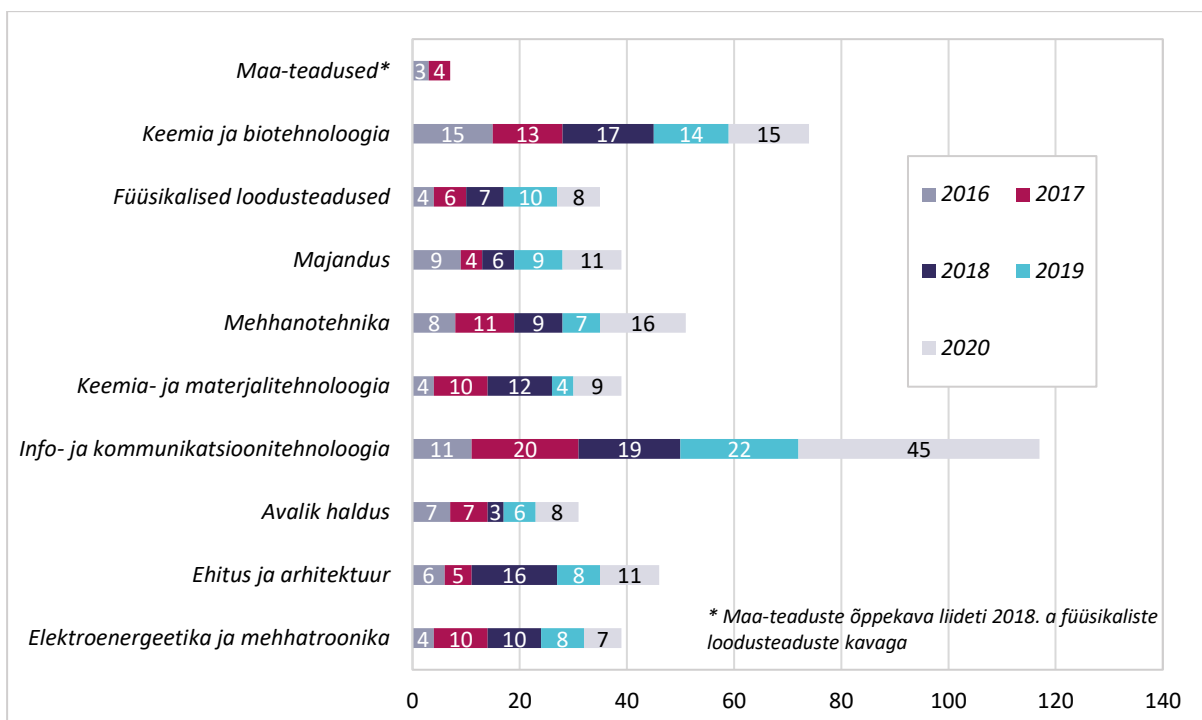
Joonis 8 Doktoriõppe vastuvõtt 2016-2020

Vaadeldes välisdoktorantide vastuvõtu statistikat õppekavade lõikes näeme, et 2020. aastal võeti enim välismaalasi vastu info- ja kommunikatsioonitehnoloogia õppekavale (30), kuid välismaalaste osakaal kogu vastuvõetute arvust on suurim avalikus halduses moodustades 75%. Üheksast õppekavast kaheksa puhul on välismaalaste osakaal vastuvõttus 50% või rohkem (vahemik 50% – 75%). Keemia ja biotehnoloogia programmis on välismaalasi 33% vastuvõetute koguarvust.



Joonis 9 Doktorantide vastuvõtt 2020. aastal õppekavade lõikes

Viimase viie aasta vastuvõtuarvused õppekavade lõikes vaadeldes on näha, et läbi aastate on suurim vastuvõtt olnud info- ja kommunikatsioonitehnoloogia õppekaval. Eriti arvukalt võeti sellele õppekavale doktorante vastu 2020. aastal. Teistest õppekavadest enam on doktorante õppima asunud ka keemia ja biotehnoloogia õppekavale.



* Maa-teaduste õppekava liideti 2018. a füüsikaliste loodusteaduste kavaga

Joonis 10 Doktorantide vastuvõtt õppekavade lõikes aastatel 2016-2020

Välisdoktorantide osakaal doktorantide koguarvust oli 2020. aastal 38,8% ning ka see näitaja on pidevas tõusutrendis: 2019.a 33,7%; 2018.a 27,9%.

Kokku õpib TalTechis välisdoktorante 48 riigist, kõige enam välistudengeid kolmandatest riikidest on Iraanist (28), Pakistanist (25), Indiast (22), Ukrainast (10), Hiinast (9), Venemaalt (9) ja Türgist (8). Euroopa Liidu riikidest on enim välistudengeid Saksamaalt (8), Kreekast (6), Lätist (5), Hispaaniast (4) ja Itaaliast (4).

Kolmel õppekaval (info- ja kommunikatsioonitehnoloogias, avalikus halduses ning elektronenergeetika ja mehhatroonika) on välisdoktorantide osakaal kogu õppekava doktoriüliõpilastest juba rohkem kui pool, kusjuures IKT-s hakkab see lähenema 60%-le. Kõige vähem välisüliõpilasi on keemia ja biotehnoloogia ja füüsikaliste loodusteaduste õppekavadel, moodustades kummalgi umbes 20% kõigist neis õppekavades õppijatest.

Hinnang doktoriõppe vastuvõtule:

Vastuvõtu arv võrreldes eelneva aastaga tegi märkimisväärse hüppe. Selle taga on peamiselt IT Akadeemia programm, millega tugevdatakse ülikooli IKT-ga seotud teadussuundade võimekust, sh läbi doktoriõppe üliõpilaste värbamise.

Ka majanduse doktoriõppeprogrammis on doktorantide vastuvõtt kasvanud, seda muuhulgas tänu teaduskonna dekaani rahastusele, millega toetatakse uusi välisprofessoreid oma uurimisgruppi moodustamisel.

Jätkuvalt teeb murelikuks Eesti päritolu tudengite vähene huvi doktorantuuri vastu. Teadusosakonnas koostatud doktoriõppe turunduskontseptsiooni rakendamiseni 2020. aastal veel ei jõutud. See eeldab lisaks teadusosakonna poolsele koordineerimisele ka programmijuhtide, teaduskondade, turundus- ja kommunikatsiooniosakonna ja Mektory reaalset huvi ja panust.

12.3 DOKTORIÕPPE RAHVUSVAHELISTUMINE

Ülikool peab oluliseks doktorantide rahvusvahelist õpikogemust doktoriõpingute kestel. Selleks on enimkasutatavad riiklikud rahastusmeetmed Dora+ ning Kristjan Jaagu stipendiumiprogramm.

Dora+ lühiajalise õpirände (kuni 30 päeva) toetuse raames rahastati 2020. aastal 69 doktorandi/magistrandi/noorteadlase lühiajalisi visiite välisriiki, eesmärgiga esineda rahvusvahelistel konverentsidel või teha õppe- või teadustööd. Selleks otstarbeks on eraldatud toetusi ligi 52 161 euro ulatuses.

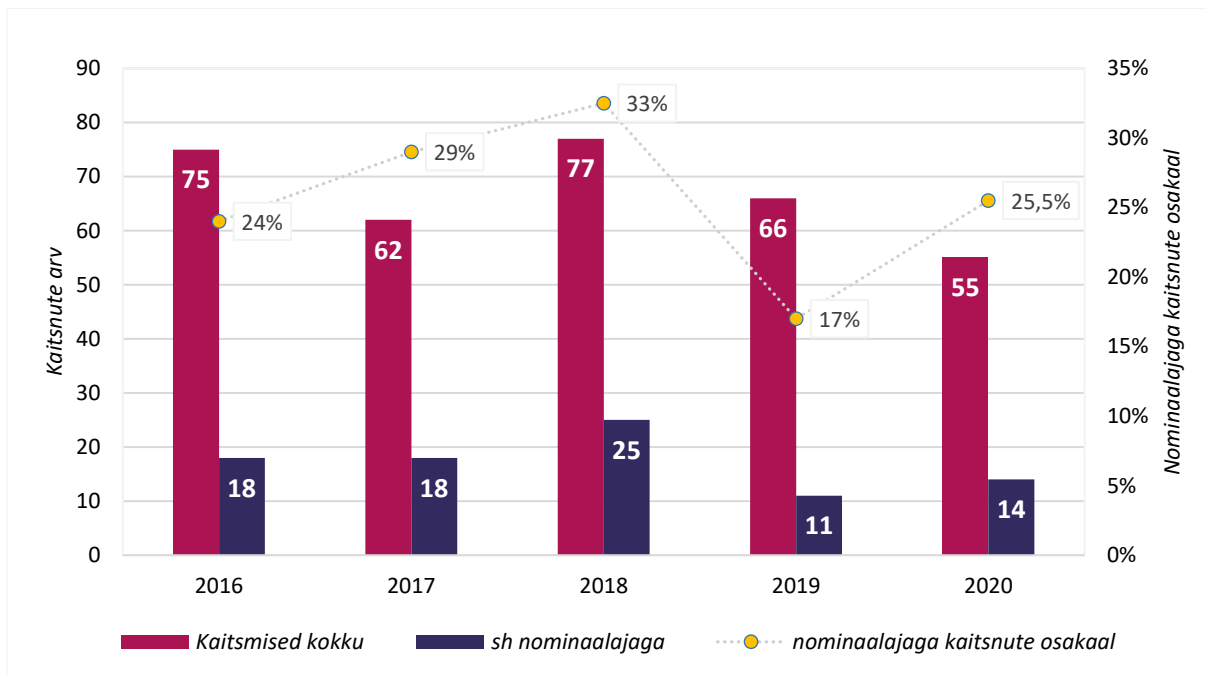
2020. aasta välislähetused katkesid sisuliselt päeva pealt alates märtsist, mistõttu ülikoolile eraldatud kvoot jäi suures osas kasutamata. Programmi tingimuste muudatused võtsid rohkem kui pool aastat aega ja alles sügisest saime hakata hüvitama ka virtuaalsetel konverentsidel osalemist, kuid ka seda võimalust on üsna loiult kasutatud.

Dora+ doktorantide õpirände (1 – 10 kuud) toetuse raames on tehtud 5 rahastamisotsust kogusummas ligi 30 000 eurot. Keskmine välisriigis viibimise periood 2020. aastal oli 112 päeva.

Kristjan Jaagu stipendiumiga toetatakse lühiajalisi (30 päeva) õppetööga seotud välisreise, sh konverentsidel osalemine, raamatukogus töötamine, laboratooriumi kasutamine, töö juhendajaga, suvekoolid jm ning kuni 12 kuu pikkuseid välisõpinguid tunnustatud väliskõrgkoolide ja -teadusasutuste juures. 2020. aastal läbi viidud taotlusvoorude tulemusena viibis lühiajalisel välisreisil 9 tehnikaülikooli doktoranti, 2 doktoranti said toetust pikemaajalisteks õppevisiitideks.

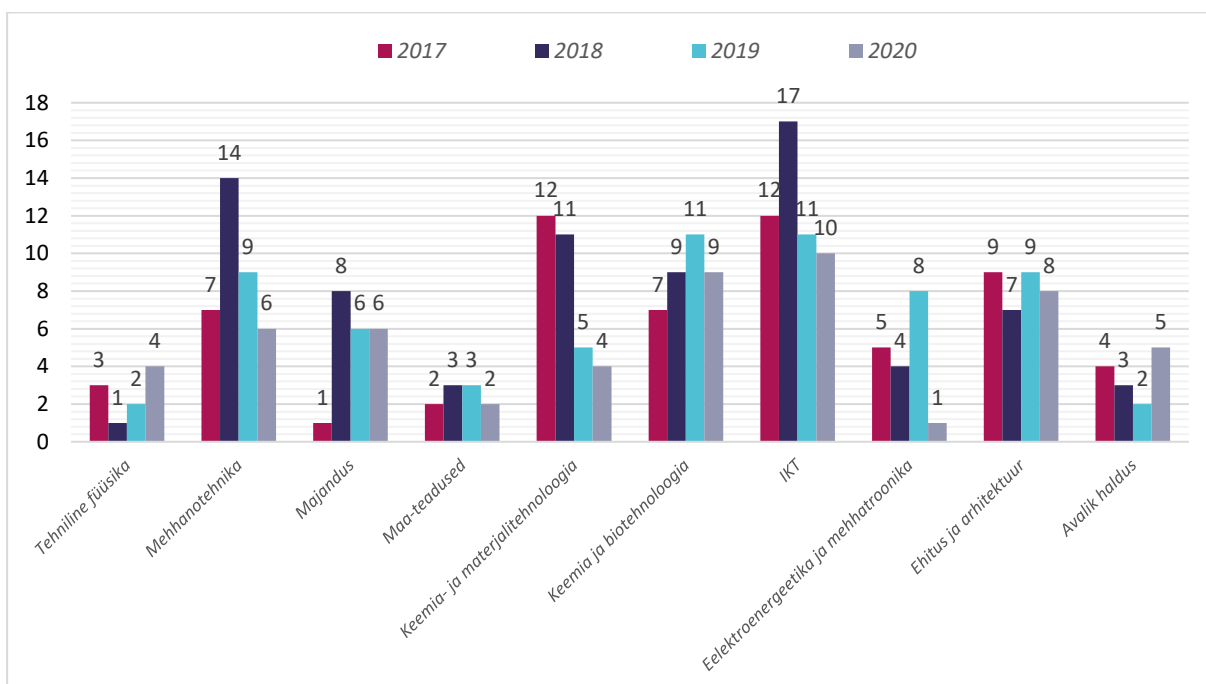
12.4 DOKTORITÖÖDE KAITSMINE

2020. aastal kaitses TalTechis 55 doktoranti. Suvise atesteerimise järgne prognoos oli 81 kaitsmist. Seega poole aasta pealt korrigeeritud prognoos pidas paika vaid 68% ulatuses. Mõnevõrra võib väiksemas kaitsmiste arvus otsida põhjust keerulisest pandeemia olukorrast, kuid ülikool reageeris siiski kevadel kiiresti ja leidsime võimalusi paindlikkuseks ka doktoritööde kaitsmiste läbiviimisel. Veebikeskkondades läbi viidud kaitsmised toimusid kenasti ja kvaliteet kindlasti seetõttu ei kannatanud.



Joonis 11 Doktorikraadide kaitsmise dünaamika 2016 – 2020

Õppekavade lõikes on kaitsmiste dünaamika viimase nelja aasta kohta toodud alloleval joonisel.



Joonis 12 Doktorikraadide kaitsmised õppekavade lõikes 2017-2020

Keskmine doktoriõpingute pikkus 2020. a oli 5,7 aastat. Andmed on võetud immatrikuleerimise kuupäevast eksmatrikuleerimise kuupäevani, st selle aja sees on ka akadeemilised puhkused.

2020. a kaitses Tarmo Kalvetil kolm doktoranti. Viiel juhendajal kaitses 2 doktoranti: Irina Hussainoval, Robert Krimmeril, Tiina Krišciunaitel, Karsten Staehril ja Jüri Vainil. Arvestatud on nii põhijuhendamist kui kaasjuhendamisi.

Hinnang:

Kaitsmiste koguarv oli languses ka 2020. aastal. Täitmata jäi nii tulemuslepinguga võetud kohustus kui ka arengukavas seatud eesmärk. Nominaalajaga kaitsnute osakaal pisut tõusis ning keskmine doktoriõpingute pikkus kahanes jälle alla 6 aasta.

2020. aasta madalas kaitsmiste arvus on ilmselt koos mitme asjaolu mõju. Kui 2010 – 2015 võeti aastas keskmiselt 130 uut doktoranti, siis 2016. aastal, mil ülikool läks üle uuele vastuvõtu süsteemile, langes see arv 71-le. 2017. a kehtestati uued atesteerimistingimused ja -kriteeriumid, mis tõi kaasa paljude nominaalaja ületanud doktorantide eksmatrikuleerimise, ehk et kadusid ära ka „sabad“, kes oleks potentsiaalselt võinud ühel hetkel kaitsmiseni jõuda.

Kindlasti mõjutas 2020. aasta kaitsmiste plaani mingil määral ka COVID-19 olukord maailmas.

2016-2017 doktoriõppes tehtud muudatuste mõju 2020. aasta lõpetamise efektiivsuses oli veel vara oodata. Kuigi eelmise rektoraadi ajal tehti pingutusi selleks, et kaitsmiste prognoosid muutuksid täpsemaks, tuleb tõdeda, et see eesmärk ei ole täitunud. Pigem tuleb rõhku pöörata juhendamise kvaliteedi tõstmisele ning parandada tugiteenuste pakkumist.

12.5 DOKTORIKOOLIDE TEGEVUS

Doktoriõppe kvaliteedi tõstmiseks ja lõpetamise tulemuslikkuse parandamiseks tegutseb ülikoolis üheksa doktorikooli⁴, mida rahastatakse ASTRA TalTechi arenguprogrammi aastateks 2016–2022 vahenditest.

Ülikoolide vahel ühiselt kavandatud doktorikoolide tegevuste (vt Tabel 6) elluviimiseks on TalTech vastavalt Rektori Nõukogu otsusele vastutavaks kolmes doktorikoolis: ehituse ja keskkonnatehnika, energia-ja geotehnika, info-ja kommunikatsiooni-tehnoloogia. Doktorikoolides viiakse ellu järgmisi tegevusi:

- erialased ühisseminarid,
- intensiivkursused,
- talve- ja suvekoolid,
- doktorantide konverentsid.

Doktorikoolide eesmärgiks on kaasa aidata doktorantide rahvusvaheliste ja interdistsiplinaarsete suhtevõrgustike loomisele, arendada avaliku esinemise oskusi ja teisi ülekantavaid pädevusi, orienteerumist laiemalt teadusmaastikul ning interdistsiplinaarse koostöö oskust.

Koolitused ja seminarid ning teised üritused erialase eneseväljenduse oskuse arendamiseks, akadeemilise kirjutamise ja eesti keeles populaarteadusliku kirjutamise arendamiseks, doktorantide teadmiste laiendamine autoriõigustest ja IO kaitsest, teadmussiidest. Üritused koostöös avaliku sektori ja ettevõtlusega, nt. doktorantide projektid ettevõtetes, infopäevad, uurimisteemade „talgud“

⁴ Kolme või enama asutuse poolt loodud ühendus, mille hulgas on vähemalt kaks Eesti ülikooli. Doktorikooli võivad olla lisaks kaasatud Eesti või välisriigi teadus- ja arendusasutused, ülikoolid, avaliku sektori asutused, mittetulundus- või äriühingud

ettevõtetega, aga ka era- ja avaliku sektori (nii kodumaise kui ka välismaise) kaasjuhendajate ja konsultantide kaasamine.

Lühiajalist mobiilsust käsitletakse doktorikoolide raames vahendina eelnevalt loetletud tegevuste elluviimiseks.

Tabel 6. Doktorikoolid ja nendes osalevad ülikoolid

Doktorikooli nimi	TÜ	TalTech	EMÜ	TLÜ	EKA	EMTA
[1] Biomeditsiini ja biotehnoloogia DK	x	x	x	x		
[2] Eesti matemaatika ja statistika DK	x	x		x		
[3] Ehituse ja keskkonnatehnika DK		x	x			
[4] Energia- ja geotehnika DK		x	x			
[5] Funktsionaalsed materjalid ja tehnoloogiad DK	x	x		x		
[6] Haridus- ja kasvatusteaduste DK	x			x		
[7] Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia DK	x	x		x		
[8] Keeleteaduse, filosoofia ja semiootika DK	x			x		
[9] Kliinilise meditsiini DK	x	x	x			
[10] Kultuuriteaduste ja kunstide DK	x			x	x	x
[11] Käitumis-, sotsiaal- ja terviseteaduste DK	x			x		
[12] Maateaduste ja ökoloogia DK	x	x	x	x		
[13] Majandusteaduse ja innovatsiooni DK	x	x	x	x		

Hinnang

2020. aastal pärssis koroonal oluliselt doktorikoolide tavapärasest toimimist – ära jäid doktorantide ja juhendajate lühiajalised lähetused, kontaktseminarid, talve- ja suvekoolid ja konverentsid. Intensiivkursused asendati veebikoolitustega, osad konverentsid toimusid e-konverentsidena. Olukorra tõttu selliselt toimunud üritused ei võimaldanud rahvusvaheliste kontaktide tekkimist ja teadmussiiret samas mahus, mis tavaolukorras. Kaitsmistele koroonal siiski olulist mõju ei avaldanud.

13 JÄRELDOKTORID

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas

- Looming tingimused järel doktorite kaasamiseks uurimisrühmadesse. Tulemus: väljaspool Tehnikaülikooli doktorikraadi omandanud teadurite-järel doktorite arvu kasv.
- Välisriiki järel doktoriks siirdunud TalTech doktorite arvu ja käekäiku monitooritakse.

Järel doktorite kaasamine uurimisgruppidesse on aasta-aastalt tasapisi suurenenud.

Riiklike rahastusmeetmetena toetavad järel doktorite töökohtade loomist personaalse uurimistoetuse järel doktoritoetus (PUTJD) ja EL struktuurfondide vahenditest rahastatav Mobilitas+ järel doktoritoetus.

TalTech rahastab uurimisrühmade juures tööle asuvaid järel doktoreid ka ASTRA vahenditest (kooskõlas taotluses kavandatud).

PUTJD eesmärk on toetada suhteliselt lühikese perioodi jooksul (minimaalselt 12 kuud ja maksimaalselt 36 kuud) pärast doktorikraadi omandamist teadlaste iseseisva karjääri jätkamist tugevates teadusrühmades põhiliselt välisülikoolides. 2020. aastal oli ülikoolis kuus PUTJD projekti.

Välisriigist Eestisse järel doktoriks tulemiseks on käivitatud Mobilitas+ järel doktoritoetus. Esimene taotlusvoor selle meetme raames toimus 2016. aastal, esimesed grandisaajad asusid TalTechi tööle 2017. aastal. Viie taotlusvooruga plaanitakse Eestisse tuua ligikaudu 100 järel doktorit. 2020. aastal töötas TalTechis seitse Mobilitas+ raames rahastatud järel doktorit.

Lisaks nendele meetmetele on TalTechis järel doktori positsioonile tööle asunud või siis TalTechi doktorikraadiga noorteadlased suundunud järel doktoriteks väljaspool Eestit mitmesuguste muude finantseerimisvõimaluste raames.

Personaliosakonna ametikohtade loetelule ning Instituutidest saadud uurimisrühmade ülevaadete andmetele tuginedes oli 2020. aastal TalTechi uurimisrühmadesse kokku kaasatud 51 järel doktorit (2018. aastal 19, 2019 oli 43). Ülikoolist välja järel doktoriks suundujate arv on struktuuriüksuste aastaülevaadetes kajastatud äärmiselt lünklikult, mistõttu selle näitaja analüüsimine ei oma ebatäieliku andmestiku tõttu mõtet.

2020. aastal ülikooli uurimisrühmades osalenud järel doktorite loetelu on toodud aruande lisa (vt. lisa [punkt 19.1.1](#)).

Hinnang

Järel doktorite kaasamise toetamiseks puudub ülikoolis süsteemne lähenemine. Puuduvad ülikoolisisesed toetusskeemid, mis järel doktorite kutsumist ülikooli võimaldaksid. Osa rahvusvahelisi teadusprojekte näevad ette vahendid järel doktorite kaasamiseks. Muudel juhtudel sõltuvad järel doktorid rahastusest, mille nad ise taotlevad.

14 PUBLITSEERIMINE

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas

Toetame teadustulemuste publitseerimist kõrgetasemelistes ajakirjades. Kõrgetasemaliste teadusartiklite arv ja rahvusvahelises koostöös valminud teadusartiklite osakaal kasvavad.

Iga doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta avaldatakse 2020. aastal *Scopus* andmebaasi põhjal üks kõrgetasemeline teadusartikkel.

Kõrgetasemaliste teadusartiklite viidete arv keskmiselt aastas⁵ doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta on 23.

