



TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE
2018. AASTA
TEGEVUSARUANNE

ARUANDE KOOSTAJAD:

- teadusosakond
- innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus

SISUKORD

Kokkuvõte.....	3
1 Teadus- ja arendustegevuse korraldus ülikoolis	5
2 Teadus- ja arendustegevuse põhieesmärgid 2018.....	7
3 Teadus- ja arendustegevuse tulemusnäitajad.....	8
4 Olulisemad tunnustused.....	9
4.1 Riiklikud teaduspreemiad.....	9
4.2 Riiklikud autasud	9
4.3 Ülikoolisisesed tunnustused.....	9
5 Ülikooli töötajad riiklikes teadus- ja arendustegevusega seotud otsustuskogudes.....	10
6 Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikud.....	11
7 Eesti Noorte Teaduste Akadeemia	11
8 Üliõpilaste teadustööde riiklik konkurss	12
9 Akadeemiline personal.....	12
9.1 Professuuride arendamine ja tenuuri käivitamine.....	16
9.1.1 TalTechi seaduse alusel moodustatud professorid	16
9.1.2 Tenuuri professoride käivitamine	17
10 Doktoriope.....	19
10.1. Olulisemad tegevused doktorioppes 2018	20
10.1.1 Õppekavagrupi kvaliteedihindamine doktorioppes	20
10.1.2 Doktorioppekavade uuendamine.....	21
10.1.3 Doktorioppe arendusprojekt 2020.....	21
10.2. Vastuvõtt.....	22
10.3 Doktorikraadide kaitsmine	25
10.4 Doktorikoolid.....	26
11 Järeldoktorantuur.....	27
12 Publitseerimine.....	28
13 Leiutustegevus.....	33
14 Ettevõtetega koostöö	34
15 Finantseerimine.....	38
15.1 Riiklik teaduse rahastamine	39
15.1.1 Rahastamine Haridus- ja Teadusministeeriumi eelarve kaudu.....	39
15.1.2 Personaalsed uurimistoetused.....	41
15.2 Rahastamine Euroopa Liidu tõukefondide vahenditest.....	42
15.2.1 Rahastamine SA Archimedes kaudu.....	43
15.2.2 Rahastamine SA Eesti Teadusagentuur kaudu	44
15.2.3 Rahastamine SA Eesti Keskkonnainvesteeringute Keskuse kaudu.....	47
15.3 Rahastamine era- ja avaliku sektori lepingute kaudu	47

15.4 Välisrahastamine	48
16 Taristu	49
17 Lisa	52
17.1 Täiendavad loetelud	52
17.1.1 Järel doktorid 2018. aastal	52
17.1.2 TalTechi tsiteeritud artiklid	54
17.1.3 Oma valdkonna 1% tsiteeritud artiklite hulka kuuluvad TalTechi artiklid	55
17.1.4 Üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi tulemused	57
17.2 Teadustöötajate lahkumise põhjused teaduskondade lõikes aastatel 2016 – 2018	58
17.3 TalTechi akadeemilise karjääri korraldus	59
17.4 Raamatukogu tegevusnäitajate dünaamika	60
17.5 Eesti teadustaristu teekaart	61
17.6 Doktoritööde teekaart	62

Aruande lisad (eraldi Exceli failid: Lisa 1 ja Lisa 2):

Lisa 1: Arv näitajate tabelid (struktuuriüksuste lõikes) aruandeaasta kohta:

- Leht 1: Akadeemiline personal;
- Leht 2: Publikatsioonid;
- Leht 3: Doktoritööde kaitsmised;
- Leht 4: TA tulud.

Lisa 2: Teadustulemused, loetelud:

- Leht 2: Avaldatud kõrgetasemelised eelretsenseeritud publikatsioonid (ETIS 1.1, 1.2, 2.1, 3.1);
- Leht 3: Struktuuriüksuses aruandeaastal toimunud projektid (ETIS andmetel);
- Leht 4: Kaitstud doktoriväitekirjad;
- Leht 5: Loodud tööstusomand.

KOKKUVÖTE

Tallinna Tehnikaülikoolil on teadusülikoolina oma missioonist lähtuv ülesanne luua süstemaatiliselt uusi teadmisi ja rakendada neid teadmisi Eesti ühiskonna ja majanduse edendamiseks. Ülikool on peale olulisi 2016-2017 toimunud ümberkorraldusi (struktuurireform, tenuuril põhinev akadeemilise karjäärikorralduse rakendamine, uute rahastamis põhimõtete kehtestamine) liikunud rahuldava tempoga teadus- ja arendus (TA) tegevuse valdkonnas arengukavas ja juhtkonna tegevuskavas seatud eesmärkide täitmise poole.