14.1 PUBLITSEERIMISE TULEMUSLIKKUS REFERAAT- JA VIITEANDMEBAASI SCOPUS ALUSEL

TalTechi liikmete publitseerimise tulemuslikkust analüüsitakse referaat- ja viiteandmebaasi *Scopus* alusel. *Scopus* on suurim rahvusvaheline referaat- ja viiteandmebaas, mis sisaldab nii eelretsenseeritud teaduskirjandust (artiklid, konverentsimaterjalid, patendid, raamatuseeriad) kui ka kvaliteetseid veebiressurse. Andmebaas võimaldab võrrelda ja hinnata organisatsioonide ja autorite teadustegevuse efektiivsust, publikatsioonide ja ajakirjade väärtust.

Publitseerimise tulemuslikkuse hindamisel võetakse kõrgetasemaliste publikatsioonide arvu kõrval arvesse nende tsiteeritavust ja koostööd rahvusvaheliste teaduspartneritega. Nende näitajate dünaamikat võrreldakse nii Eesti suuremate ülikoolide kui ka võrdlusülikoolidega välisriikidest.

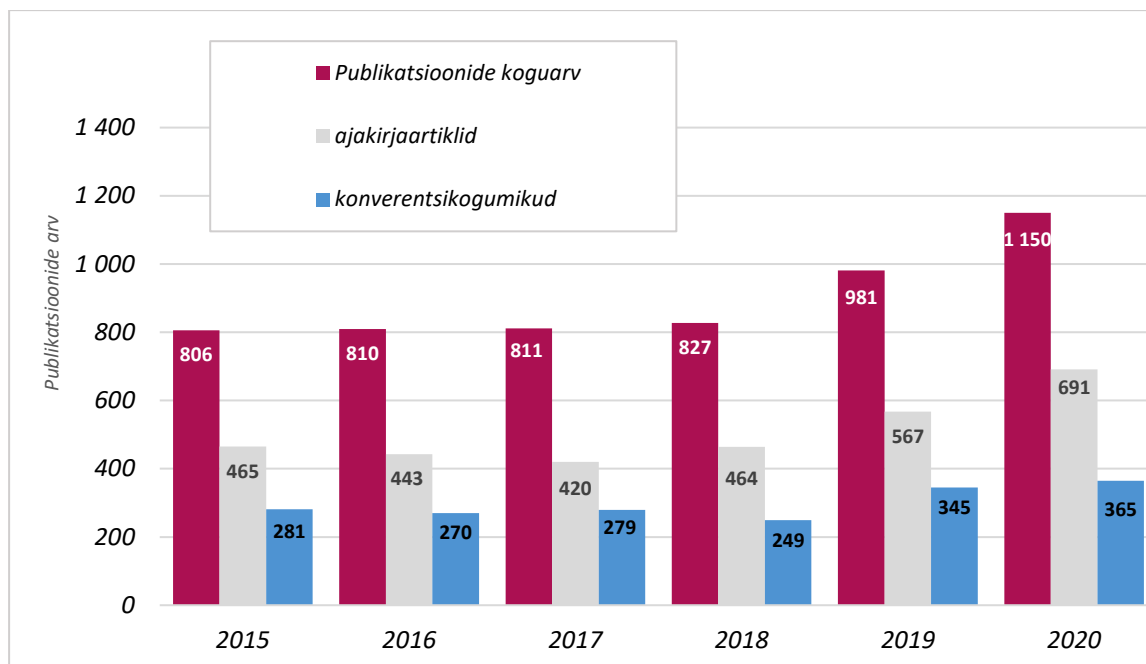
Referaatandmebaasis *Scopus* (päring teostatud 01.03.2021) kajastati kokku 1 150 TalTechi liikmete 2020. aastal avaldatud publikatsiooni, sh 691 ajakirjaartiklit, 365 artiklit konverentsikogumikes, kolm monograafiat, 20 kogumiku peatükki. Võrreldes 2019. aasta veebruari lõpus teostatud päringuga on tunduvalt suurenenud nii publikatsioonide koguarv (2019. a 981) kui ka ajakirjaartiklite (2019. a 567) arv. Väike tõus on täheldatav ka konverentsikogumikes avaldatud tekstide arv osas (2019. a 345).

Detailsemat analüüsi võimaldab teostada *Scopus* analüüsimoodul *SciVal*⁶. Viimase andmetel oli 65,2% (2019. a 62,2%) TalTechi 2020. aastal avaldatud publikatsioonidest kirjutatud koostöös kolleegidega välisriikide ülikoolidest ja/või teadusasutustest. Ainult ajakirjaartiklite osas on see protsent veidi kõrgem – 68,2% (2019. a 64,8%).

Olulisemad välisriigid, kellega 2020. aastal kaasautorsuses publitseeriti, on jäänud samaks nagu viimastel aastatel: Soome (124 ühispublikatsiooni), Saksamaa (100), Venemaa (96), Inglismaa (81), USA (80), India (76), Prantsusmaa (71), Hiina (69), Rootsi (66), Itaalia (64), Hispaania (54).

⁵ Aruandeaasta ja sellele eelneva nelja aasta summaarne tsiteeringute arv jagatult ülikoolis akadeemilistel ametikohtadel töötanud doktorikraadiga inimeste arvuga (aruandeaasta lõpu seisuga)

⁶ *SciVal* andmed analüüsiks jäävad *Scopus* samal ajal tehtud analüüsist maha 2 kuni 3 nädalat



Joonis 13 Teaduspublikatsioonide arvu dünaamika (2016–2020). Scopus andmebaasi andmed⁷

Analüüsimoodul *SciVal* võimaldab publitseerimise tulemuslikkust detailsemalt võrrelda ka teiste ülikoolidega.

Valitud bibliomeetriline analüüs *SciVal* analüüsimooduli baasil viimase viie aasta artiklite kohta nii TalTechi, Eesti teiste suuremate ülikoolide kui ka TalTechi võrdlusülikoolide osas on Tabel 7.

Päringu tingimused (päring teostatud 01.03.2021):

- päring on teostatud *SciVali* moodulis „Asutused ja grupid“ (*Institutions and groups*), valitud on kõik allolevas tabelis olevad ülikoolid
- andmed on alla laaditud valikuga *Benchmarking*
- publikatsioonide avaldamise aastad: 2016–2020
- publikatsiooni tüüp – article

⁷ 2020. andmete päring on teostatud 01.03.2021; varasemate aastate andmete päringud on tehtud vahemikus 08.–25.03.

Tabel 7 Analüüsimooduli SciVal päring, 2016–2020 avaldatud artiklite bibliomeetriline analüüs

	Artiklite arv	Tsiteeritud artiklite osakaal %	Rahvusvahelises koostöös avaldatud artiklite osakaal (%)	Artiklite osakaal top 1% oma valdkonna ajakirjades	Artiklite osakaal top 10% oma valdkonna ajakirjades	Artiklite osakaal top 25% oma valdkonna ajakirjades
TalTech, kõik artiklid⁸	2 634	77,6%	62,7%	2,4%	25,9%	52,7%
<i>sh: Loodusteadused</i>	1 793	81%	66,6%	1,1%	23,7%	53,4%
<i>Tehnika ja tehnoloogia</i>	1 166	79,1%	57,0%	2,7%	23,9%	50,4%
<i>Arsti- ja terviseteadused</i>	254	79,5%	61,4%	2%	20,5%	46,0%
<i>Põllumajandusteadused</i>	174	79,9%	60,3%	1,2%	28%	50%
<i>Sotsiaalteadused</i>	496	69,4%	55,2%	2,6%	21,3%	46,9%
<i>Humanitaarteadused</i>	122	65,6%	53,3%	8,5%	33,1%	58,5%
Teised Eesti suuremad ülikoolid						
Tartu Ülikool	6 559	78,9%	64,8%	4,7%	37,0%	65,8%
Eesti Maaülikool	1 251	79,2%	65,6%	2,3%	35,1%	57,4%
Tallinna Ülikool	836	65,6%	47,4%	3,2%	25,3%	57,2%
TalTechi võrdlusülikoolid						
Taani TU	16 446	87,7%	68,0%	5,6%	50,6%	80,1%
Aalto	10 205	84,6%	66,2%	5,1%	46,7%	77,1%
Chalmers	9 587	85,3%	63,1%	5%	44,9%	77,6%

Võrreldes TalTechi liikmete viimasel viiel aastal analüütikamoodulis SciVal kajastatud tsiteeritud artiklite osakaalu meie võrdlusülikoolidega näeme, et ülikooli näitajad jäävad teiste ülikoolide omadest reeglina madalamaks. Avaldatud artiklite arv on perioodi jooksul küll tõusnud ligi 200 võrra (eelmisel perioodil 2435), kuid tsiteeritud artiklite osakaal on langenud (eelmisel perioodil 78,2%). Kasvanud on rahvusvaheliste partneritega koostöös avaldatud artiklite osakaal.

Esimest korda analüüsimise täiendavalt teadusartiklite avaldamist *Scopus*es kajastatud enimtsiteeritud ajakirjades. Ajakirjad jaotuvad tulenevalt nendes avaldatud artiklite kogutsiteeringute arvust kvartiilideks Q1-Q4 (Q1 – esimese 25% hulka kuuluvad ajakirjad, Q2 – vahemikus 26%-50%, Q3 – vahemikus 51%-75%, Q4 . vahemikus 76%-100%). Tulemusi võrdleme ka võrdlusülikoolidega, sealjuures on rõhuasetus artiklite avaldamisel esimese kvartiilis (Q1). Võrreldud on tulemusi alates 2015. aastast, sealjuures on ülikoolide andmete osas võrreldavuse tagamiseks kasutatud valdkonnapõhiselt normaliseeritud näitajat SNIP (*Source-Normalized Impact per Paper*)⁹ (vt tabel 8). Tulemused ei ole väga rõõmustavad. Kui TalTechi Q1 kvartiilis avaldatavate artiklite osakaal jääb 50% piirimaile, siis võrdlusülikoolidel on see osakaal 70% juures.

⁸ Artiklite koondarv on väiksem kui üksikute valdkondade artiklite summa, kuna üks artikkel võib kuuluda mitmesse valdkonda.

⁹ <https://blog.scopus.com/posts/journal-metrics-in-scopus-source-normalized-impact-per-paper-snip>

Tabel 8 Teadustulemuste avaldamine tsiteeritavuse alusel esimesse kvartiili (Q1) kuuluvates teadusajakirjades (allikas: *Scopus* analüüsimoodul *SciVal*, 10.03.2021 päring)

Ülikool	Teadusartiklite osakaal Q1 kvartiili ajakirjades (%)					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tallinna Tehnikaülikool	40,7%	42,7%	44,7%	46,3%	45,6%	54,6%
Aalto Ülikool	72,1%	75,3%	71,8%	72,0%	67,1%	69,9%
Chalmersi Tehnoloogiaülikool	73,3%	74,8%	73,9%	72,5%	68,4%	72,8%
Taani Tehnikaülikool	73,2%	75,9%	73,6%	72,6%	70,1%	71,6%

Tsiteeritavuse analüüsimisel võrreldakse tsiteeringute keskmist arvu ühe avaldatud teadusartikli kohta. Vaadeldakse aruandeaastal ja sellele eelneval neljal aastal avaldatud artiklite tsiteeringute summaarset arvu samal perioodil avaldatud artiklite suhtes. Ka selle näitaja osas on TalTechi võrdlusülikoolide näitajad märgatavalt paremad (vt tabel 9)

Tabel 9 Tsiteeringute keskmine arv ühe teadusartikli kohta (allikas: *Scopus*, 10.03.2021 päringud)

Ülikool	Tsiteeringute keskmine arv ühe teadusartikli kohta					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tallinna Tehnikaülikool	6,3	7,4	5,7	5,8	6,3	6,3
Aalto Ülikool	8,4	9,4	10,5	10,8	12,2	8,4
Chalmersi Tehnoloogiaülikool	9,5	10,3	10,8	11,3	11,8	9,5
Taani Tehnikaülikool	10,6	11,0	12,0	12,1	12,2	10,6

Võrdlusülikoolidega koostöös avaldatud publitseerimise osas tuleb mainida, et *Scopus* andmetel (seisuga 01.03.2021) on Aalto ülikooliga 2020. aastal avaldatud 61 ühist publikatsiooni, DTU-ga 17, Chalmersiga ühispublikatsioone ei avaldatud.

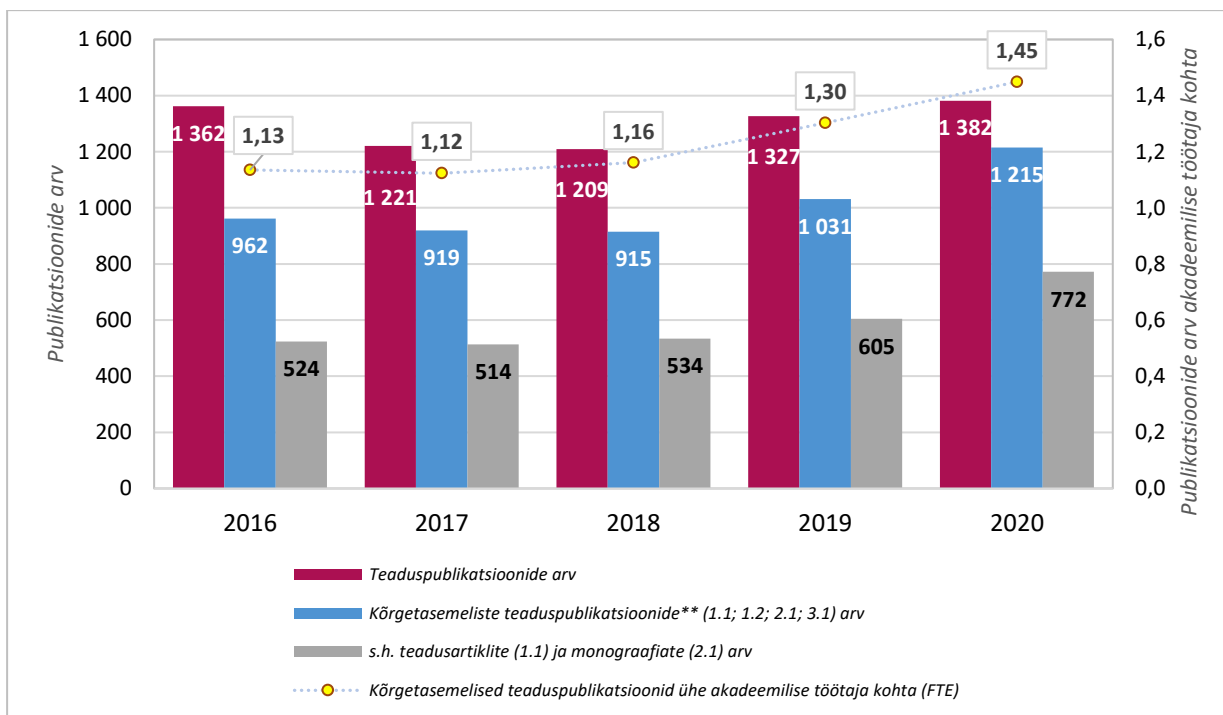
Detailsemad andmed publitseerimise kohta uurimisrühmade lõikes on toodud ülikooli siseveebis avalikustatud [uurimisrühmade atlases](#).

Kuna ülikoolil on kohustus oma teadustulemusi avalikustada Eesti Teadusinfosüsteemis (ETIS), siis on aruande järgmises alapeatükis kokkuvõtte ka nende andmete alusel.

14.2 PUBLITSEERIMISE TULEMUSLIKKUS EESTI TEADUSINFOSÜSTEEMI ANDMETE ALUSEL

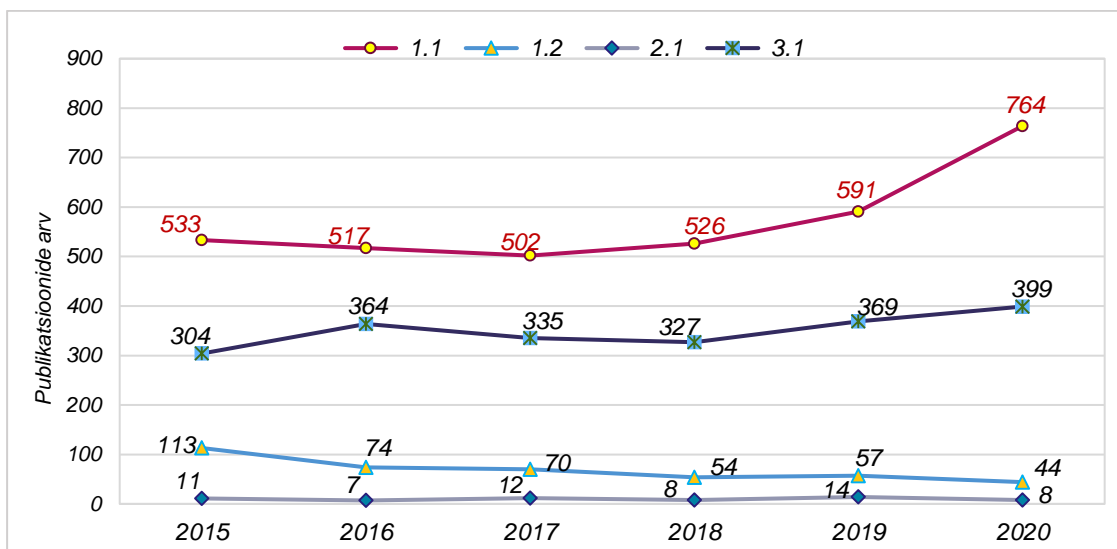
ETIS-e andmetel (väljavõtte tehtud 01.03.2021) avaldasid 2020. aastal TalTechi liikmed kokku 1585 (2019. a 1 465) publikatsiooni, neist 1382 teaduspublikatsiooni (2019. a 1 327), sh 1 215 kõrgetasemelist (2019. a 1 004) teaduspublikatsiooni (detailsemalt aruande Lisa 1, Tabel 1). Akadeemilise personali täidetud ametikoha (FTE) kohta avaldati 1,45 (2019. a 1,30) kõrgetasemelist publikatsiooni. Võrreldes kolme varasema aasta tulemusi on publitseerimise näitajad suures osas paranenud. Teaduspublikatsioonide koguarv akadeemilise töötaja täidetud ametikoha kohta on võrreldes 2019. aastaga veidi madalam – 1,65 (2019. a 1,68). Kuna akadeemiliste töötajate hulka on arvestatud ka doktorant-nooremteadurid, siis nende arvu suurenemine mõjutab oluliselt näitajaid, mida arvestatakse FTE kohta. Kui 2019. aastal oli nooremteadureid 130, FTE arvestuses 76,3, siis 2020. aasta lõpu seisuga oli nooremteadurite arv 194, sealjuures FTE=126,4. Samas, eriti doktorantuuris õpingut äsja alustanute panus publitseerimisele on marginaalne.

Publitseerimise dünaamika viimase viie aasta kohta on toodud Joonisel 13. Kuna teadusraha jagamisel (nii asutuste baasfinantseerimise arvestuses kui ka ülikooli-siseselt teadustegevuse tulemuslikkuse alusel teaduskondadele eraldamisel) arvestatakse ainult 1.1 ja 2.1 taseme publikatsioone, siis on ka need andmed eraldi välja toodud.



Joonis 14 TalTech teaduspublikatsioonid (ETIS-e andmed seisuga 01.03.2021)

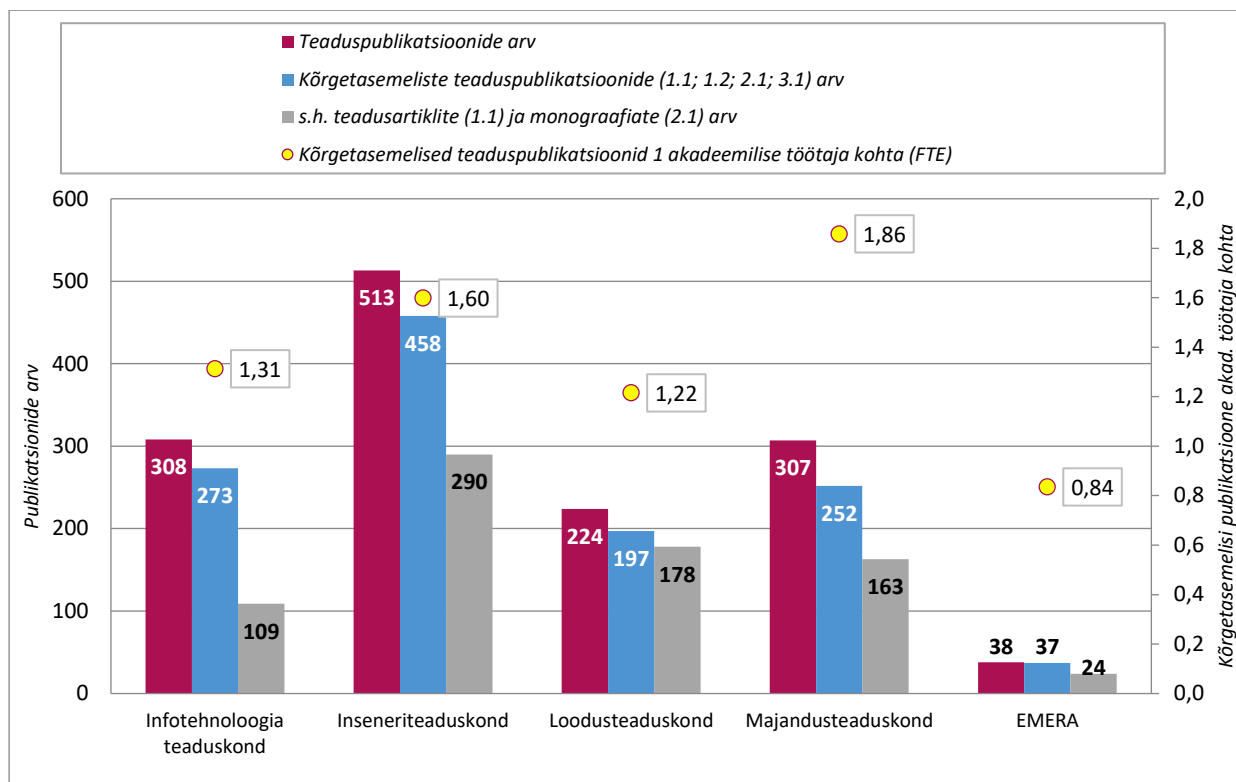
Võrreldes ülikoolis tervikuna kõrgetasemeliste publikatsioonide avaldamise dünaamikat, näeme et 2020. aastal on oluliselt suurenenud teadusajakirjades avaldatud artiklite arv. Kasvu tempos jääb veidi maha tulemuste avaldamine konverentsikogumikes.



Joonis 15 Kõrgetasemeliste teaduspublikatsioonide arv¹⁰ TalTechis ([ETIS-e klassifikatsiooni alusel](#))

Teaduskondade lõikes annab ülevaate 2020. a teadustulemuste publitseerimisest Joonis 14.

¹⁰ 2020. a kohta päring ETISest 01.03.2021.



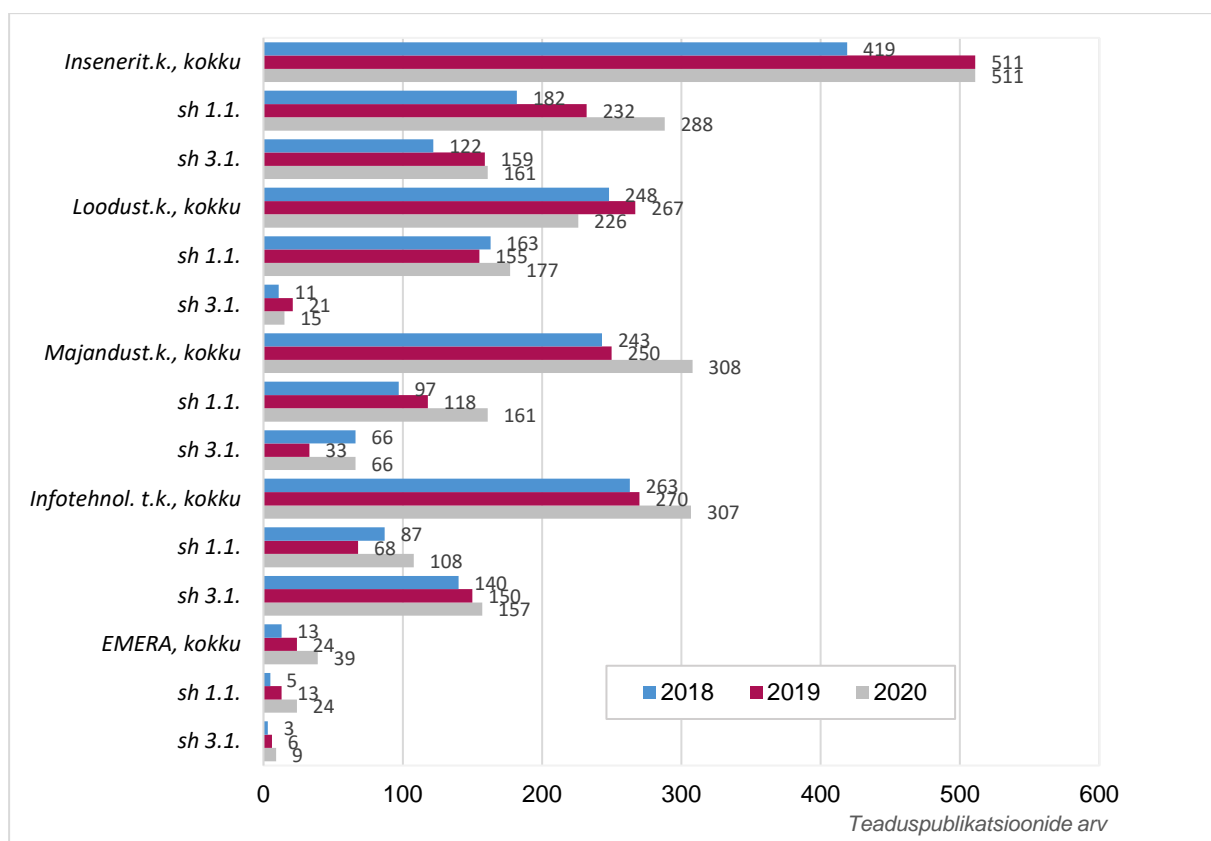
Joonis 16 Teaduspublikatsioonid teaduskondade lõikes (ETIS-e andmed seisuga 01.03.2021)

Näeme, et teaduskondade lõikes on pilt päris erinev. Sõltuvalt teadusvaldkonnast on publitseerimise traditsioonid (teadustöö tulemuste avaldamine kas teadusajakirjas või erialakonverentsil) erinevad. Näeme, et teistest erineb infotehnoloogia teaduskond, kus enamus kõrgetasemelistest publikatsioonidest avaldatakse konverentsikogumikes.

Võrreldes 2019. aastaga on teaduspublikatsioonide¹¹ koguarv suurenenud enamuses teaduskondadest. Langus on olnud ainult loodusteaduskonnas. Tunnustust väärrib, et ajakirjaartiklite (1.1) arv on oluliselt tõusnud kõigis teaduskondades.

Kooskõlas TalTechi kehtiva finantseeskirjaga arvestatakse instituutidele tulemusrahastamise mahu määramisel alates 2017. aastast kõrgetasemeliste teadusartiklite (1.1) ning teadusmonograafiate ja monograafia peatükkide (2.1) arvu (lähtutakse samast põhimõttest, mida HTM kasutab ülikoolide baasfinantseerimise määramisel). Põhimõtte kehtestamise aluseks on eesmärk, et instituutides ja uurimisrühmades väärtustataks senisest kõrgemalt just selliste publikatsioonide avaldamist, eelistades neid konverentsiartiklitele (3.1) jt publikatsioonidele.

¹¹ ETIS klassifikaatori alusel publikatsioonid 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2



Joonis 17 Teaduspublikatsioonide arvu dünaamika (2018–2020) teaduskondade lõikes. ETISE andmed seisuga 01.03.2021

Hinnang

Teadustulemuste publitseerimise andmed näitavad, et viimastel aastatel on tulemused märgatavalt paranenud. Viimasel neljal aastal on näha olulist kasvu just artiklite avaldamisel teadusajakirjades. Väiksemas tempos kasvab teadustulemuste avalikustamine konverentsiettekannetena. Suurenenud on rahvusvahelises koostöös avaldatud publikatsioonide osakaal – 65,2% TalTechi 2020. aastal avaldatud publikatsioonidest oli kirjutatud koostöös kolleegidega välisriikide ülikoolidest ja/või teadusasutustest mis (2019. a 62,2%). Selle näitaja osas oleme oma võrdlusülikoolidele päris lähedal – Aalto Ülikoolis 67,4%, Taani Tehnikaülikoolis 68,7%, Chalmersi Ülikoolis 61,9% (alus: Scopuse analüüsimooduli SciVal 01.03.2021 päring).

Jõudmaks ka publitseerimise tsiteeritavuse osas võrdlusülikoolidele lähemale, tuleks artiklite avaldamiseks valida ajakirjad, mis kuuluvad tsiteeritavuse osas esimestesse kvartiilidesse (Q1, Q2) ning milliste mõjufaktor¹² on oma eriala ajakirjade esimese 50% hulgas. Samuti on jätkuvalt oluline rahvusvahelise koostöö edasine süvendamine ja seeläbi tulemuslik ühisartiklite avaldamine. 2020. aastaks seatud tulemusnäitaja (iga doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta avaldatakse 2020. aastal Scopus andmebaasi põhjal üks kõrgetasemeline teadusartikkel) täitmisest jäi veidi puudu. Selleks näitajaks jäi 0,94 artiklit. Samas kõrgetasemeliste teadusartiklite viidete arvu osas (keskmiselt aastas doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta¹³ on 23) ületati tulemusnäitaja tuntuvalt – tulemuseks oli 35,2.

¹² Ajakirja mõjufaktor (Journal Impact Factor) on väärtus, mis kajastab konkreetsetes ajakirjas konkreetset aastal (või kindlal perioodil) ilmunud teadusartiklite keskmist viidete arvu. See näitab ajakirja suhtelist tähtsust (mainekust) oma valdkonnas, üldjuhul loetakse mainekamateks suurema mõjufaktoriga ajakirju.

¹³ TalTech aadressiga teadusartiklitele viitamiste arv on võetud 2016–2020 avaldatud artiklite kohta summaarselt ja jagatud doktorikraadiga inimeste arvuga aruandeaasta lõpu seisuga

ETIS-e andmete alusel publitseerimist analüüsidest tuleb silmas pidada, et publikatsioonide kirjed sisestavad andmebaasi teadlased-autorid ise ja seetõttu ei pruugi aruande koostamise ajaks kõigi ülikooli liikmete publikatsioonide kirjed olla ETIS-es ajakohastatud.

Ka *Scopus* andmebaas täieneb pidevalt (aruande koostamise ajal refereerib *SciVal* aastat 2020 kui andmete osas mittetäielikku aastat – *incomplete year*), mistõttu on oluline kõigi bibliomeetriliste analüüside juures silmas pidada nii andmete allalaadimise kui ka andmete andmebaasis uuendamise kuupäevaid.

Esile saab tõsta, et *Clarivate Analytics Web of Science Essential Science Indicators* andmetel kuulub ärikorralduse instituudi kaasatud professor Linda Desiree Hollebeek majanduse ja äriduse valdkonnas 1% enimtsiteeritud teadlaste hulka (vt. <https://recognition.webofscience.com/awards/highly-cited/2020/>).

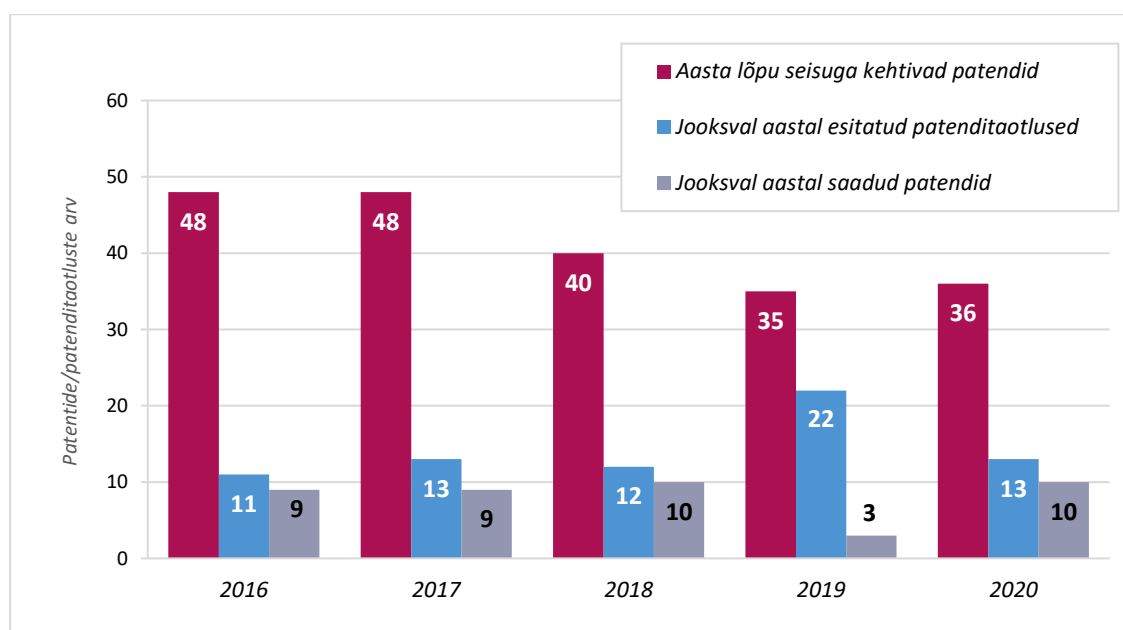
15 LEIUTUSTEGEVUS

Eesmärk juhtkonna tegevuskavas: Toetame patenteerimist ja koolitame akadeemilist personali intellektuaalomandiga seotud küsimustes

Teadus-arendustegevuse üheks tulemusnäitajaks on esitatud patenditaotluste ja väljaantud patentide arv. 2020. aastal esitati TalTech nimel 13 patenditaotlust, neist 2 Eesti ja 11 välispatendi taotlust. Ülikoolile anti välja 10 patenti, sh 4 Eestis ja 6 välispatenti. Uurimisrühmadele anti 16 konsultatsiooni leiutiste õiguskaitse alal, patendiandmebaaside kasutamiseks, juhiseid patendidokumentide õigusliku staatuse määramiseks ja teostati 3 patendiotsingut olemasoleva tehnika taseme väljaselgitamiseks. Lisaks toimus üks koolitus intellektuaalomandi kaitse üldistes küsimustes ja anti kuus konsultatsiooni kaubamärkide õiguskaitse alal.

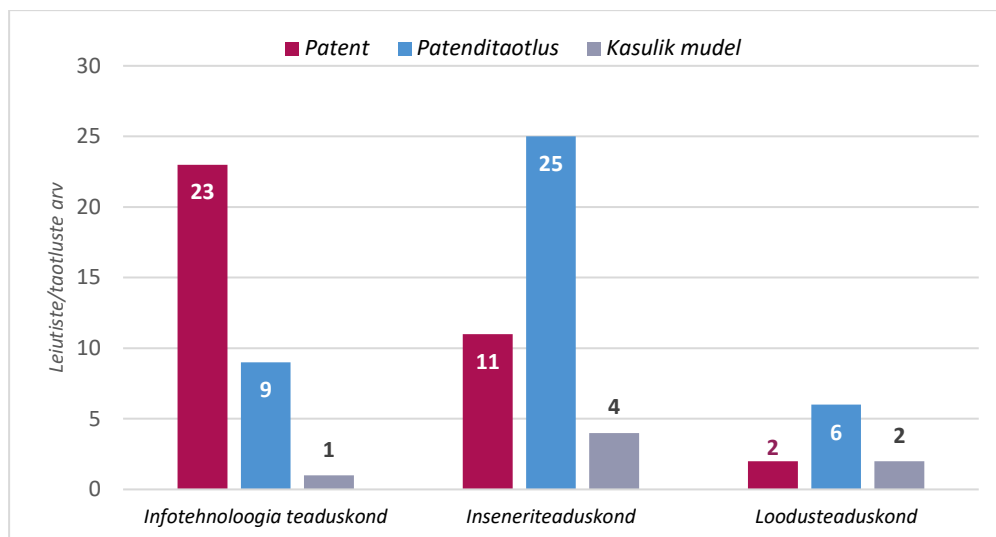
Tööstusomandi õiguskaitse kohta põhjendatud ettepanekute tegemiseks on ülikoolis loodud dunaamilise koosseisuga ettevõtlusprorektori juhitud tööstusomandi komisjon.

Seisuga 31.12.2020 on TalTech tööstusomandi portfellis 36 kehtivat patenti, neist 17 Eesti ja 19 välisriigi patenti. Jõusolevaid patenditaotlusi on kokku 40, neist 12 Eesti ja 28 välispatendi taotlust. Lisaks on portfellis 7 kasulikku mudelit ja 24 kaubamärki, sh 17 Eesti ja 7 EU kaubamärki. TalTech tippteadlased teevad koostööd teiste teadusasutuste ja ettevõtetega, sh Tartu Ülikool, KBFI, OÜ Eliko TAK jt.



Joonis 18 TalTech patendiportfell

Teaduskondade lõikes on tulemused aastalõpu seisuga toodud järgneval joonisel:



Joonis 19 Teaduskondade leiutustegevus seisuga 31.12.2020

Hinnang:

Leiutiste õiguskaitsega seotud tegevuste korraldamist võib hinnata heaks. Liikmeskonnale on tagatud nõustamine ja koolitused intellektuaalse omandi kaitse küsimustes. Uutele tehnilistele lahendustele taotluste ettevalmistamise ja esitamise ning saadud patentide osas on innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuse poolt planeeritud eesmärgid täidetud. Tööstusomandi ekspertkomisjon menetles kõiki teemasid mõistliku aja jooksul, õiguskaitsetaotlused valmistati ette koostöös patendivolinikega.

16 ETTEVÖTETEGA KOOSTÖÖ

Eesmärk TalTechi arengukavas

- Rakendame oma akadeemilist potentsiaali eelkõige strateegilise partnerluse kaudu suurte tehnoloogiamahukate ettevõtetega maailmas, olles samas aktiivne partner Eesti ettevõtetele ja kaasates neid ülikooli tegevustesse ja arengusse. Seame eesmärgiks saavutada olukord, kus teadustegevuse igas valdkonnas tehakse koostööd tugevate ettevõtluspartneritega.

Eesmärgid TalTechi juhtkonna tegevuskavas

- Toetame TA ettevõtluslepingute saamist ja täitmist ülikoolis ning suurendame nende mahtu.
- Teeme aktiivset koostööd ministeeriumide, saatkondade, teadusparkide, riigiasutuste ja erialaliitudega, tutvustades ülikooli kompetentse potentsiaalsetele investoritele ja ettevõtetele. Eriliselt väärtustame kliente, kellega on ülikoolil pikaajalised (kestvusega üle aasta) ja suuremahulised (teenuste mahud üle 100 000 euro aastas) koostöösuhted.
- Teadmussiirde tugevdamiseks kaasame ülikooli akadeemilisse tegevusse teadmussiirde kogemusega spetsialiste.

16.1 OLULISEMAD TEGEVUSED KOOSTÖÖS MINISTEERIUMIDE, RIIGIASUTUSTE, TEADUSPARKIDE JA ERIALALIITUDEGA

2020. aastal olid TalTechi teadlased aktiivsed majanduslike ja ühiskondlike väljakutsete analüüsimisel panustades seeläbi poliitikakujundamise ja ettevõtluskeskkonna parendamisele. Ühe olulise teemana analüüsiti Rahandusministeeriumi tellimisel majandusaasta aruannete mitteesitamise ja hilise esitamise põhjuseid ja tagajärgi ning esitati ettepanekud, kuidas motiveerida ettevõtteid neid tähtaegselt esitama. Ettepanekud on sisendiks olemasoleva majandusaasta aruannete süsteemi parendamiseks ja halduskoormuse vähendamiseks.

Koostöös Justiitsministeeriumiga uuriti, kuidas Eesti ülikoolide ja kõrgkoolide ettevõtluse ja ärierialade õppekavades käsitletakse ärietika, korruptsiooni ja majanduskuritegude ennetamisega seonduvaid teemasid. Teadlased tegid mitmeid soovitusi, kuidas õppejõudude teadlikkust ja võimekust nende teemade käsitlelusele tõsta ning töötasid välja tööriistakasti näitejuhtumite ja lahendustega.

2020. aastal viidi lõpule ka suuremahuline koostööprojekt Tartu Ülikooliga, mille tellijaks oli Rahandusministeerium. Uuringu käigus hindasid teadlased ühtekuuluvuspoliitika rakenduskava 2014-2020 ettevõtlus- ja innovatsioonitoetuste tulemuslikkust ja tegid ettepanekuid uue raamprogrammi (2021-2027) meetmete väljatöötamisele.

Lisaks viidi läbi mitmeid teisi analüüsi- ja konsultatsiooniprojekte näiteks Keskkonnaministeeriumi, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM), Transpordiameti, Maa-ameti, Konkurentsiameti, Päästamet, SA Innove, SA Eesti Teadusagentuuriga jne. Kokku sõlmiti 2020. aastal ministeeriumide ja teiste riigiasutustega uusi lepinguid mahus 1,28 miljonit eurot.

Toimusid ka sisulised arutelud ministeeriumitega erinevate programmide ja meetmete teemadel. Koostöös MKMi ja EASiga arutati eelseisvaid plaane innovatsiooni teemal. Arutleti selle üle, millised EASi poolt pakutavad teenused ja programmid aitaksid ettevõtetel koos TalTechiga nutikamaks muutuda. EAS tutvustas oma plaane seoses Innovatsiooniagentuuri ja rakendusuringute programmiga. HTMga arutati sektoraalse mobiilsuse programmi ellukutsumist, kuidas peamiste trendide hulgas, mis mõjutab teadmussiiret, on teadmiste koostöö eri sektorite poolt.

Panustamine riigiasutuste ja erialaliitude töösse

TalTechi töötajad panustasid riigiasutuste töösse ka erinevates otsustus- ja nõuandvates kogudes (vt. lk. 15).

Samuti osalesid TalTechi töötajad praktiliselt kõikides TalTechi tegevusvaldkondade erialaliitudes ja ühingutes panustades nii kutsenõuete väljatöötamise, valdkondlike kompetentside kirjeldamise, kutsetaotlejate erialaste oskuste hindamise kui ka ühisprojektide elluviimisse (nt Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit, Eesti Plastitööstuse Liit, Eesti Inseneride Liit, Eesti Masinatööstuse Liit, jt).

Mõned näited erialaliitude ja ühingutega tehtud ühisprojektidest:

- 2020. aastal korraldati TalTech Mektorys koostöös EASi ja Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liiduga tööstuse digitaliseerimise virtuaalkonverents „Industry 4.0 praktikas“, mis on toimunud iga-aastase üritusena juba alates 2015. aastast. Konverentsi partnerid olid juhtivad tehnoloogiafirmad ja vastutav korraldaja konverentsiagentuur Confent. Konverentsil tutvustati tööstuse digitaliseerimise ja automatiseerimise võimalusi, edulugusid ja tööriistu, mis on toeks kriisist väljumisel.¹⁴
- Aktiivne koostöö toimus Intelligentsete Transpordisüsteemide (ITS) klastriga, kuhu on koondunud era- ja avaliku sektori, kodanike ühenduste ja ülikoolide esindajad. Koostöö raames tegeleti erinevate ühiste koostööprogrammidega, näiteks tark liiklutaristu, isejuhtivad sõidukid, reisijatevedu, kaubavedude intelligentsed süsteemid. 2021. aastal plaanitakse ühist esindatust ITS maailmakongressil Hamburgis.
- Plastitööstuse Liiduga toimus aktiivne koostöö rakendusuuringute ja tootearenduse valdkondades. Peamisteks teemadeks olid mineraalse täiteainega komposiidid ja plastijäätmete ümbertöötlemine ning taaskasutus, mille raames tehti ja tehakse ka edaspidi arendustööd koostöös TalTechi polümeeride ja tekstiilitehnoloogia laboriga.
- 2020. aasta sügisel toimus Adapteri võrgustiku raames ülikoolide ja teiste kõrgkoolide kohtumine erialaliitude arendusnõunikega, kus arutati mitmekülgseid koostöövõimalusi.
- Erialaliidud (Masinatööstuse Liit, Infotehnoloogia- ja Telekommunikatsiooni Liit, Eesti Elektroonikatööstuse Liit, Eesti Kinnisvarafirmade Liit, Eesti Elektritööstuste Liit) olid kaasatud ka *European Digital Innovation Hub in Estonia* (EDIH, vt järgmine alapeatükk) konsortsiumi läbirääkimistel, kus arutati nende rolli ja sisulist panust konsortsiumis seoses AI ja robotika teenuste pakkumisega tööstuses ja ringmajanduses.

Uued koostööalgatused

2020. aastal käivitati ka mitmeid uusi koostööprojekte teiste ülikoolide, teadusparkide ja ettevõtluspartneritega. Neist üks oli Eesti digitaalse innovatsiooni keskuse **AI and Robotics Estonia EDIH**¹⁵ loomisega alustamine, mis kujutab endast EL piiriülese võrgustiku kohalikku kontaktpunkti. Tegemist on EL algatusega, mida koordineerib Eestis Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Selleks alustasid 2020. aasta alguses Eesti suurimad ülikoolid (TÜ ja TalTech) koos teadusparkide, tehnoloogia arenduskeskuste ning ettevõtjatega läbirääkimisi konsortsiumi moodustamiseks. Konsortsiumi juhtpartneriks on TalTech ja loodava keskuse tegevusi hakatakse koordineerima TalTech Mektoryst. Keskuse eesmärk on Eesti majanduse ja tööstuse konkurentsivõime tõstmine ettevõtetes ja avalikus sektoris tehisintellekti ja robotika tehnoloogiate arendamise, rakendamise ning juurutamise toetamise kaudu, fookusega tööstusel ja ringmajandusel. Keskus hakkab võimaldama juurdepääsu kõige uuematele tehisintellekti lahendustele nii Eestis kui ka võrgustiku teistes riikides paiknevates

¹⁴ Rohkem infot <https://industry40.ee/>.

¹⁵ Rahastatud Digitaalse Euroopa programmist ja tõukefondidest

kontaktpunktides läbi teiste EL riikide EDIHide. 2020. aasta suvel läbis konsortsium riigisese taotlusvooru, jätkates Eesti riigi ametliku partnerina ettevalmistusi põhivooru taotluse ettevalmistamiseks 2021. aastal.

Teine oluline koostööalgatus sai alguse 2020. aasta kevadel, mil koostöös Tartu Ülikooli, SA Tallinn Teaduspark Tehnopoly ja Tartu Teaduspargiga käivitati **Põhjanela projekt**. Projektist kogutava teabe põhjal luuakse võimalik mudel akadeemiliste tiimide elujõuliste hargettevõtete arendamiseks. Projekti eesmärk ja väärtus seisneb ülikoolide ja teadusparkide vahelise koostöömodeli testimises, et luua tehnoloogiasirde keskuste ülene ühine inkubatsiooniprogramm hargettevõtete ja teadusmahukate projektide kommertsialiseerimiseks ning võimestamiseks. Projekt saab toimuda SA Kredexi ja Startup Estonia programmi rahastuse toel.

16.2 KOOSTÖÖ ETTEVÕTETEGA JA NENDE KAASAMINE ÜLIKOOLI TEGEVUSTESSE

Teadusmahukate arendusprojektide ja rakendusuringute alane koostöö

2020. aastal viidi lõpule ja käivitati mitmeid teadusmahukaid arendusprojekte ja rakendusuringuid¹⁶. Järgnevalt mõned näiteid nendest:

- Eesti Energiaga käivitati 2020. aastal järgmised rakendusuringud: “Põlevkiviõli tootmise CO₂ jalajälje vähendamine”, “Väävliühendite vähendamiseks põlevkiviõli toodetes” ning „Taaskasutatutest plastmassidest vedelkütuste tootmine“.
- Eesti Energia kontserni kuuluva Elektrilevi OÜga sõlmiti lepingud elektri tarbimisandmete kasutamiseks MKMi tellitud “Eesti elektrisüsteemi dekarboniseerimise uuringu” ja ETAg sihtgrandi finantseerimisel teostatava “Viiruse levimiskiiruse Monte-Carlo analüüs sõltuvuses inimeste mobiilsusest ja sotsiaalsest distantseerumisest”.
- TalTechi ja Stockmanni koostöös valmis ultravioletvalgusega toidukarpe puhastav innovaatiline seade Violetta, mis tagab puhta pakendi, kvaliteetse toidu ja on keskkonnasõbralik. Seadme väljatöötamisel tegid tihedat koostööd jaekaubanduse spetsialistid Stockmannist ning TalTechi mehaanikainsenerid ja toiduteadlased – nii leiti optimaalne puhastustugevus ning aeg, mille jooksul hävivad karbis olevad bakterid.
- 2020. aastal viidi eduka lõpuni 2018. aastal käivitunud TalTechi ja Tartu Ülikooli koostöös teostatud Nutika spetsialiseerumise toetusfinantseerimisega AS Milremi rakendusuring “Kaugjuhitavate sõidukite juhtimisabi ning turvalisuse funktsioonide jaoks oluliste sensorite ja tarkvaraalgoritmide süsteemi arendamiseks”.
- Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti tellimusel ning koostöös harg- ja väikeettevõtetega e-Pavement OÜ, T-Konsult OÜ ja nende allhankijatega paigaldati Tallinnas seitse erinevat päikeseelektrit tootva teekatendi lahendust. E-teekatendiga hõivatud ala kogupindala on üle 250 m².
- AS Tallinna Linnatranspordi, AS ABB ja TalTechi koostöös alustati 2020. aastal ettevalmistusi “Nutika trammi” projekti elluviimiseks.

2020. lõpus algasid TalTechis ettevalmistused õiglase üleminekufondi (*Just Transition Fund*) meetmete sisustamiseks, et toetada Kirde-Eesti üleminekut süsinikneutraalsele majandusele, uute ärivõimaluste rakendamist ning elanike ümberõpet. Eesmärk toetada õiglast üleminekut Ida-Virumaal on seotud seal paiknevate ettevõtjate tegevusvaldkodade või nende potentsiaaliga, mis on tihedalt seotud ülikooli uurimisrühmade uurimis-suundadega (kaevandamine, kütused, (taastuv)energiatootmine, ringmajandus, keemia, küberturvalisus, suurandmed, robotiseerimine, vesiniku tootmine). Fondi

¹⁶ Vt täpsemat ülevaadet teostatud ja sõlmitud ettevõtluslepingute mahust alapeatükk 16.5 „Ettevõtluskoostöö tulemused“ ja alapeatükk 17.3 „Rahastamine era- ja avaliku sektori lepingute kaudu“.

meetmete raames toetatakse VKEde ja suurettevõtete põhivarainvesteeringuid tööstussektoris nii uute ettevõtete rajamiseks ja/või toodete tootmiseks kui ka tootmisprotsessi ümberkorraldamiseks. Tegevused peavad aitama eeskätt luua ja säilitada keskmisest kõrgema palgaga töökohti eri tööstusharudes. Kõik projektid peavad soodustama keskkonnasäästlikku tootmist.

Õppetöö alane koostöö

Lisaks teadusmahukate arendusprojektide ja rakendusuringute teostamisele tehti ettevõtetega koostööd ka õppetöö raames, kus ettevõtete esindajad andsid väärtusliku sisendi õppetöösse külalislektoritena, lõputööde kaitsmiskomisjonides hindajatena, kursuse- ja lõputööde kaasjuhendajatena, praktiliste kaasuste väljatöötajatena, tudengiprojektides osalejatena, mentoritena, praktikavõimaluste pakkujatena, jne. 2020. aastal sõlmiti õppetööalase koostöö läbiviimiseks kokkuleppeid ka mitmete uute ettevõtete ja organisatsioonidega nagu Teenusmajanduse Koda, Coca-Cola HBC, Finnair HBS, jne.

Kuna teadus- ja arendustegevus muutub järjest enam missioonipõhisemaks¹⁷ ning interdistsiplinaarsemaks, siis on ka TalTechis edukalt käivitunud erinevad nn probleemipõhised projektid, kus teadlaste ja üliõpilaste koostöös lahendatakse ambitsioonikaid ühiskondlikke väljakutseid¹⁸. 2020. aasta sügisel korraldas TalTech uusettevõtluse keskus koostöös Tehnopoly ja Ülemiste Cityga uude formaadiga innovatsiooni häkatoni, kus tudengid pidid leidma lahendused seitsmele väljakutsele. Väljakutsed, mille alateemadeks olid mobiilsus, ringmajandus ja kogukond, esitati TalTechi, Tehnopoly ja Ülemiste City poolt. Häkatonist võttis osa üle 100 tudengi kaheteistkümnest õppeasutusest. 25 mentori ja 15 partneri abiga loodi 48 tunni jooksul Google'i disainisprindi meetodikat kasutades 18 nutikat tuleviku linna lahendust. Mentorite, žürii ja auhinnapartneritena olid esindatud näiteks Telia, Tallinna Linna, Tehnopoly, Ülemiste City, Prototroni, ESTBANI, Ajujahi, Orkla ja teised esindajad.

Ettevõtetele on võimalus panustada ülikooli arengusse ka SA Tallinna Tehnikaülikooli Arengufondi koostööpartneriks asudes. Arengufond kuulutab igal aastal välja stipendiumide konkursse kõikide õppetasemete üliõpilastele ning noortele teadlastele ja õppejõududele. Arengufondi partnerite poolt välja pandud stipendiumid annavad võimaluse keskenduda õppetööle ning tunnustada neid üliõpilasi, kelle pühendumus on eeskujuks teistele. 2020. aastal viidi läbi kaks Arengufondi stipendiumite konkursi, mille käigus anti välja üle 80 stipendiumi kogusummas 145 095 eurot. Stipendiumikonkursil olid koostööpartneriteks Admiral Markets AS, Balbiino AS, Cambrex AS, Chemi-Pharm AS, Eastman Specialities, Eesti Mäseselts MTÜ, Ensto Ensek, Estanc, Ettevõtete grupp (ET5 OÜ, Vamos Automaatika OÜ, Energiateenus OÜ), Fujitsu Estonia AS, Gunvor Services AS, Hansab, Incap Electronics, K-Projekt AS, Kitman Thulema AS, Lennuliiklusteenindus AS, Projekt Kuubis, Prysmian Group Baltics, Ruukki Products, Telia Eesti AS, Trimble Solutions OÜ, Viru Keemia Grupp, Volta OÜ, AS Mainor jt.

Rahastus prototüüpidele

TalTechi, SA Tallinna Teaduspark Tehnopoly ja AS Swedbanki koostööna toimus 2020. aastal kaks Prototroni hooaega, kuhu laekus 822 taotlust, millest said toetust 13 meeskonda kogusummas 170 000 eurot. Prototron on rahastu, mis on loodud nutikatele ja innovaatilistele ideedele esmase prototüübi loomiseks. Kandideerima on oodatud nii eraisikud kui ettevõtjad ning ideed kõikidest valdkondadest, eriti tervise- ja rohetehnoloogiad, tööstuse digitaliseerimise, uued materjalid ja *fintech* lahendused. 2020. aastal liitusid tuumikoetajate grupiga veel Tartu Ülikool, Tallinna linn, BuildIt Latvia, Swedbank Latvia, LMT, COMODULE ja Samsung Research. Mentoritena on kaasatud nii investorid, teadlased kui ettevõtjad.

¹⁷ Nt programmi Horisont Euroopa viis missioonivaldkonda

¹⁸ Nt tudengiprojektid iseauto, tudengisatelliit ja tudengivormel

Institutsionaalsed koostöölepingud ja osalus äriühingutes

Väga mitmete ettevõtetelega toimub koostöö institutsionaalsete koostöölepingute põhiselt. Aastatel 2019-2020 sõlmiti uusi koostöölepinguid 17 asutusega, nt ABB AS, Utilitas AS, Eesti Pank, Starship Technologies OÜ, Päästeameti ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla, AS Tallinna Linnatransport. Ettevalmistamisel on raamleping SKELETON Technologies OÜ, FLIR Systems Estonia OÜ ning Politsei- ja Piirivalveametiga. Koostöö sisuks on peamiselt ikka ettevõtetele ja organisatsioonidele vajalike teadusmahukate projektide tegemine ning koostöö üliõpilastele uute teadmise jagamisel.

TalTechi töötajad olid aktiivselt kaasatud ka erinevate äriühingute töösse osanike ja ekspertidena (nt Eesti Pank, Eesti Post AS, Eesti Energia AS, SA Tallinna Teaduspark Tehnopol, AS TFTAK, STACC OÜ, OÜ ELIKO TAK, OÜ IMECC jt). 2020. aastal TalTech ettevõtetes uusi osalusi juurde ei võtnud.

TalTech tegeleb koostöös ettevõtetelega ka teadmuse litsentseerimisega. 2020. aastal sõlmiti litsentsileping Saksamaa firmaga I AM HYDRO GMBH ja litsentsilepingu sõlmimiseks toimuvad läbirääkimised päikeseelektrit tootvat teekatendit arendava hargettevõtte ePavement OÜga.

16.3 KOOSTÖÖ RAHVUSVAHELISTE ETTEVÕTETE JA ORGANISATSIOONIDEGA

Vaatamata 2020. aastat tabanud Covid-19 kriisile, mis piiras välismaale reisimist, toimus aktiivne koostöö ka rahvusvaheliste ettevõtete ja organisatsioonidega. Väliskoostöö raames kohtuti potentsiaalsete koostööpartneritega, osaleti üritustel, viidi läbi ühisprojekte, võõrustati välisdelegatsioone ja tutvustati ülikooli kompetentse.

Enne kevadist kriisi jõuti osaleda ka paaril **välisvisiidil**. 2020. aasta veebruaris osaleti EASi korraldatud MKMi kantsleri juhataval Eesti ettevõtete delegatsiooni visiidil Saksamaal. Kohtumisel tehti ettekanne TalTechi teadus-arendustegevusest ja küberkaitse võimekusest. Lisaks kohtuti külastuse raames mitmete ettevõtete juhtidega nagu näiteks Lufthansa ja Mercedes Benz IT ning kutsuti neid osalema 2020. aastal kevadel toimunud rahvusvahelisel konverentsil „Industry 4.0 praktikas“ (vt eelpool alapeatükist 16.1 koostööd erialaliitudega). Paraku Covid-19 olukorra tõttu toimus üritus virtuaalselt. 2020. aasta märtsis külastati ka Kataloonia Trade & Investment ülikooli, kus toimus samuti arutelu võimalike koostööpunktide üle. Lisaks tutvustati nende ettevõttele Accio ülikooli IT-teaduste võimekusi.

2020. aastal osaleti ka erinevatel **üritustel ja ümarlaudadel**. Näiteks Saksa-Balti Kaubanduskoja IT ümarlaul, kus tutvustati Eestis tegutsevatele Saksamaaga seotud ettevõtetele TalTechi kompetentse ja tehti plaane võimaliku koostöö osas, mis koroona pandeemia tõttu siiski ei realiseerunud. 2020. aasta novembris toimus Business Finland poolt korraldatud rahvusvaheline veebinar: *“Circular Economy in the New Nordics - creating international growth through cooperation”*, kus tutvustati TalTechi ökosüsteemi ja koostööprojektide häid näiteid sessioonil: *“Creating added value through cooperation and ecosystem building”*. Samuti osaleti Välisministeeriumi rahvusvahelise koostöö veebikonverentsil. Saatkondadest tehti enim koostööd Briti saatkonnaga, kes on huvitatud TalTechiga koostööst 5G valdkonnas. Samuti toimusid koostöökohtumised Saksamaa ja Prantsusmaa saatkonna esindajatega. Prantsuse saatkonnas kohtuti Eestis tegutsevate Prantsusmaaga seotud ettevõtetelega, võõrustajate hulgas oli ka suursaadik ja nende äsjanimetatud uus majandusesindaja.

2020. aastal käivitati mitmed huvitavad **rahvusvahelised koostööprojektid**.

- TalTech osales Fabulos projekti käivitamisel Eestis, mille raames avati Ülemiste Citys TalTechi iseAuto teleopereerimiskeskus (Õpiku majas).
- Toimus rahvusvahelise koostöö Sohjoa jätkuprojekti käivitamine, mille raames teostati Navya-isejuhtiva auto opereerimine Kadriorus.

- Käivitati rahvusvaheline koostööprojekt CityScape, kus TalTech on ühe töörühma eestvedaja ja mitmes kaasvastutaja.
- Koostöös Tehnopolli ning Soome ja Läti partneritega jätkusid Interregi projekti NOCCA tegevused. Projekti eesmärgiks on leida lahendusi ja luua innovaatilisi äriideid järgmistes valdkondades: sinine majandus, roheline majandus, hõbemajandus. NOCCA projekti raames korraldatakse ökosüsteemi partneritega 6 häkatoni; viiakse kokku 850 õpilast ettevõtluse ja väljakutsetega Eestis, Lätis ja Soomes; luuakse 6 uut globaalse potentsiaaliga piiriülest ettevõtet; toetatakse 15 olemasolevat varajases staadiumis start-upi; korraldatakse 6 ühist demopäeva.

Lisaks alustati koostööd mitmete isejuhtivate autode arendajate ja tootjatega nagu näiteks USA juhtiv isejuhtivate autode opereerimisfirmaga Beep. Nendega on plaanis jätkata koostööd ka 2021. aastal. Samuti alustati koostööd isejuhtivate autode tehnoloogia tootja nVidia'ga, kelle tehnoloogiat hakatakse kasutama TalTechi arendustöodes. Rumeenia ettevõttega Mobotiq hakatakse koostööd tegema üheinimese elektrisõidukite arendamisel. Plaanis on hakata neid autosid 3D printima. TalTech pakub neile tehnoloogia nõustamist. Koostööd alustati ka Läti ettevõttega getUgo, kes soovivad teha koostööd teleopereerimisel. Taltechil on plaanis korraldada 2021. aasta alguses avalik hange, kuid pakkujad saavad olema väga spetsiifilised.

2020. aastal külastasid TalTechi järgmised **välisdelegatsioonid**:

- TalTechi Sapporo City delegatsioon;
- Türgi ettevõtete delegatsioon;
- India National Informatics Center delegatsioon;
- Saksamaa Fintech delegatsioon;
- EASi Rootsi esinduse kaudu Joyance Partners ettevõtete delegatsioon;
- Leedu linna Visaginas delegatsioon, kes soovisid teha koostööd plaanitava "Chernobyl" sarja filmimisel kasutatava linnaosa ja muuseumite ning kesklinna vahelise mobiilsuse kavandamisel.

Kõikidele delegatsioonidele tutvustati ülikooli kompetentse ja otsiti ühiseid koostöökohti. Huvi TalTechi külastamise vastu oli veel mitmetel organisatsioonidel, kuid Covid-19 kriisi tõttu tuli planeeritud kohtumised tühistada. Nendeks olid näiteks NATO kaitse-teadusarenduse delegatsiooni, USA senati delegatsioon koos *Wall Street Journal*iga ning Saksamaa teine suurim (pärast Amazoni) postimüügi ettevõtte OTTO külastus, kes tundis erilist huvi TalTechi logistikarobotite vastu.

2020. aastal allkirjastati ka liitumisleping globaalse konsortsiumiga IAMTS (*International Alliance for Mobility Testing and Standardization*). TalTech osaleb ühingu töös ametliku akadeemilise partnerina (ühingu juhtimine toimub USAs).

16.4 MUUD ETTEVÕTETEGA KOOSTÖÖD TOETATAVAD TEGEVUSED

Ülikooli kompetentse tutvustavad tegevused ja üritused

2020. aastal jätkati Eesti ülikoolide ning teadus- ja arenduskoostöövõrgustiku platvormi **Adapter.ee** veebiarendustega, mille eesmärk oli parandada portaali kasutusmugavust. Portaali disain ja loogiline ülesehitus on saanud partneritelt kiita ja tagasiside kasutusmugavuse ja visuaalse disaini osas on olnud positiivne. Sügisel toimus portaali *on-line* meediakampaania, millega sooviti tõsta portaali tuntust ettevõtlusega seotud inimeste hulgas. Meediakampaaniaks telliti reklaammaterjalid (reklaamibüroolt Tank) ja kampaania viidi läbi (MINDSHARE) *on-line* platvormidel Google, Facebook, Delfi, Äripäev ja Postimees. Vastavalt *on-line* analüütikale ja meediakampaania läbiviija hinnangule oli kampaania keskmisest edukam. Ka esitatud päringute statistika tegi kampaaniajärgselt väikese hüppe. Siiski on

reklaamiekspertide hinnangul vajalik kampaaniat 2021. aasta kevadel korrata, et ennast klientidele paremini meelde jätta. Covid-19 pandeemia ei ole mõjutanud Adapteri päringute arvu nii palju, kui esialgu oleks võinud arvata, kuid kriisist tingituna jäi 2020. aasta päringute arv väiksemaks võrreldes varasemate aastatega.

2020. aasta veebruaris toimus järjekordne **TalTechi avatud laborite päev**, kus tutvustati 32 laborit erinevatest instituutidest, sh Kuressaare Väikelaevaehituse kompetentsikeskus ja Virumaa Kolledži kütuste tehnoloogia teadus- ja katselaboratoorium. Avatud laborite päeva eesmärk on tutvustada ettevõtetele ja organisatsioonidele ülikooli laboriteenuseid. Kokku külastas laboreid 2020. aastal ca 80 inimest, mis on märgatavalt väiksem arv kui eelmisel aastal. 2021. aastal on plaanis teha avatud laborite päeval tihedamat koostööd ettevõtete erialaliitudega.

Alates 2016. aastast on ülikool osalenud ühe organisaatorina teadlaste ja ettevõtjate kokku viimiseks mõeldud üritusel nimetusega **Koostööfestival**. Tegemist on ülikoolidevahelise päringuportali Adapter.ee partnerite korraldatud üritusega. Ürituse peaorganisaator valitakse igal aastal mõne partneri hulgast. 2020. aastal toimus Koostööfestival Tallinna Tehnikakõrgkooli korraldamisel teemal “Terved linnad”. Esinejate hulgas on alati olnud ka TalTechi teadlased. 2020. aastal tutvustas oma linnakeskkonna uuringut Kristi Grišakov arhitektuuri ja urbanistika akadeemiast. Pandeemiaolukorrast tingituna jäi 2020. aasta üritusest osavõtt väiksemaks kui loodeti. Varasematel aastatel on üritust väisanud inimeste arv olnud ca 500 ringis.

2020. aasta sügisel osalesid TalTech uusettevõtluse keskuse töötajad üleriigilisel **Ettevõtlusnädalal**, mille raames käidi Lääne-Viru arenduskeskusele tutvustamas koostöövõimalusi ülikooli ja teadlastega.

2020. aastal telliti TalTech tehnoloogiasiidre keskuse koordineerimisel ja ASTRA rahastuse toel ülikooli teadus- ja arendustegevuse koostöö tutvustamiseks **videoklipid**. Tutvustavad filmid jagati 5 teemaks: tervis, *Smart City*, ressursside väärindamine, tööstus 4.0 ja parimad projektid. Lisaks toodeti tutvustavad videofilmid kahele arendustööl eraldi, mis tundusid kommertsialiseerimise seisukohalt suurema potentsiaaliga: narkotester (*DrugHunter*) ja päikeseelektrit tootev teekatend. Filmid toodeti ingliskeelse diktoriteksti ja subtiitritega. Filme on võimalik ja sobilik näidata rahvusvahelistel konverentsidel ja üritustel tutvustamiseks ülikooli arenduskoostööd ettevõtetega. Näiteks on tervisevaldkonna filmis tutvustatud tervisetehnoloogiate instituudis arendatud impetantsi tehnoloogial põhinevat vererõhumõõtmist.

Koolitused ja seminarid

2020. aastal jätkus **TalTechi Ettevõtlusakadeemia** seminaride sari, mida korraldatakse koostöös Tallinna Strateegiakeskusega. Seminaride sarja raames pidasid TalTechi teadlased ja õppejõud alustavatele ettevõtjatele interaktiivseid loenguid ettevõtluse, majanduse ja tehnoloogia arenguga seotud teemadel, mis aitavad neid ettevõtluse ja ettevõtlusoskuste arendamisel. Samuti tutvustati erinevaid ülikooli ja ettevõtjate koostöövõimalusi. Seminaridest võttis osa üle 500 osaleja.

Koostöös Põhjamaade Ministrite Nõukogu esindusega Eestis, Tehnopol, Cleantech ForEsti ja TalTech uusettevõtluse keskusega toimus 2020. aasta veebruaris TalTech Mektorys rahvusvaheline **kursus roheinvesteeringute teemal**. Finantseksperit ja ettevõtja Adrian Braun rääkis koolitusel, kuidas finantseerida rohetehnoloogiaid ja üleminekut kestlikule majandusele; kuidas kaasata nn rohelist kapitali rahvusvahelistelt finantsturgudelt, et mitte lootma jääda ainult riiklikule või EL projektirahastusele. Lisaks räägiti kauplemismehhanismidest, kliima võlakirjadest, rohelistest fondidest.

2020. aasta sügisel toimus koostöös iduettevõtjate ning TalTech uusettevõtluse keskusega Tuleviku liidrite arenguprogramm **Future Founders Academy**. Programm toetus kolmele põhisambale: kogemuspõhine õppimine edukate iduettevõtjate kogemuste ja vigade baasil; tulevikutrendide ja teemade tutvustamine, sh probleemide ja väljakutsete tuvastamine ning tööriistad nende

lahendamiseks; koostööskuste arendamine ja koostöövõrgustiku loomine. Kokku toimus kuus koolituspäeva ning eraldi finaallüritus, kus noored said harjutada žürii ees enda ideede esitlemist. Iduettevõtteid käisid noori inspireerimas näiteks eAgronom, Woola, Upsteam, Visory AI ning investor- ning finantsteemasid aitas lahata Yrjö Ojasaar (Change Ventures).

Seoses Covid-19 kriisiga lükkusid aasta teise poolde ka Tuleviku linna professori tutvustavad üritused, milleks oli nii professor Jenni Partaneni kui ka tema kaasavate professorite **inauguratsiooniloengud** ning TalTech Mektorys toimunud **seminar "Tark linn teel tulevikku"**, mis oli loodud koostöös Ülemiste City, Tallinna linna, Ericssoni ja Teliaga. Seminaril räägiti nutikatest tulevikulinnadest ning sellest, milliste probleemidega tuleviku linna uuringutes praegu silmitsi seistakse ja kuhu suundutakse.

16.5 ETTEVÕTLUSKOOSTÖÖ TULEMUSED

TalTech teadus- ja arendustegevuse ettevõtlustulude kogumaht ulatus 10,9 miljoni euroni (2019. a 10,7 miljonit, kasv +2%). Täpsem ülevaade tuludest on toodud peatükis 17.4 "Rahastamine era- ja avaliku sektori lepingute kaudu".

Suuremad partnerid Eesti erasektorist olid: Eesti Energia AS, Enefit Energiatootmine AS, Elering AS, Enefit Power AS, Elektrilevi OÜ, Cybernetica AS; Eesti avalikust sektorist: Keskkonnaministeerium, Tartu Ülikool, Transpordiamet, Maanteeamet; välispartnerid: Mercator Ocean ja *College of Engineering of Tehran University*.

2020. aastal sõlmiti 137 uut ettevõtluslepingut mahus 11,2 miljonit eurot (2019. aastal 9,5 miljonit eurot, kasv +17,9%). Ettevõtluslepingutest 11 lepingut kogumahuks 4,8 miljonit eurot sõlmiti 2020. aastal Archimedese Nutika spetsialiseerumise programmi raames (võrdluseks 2019. aastal 8 lepingut summas 3,7 miljonit eurot, kasv +30%).

Kokku on TalTech aastatel 2016-2020 osalenud lepingupartnerina 34-s Nutika projektis kogumahuga 12,9 miljonit eurot. Suurimad partnerid on Kerogen OÜ (2 lepingut), AS Reach-U (2 lepingut), Thinnect OÜ (2 lepingut), Eurora Solutions OÜ (2 lepingut), EFENCO OÜ, Milrem AS, Domotics OÜ, SK ID Solutions AS.

Hinnang

Ellu viidud tegevused toetavad ettevõtluskoostöö eesmärke, mille kohta annavad tunnistust ka T&A ettevõtluskoostöö lepingutest laekunud tulud. Vt lisaks hinnangut peatükist 17.4 „Rahastamine era- ja avaliku sektori lepingute kaudu“.

16.6 TEADMUSIIRDE TUGEVDAMINE

2020. aasta septembrist alates on TalTech uue rektori ning ettevõtlusprorektori eestvedamisel toimunud ettevõtluskoostöö valdkonna kui prioriteetse suuna fookusesse võtmine, mille osas sõnastati selge eesmärgina TalTechi panuse kasvatamine nii uusettevõtluses kui Eesti ettevõtete kõrgetehnoloogilisemaks muutmisel ning keerukamate toodete ja teenuste arendamisel. Lisaks on võetud suund koostöö arendamisele rahvusvaheliste tehnoloogiamahukate ettevõtete tippteaduse arendamiseks ja finantseerimiseks.

Nende eesmärkide täitmiseks alustati teadlasi, ettevõtluskoostöö koordinaatoreid, ettevõtlusspetsialiste, IO spetsialiste, ettevõtjaid, tudengeid ning instituutide ja teaduskondade esindajaid kaasavate arutelude pidamist uue arengukava koostamiseks ning rakenduskava planeerimiseks. Üldiste soovidenähtude muudatuste osas tõsteti esile ettevõtluslepingute nõustamisega

seotud teenuste kvaliteedi kasvu, mida on võimalik saavutada asjakohaste infosüsteemide juurutamise, väliskoolituste, stažeerimise ning regulaarse rahulolu tagasisidestamisega.

Ettevõtluslepingute kvaliteedi tõstmiseks on kaasatud Eesti parimad advokaadibürood, et kaasata täiendavat kompetentsi lepingutingimuste sõnastamiseks ning läbirääkimiste pidamiseks.

Ülikoolis loodud teadmuse kommertsialiseerimise eesmärgil pööratakse senisest enam tähelepanu harg- ja iduettevõtete loomisele ning litsentside müügile. Alustatud on tegevusi ka TalTech valdusettevõtte loomiseks. Alustati TalTechi hargettevõtete ja iduettevõtete programmide loomist.

Lisaks on sihitult asunud tegutsema ettevõtlikkuse läbivaks toetamiseks ülikoolis. Alustatud on läbirääkimisi ettevõtlusõppe ja projektiõppe toomiseks TalTech Mektorysse. Töösse on võetud erinevad ettevõtlikku kultuuri edendavad tegevused, sh leitud viise ettevõtlikkuse tunnustamiseks akadeemilises karjääris.

2020. aastal taotleti ka ASTRA lisaelarvetaotlusega täiendavaid vahendeid teadustaristu andmestiku korrastamiseks ja jätkusuutlikkuse tagamiseks (projekt kestab kuni 2022. aasta augustini) ning otsiti lahendusi, kuidas seoses ASTRA+ võimalike eesmärkidega parandada veelgi ettevõtluskoostöö ja tehnoloogiasirde tegevusi ning saavutada oluline arenguhüpe läbi rahvusvahelise turu hõivamise.

Teadmussiiret tugevdati TalTechis aastal 2020 koostöös Maailma Intellektuaalse Omandi Organisatsiooni (WIPO), Eesti Patendiameti, Tartu Ülikooli, Eesti Maaülikooli ja Tallinna Ülikooliga. WIPO eestvedamisel toimus väga mitmeid virtuaalseid kohtumisi nii Eesti kui ka Balti riikide ülikoolidega. Toimus ka mitu TalTechi ja Tartu Ülikooli tehnoloogiasirde meeskondade vahelist teadmussiirde alast kohtumist. Kohtumistel vahetati infot parimate teadmuse kommertsialiseerimisel ja lepingulise koostöö tegemiseks ettevõtetele.

TalTechi, Tartu Ülikooli, Eesti Maaülikooli ja Tallinna Ülikooli vahel sõlmiti koostööleping, mille alusel jätkatakse tehnoloogiasirde valdkonna tugevdamist ja edasiarendamist ka järgnevatel aastatel. 2021. aastal loodetakse sõlmida koostööleping ka Balti riikide ülikoolide vaheliseks koostööks.

Koostöös Tartu Ülikooliga viidi läbi kahepäevane intellektuaalomandi kommertsialiseerimisele keskendunud seminar. Lepiti kokku, et vastavad kohtumised saavad olema regulaarsed.

2021. aastal jätkuvad koostöökohtumised ülikoolide ja Eesti Patendiametiga, et saavutada parimad tulemused tehnoloogiasirdealaseks koostööks Eesti ja välismaa ettevõtetega. Selline koostöö sisaldab eelkõige lepinguliste teadus- ja rakendusuringute läbiviimist, patentide, kasulike mudelite, disainide ja muu intellektuaalse omandi õigusliku kaitsmist ning selle hilisemat kommertsialiseerimist. Mitmel puhul käib Tartu Ülikooli ja Tallinna Ülikooli tehnoloogiasirde meeskondade ja teadlastega koostöö ühiste väärtuspakkumuste loomise eesmärgil, et moodustada suuri mitmekülgseid tiime ja edendada interdistsiplinaarset koostööd rahvusvaheliste ettevõtetega.

Hinnang

Olemasolev meeskond on moodustatud ja võrgustik loodud ASTRA programmi „TTÜ arenguprogramm aastateks 2016-2022“ toetusel. Seega olukorras, kus koostöö ettevõtetega on hästi käima läinud, tuleks alustatud tegevusi kindlasti jätkata ning esitada võimalusel programmi lisataotlus. TalTech tehnoloogiasirde keskus on koostöös ettevõtlusspetsialistidega kirjeldanud ja hinnastanud pakutavad teenused, kokku leppimisel on intellektuaalse omandi kommertsialiseerimise poliitika ülikoolis, kuna on otsustatud, et see võiks olla kooskõlas riikliku IO poliitikaga.

ASTRA projekti rahastamise ja elluviimise üheks tingimuseks oli projekti jätkusuutlikkuse tagamine, mis tähendab töö korraldamist viisil, mille tulemusena võtab TalTech järk-järgult üle kõigi projekti vahenditest rahastatud ettevõtlusspetsialistide töölepingud ning leiab ka vajalikud vahendid tegevuskulude katmiseks. 2020. aasta lõpuga lõppes nii instituutide kui ka teaduskondade

ettevõtlusspetsialistide kui ka TalTech tehnoloogiiasiirde keskuse kahe projektijuhi töötasude katmine ASTRA projekti vahenditest. Need tegevused ja kulud võeti üle struktuuriüksuste eelarvetesse.

Seoses ASTRA lisaelarvetaotlusega oleme ülikoolina saanud olukorrale leevendust, kuna see võimaldab meil likvideerida mahajäämuse seoses laborite ja laboriandmete töötlemise süsteemiga.

Ettevõtluskoostöö koordinaatorite ja ettevõtlusspetsialistide teadmised müügiprotsessist, intellektuaalomandi kommertsialiseerimisest ja väärtuspakkumiste tegemisest on oluliselt kasvanud, samuti on paranenud inimeste omavaheline koostöö. Suheldakse mitte üksnes TalTechi siseselt, vaid ka teiste ülikoolide tehnoloogiiasiirde üksustega selleks, et vahetada kogemusi, teha ühiseid väärtuspakkumisi ning edendada rahvusvahelist koostööd. Sellest tulenevalt on seatud edasiseks eesmärgiks kasvatada täiendavalt institutsionaalse teadmussiirde võimekust läbi ülikoolide (ja kolledžite) vahelise ning rahvusvahelise koostöö.

17 FINANTSEERIMINE

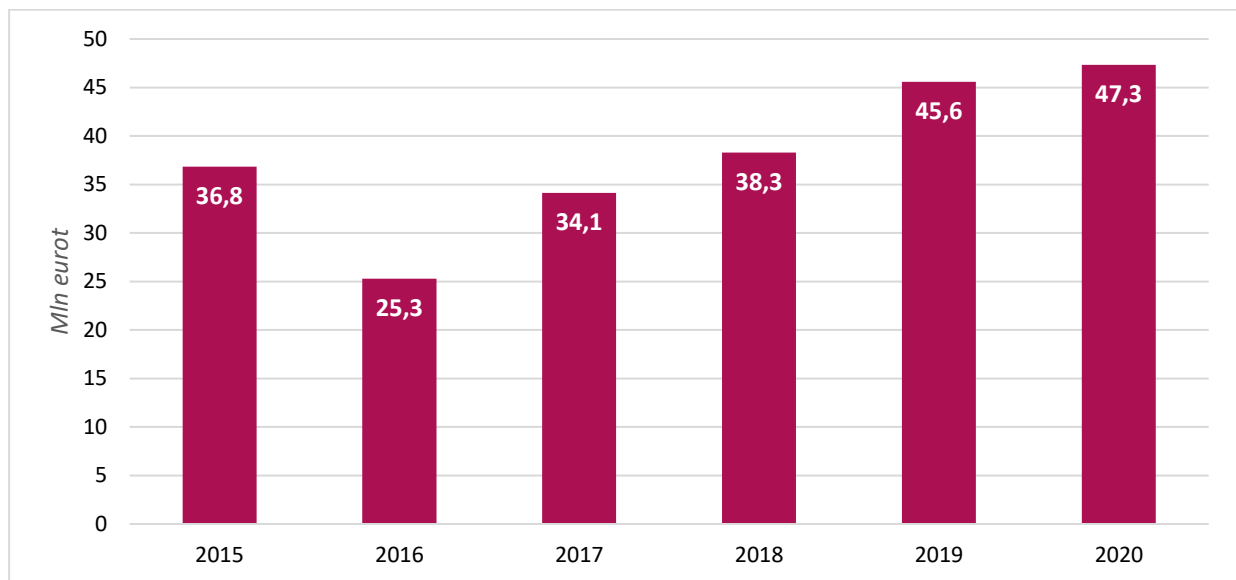
Eesmärk Tallinna Tehnikaülikooli arengukavas

- Uurimisrühmad on võimelised edukalt taotlema teadusrahastust ja tegema teadus- ja innovatsioonimahukat koostööd ettevõtete ja avaliku sektoriga nii Eestis kui ka välismaal.

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas:

- Toetame T&A ettevõtluslepingute saamist ja täitmist ülikoolis ning suurendame nende mahtu. Tulemus: Pikaajaliste ja suuremahuliste teenuste/lepingute osakaalu suurendamine. T&A lepingute ja teenuste kogumahu suurendamine.
- Välis- ja siseriiklike teadus-arendustööde lepingute tulu 2020. aastal moodustab 17,4 mln eurot
- Välis- ja siseriiklike teadus-arendustööde projektilepingute tulu 2020. aastal moodustab 7,5 mln eurot

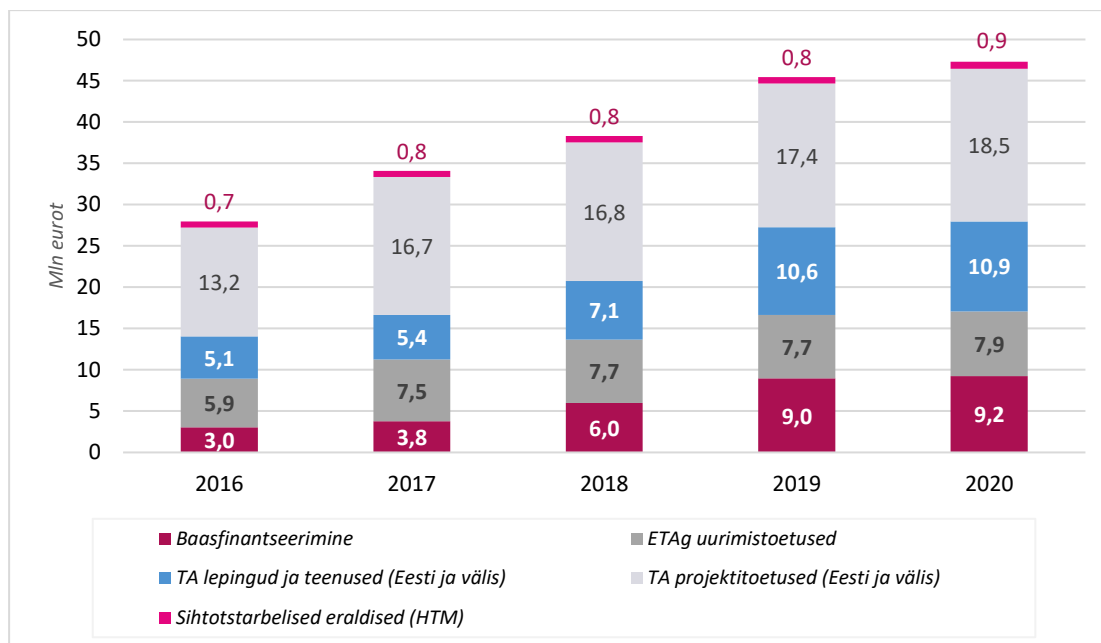
Tehnikaülikooli TA finantseerimise üldmaht moodustas 2020. aastal 47,32 mln eurot¹⁹ (vt ka aruande Lisa 1, Tabel 4), mis on 1,77 mln eurot suurem kui 2019. aastal (45,55 mln eurot).



Joonis 20 TalTech TA rahastamise dünaamika 2015-2020 (mln eurot)

Rahastamise mahu suurenemine on peamiselt olnud seotud projektitoetuste kogumahu suurenemisega, seda just Eesti-siseste toetuste arvelt (kasv 2,2 mln eurot). Projektitoetuste maht välisriikidest vähenes samas ühe miljoni võrra. Teaduse baasfinantseerimise maht suurenes 0,3 mln eurot ning lepingute ja teenustööde maht veidi enam kui 0,2 mln eurot. Detailsemalt, sh ka teaduskondade/instituutide lõikes, on rahastamine toodud aruande lisa 1.

¹⁹ TalTechi TA rahastamise analüüs on tehtud koostöös rahandusosakonna eelarve ja analüüsi talitusega (alusdmed eelarve täitmise aruande).



Joonis 21 TalTech TA rahastamine finantsallikate lõikes (2016-2020, mln eurodes)

17.1 RIIKLIK TEADUSE RAHASTAMINE

Teadus- ja arendustegevuse riikliku rahastamise põhilisteks allikateks on uurimistoetused ja baasfinantseerimine. Väiksemas mahus rahastatakse riiklike programmide raames täidetavaid projekte, tuumikaristut ning teaduskollektsioone.

Ülikooli TA rahastamine struktuurifondide vahenditest on toodud eraldi peatükis

17.1.1 UURIMISTOETUSED

Uurimistoetuste kontseptsiooni alusel toimub Eestis järk-järguline üleminek seniselt institutsionaalsete ja personaalsete uurimistoetuste (PUT) ja baasfinantseerimise kolmikjaotuselt (IUT, PUT, baasfinantseerimine) kaksikjaotusele (PUT, baasfinantseerimine).

Alates 2020. a taotlusvoorst otsustas ETAG rakendada algoritmile tuginevat valdkondlikku jaotust, mille käigus 24% ühe vooru mahust jagatakse võrdselt kuue valdkonna vahel nii, et igas uurimisvaldkonnas antakse välja vähemalt 2 granti. Ülejäänud osa vooru mahust (76%) jagatakse valdkondade vahel proportsionaalselt taotlusvoorule eelneval kolmel aastal lävendi ületanud taotluste arvule.

2020. a eraldati uurimistoetuste eelarvesse lisaraha 2,1 mln EUR, mille jaotuse otsustas Teadus- ja Arendusnõukogu (TAN) järgmiselt: 1. Muuta käimasolevas taotlusvoorus teadusvaldkondade vahelisi proportsioone uurimistoetustele lisanduva raha abil, suunates selle valdkondadesse, mille senine osakaal peaks kasvama. Lisanduv raha jagada proportsionaalselt järgmiselt: tehnika ja tehnoloogia 50%, põllumajandusteadused ja veterinaaria 20% ja arsti- ja terviseteadused 30%. Tulevikus jälgib Teadus- ja Arendusnõukogu, kas muutustega liigutakse oodatud tasakaalu suunas ja vajadusel tullakse teema juurde tagasi.

Institutsionaalsete uurimistoetuste (IUT) meetme rahastamine on lõpetatud²⁰, viimased TalTech projektid lõppesid 2020. aastal. IUT rahaline maht 2020. aastal oli Eestis kokku 4,1 miljonit eurot (otsesteks kuludeks 3,2 mln eurot), sellest TalTechi seitsme teema rahastamine 0,92 mln eurot, millest otsesteks kuludeks oli ette nähtud 0,72 mln eurot.

Personaalsed uurimistoetused

Personaalsed uurimistoetused (grandid) on mõeldud teadlase või uurimisrühma kõrgetasemelise teadus- ja arendusprojekti ja sellega kaasnevate tegevuste rahastamiseks. Grante saavad taotleda kõikides positiivselt evalveeritud Eesti teadus- ja arendusasutustes töötavad teadlased, olenemata nende kodakondsusest või päritoluriigist. Uurimistoetuste konkursse korraldab Eesti Teadusagentuur ja taotluste hindamise ning toetuste määramise viib läbi Eesti Teadusagentuuri hindamisnõukogu.

2020. aastaks väljakuulutatud taotluste voorus sai taotleda kolme tüüpi grante:

- 1) Järeldoktori grant (PUTJD) - Eestis doktorikraadi omandanud isikutele teadlaskarjääri alustamiseks välisriigi tugevate teadusasutuste ja uurimisrühmade juures üheks kuni kolmeks aastaks.
- 2) Stardigrant (PSG) - esmase teadusliku uurimistöö kogemuse omandanud teadlastele iseseisva karjääri alustamiseks Eesti teadus- ja arendusasutuses, oma uurimisrühma loomiseks ning järelkasvu (sh doktorantide) edendamiseks kuni neljaks aastaks.
- 3) Rühmagrant (PRG) - teadlastele iseseisva teadlaskarjääri jätkamiseks Eesti teadus- ja arendusasutuses, teadustöö kõrge taseme tagamiseks, tugeva teadusrühma juhtimiseks ja järelkasvu (sh doktorantide) kaasamiseks kuni viieks aastaks.

2020. a taotlusvooru (2021. a uurimisprojektiga alustamiseks) laekus 416 taotlust, menetlusse võeti kokku 413 taotlust, hindamisnõukogu on teinud ettepaneku anda välja 92 uut granti.

Tallinna Tehnikaülikoolist esitati 2020. aasta taotlusvooru 88 taotlust kogusummas 3 210 085 eurot, neist 3 arstiteaduse valdkonda (rahuldati 1), 1 humanitaarteaduste valdkonda, 27 loodusteaduste valdkonda (rahuldati 3 PUTJD, 1 PSG ja 4 PRG grandit taotlust), 3 põllumajanduse, 5 sotsiaalteaduste (rahuldati 1 PRG taotlus) ja 49 tehnikateaduste valdkonda (rahuldati 1 PUTJD, 2 PSG ja 6 PRG granditaotlust)

2020. aastal laekus Tallinna Tehnikaülikoolile uurimistoetusi järgmiselt:

- PUT – 728 439,90 eurot
- PRG – 4 882 327,50 eurot
- PSG – 1 266 798,33 eurot
- PUTJD – 290 140,00 eurot

Arendusgrandid

Arendusgrant on konkurentsipõhine uurimistoetus eksperimentaalarenduseks, et testida ja/või luua eeldusi teadustulemuste komertsialiseerimiseks. Eksperimentaalarendus on süstemaatiline töö, mis põhineb uurimistegevuse tulemusena saadud teadmistel ja praktilistel kogemustel ning loob uut teadmist eesmärgiga valmistada uusi tooteid, võtta kasutusele uusi protsesse või täiustada olemasolevaid tooteid või protsesse. Arendusgrandi eesmärgiks on eksperimentaal arendusprojektide toetamise kaudu edendada tehnoloogia siiret, teadustulemuste rakendamist ettevõtluses ja ühiskonnas laiemalt ning suurendada teaduse ühiskondlikku ja majanduslikku mõju.

2020. aastal rahastati kokku kaheksat arendusgrant, millest neli (iga grant 100 000 eurot) eraldati Tallinna Tehnikaülikooli teadlastele:

1. EAG 9 – Andrii Chub, Universaalne muundur päikesepaneelide ühendamiseks mikrovoõrguga (1.01.2020 - 30.06.2021, kogurahastamine 100 000 eurot)

²⁰ Kuni 2021 aastani rahastatakse veel kahte tuumiktaristu projekti (ETAIS, EKK)

2. EAG28 – Jüri Lavrentjev, Tark mikro-perforeeritud summuti ventilatsiooni-, soojendus- ja konditsioneerisüsteemidele (1.01.2020 - 31.12.2020, kogurahastamine 100 000 eurot)
3. EAG14 – Jekaterina Mazina-Šinkar, Universaalne kaasaskantav analüsaator narkootiliste ainete tuvastamiseks (AiD). (1.01.2020 - 30.06.2021, kogurahastamine 100 000 eurot)
4. EAG34 – Mart Min, Aordi tsentraalse vererõhukõvera mitteinvasiivne mõõtesensor (1.01.2020 - 31.12.2020, kogurahastamine 100 000 eurot)

2020. aasta sihtgrandid

15.07.2020 toimus erakorraline taotlusvoor sihtgrantidele SARS-CoV-2 viirusega seonduvate probleemide lahendamiseks. Toetusmeetme kogumaht on 2,1 miljonit eurot ning sellest toetatakse rakendusuringuid ja eksperimentaalarendusprojekte innovaatiliste lahenduste, toote- ja teenuste prototüüpide väljatöötamiseks viies teemavaldkonnas:

- viiruse levikut pärssivad materjalid ja pinnatötlusvahendid;
- uut tüüpi isikukaitsevahendid;
- ruumide siseõhus viiruseosakeste vähendamisega seotud tehnoloogilised lahendused;
- tervishoiusektori töökoormust vähendavad tehnoloogilised lahendused;
- andmeanalüütikal tuginevad lahendused viiruse leviku hindamiseks ja meetmete mõju prognoosimiseks.

SARS-CoV-2 viirusega seonduvate probleemide lahendamiseks mõeldud sihtgrandi taotlusvooru laekus 29 taotlust, kõik 29 taotlust võeti menetlusse, hinnati ning välja anti 13 granti. Kõik taotlejad said taotleda fikseeritud grandimahtusid, taotletav summa kokku oli 4 520 000 eurot. Väljaantud grantide summa kogu grandiperioodiks on 2 140 000 eurot.

38% taotlustest esitati viiruse levikut pärssivate materjalide ja pinnatötlusvahenditega seotud küsimuste lahendamiseks, pea kolmandik taotlustest (31%) tervishoiusektori töökoormust vähendavate lahenduste leidmiseks. Teistes teemavaldkondades esitati taotlusi vähem, uut tüüpi isikukaitsevahendite teemavaldkonnas vaid üks taotlus. Taotlusi hinnati ühtses pingereas, grante anti välja kõigis teemavaldkondades, edukuse määraks kujunes 45%.

Kokku esitati taotlusi 5 asutusest, suurem osa taotlustest oli Tartu Ülikooli (48%) ja Tallinna Tehnikaülikooli (38%) teadlastelt. Taotlusi esitasid veel KBFI, EMÜ ja TLÜ. Grante said kõigi taotlusi esitanud asutuste teadlased.

Tallinna Tehnikaülikool esitas kokku 11 taotlust, neist rahuldati 5, mis oli nii taotluse arvu osakaalust kui rahuldatud taotlustest 38%. Tehnikaülikooli taotlustest rahuldati järgmised projektid:

- COVSG34 " Uued diagnostilised SARS-CoV-2 viirusnakkuse tuvastamise meetodid kliiniliseks ja portatiivseks kasutamiseks (1.09.2020–31.12.2021)", Vitali Sõritski, Inseneriteaduskond, Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut (projekti kogurahastamine 200 000 eurot).
- COVSG5 "Bioloogilised koostisained viirusevastaste katete ja puhastusvahendite jaoks [BIOFORM] (1.10.2020–31.12.2021)", Yevgen Karpichev, Loodusteaduskond, Keemia ja biotehnoloogia instituut (100 000 eurot).
- COVSG40 "Haigla transpordiroboti väljatöötamine (1.09.2020–31.08.2021)", Innar Liiv, Infotehnoloogia teaduskond, Tarkvarateaduse instituut (120 000 eurot).
- COVSG38 "Respiratoorsete viiruste aerosoolidega kokkupuudet vähendav ventilatsioon ja dimensioneerimine SARS-CoV-2 viirusele (1.11.2020–31.12.2021)", Jarek Kurnitski, Ehituse ja arhitektuuri instituut (100 000 eurot).
- COVSG22 "Viiruse levimiskiiruse Monte-Carlo analüüs sõltuvuses inimeste mobiilsusest ja sotsiaalsest distantseerumisest (1.09.2020–31.12.2021)", Jaan Kalda, Loodusteaduskond, Küberneetika instituut (120 000 eurot).

Uurimistoetuste (v.a. arendusgrandid) summaarne mahtude jaotus viimasel viiel aastal suuremate ülikoolide lõikes on toodud allolevas tabelis.

Tabel 10 Uurimistoetuste rahastamine suuremates Eesti ülikoolides aastatel 2016-2020 (alus: ETAG statistikaülevaade)

	2016	2017	2018	2019	2020
Tallinna Tehnikaülikool	7 556 702	7 457 492	7 605 756	7 870 480	8 300 004
Tallinna Ülikool	1 556 326	1 635 576	1 929 496	1 940 374	1 856 154
Eesti Maaülikool	2 219 942	2 323 542	2 606 037	2 328 679	2 693 520
Tartu Ülikool	22 572 588	22 384 066	24 892 065	23 208 806	25 930 561
Eesti Biokeskus	481 487	477 607	Alates 2018. a Tartu Ülikooli koosseisus		
Tartu Observatoorium	890 601	796 351	Alates 2018. a Tartu Ülikooli koosseisus		
Eesti kokku (eurodes)	39 304 477	39 010 910	41 324 567	39 874 753	42 604 875

Edukusest uurimistoetuste taotlemisel viimasel viiel aastal Eesti suuremate ülikoolid lõikes annab ülevaate järgnev tabel.

Tabel 11 Suuremate Eesti ülikoolide granditaotluse edukus (grantide arvu osakaal taotluste arvust) aastatel 2016-2020 (alus: ETAG statistikaülevaade)

	2016	2017	2018	2019	2020
Vooru edukus kokku	18%	25%	14%	21%	24%
Tallinna Tehnikaülikool	16%	20%	8%	13%	25%
Tallinna Ülikool	21%	26%	10%	18%	14%
Eesti Maaülikool	0%	31%	13%	12%	21%
Tartu Ülikool	20%	27%	16%	25%	23%
<i>Eesti Biokeskus</i>	<i>50%</i>	<i>20%</i>	<i>17%</i>	<i>Alates 2018. a Tartu Ülikooli koosseisus</i>	
<i>Tartu Observatoorium</i>	<i>20%</i>	<i>25%</i>	<i>40%</i>		

Frascati teadusvaldkondade klassifikaatori lõikes jaotus rahastamine viimastel aastatel järgnevalt:

Tabel 12 Uurimistoetust jaotus Eestis viimasel kahel aastal *Frascati* teadusvaldkondade lõikes (alus: ETAG statistikaülevaade)

	2019		2020 ²¹	
	Käimasolevate grantide maht (EUR)	Käimasolevate grantide osakaal (%)	Käimasolevate grantide maht (EUR)	Käimasolevate grantide osakaal (%)
Loodusteadused	22 324 198	56%	22 871 464	54%
Tehnika/tehnoloogia	4 738 883	12%	5 518 655	13%
Terviseteadused	5 249 654	13%	5 893 710	14%
Põllumaj.teadused	995 886	2%	1 524 000	4%
Sots.teadused	2 764 147	7%	2 829 712	7%
Humanitaaria	3 801 986	10%	3 967 333	9%
KOKKU	39 874 753	100%	42 604 875	100%

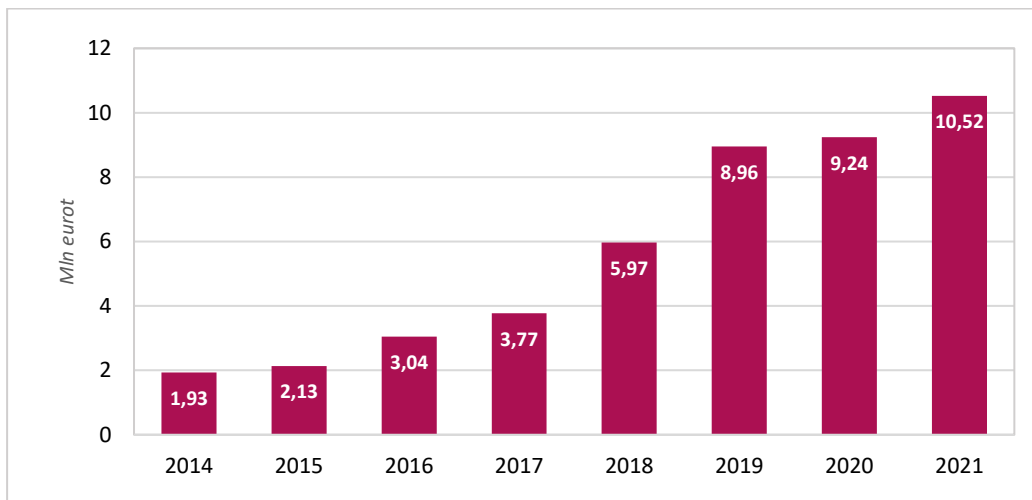
²¹ Ei sisalda arendusgrantide andmeid

17.1.2 BAASFINANTSEERIMINE

Teadus- ja arendusasutustele, sh ülikoolidele eraldatav baasfinantseerimise kogusumma moodustas 2020. aastal 42 542 539 eurot. Aruande koostamise ajaks on teada ka 2021. aasta baasfinantseerimise eraldised (Eestis kokku 46 310 000 eurot, sh TalTech 10 519 000 eurot), seetõttu on ka viimased andmed aruandes kajastatud. Alates 2017. aastast on baasfinantseerimise mahud pidevalt suurenenud: rahastamine 2017. a 16,9 mln eurot, 2018. aastal 26,9 mln eurot ning 2019. a 39,1 mln eurot.

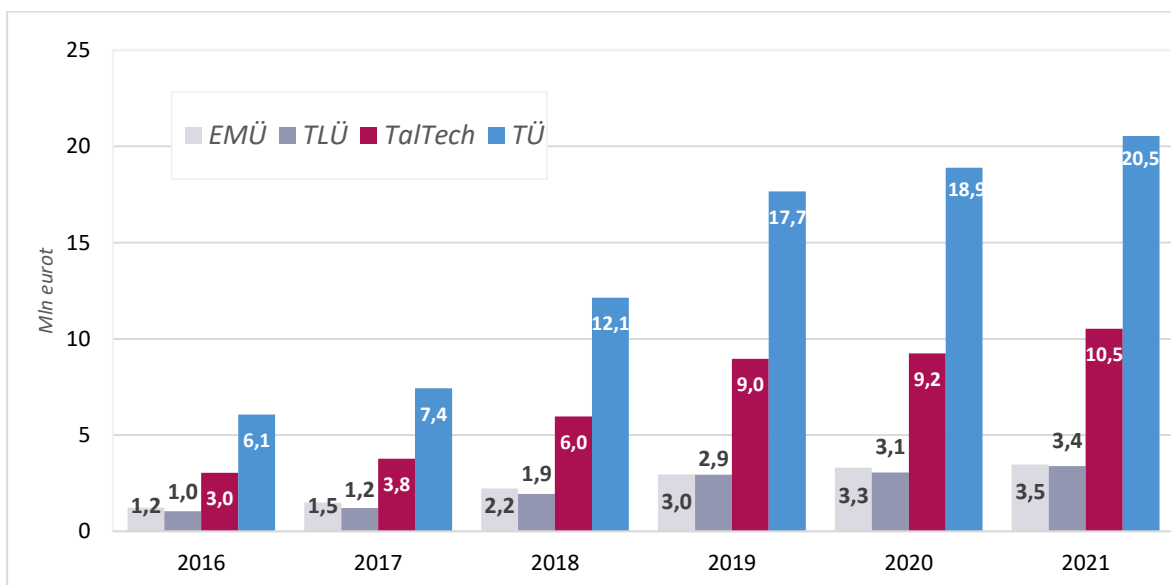
Tehnikaülikoolile eraldatud baasfinantseerimise mahu dünaamika on toodud joonisel 21.

Tehnikaülikooli osa kogu baasfinantseerimisest on püsinud viimastel aastatel keskmiselt 22% juures (2020. aastal 21,7%; 2021. aastal 22,7%).



Joonis 22 Baasfinantseerimise mahu dünaamika ülikoolis 2014-2021 (mln eurodes)

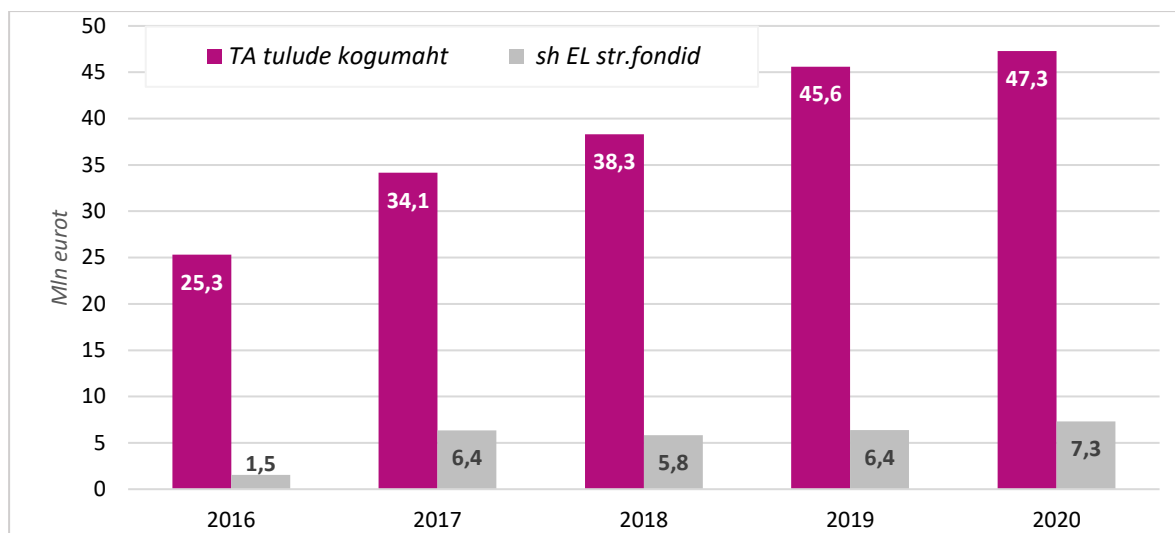
Eesti suuremate ülikoolide baasfinantseerimise mahtusid võrreldes on näha, et lõviosa, veidi üle 44% baasfinantseerimisest kuulub TÜ-le. Suhteliselt kiiremini on mahud suurenenud TÜ-s ja TalTechis.



Joonis 23 Baasfinantseerimise mahud Eesti suuremates ülikoolides 2016–2021 (mln eurodes, sh toetus rahvusteadustele) (Alus: HTM käskkirjad)

17.2 RAHASTAMINE EUROOPA LIIDU TÕUKEFONDIDE VAHENDITEST

2020. a rahastati erinevate meetmete²² kaudu Euroopa Liidu tõukefondide vahenditest ülikooli TA tegevust kogusummas 7,3 mln eurot (2019. a 6,39 mln eurot). Võrdlus TalTechi TA kogurahastamisega on toodud Joonisel 24.



Joonis 24 TalTechi rahastamine struktuurfondidest võrdluses kogurahastamisega (2016–2020, mln eurot)

2020. aastal korraldati mitmete sihtasutuste, sh TA-d rahastavate tegevus ümber. SA Archimedes lõpetas tegevuse ja tema funktsioonid läksid üle Riigi Tugiteenuste Keskusele.

2020. aastal jätkus eelmisel aastal rahastamisotsuse saanud projektide rakendamine. Seoses muutunud struktuuritoetuste rahastamisskeemidega on enamus toetusi programmide kaudu juba välja jagatud ja avatud taotlusvoore oli suhteliselt vähe. See välistab ka hüppelise sissetuleva toetuste hulga kasvu, projektid on üldiselt käivitunud edukalt, osad siiski taotluse esitamise ajal planeeritud tegevusplaanist veidi hiljem, samas ei takista see projektide võetud eesmärkide saavutamist ning projekti käivitades on suudetud teha realistlik plaan tegevuste osas.

Toetuse saajad on sõltumata sellest, et osaliselt ei kasutatud vahendeid planeeritud mahus, andnud projekti eesmärkide ja tulemuste saavutamisele pigem positiivse hinnangu.

Projektide mõju asutuse toimimisele tervikuna on märkimisväärne, andes võimaluse uurimisprogrammide üleselt vajalikke muudatusi teha ja neid ellu viia, seda eriti ASTRA osas

Taotluses püstitatud eesmärkide saavutamine kulgeb plaanipäraselt ning märkimisväärseid tagasilööke ei ole ilmnenud ja senise põhjal kulgeb töö ja eesmärkide saavutamine ootuspäraselt – nii 2019. aasta lõpuks kavandatud vahetasemete kui ka projektide lõpuks seatud sihttasemete saavutamine ei ole takistatud.

ASTRA probleemidena võib välja tuua, et kavandatust keerulisemaks on osutunud järeldoktori kohtade täitmine, enamus neist on siiski 2020. aasta lõpuks täidetud.

²² Meetmed läbi Sihtasutuste Archimedes, ETAg, KIK ja PRIA

2019. aastal käivitatud ehitustegevus, mille alustamine võttis eeldatust enam aega, lõpetati suuremas osas 2020. aasta lõpuks.

Ressursside väärimdamise TA-tegevuse toetamine

Uue meetmena rahastati (SA ETAg kaudu) ressursside väärimdamise TA-tegevust (ResTA). ResTA programm toetab ettevõtluse vajadusest lähtuvat teadus- ja arendustegevust puidu, toidu ja maapõueressursside väärimdamisel, et soodustada neis valdkondades teadusrühmade võimekuse tõusu, valdkondlike spetsialistide pealekasvu ning arenduskoostööd ettevõtete ja teadusasutuste vahel. Sel moel suureneb sidusus teadus- ja arendustegevuse ning Eesti ja Euroopa majanduskasvu vahel.

ResTA kogueelarve on 10 821 810 eurot, millest 85% (9 198 538,50 eurot) kaetakse Euroopa Regionaalarengu Fondi vahenditest.

Positiivse otsuse sai 18 taotluste, neist 9 Tallinna Tehnikaülikooli teadlaste projektid, millest 6 projektis oli tehnikaülikool kas ainuke läbi viia või juhtpartner ja 3 projektis kaasatud partner (2 projekti oli toidu valdkonnas, 4 puidu ja 3 maapõueressursside valdkonnas)

1. RESTA13 "Tahkefaasi fermentatsiooni protsessid toidu tootmise kaassaaduste väärimdamisel (1.01.2021–31.01.2023)", Toomas Paalme, Keemia ja biotehnoloogia instituut (projekti kogumaht on 381 750 €)
2. RESTA12 "Toidu säilivusaja pikendamine ning kvaliteedi ja ohutuse tagamine (1.07.2020–30.06.2023)", Ivar Järving, Keemia ja biotehnoloogia instituut (549 720 €).
3. RESTA11 "Pleegitatud keemilis-termilise puitmassi (BCTMP) ja töötlemata sekundaarsete puitmassi voogude keemilise ja biokeemilise väärimdamise tehnoloogiate väljaarendamine (1.09.2020–31.05.2023)", Tiit Lukk, Keemia ja biotehnoloogia instituut (503 910 €)
4. RESTA10 "Tselluloosi keemiline väärimdamine ioonsete vedelike keskkonnas (1.09.2020–31.08.2023)", Andres Krumme, Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut (771 372 €)
5. RESTA23 "Eesti karbifosforiidi kvaliteet ja omadused potentsiaalse fosfori ning haruldaste muldmetallide toormena ja selle kompleksed ümbertöötlemistehnoloogiad (1.09.2020–31.03.2023)", Andres Triikkel, Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut (664 237 €)
6. RESTA18 "Vanaadiumi levik ja esinemisvormid graptoliitargilliidis ning eraldamise tehnoloogiad (1.07.2020–28.02.2023)", Rutt Hints, Geoloogia instituut (685 664 €)

Partneritena oleme kaasatud:

1. RESTA22 "Ligniini keemilise ja ensümaatilise väärimdamise tehnoloogiad: ligniinist ja sellest eraldatud fenoolsetest fragmentidest arendatavad tooted – materjalide sünteesiks kasutatavad algühendid, vaigud, liimid, õlid, plastikud, ehitusmaterjalid (1.07.2020–30.06.2023)", Siim Salmar, Tartu Ülikool. TalTechist osaleb Tiit Lukk (keemia ja biotehnoloogia instituut).
2. RESTA20 "Potentsiaalselt kasulikud komponendid ja maagistumise genees Eelkambriumi kivimite polümetalse maagistumise ilmingutes (1.04.2020–30.11.2022)", Leho Ainsaar, Tartu Ülikool. TalTechist osalevad Tarmo Kiipli, Kristjan Urtson (geoloogia instituut).
3. RESTA7 "Lignotselluloosse biomassi keemiline konverteerimine monomeerideks ja polümeeriseerimine kõrgtehnoloogilisteks polümeerideks (1.11.2020–31.08.2023)", Lauri Vares, Tartu Ülikool. TalTechist osaleb keemia ja biotehnoloogia instituut.

• RITA 1 Strateegilise TA tegevuse toetamine

2020. aastal uusi RITA1 projekte ei käivitatud. Jätkus osalemine 10 projektis, neist kolme projekti täitmist koordineerib TalTech:

- Eesti biomajanduse ning selle sektorite olukorra ja väljavaadete uuring. Ärimudelite väljatöötamine biomajanduse valitud valdkondade: RITA1/01-18 "Lisandväärtuse tõstmine ja

toorme tõhusam kasutamine Eesti biomajanduses ja selle sektorites. (1.03.2018–28.02.2021)", Jaan Kers

- Maapõueressursside efektiivsemate, keskkonnasõbralikumate ja säästvamate kasutusvõimaluste väljatöötamine alateema "Innovaatiliste ja keskkonnasõbralike põlevkivi või selle saaduste töötlemise tehnoloogiate arendamine": RITA1/01-60 "Innovatiivsed põlevkivi gaasistamise, pürolüüsi ja põletamise tehnoloogiad (3.09.2018–2.09.2021)", Andres Siirde
- RITA1/02-20 "Kliimamuutuste leevendamine läbi CCS ja CCU tehnoloogiate (1.04.2019–31.03.2021)", Alar Konist.

- **Mobilitas+**

Mobilitas+ meetmega toetab ETAg täiendavalt ka Eesti teadus- ja arendusasutuste, ettevõtete ja kõrgkoolide osalemist Euroopa Teadusruumi, Innovaatilise Liidu ja Horisont 2020 algatustes. Toetusega soovitakse suurendada Euroopa Teadusuuringute Nõukogu (ERC) grandide hoidjate arvu Eestis. See toetus ei ole tehnikaülikooli teadlaste seas laialdast kasutust leidnud

Varasemetest voorudest rahastatakse meetme raames kahe tippteadlase tegevust:

- MOBTT72 "Rannikuprotsessid ja rannikuvööndi haldamine muutuvates kliimatingimustes (1.01.2018–31.12.2022)", Kevin Ellis Parnell, küberneetika instituut.
- MOBTT60 "Aktinomütsete metalloproteiinide roll ligniini depolümeerimisel ja mulla keemias (1.08.2017–31.07.2022)", Tiit Lukk, keemia ja biotehnoloogia instituut.

- **Doktorikoolid** (vt [ptk 12.5](#))

- **Meede Teeme+**

Meede toetab loodus- ja täppisteaduste ja tehnoloogia (LTT) valdkonna populariseerimist noorte seas ning huvi kasvatamist teadlase- ja insenerikarjääri vastu. TalTechil jätkus kolme projekti täitmine, mis toetavad TalTechi võimalike sisseastujate arvu suurendamist:

- Noore inseneri klubi (2017–2020, Virumaa Kolledž), toetuse maht 59 093 eurot
- Teadus, see on lahe (2017–2020, Virumaa Kolledž), toetuse maht 96 773 eurot
- Noore inseneri programm (2017–2020, Innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus), toetuse maht 84 803 eurot

17.3 RAHASTAMINE SA EESTI KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS KAUDU

Jätkub SA Eesti Keskkonnainvesteeringute keskusest rahastuse saanud 12 projekti täitmine.

2020. aastal saadi lisaks positiivne otsus 9-le esitatud taotlusele, neist 4 ringmajanduse (summas 127 352,50 eurot), 4 merekeskkonna (308 827,41 eurot) ja 1 veemajanduse projekt (78 386 eurot):

1. KIK20034, Põlevkivituhk betoonilisandina - baasuuringud(1.09.2020-30.09.2021), Tiina Hain, ehituse ja arhitektuuri instituut
2. KIK20026, Pideva allveemüra seire innovaatilised lahendused(1.09.2020-30.06.2022), Aleksander Klauson, ehituse ja arhitektuuri instituut
3. KIK19019, Tekstiilijätmete purustamistehnoloogia ja uudsete materjalide arendamine tekstiilijätmete väärindamiseks ning ringmajanduse toetamiseks (1.07.2019-21.06.2021), Tiina Mäe, mehaanika ja tööstustehnika instituut
4. KIK20033, Reoveesettes sisalduvate ravimijääkide lagunemiskiiruse suurendamine kompostimistehnoloogia optimeerimise teel (1.08.2020-30.06.2021), Nei, Lembit, Tartu kolledž
5. KIK19013, Grenada veekeskonna monitoring ja analüüs (1.04.2019-31.03.2022), Asko Ristolainen, arvutisüsteemide instituut

6. KIK18014, Turbaalaste uurimistulemuste digitaliseerimine ja andmebaasi koostamine II etapp (jätkuprojekt) (15.06.2018-15.06.2020), Mall Orru, geoloogia instituut
7. KIK19021, Karbonaatkivimite sõelmete ümbertöötlemisel tekkivate peenosiste kasutamise võimaluste rakendusuuring (1.09.2019-30.09.2020), Sander Kanter, geoloogia instituut
8. KIK19022, Põlevkivi kaealise allmaarikastamine ja rikastusjäädade ladustamine väljatöötatud alasse (1.09.2019-21.06.2021), Erik Väli, geoloogia instituut
9. KIK20073, Eesti maapõue trükiste andmebaas (II etapp) (01.12.2020-31.12.2021), Olle Hints, geoloogia instituut
10. KIK19024, Innovaatilised vahendid avamere põhjakoosluste seisundi hindamiseks hüpoksia esinemise piiril (1.07.2019-30.11.2020), Urmas Lips, meresüsteemide instituut
11. KIK19005, Uue põlvkonna ferriboks-tehnoloogia rakendamine merekeskkonna seireks ja uuringuteks (1.02.2019-10.12.2020), Urmas Lips, meresüsteemide instituut
12. KIK19023, Läänemere hea keskkonnaseisundi saavutamiseks efektiivsete meetmete identifitseerimine - HELCOM ACTION kaasrahastamine (1.02.2019-31.12.2020), Urmas Lips, meresüsteemide instituut
13. KIK19043, Prioriteetsete ainete ja toiteainete vertikaalsest jaotusest Väinameres ja Liivi lahes (1.12.2019-21.01.2021), Ants Erm, meresüsteemide instituut
14. KIK19018, Eesti rannikumere põhjaelustikus leiduva mikroplasti kogused ja keemiline koostis (1.07.2019-10.06.2021), Inga Lips,; Natalja Buhhalko, meresüsteemide instituut
15. KIK20019, Väikese väina silla alternatiivide mõju uuring (19.06.2020-30.09.2021), Taavi Liblik, meresüsteemide instituut
16. KIK19017, Ohtlikud ained Soome lahe idaosas - sisaldused ja mõju hinnang (HAZLESS). (1.04.2019-28.02.2022), Inga Lips,; Ivan Kuprijanov, meresüsteemide instituut
17. KIK20023, Kaugseire rakendamine Eesti siseveekogude seire planeerimiseks (1.06.2020-4.06.2022), Liis Sipelgas, meresüsteemide instituut
18. KIK20024, Operatiivne lainetuse prognoosisüsteem Eesti merealade jaoks (1.07.2020-30.06.2022), Victor Alari, meresüsteemide instituut
19. KIK20025, Bioindikaatorite rakendamine Väinameres ja Liivi lahes (01.07.2020-27.06.2022), Natalja Kolesova, meresüsteemide instituut
20. KIK19033, Interreg Baltic Sea Region programmi projekti OIL SPILL Eesti poolne kaasrahastamine (01.02.2019- 30.09.2021), Kadi Kasepõld, Eesti mereakadeemia

Hinnang

KIK on teatud valdkondades meie üks põhilistest rahastajatest. Taotlemise aktiivsus on piisav, KIK pakub ka kaasfinantseeringu võimalust suurtes programmides osalemiseks.

17.4 RAHASTAMINE ERA- JA AVALIKU SEKTORI LEPINGUTE KAUDU

Ettevõtluslepingute maht moodustas 2020. aastal 10,9 miljonit eurot (plaan 8,6 miljonit eurot, täitmine 127%, kasv võrreldes 2019. aasta tulemusega +2%), sellest välisettevõtete ja -asutuste osa moodustas 8%.

Tabel 13 Teadus-arendus ettevõtluslepingute tulu aastatel 2019-2021 (tuh eurot).

	2019 täitmine	2020 eelarve	2020 täitmine	2021 prognoos
KOKKU, sh	10 648	8 575	10 886	8 909
Eestisesed lepingud ja -teenustööd KOKKU, sh	9 601	7 874	10 035	8 201
• Lepingud äriühingutega	4 862		6 319	
• Konsultatsioonid ja teenused	1 715		774	
• RITA1 programm	1 248		1 445	
• Lepingud avaliku sektoriga	1 776		1 497	
Välislepingud ja -teenustööd KOKKU, sh	1 047	701	851	708
• Lepingud ettevõtetega	653		134	
• Konsultatsioonid ja teenused	245		286	
• Lepingud asutuste ja organisatsioonidega	149		431	

10 suuremat ettevõtlustulu toonud lepingupartnerit (andsid 27% kogutulust) olid:

- AS Reach-U 675 000 eurot
- Elering AS 356 828 eurot
- Aurora Solution OÜ 321 000 eurot
- Kerogen OÜ 305 610 eurot
- Enefit Energiatootmine AS 268 478 eurot
- R-S OSA Service OÜ 265 482 eurot
- Cybernetica AS 229 865 eurot
- Eesti Energia AS 204 605 eurot
- Milrem AS 171 215 eurot
- Mercator Ocean 155 500 eurot

Hinnang

Koostöö ettevõtetega on TalTechil väga hea. Paljud eelnevad koostööpartnerid pöörduvad uuesti jätkuva koostöö eesmärgil, näiteks Eesti Energia AS, Enefit Kaevandused AS, Elering AS, Kerogen OÜ, Thinnect OÜ, Reach-U AS ja Eurora Solutions OÜ jt. Samas on eelneval perioodil lisandunud veel 30 uut ettevõtet, mis on Eesti turu väiksust arvestades ning Nutika ja Rita programmide lõppemist arvestades väga hea tulemus.

Kuivõrd see tulemus saavutati eelkõige tänu riiklike toetusprogrammidele, siis edasine koostöö sõltub suuresti rakendusuringute programmist ja teistest rahvusvahelistest vahenditest, mis aitavad võimendada Eesti ettevõtete võimet ülikoolidega koostööd teha ja innovatsiooni investeerida. *European Digital Innovation Hubi* toel loodame saada rohkem ka rahvusvahelist klienti, kes oleks huvitatud AI ja Robotika arendamisest oma tööstusettevõttes. Planeerime rahvusvahelise kliendi saamiseks teha koostööd ka teiste Eesti ülikoolidega ning osaleda ühispakkumistel, arendada rahvusvahelist kontaktvõrgustikku ning tutvustada ülikooli tehnoloogiaid laiemalt.

17.5 VÄLISRAHASTAMINE

TalTech teadlaste rahvusvahelise koostöö edendamiseks on teadusosakond levitanud aktiivselt infot erinevate taotlusvoorude kohta nii laiemale kui ka kitsamale sihtgrupile. Samuti on erinevate rahastamisvõimaluste info leitav [teadustegevuse lehelt siseveebis](#). Spetsiifiliste rahastamisskeemide puhul on tehtud aktiivselt koostööd ETAg-i konsultantidega ning korraldatud taotluste koostajatele

sihtkoolitusi. Soetati ligipäas veebikeskkonnale *Research Professional*, mis on võimas otsingutööriist, mis aitab sirvida ja salvestada tuhandeid avatud taotlusvoorusid Euroopa Liidus ja ülemaailmselt.

Research Professional aitab leida huvitavaid rahastamisvõimalusi, kui on soov taotleda raha kliinilise uuringu läbiviimiseks või väikest reisisoetust konverentsil osalemiseks, osaleda riigi rahastatud suures konkurentsivõimelises programmis või püüda nišifondi auhinda. Samuti annab *Research Professional* hea ülevaate teadusrahastuse ja teaduspoliitika uudistest. Testperiood otsingumootori kasutamiseks viidi läbi 2020. aasta lõpus, kättesaadav kõigile ülikooli töötajatele on see alates 01.01.2021.

Horisont 2020 (H2020) on maailma suurim teadus- ja arendustegevust ning rahvusvahelist koostööd toetav programm. Programmi eelarve aastateks 2014–2020 on jooksevhindades 77 miljardit eurot, millega toetatakse tiptasemel teadust, ühiskonnaprobleemidele lahenduste otsimist ning juhtpositsiooni saavutamist tööstuses teaduse abil.

Programmis „Horisont 2020” koondatakse vahendid Euroopa 2020. aasta strateegia ja juhtalgatuse „Innovatiivne liit” kolmele prioriteedile:

1. Tiptasemel teadus

Eesmärk on tõsta Euroopa teaduse taset ja tagada maailmatasemel teadusuuringute jätkumine Euroopa pikaajalise konkurentsivõime kindlustamiseks.

2. Juhtpositsioon tööstuses

Eesmärk on muuta Euroopa atraktiivseks teadusuuringutesse ja innovatsiooni investeerimise kohaks, edendades ettevõtlusega seotud tegevusi. See prioriteet näeb ette suuri investeeringuid peamistesse tööstustehnoloogiatesse, Euroopa ettevõtete majanduskasvu potentsiaali tõstmist, pakkudes neile piisaval määral rahalist toetust, ning aitab innovatiivsetel VKEdel saavutada juhtpositsioon maailmas.

3. Ühiskonnaprobleemid

See prioriteet kajastab Euroopa 2020 strateegia poliitilisi eesmärke ning tegeleb kodanike ühiste muredega nii Euroopas kui ka mujal. Probleemipõhise lähenemisviisiga koondatakse eri valdkondade vahendid ja teadmised, tehnoloogia ja teadusharud, sealhulgas sotsiaal- ja humanitaarteadused. Toetatakse tegevusi alates teadusuuringutest kuni turustamiseni, keskendudes eelkõige innovatsioonitegevusele (katsetamine, tutvustamine, testisüsteemid) ning toetades riigihankeid ja teadustulemuste kasutuselevõttu. Prioriteet hõlmab innovatsioonialast partnerlust.

TalTech teadlaste poolt esitati 2020. aastal programmi eri taotlusvoorusse 168 taotlust (2019. aastal 120), neist 51 puhul oli TalTech projekti koordinaatoriks (2019. aastal 37). Positiivne rahastamisotsus on tehtud 21 (eelmisel aastal 7-le) projektitaotlusele, kogusummas 10,27 miljonit eurot.

14.11.2019 tähtajaga *Widening* konkursile esitati kogu Euroopast ERA Chairs 114 taotlust (tehnikaulikoolist 4) ja *Twinning* konkursile 439 taotlust (TalTechist 9), planeeritud väljaantava toetuste mahu järgi on mõlema konkursi eeldatavaks edukuse määraks 17,5%. Otsused tehti 2020. aasta algul. Tallinna Tehnikaülikooli taotlustest rahuldati 2 *Twinningu* ja 2 *EraChairi* projekti. H2020 *Twinning* projektid loovad institutsioonilisi võrgustikke, mis tugevdab konkreetset uurimisvaldkonda. Toetatakse tegevusi, nagu lühiajalised personalivahetused, eksperdivisiidid, kohapealsel või virtuaalsed koolitused, õpikojad, konverentsidel osalemine, levitamine ja teavitustegevus.

ERA Chair (Euroopa teadusruumi õppetoolid) projektikonkursi eesmärk on aidata EL ühtluspiirkondade (sh Eesti) ja äärealade ülikoolidel jt teadusasutustel märkimisväärselt tõsta oma konkurentsivõimet teadusrahastuse hankimisel väljapaistva teadlase juhtimisel.

Marie Skłodowska-Curie Actions, MSCA (kogueelarve Horisont 2020 programmis on 6162 miljonit eurot) eesmärgiks on toetada teadlaste karjääri arengut ja koolitamist, andes teadlastele võimaluse saada kogemusi eri riikides ja sektorites. Innovaatilise koolituse võrgustikud (*Innovative Training Networks*, ITN) noorte teadlaste ja doktorantide koolitamiseks akadeemilise ja mitte-akadeemilise sektori koostöös. ITN raames rahastatakse nii ca 6-10 partneriga Euroopa koolitusvõrgustikke (*European*

Training Networks) ja Euroopa ühisdoktrantuuri (*European Joint Doctorate*) kui ka kahe (või ka enama) partneriga Euroopa ettevõtlusdoktrantuuri (*European Industrial Doctorate*). Võrgustikes saavad osaleda ka väljaspool Euroopat asuvad teadusasutused ja ettevõtted. ITN puhul on oluline teadlaste juhendamise kõrge tase ja mitmekülgsete oskuste ja kogemuste andmine, mis tagavad hiljem edu tööturul nii akadeemilises kui ettevõtlussektoris.

ITN on peamine MSCA action meede, millesse Taltechi teadlased on MSCA meetmest taotlusi esitanud. 2019. aastal esitatud 19 taotlusest neli said positiivse ja 5 negatiivse otsuse, 10 osas tehti otsus 2020. aasta algul, positiivse otsuse neist sai neli Tallinna Tehnikaülikooli taotlust.

Individaalgrandid (*Individual Fellowships, IF*) doktorikraadiga teadlastele, kes soovivad end täiendada mõnes teises riigis, pole mõeldud ainult järel doktoritele, vaid osalema on oodatud ka pikema kogemusega teadlased, puuduvad piirangud vanusele ja kogemuse pikkusele. Taotluse esitab teadlane koostöös teda vastuvõtva organisatsiooniga teises riigis ning taotlusi hinnatakse nii teadustöö taseme kui ka karjäärivõimaluste avardamise järgi. Individaalgrandiga on võimalik minna stažeerima ka Euroopast väljapoole, sel juhul on kohustus vähemalt 12 kuuks tagasi Euroopasse tulla ja grant rahastab ka naasmisperioodi. IF meede on saanud teenimatult vähe tähelepanu ja selle meetme propageerimise ja kaasamise toega on vajalik täiendav töö. IF meetmele esitati 2019 viis taotlust, mille kõigi kohta 2020. aastal saadud tagasiside oli paraku negatiivne.

Teadustöötajate vahetus rahvusvahelise või sektoritevahelise koostöö edendamiseks (*Research and Innovation Staff Exchange, RISE*). See skeem toetab organisatsioonide vahelist koostööd lühiajalise (1-12 kuud) teadlasvahetuse rahastamise kaudu. Toetatakse akadeemilise ja mitteakadeemilise sektori koostööd ning Euroopa organisatsioonide koostööd Euroopast väljas asuvate teadusorganisatsioonidega. RISE rahastusinstrumenti valmistati ette 5 taotlust, millest 3 on saanud negatiivse otsuse ja 2 ootasid otsust 2020. aasta algul, kuid kahjuks positiivseid otsuseid tehnikaülikoolile ei tulnud.

Euroopa Teadusnõukogu (*European Research Council, ERC*) toetab eesliiniteadust, uudse ja innovaatilise lähenemisega värskeid teaduslikke mõtteid uutes teadusvaldkondades. Euroopa Teadusnõukogu missiooniks on toetada tipptasemel teadust Euroopas. Selle eesmärgi täitmiseks annab Teadusnõukogu välja viit tüüpi grante, mis on avatud kõigi teadusvaldkondade teadlastele ning mille ainukeseks hindamiskriteeriumiks on teaduslik tipp-tase. Euroopa Teadusnõukogu kogueelarve Horisont 2020 programmis on 13 095 miljonit eurot. Kolm olulisemat granditüüpi ERC juures on:

Alustava teadlase grant (*ERC Starting Grant*) karjääri alguses seisvatele tippteadlastele (2-7 a doktorikraadi kaitsmisest): kuni 2 miljonit eurot 5 aastaks.

Grant juba iseseisvuse saavutanud tippteadlastele (*ERC Consolidator Grant*) nende karjääri edasise arengu toetamiseks (7-12 a doktorikraadi kaitsmisest): kuni 2,75 miljonit eurot 5 aastaks.

Kogenud teadlase grant (*ERC Advanced Grant*) juhtivatele tippteadlastele, kes on viimase 10 a jooksul saavutanud väljapaistvaid teadustulemusi: kuni 3,5 miljonit eurot 5 aastaks.

Tallinna Tehnikaülikooli teadlaste taotlemisvõimet ja saavutusi selle üliolulise meetme raames ei saa hinnata edukaks, on ülikoolil tänaseni vaid üks ERC grant. Küll aga on positiivse nihke teinud taotlemisaktiivsus ja –huvi. 11 taotlust, mis said otsuse 2019. olid kõik negatiivsed. Ette valmistatud neli taotlust ootavad veel otsust 2020. aasta algul.

Need konkursid olid Horisont 2020 viimane konkurss, kuid meetmed jätkuvad järgmises raamprogrammis Euroopa Horisont. Eeldame, et esimesed taotlusvoorude tähtajad on 2021. aasta sügisel.

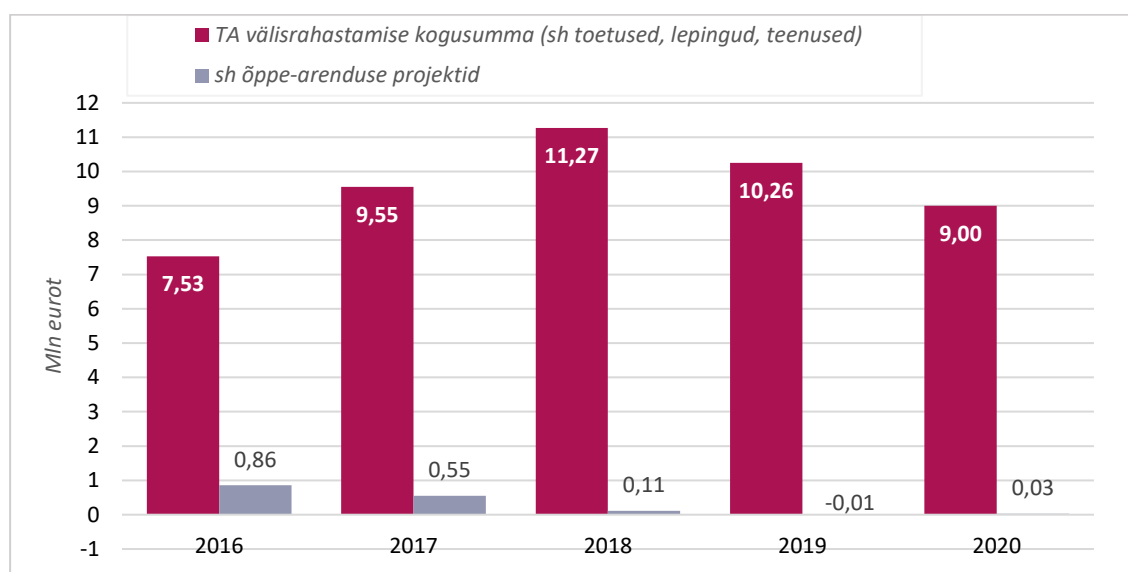
H2020 Green Deal taotlusvoorud, mis olid ühtlasi H2020 viimasteks taotlusvoorudeks, avanesid 2020. aasta lõpus. Aruande esitamise tähtajaks oli teada, et tehnikaülikool esitas 31 taotlust.

Lisaks Horizon 2020 taotlustele on TalTech teadlased esitanud 2020. aastal taotlusi erinevatele rahastusprogrammidele, millest arvuliselt kõige enam oli taotlusi piiriülese koostöö Interreg BSR ja Central Baltic (7 projekti).

Toetused välisvahenditest moodustasid 2020. aastal 8,2 mln eurot, sh:

- Horizon 2020: 5,3 mln eurot;
- muud Euroopa Komisjoni kaudu rahastatavad projektid: 2,6 mln eurot;
- muud välistoetused (sh fondid, TA asutused jm): 0,2 mln eurot.

Kokku moodustas välisfinantseerimine 9,0 mln eurot (välisloetused, -lepingud, tulu TA teenustöödest), mis on 19% kogu 2020. a TA rahastamisest.



Joonis 25 TA välisrahastamine aastatel 2016-2020 (Allikas: rahandusosakond, eelarve aruanne)

Hinnang

Iga-aastaselt kasvab taotluste arv ja sealhulgas koordinaatorina taotluste esitamine erinevatesse Horizon 2020 taotlusvoorudesse, aga ka teistesse välisriikide TA rahastamist toetavatesse institutsioonidesse.

18 TARISTU

Eesmärk TalTech juhtkonna tegevuskavas

- Parandame teadustaristu kasutuse kättesaadavust. Kujundame läbipaistva süsteemi uurimisaparatuuri ülikooliüleseks ühis- ja ristikasutuseks ning sellega seotud kulude katmiseks nii sise- kui ka välisteenustena.

Ülikooli teadustaristu baasil ehk laborites ja eraldiseisvalt opereeritava teadusaparatuuriga pakuti 2020. aastal laboriteenuseid ettevõtetele ca 2,2 mln euro eest. Laboriteenust pakuti nii nende 11 labori kaudu, mis on omandanud oma vastavate katsete tarvis akrediteeringu kui ka vajadusel selle aparatuuri abil, mis ei kuulunud labori akrediteeritud alasse. Samuti pakkusid laboriteenuseid need laborid, mis akrediteeringut ei omanud. Nt on tekstiililabor näide laboriteenuste pakkumisest ettevõtetele omamata labori akrediteeringut. Teenuseid pakuti nii eraettevõtetele, kui ka riigiasutustele (nt Päästeamet). Ettevõtetele ja asutustele on jätkuvalt huvi kasutada ülikooli laboriteenuseid oma majandustegevuse toodete ja teenuste arendusprotsessis või tootmistõrgete ületamiseks.

Ülikooli laborite seadmed on avalikusele üldjuhul kirjeldatud Eesti Teadusinfosüsteemi (ETIS) portaali etis.ee alamlehel „Teadusaparatuur“. Samas portaalis on ka kirjeldatud ülikooli laboriteenused („Tooted ja teenused“). Ettevõtetuskoostöö eelduseks on laboriseadme olemasolu, kuid selle aluseks on ikkagi laboriseadmete abil pakutavad teenused. Vajadus laboriteenuste järele on aastal aastasse kasvanud, mida näitab laboriteenuste käive 2019. aastalt, mille maht oli suurusjärgus 1,8–2,0 miljonit eurot²³ tänase 2,2 miljoni euroni.

Laboriteenuste käibe kasvatamine ei ole akrediteeritud laborite lisamisega mõnel juhul võimalik, sest teatud juhtudel puudub tehniline võimekus või selles valdkonnas ei ole veel rahvusvahelisi standardeid/akrediteeringuid välja töötatud. Siiski on teenuse ja selle pakkumise parandamisega võimalik teenuse käivet üldjuhul suurendada. Ka 2019. aasta teadus- ja arendustegevuse tegevusaruanne on sedastanud, et pakutavad teenused on kättesaadavad ka ETISes, kuid paraku mitte eriti mugavalt.

Tallinna Tehnikaülikool tegi 2020. aastal koos Tartu Ülikooliga ETAgile ETISe portaali parendamiseks mitu ettepanekut, mille eesmärgiks oli täiustada ja vajadusel muuta ETISe andmebaasi mooduli „Tooted ja teenused“ teadustegevuse andmebaasi kirjeid, atribuute, otsingusüsteemi, funktsionaalsust jms viisil, mis võimaldaks teadusasutustel parimal võimalikul viisil kasutada ühtse ja ajakohase andmebaasi eeliseid oma ettevõtlusteenuste käibe suurendamiseks ja teadustegevuse parema kättesaadavuse tagamiseks ettevõtetele. Ühe ettepanekuna toodi välja ettevõtete tegevusvaldkondade unifikseerimine EMTAK koodi alusel, mis on ettevõtetele arusaadavam jaotussüsteem ning mis teeb teenuse otsingu oma tegevusvaldkonnast lähtuvalt hõlpsamaks ja annab hilisemaks statistikaks paremaid võimalusi. Lisaks tegime ettepaneku kasutada AI instrumente otsingumootori ajakohastamiseks eesmärgiga parandada otsingutulemuste kvaliteeti. ETAg on ülikoolide ettepanekud heaks kiitnud ja rakendab need oma 2021. aasta ETISe IT arendusprojekti.

Jätkuvalt on ETISes kirjeldatud ülikoolide teadustaristu teenused liidestatud ka ülikoolidevahelise päringuportaaliga Adapter.ee, mille kaudu saavad ettevõtted otsida neile vajalikke katseid olemasolevatest laboritest.

TalTech on ASTRA toetusmeetme abil (täiendav projektitaotlus rahuldati 2020. aastal) alustamas ülikooli laborite sisseseade ja teenuste auditit, mille eesmärgiks on ülikooli teadustaristu andmete

²³ Tallinna Tehnikaülikooli teadus- ja arendustegevuse 2019. aasta tegevusaruanne.
<https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aruanded>

süsteemiseeritud kirjeldamine viisil, mis võimaldab teadustaristu andmete kasutamist ettevõtluskoostöö arendamiseks. See tähendab seda, et kõikide laborite süsteemselt kirjeldatud andmeid võimalik kasutada sobiva ressursiplatvormi (ERP) kasutamiseks teadustaristu teenuste müügil. Laborites ei ole ühtset ressursi- ja kliendihaldustarkvara (CRM), et lihtsustada teadustaristu teenuste pakkumist, liidestada erinevaid andmebaase (nt raamatupidamise või personaliandmebaas), et lihtsustada pakkumiste tegemist, tööülesannete jagamist jms.

Teadustaristu auditi projekt algab käesoleva aasta 1. märtsist ja lõpeb järgmise aasta augustis. Teadustaristu andmete süstematiseeritud haldamine on vajalik ka andmete paremaks töötlemiseks (muutmine, statistika jms).

Alates 2019. aastast korraldab TalTech ettevõtetele suunatud avatud laborite päeva. Ka 2020. aastal oli avatud üle 30 labori ülikoolilinnakus Mustamäel, Eesti Mereakadeemias Koplis, meremajanduse keskusel Kuressaares ja Põlevkivi Kompetentsikeskuses Kohtla-Järvel. 2021. aasta aprillis-mais kaalume samuti avatud laborite päeva korraldamist koostöös ettevõtete erialaliitudega. Hetkel on teada laborid, mis soovivad oma teenuseid ettevõtetele tutvustada, kuid lõplik otsus laborite päeva korraldamiseks sõltub kriisiolukorrast ja erialaliitude huvist.

19 LISA

19.1 TÄIENDAVID LOETELUD

19.1.1 JÄRELDOKTORID TalTecis

Allolev loetelu tugineb personaliosakonna ametikohtade andmetel ja on täiendatud uurimisrühmade ülevaadetes näidatud neis osalevate järeldoktoritega.

Eesti Mereakadeemia: Zhaolong, Yu

Infotehnoloogia teaduskond

- arvutisüsteemide instituut: Aksoy, Levent; Grailootanha, Mahdieh; Ilha Vaz Ilha Vaz, Pablo
- tarkvarateaduse instituut: Ben Sassi, Imen; Hadzihasanovic, Amar; Loregian, Fosco; Morehouse, Edward Barish; Simha, Ashutosh; Spahn, Stephan Alexander; Voorneveld, Niels Frits Willem
- Thomas Johann Seebecki elektroonikainstituut: Elgarhy, Osama Mohamed Mostafa; Rahbari, Dadmehr

Inseneriteaduskond

- ehituse ja arhitektuuri instituut: De Luca, Francesco; Ferrantelli, Andrea; Ubarte, Ieva; Valk-Siska, Veronika
- elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut: Ahmadiyahangar, Roya; Mashinchi Maheri, Hamed; Mishra, Sambheet; Vosoughi Kurdkandi, Naser
- energiatehnoloogia instituut: Paiste, Päärn; Pieper, Henrik
- materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut Derevshchikov, Vladimir; Oueslati, Souhaib; Tamm, Kadriann
- mehaanika ja tööstustehnika instituut: Arda, Mustafa; Aydiyanyan, Sofiya; Rojas Hernandez, Rocio Estefania

Loodusteaduskond

- geoloogia instituut: Lisitsyna, Olga; Puthiya Veetil, Sanoop Kumar; Pärn, Joonas
- keemia ja biotehnoloogia instituut: Bartkova, Simona; Bouvy-Liivrand, Maria; Ošeka, Maksim; Ruzicka, Martin; Usmani, Zeba; Ustrnul, Lukaš
- küberneetika instituut: Jesus Alva Samos

Majandusteaduskond

- majandusanalüüsi ja rahanduse instituut: Nilavongse, Rachatar
- Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut: Calzati, Stefano; Cepilovs, Aleksandrs; Chiffi, Daniele; Duenas Cid, David; Giotitsas, Christos; Holts, Kaire; Kirs, Margit; Leosk, Nele; Ylönen, Matti Ville Samuli
- ärikorralduse instituut: Bakkar, Yassine; Saha, Anup Kumar

19.1.2 ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE RIIKLIKU KONKURSI TULEMUSED

Loodusteaduste valdkonna preemiad

Rakenduskõrgharidusõppe ja bakalaureuseõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia (960 eurot) Jana Sarnavskajale (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Erinevat liiki biotsiidide mõju akrüülhermeetiku omadustele” eest;
- 3. preemia (320 eurot) Kunnar Kukele (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Sarnaste uudiste tuvastamise prototüüp Rahvusringhäälingu uudistekstide näitel” eest.

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- 3. preemia (700 eurot) Epp-Kirke Küttisele (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Mesilasvaha sulatusjäägi analüüs ja väärindamine” eest.

Doktoriõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia (1600 eurot) Piret Saar-Reismaale (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Psühhoaktiivsete ühendite analüüs süljes kapillaarelektroforeesi meetodil” eest;
- Ära märkida Hendrik Maarandi (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Nõrga jadakompositsiooni operatsioonsemantika”.

Tehnika ja tehnoloogia valdkonna preemiad

Rakenduskõrgharidusõppe ja bakalaureuseõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia (960 eurot) Stanislav Jeršovile (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Digitaalse kaksiku loomine laiendatud reaalsuses unreal engine 4 abil” eest;
- Ära märkida Anete Holteri (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Autode tuvastamine järjestikulistest punktipilvedest VoxelNeti baasil”.

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia (1600 eurot) Karolina Kudelinale (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Harjavabade alalisvoolumootorite laagririkete analüüs” eest;
- 3. preemia (700 eurot) Guido Andreesenile (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Elektrijaama generaatorite reaktiivvõimsuste juhtimissüsteemi arendamine ja selle katsetamine reaalarjasimulaatoriga” eest;
- Ära märkida Kertu Lepiksaare (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Kaugkütte tagasivoolu temperatuuri vähendamise mõju suitsugaaside kondensaatori efektiivsusele”;
- Ära märkida Roland Rokka ja Tauri Udrase (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Jäiga plastvahust soojustusega puitsõrestiktartarindite soojus- ja niiskustehniline toimivus”.

Doktoriõppe üliõpilaste astmes:

- 2. preemia (1300 eurot) Abayomi Oluwabile (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Metallioksiidi õhukesed kiled keemilise pihustuspürolüüsi meetodil: materjali omaduste optimeerimine ja rakendamine õhukesekilelistes transistorides” eest;
- 3. preemia (700 eurot) Balpreet Kaurile (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Foto-indutseeritud persulfaadi-põhiste protsesside väljatöötamine efektiivseks rakendamiseks vee puhastamisel” eest.

Arsti- ja terviseteaduste valdkonna preemiad

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia (1600 eurot) Joosep Paatsile (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Trüptofaani ja trüptofaani metaboliitide tasemed ja eemaldamine kroonilise neerupuudulikkusega patsientidel hemodialüüsravi käigus” eest.

Sotsiaalteaduste valdkonna preemiad

Rakenduskõrgharidusõppe ja bakalaureuseõppe üliõpilaste astmes:

- 2. preemia (650 eurot) Vladislav Fjodorovile (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Majapidamiste eluasemeinvesteeringuid mõjutavad tegurid Euroopa riikide näitel” eest.

Riikliku konkursi peapreemiad:

- Peapreemia (3600 eurot) Peep Pihelole (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Puitkarkass-lisasoojustuselementide niiskustehniline toimivus suurpaneelamute tervikrenoveerimisel” eest;
- Peapreemia (3600 eurot) Tarvo Vaarmetsale (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Investori otsused ja teekond aktsiaturuni” eest.

Sotsiaalministeeriumi eripreemiad

- rakenduskõrgharidusõppe ja bakalaureuseõppe üliõpilasele (500 eurot) Miina Hõbenaelale (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Digitaalsete oskuste mõjust palkadele: Euroopa riikide mikrotaseme analüüs kasutades PIAAC andmeid” eest.

Kapten Uno Lauri Merekultuuri Sihtasutuse eripreemiad

- magistriõppe üliõpilasele (1000 eurot) Karl Lubjale (Tallinna Tehnikaülikool) konkursitöö „Laeva küberrünnaku stsenaariumite süstemaatiline genereerimine” eest;

- magistriõppe üliõpilasele (1000 eurot) Loore Magusale (Tallinna Tehnikaülikool/ Eesti ereakadeemia) konkursitöö „Rahvusvahelise hüdrograafiaorganisatsiooni andmestandardi S-100 kasutuselevõtmine Eestis” eest.

Tänukirjad 2020. a üliõpilaste teadustööde riikliku konkursil peapremia pälvinud teadustööde juhendajatele

- Targo Kalamehele (Tallinna Tehnikaülikool) Peep Pihelo konkursitöö „Puitkarkasslisoojustuselementide niiskustehniline toimivus suurpaneelilamute tervikrenoveerimisel” juhendamise eest tehnika ja tehnoloogia valdkonnas;
- Tõnn Talpsepale (Tallinna Tehnikaülikool) Tarvo Vaarmetsa konkursitöö „Investori otsused ja teekond aktsiaturuni” juhendamise eest sotsiaalteaduste valdkonnas.

Tänukirjad 2020. a üliõpilaste teadustööde riikliku konkursil I preemia pälvinud teadustööde juhendajatele

Rakenduskõrgharidusõppe ja bakalaureuseõppe üliõpilaste astmes:

- Aleksei Tepljakovile (Tallinna Tehnikaülikool) Stanislav Jeršovi konkursitöö „Digitaalse kaksiku loomine laiendatud reaalsuses unreal engine 4 abil” juhendamise eest tehnika ja tehnoloogia valdkonnas;
- Viktoria Gudkovale (Tallinna Tehnikaülikool) Jana Sarnavskaja konkursitöö „Erinevat liiki biotsiidide mõju akrüülhermeetiku omadustele” juhendamise eest loodusteaduste valdkonnas.

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- Jürgen Arundile ja Ivo Fridolinile (Tallinna Tehnikaülikool) Joosep Paatsi konkursitöö „Trüptofaani ja trüptofaani metaboliitide tasemed ja eemaldamine kroonilise neerupuudulikkusega patsientidel hemodialüüsravi käigus” juhendamise eest arsti- ja terviseteaduste valdkonnas.

19.2 RAAMATUKOGU TEGEVUSNÄITAJATE DÜNAAMIKA

Tabel 14 TalTechi raamatukogu olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2015–2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ligipääs perioodikaväljaannetele (nimetusi)	82 000	83 000	81 000	82 000	83 000	110 000
Ligipääs e-raamatutele (nimetusi)	167 000	178 000	228 000	254 000	332 000	332 200
Dokumentide arv digikogus	3 890	7 039	9 124	10 971	13 776	16 742
Otsinguid e-ressurssides*	972 100	878 260	1 010 576	1 131 715	1 215 874	1 028 505
Allalaadimisi e-ressurssidest*	701 348	863 342	1 238 879	1 486 320	1 599 601	1 191 986
Teavikute ostusummad (tuh €)	832,4	829,7	794,3	799,1	827,2	860,0
sh e-ressursside hankimiseks	72%	75%	80%	82%	83%	93%

* Paljud andmebaasid ei anna enam statistikat otsingute kohta või on see arv suuresti muutunud, kuigi allalaadimiste arv püsib samas suurusjärgus. Mis viitab, et sõltuvalt andmebaaside ülesehitusest on ebaselge, mida täpselt tehnilises mõttes otsinguks loetakse. See tähendab, et nende üle arvestuse pidamise viisid aja jooksul muutuvad. Hetkel tundub mõistlik üldse loobuda andmebaasidest otsingute tegemise kohta statistika kogumisest.

Mis puudutab allalaadimisi, siis 2020. a arvus ei kajastu enam ülikooli digikogu allalaadimisi. Põhjuseks, et need numbrid ei ole usaldusväärset teistega võrreldavad. Nõnda laevad avalikest ja tasuta andmebaasidest alla ka otsirobotid ja liiga suured numbrid ei ole enam usutavad.

Edaspidiseks on plaanis arutada teiste ülikooliraamatukogudega, milliseid võrreldavaid andmeid e-ressursside kohta on üldse mõistlik koguda.

19.3 TalTechi ARVUTUSKLASTRI TEGEVUSNÄITAJATE DÜNAAMIKA

Tabel 15. TalTechi arvutuskeskuse olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2014–2019

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Keskmine kasutus % (reaalselt toimivate CPU-de arvu järgi)*	61%	59%	51%	53%	67%	58%	35%**

* Aasta keskmine kasutus on ümberarvestatud tegelikult kasutuskõblilike arvutusmasinate arvu järgi.

** Keskmine kasutus on võrreldes varasemate aastatega langenud, sest aasta alguses oli probleeme salvestusseadmete toimimisega.

19.4 OMA VALDKONNA 1% TSITEERITUMATE ARTIKLITE HULKA KUULUVAD TALTECHI ARTIKLID

Web of Science "Highly Cited Papers", 26.02.2021 päring.

Päringu tingimused: Address: Estonia; Refined: Tallinn University of Technology; All years.

Clinical Medicine (5)

- Mancia, G.; Fagard, R.; Narkiewicz, K. et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2013). ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Journal of Hypertension*, 31(7), pp. 1281–1357 (tsiteeringuid 4 031)
- Mancia, G.; Fagard, R.; Narkiewicz, K. et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2013). ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 34(28), pp. 2159–2219 (tsiteeringuid 2 464)
- Mancia, G.; Fagard, R., Narkiewicz, K.; et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2013). Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC) *Journal of Hypertension*, 31(10), pp. 1925–1938 (tsiteeringuid 604)
- Mancia, G.; Fagard, R.; Narkiewicz, K.; et al. (autor TalTech-st Margus Viigimaa) (2014). 2013 ESH/ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. *Blood pressure*, 23(1), pp. 3–16 (tsiteeringuid 321)
- White, HD.; Held, C.; Stewart, R.; et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2014). Darapladib for Preventing Ischemic Events in Stable Coronary Heart Disease. *New England journal of Medicine*, 370(18), pp. 1702–1711 (tsiteeringuid 312)

Multidisciplinary sciences (5)

- Ehret, G.B.; Munroe, P.B.; Rice, K.M. et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2011). Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. *NATURE*, 478(7367), pp. 103-109 (tsiteeringuid 1 308)
- Scherber, C.; Eisenhauer, N.; Weisser, W.W. et al. (autor TalTechist Anneli Kuu) (2010). Bottom-up effects of plant diversity on multitrophic interactions in a biodiversity experiment. *NATURE*, 468 (7323), pp. 553-556 (tsiteeringuid 485)
- Campbell, PJ; Getz, G; Korb, JO; Stuart, JM; Jennings, JL; Stein, LD.; et al. (autor TalTechist Liis Uusküla-Reimand) (2020). Pan-cancer analysis of whole genomes. *NATURE*, 578(7793). P 82+ (tsiteeringuid 225). *Kuulub ka kategooriasse „Hot Papers in the field“*

- Rheinbay, E; Nielsen, MM; Abascal, F; Wala, JA; Shapira, O; Tiao, G; et al (autor TalTechist Liis Uusküla-Reimand) (2020). Analyses of non-coding somatic drivers in 2,658 cancer whole genomes. NATURE, 578(7793). P 102+ (tsiteeringuid 66)
- Blattler, C. L.; Claire, M. W.; Prave, A. R.; et al. (autor TalTechist Avo Lepland) (2018) Two-billion-year-old evaporites capture Earth's great oxidation. SCIENCE, 360(6386). Pages: 320+ (tsiteeringuid 56)

Toxicology (3)

- Mortimer, M.; Kasemets, K.; Kahru, A. (2008). Toxicity of ZnO and CuO nanoparticles to ciliated protozoa *Tetrahymena thermophile*. TOXICOLOGY, 269(2-3) Special Issue, pp.182-189 (tsiteeringuid 236)
- Ivask, A.; Juganson, K.; Bondarenko, O. et al. (2014). Mechanisms of toxic action of Ag, ZnO and CuO nanoparticles to selected ecotoxicological test organisms and mammalian cells in vitro: A comparative review. NANOTOXICOLOGY, 8 (Supplement: 1), pp. 57-71 (tsiteeringuid 197)
- Bondarenko, O.; Juganson, K.; Ivask, A. et al. (2013). Toxicity of Ag, CuO and ZnO nanoparticles to selected environmentally relevant test organisms and mammalian cells in vitro: a critical review. Archives of toxicology, 87(7), pp. 1181-1200 (tsiteeringuid 658)

Engineering (1)

- Kouro, S.; Leon, J.I.; Vinnikov, D.; et al. (2015). Grid-Connected Photovoltaic Systems: An Overview of Recent Research and Emerging PV Converter Technology. IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS MAGAZINE, 9(1). pp: 47-61 (tsiteeringuid 548)

Chemistry (3)

- Katritzky, AR.; Kuanar, M.; Slavov, S.; Hall, CD.; Karelson, M.; Kahn, I.; Dobchev, DA. (2010). Quantitative correlation of physical and chemical properties with chemical structure: utility for prediction. Chemical Reviews, 110, pp. 5714-5789 (tsiteeringuid 336)
- Sanna, A.; Uibu, M.; Caramanna, G.; Kuusik, R. et al. (2014). A review of mineral carbonation technologies to sequester CO₂. CHEMICAL SOCIETY REVIEWS, 43(23), pp: 8049-8080 (tsiteeringuid 308)
- Jordan, A; Gathergood, N. (2015). Biodegradation of ionic liquids - a critical review. CHEMICAL SOCIETY REVIEWS, 44(22), pp: 8200-8237 (tsiteeringuid 196)

Mycology (1)

- Oepik, M.; Zobel, M.; Cantero, J. J. et al. (autor TalTechist Madis Metsis) (2013). Global sampling of plant roots expands the described molecular diversity of arbuscular mycorrhizal fungi. MYCORRHIZA, 23(5), pp. 411-430 (tsiteeringuid 187)

Ecology (1)

- Hampton, S. E.; Galloway, A. W. E.; Powers, S. M.; et al. (autor TalTechist Enn Kaup) (2017). Ecology under lake ice. ECOLOGY LETTERS, 20(1), pps: 98-111 (tsiteeringuid 122)

Genetics & Heredity (1)

- Koettgen, A.; Albrecht, E.; Teumer, A. et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2013). Genome-wide association analyses identify 18 new loci associated with serum urate concentrations. NATURE GENETICS, 45(2), pp. 145-154 (tsiteeringuid 421)

Biochemistry & Molecular Biology (2)

- Virtanen, P; Gommers, R; Oliphant, TE; Haberland, M; Reddy, T; et al (autor TalTechist Pearu Peterson) (2020). SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. NATURE METHODS, 7(3), Pp: 261-272 (tsiteeringuid 1191). *Kuulub ka kategooriasse „Hot Papers in the field“.*
- Penzel, S; Oss, A; Org, ML; Samoson, A; Bockmann, A; Ernst, M; Meier, BH Spinning faster: protein NMR at MAS frequencies up to 126kHz (autorid TalTechist Andres Oss, Mai-Liis Org, Ago Samoson. JOURNAL OF BIOMOLECULAR NMR, 73(1-2), pp: 19-29 (tsiteeringuid 39)

Business & Economics (3)

- Ul Islam, J; Hollebeek, LD; Rahman, Z; Khan, I; Rasool, A. (autor TalTechist Linda Hollebeek) (2019). Customer engagement in the service context: An empirical investigation of the construct, its antecedents and consequences. JOURNAL OF RETAILING AND CONSUMER SERVICES, 50, pp 277-285 (tsiteeringuid 37).
- Pazaitis, A; De Filippi, P; Kostakis, V. (autorid TalTechist Alex Pazaitis, Vasilis Kostakis) (2017). Blockchain and value systems in the sharing economy: The illustrative case of Backfeed. TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE, 125, pp 105-115 (tsiteeringuid 86).
- Rather, RA; Hollebeek, LD; Ul Islam, J. (autor TalTechist Linda Hollebeek) (2019). Tourism-based customer engagement: the construct, antecedents, and consequences. SERVICE INDUSTRIES JOURNAL, 39(7-8), pp 519-540 (tsiteeringuid 41).

Plant Sciences (1)

- Meena, Kamlesh K.; Sorty, Ajay M.; Bitla, Utkarsh M.; et al. (autor TalTechist Vijai Kumar Gupta) (2017). Abiotic Stress Responses and Microbe-Mediated Mitigation in Plants: The Omics Strategies. FRONTIERS IN PLANT SCIENCE, 8. Article Nr: 172 (tsiteeringuid 129)

Environmental Sciences (1)

- Morawska, L; Tang, JLW; Bahnfleth, W; Bluysen, PM; Boerstra, A; (autor TalTechist Jarek Kurnitski) (2020). How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? ENVIRONMENT INTERNATIONAL, 142, article number: 105832. *Kuulub ka kategooriasse „Hot Papers in the field“*

TABELITE LOETELU

Tabel 1 TA näitajad juhtkonna tegevuskavas	11
Tabel 2 Tenuuri ametikohtade konkurs 2020, andmed seisuga 31.01.2021 (Info: personaliosakond) ...	25
Tabel 3 Tenuuriprofessorite täidetud ametikohad seisuga 01.01.2021 (Info: personaliosakond).	26
Tabel 4 Uurimisrühmade jaotus/koosseis teaduskondade lõikes seisuga 2020 (andmed sisaldavad topeltosalusi rühmades).....	29
Tabel 5 Tenuuri/tenuuriraja professorid uurimisrühmades, teaduskondade lõikes (seisuga 01.01.2021)	30
Tabel 6. Doktorikoolid ja nendes osalevad ülikoolid	38
Tabel 7 Analüüsimooduli <i>SciVal</i> päring, 2016–2020 avaldatud artiklite bibliomeetriline analüüs	42
Tabel 8 Teadustulemuste avaldamine tsiteeritavuse alusel esimesse kvartiili (Q1) kuuluvates teadusajakirjades (allikas: <i>Scopus</i> analüüsimoodul <i>SciVal</i> , 10.03.2021 päring).....	43
Tabel 9 Tsiteeringute keskmine arv ühe teadusartikli kohta (allikas: <i>Scopus</i> , 10.03.2021 päringud).....	43
Tabel 10 Uurimistoetuste rahastamine suuremates Eesti ülikoolides aastatel 2016-2020 (alus: ETAG statistikaülevaade).....	64
Tabel 11 Suuremate Eesti ülikoolide granditaotluse edukus (grantide arvu osakaal taotluste arvust) aastatel 2016-2020 (alus: ETAG statistikaülevaade).....	64
Tabel 12 Uurimistoetust jaotus Eestis viimasel kahel aastal <i>Frascati</i> teadusvaldkondade lõikes (alus: ETAG statistikaülevaade).....	64
Tabel 13 Teadus-arendus ettevõtluslepingute tulu aastatel 2019-2021 (tuh eurot).....	70
Tabel 14 TalTechi raamatukogu olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2015–2020.....	78
Tabel 15. TalTechi arvutuskeskuse olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2014–2019	79

JOONISTE LOETELU

Joonis 1 TalTechi akadeemiline personal arvuliselt ja täidetud ametikohtade lõikes, 2020 (Info: personaliosakond)	22
Joonis 2 Akadeemilise personali jaotus 2020. a teaduskondade lõikes (Info: personaliosakond)	22
Joonis 3 Akadeemilise personali dünaamika TalTechis aastatel 2016–2020 (Info: personaliosakond)	23
Joonis 4 Loodud tenuuri ametikohad ja nende täitmine seisuga 01.01.2021 (Info: personaliosakond)..	26
Joonis 5 Professorite keskmised h-indeksid teaduskondade lõikes aastatel 2017-2020 (Allikas: <i>Scopus</i>)	27
Joonis 6 TalTechi professorite keskmised h-indeksid astmete lõikes seisuga 01.märts (Allikas: <i>Scopus</i>).	27
Joonis 7 Uurimisrühmade arv sõltuvalt rühma kuuluvate liikmete koguarvust.....	29
Joonis 8 Doktorioõppe vastuvõtt 2016-2020	33
Joonis 9 Doktorantide vastuvõtt 2020. aastal õppekavade lõikes.....	34
Joonis 10 Doktorantide vastuvõtt õppekavade lõikes aastatel 2016-2020	34
Joonis 11 Doktorikraadide kaitsmise dünaamika 2016 – 2020	36
Joonis 12 Doktorikraadide kaitsmised õppekavade lõikes 2017-2020	36
Joonis 13 Teaduspublikatsioonide arvu dünaamika (2016–2020). <i>Scopus</i> andmebaasi andmed.....	41
Joonis 14 TalTech teaduspublikatsioonid (ETIS-e andmed seisuga 01.03.2021)	44
Joonis 15 Kõrgetasemeliste teaduspublikatsioonide arv TalTechis (ETIS-e klassifikatsiooni alusel).....	44
Joonis 16 Teaduspublikatsioonid teaduskondade lõikes (ETIS-e andmed seisuga 01.03.2021).....	45
Joonis 17 Teaduspublikatsioonide arvu dünaamika (2018–2020) teaduskondade lõikes. ETISe andmed seisuga 01.03.2021	46
Joonis 18 TalTech patendiportfell	48
Joonis 19 Teaduskondade leiutustegevus seisuga 31.12.2020.....	49
Joonis 20 TalTech TA rahastamise dünaamika 2015-2020 (mln eurot).....	60
Joonis 21 TalTech TA rahastamine finantsallikate lõikes (2016-2020, mln eurodes)	61
Joonis 22 Baasfinantseerimise mahu dünaamika ülikoolis 2014-2021 (mln eurodes).....	65
Joonis 23 Baasfinantseerimise mahud Eesti suuremates ülikoolides 2016–2021 (mln eurodes, sh toetus rahvusteadustele) (Alus: HTM-i käskkirjad).....	65
Joonis 24 TalTechi rahastamine struktuurfondidest võrdluses kogurahastamisega (2016–2020, mln eurot).....	66
Joonis 25 TA välisrahastamine aastatel 2016-2020 (Allikas: rahandusosakond, eelarve aruanne).....	73