2018. aasta tulemustest võib positiivsena välja tuua:

- Tenuuri ametikohtade täitmine on kahe aasta jooksul kujunenud püsivaks ja stabiilseks protsessiks. TalTechis töötab aruande koostamise ajaks 59 tenuuriprofessorit, ning professorite akadeemilise tegevuse väljundnäitajad on viimase 3 aasta jooksul järjekindlalt paranenud (sh on teaduslikku mõjukust iseloomustav professorite keskmine h-indeks tõusnud 6,7-lt 10,5-ni).
- Realiseerunud on mitmed doktoriõpet puudutavad ümberkorraldused (sh doktoriõppekavade uuendamine, doktorantide atesteerimine). Doktoriõppekavad läbisid edukalt õppekavagruppide kvaliteedihindamise. Kaitsti rohkem doktoritöid kui ühelgi aastal varem (77 doktoritööd). Käivitatud on tööstusdoktorantuur.
- TalTechi koordineeritav Nutika tootmise tuumiktaristu (SmartIC) ja Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu (SCC) lülitati Vabariigi Valitsuse otsusega Eesti teadustaristu teekaardi 2018. a nimekirja, mis loob paremad eeldused taristu arendamiseks ette nähtud investeeringute saamiseks inseneeria valdkonnas.
- Vabariigi Valitsuse teaduspreemia tehnikateaduste alal sai teadustöö „Nanokiudude võrgustik baasina multifunktsionaalsete hübriidmaterjalide tööstuslikes rakendustes“ eest inseneriteaduskonna mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor Irina Hussainova.
- Võrreldes 2017. aastaga on ülikooli TA-tegevuse tulud kasvanud 4,1 mln eurot. Suurim tõus (2,1 mln eurot) oli seotud ülikooli baasfinantseerimise tulude suurenemisega ja olulise tulude kasvuga äriühingutega sõlmitud TA lepingutest. Koostööd erasektoriga on aidanud edendada teaduskondadesse värvatud ettevõtlusspetsialistid ja koostöö koordinaatorid.
- Positiivse mõju foonil väärib märkimist kahe teadusmeetme „Nutika spetsialiseerumise rakendusuringud“ ning „RITA tegevus 1: Strateegilise TA tegevuse toetamine“ rakendumine. Samuti tuleb ära märkida Horisont2020 projektide finantseerimise suurenemine.
- Teadustegevuse tulemuslikkust iseloomustav teadusartiklite publitseerimine on paranenud, kuid kahjuks mitte kõikides teaduskondades. Veidi on suurenenud ETIS kategooriale 1.1 vastavate artiklite arv, kuid samas on vähenenud madalama mõjukusega (kategooria 1.2 ja 3.1) publikatsioonide arv. Tsiteerimisandmebaasi Scopuse andmete kohaselt on suurenenud nii publikatsioonide koguarv 827 (2017. a 811) kui ajakirjaartiklite arv 464 (2017. a 419).
- Suurenenud on Euroopa Komisjoni poolt rahastatavate projektide maht. Uutest suuremahulistest teadusprojektidest väärib esile tõstmist Euroopa Teadusnõukogu (ERC) projekti „Cosmolocalism“ (1,02 mln € viieks aastaks) ja FET Open programmi raames projekti „INITIO“ (TalTechi osa projektis 0,6 mln € kolmeks aastaks) käivitumine.

Negatiivsetest aspektidest tuleks välja tuua:

- Akadeemilise personali isikkoosseisus torkab silma järeldoktorite väike arv. Järeldoktorantide kaasamine uurimisgruppidesse ei ole piisavalt tulemuslik. Aktiivsust järeldoktorite värbamisel tuleb

oluliselt suurendada ja kasutada senisest aktiivsemat erinevate rahastusprogrammide võimalusi (Marie Curie, Mobilitas+, ASTRA, IT-teadusmeede).

- Teaduspublikatsioonide arv ja mõjukus ei ole kasvanud soovitud tempos ning kõikides teaduskondades ühtviisi hoolimata TA-tegevuse rahastamise suurenemisest. Struktuuriüksused ja uurimisrühmad, mille akadeemilise tegevuse väljundid on langenud tuleb võtta teravamale tähelepanu alla.
- Tööstusdoktorantuuri initsiatiiv ei ole käivitunud veel soovitud mahus ning vajab aktiivsemat tutvustamist.
- TalTechi edukus ETAg grandikonkurssidel ei ole paranenud soovitud kiirusega. TalTechi osakaal on küll pisut paranenud võrreldes eelmise aastaga, kuid kasv on lähtunud peamiselt tehnika ja tehnoloogia valdkonnast.

Järgmise aasta plaanid:

1. Ülikoolil on vaja oma teadusülikooli missiooni realiseerimiseks välja töötada ja heaks kiita Akadeemiline Arengukava.
2. Sihipäraselt edasi arendada strateegilisi partnerlussuhteid teadusmahukate ettevõtetega, kasutades maksimaalselt ära riiklikke toetuskeeme (NUTIKAS).
3. Kasvatada ETAg uurimistoetuste konkursil TalTechi taotluste edukust. Seada eesmärgiks, et TalTechi osakaal 2020. aastal algavate uurimistoetuste rahastamisest oleks vähemalt 30% ning tehnika ja tehnoloogia valdkonnas vähemalt 75%.
4. Arendada välja EL teadusprojektide taotluste ettevalmistamist keskselt toetav võimekus.
5. Edendada doktoritöe sisu ja korralduse osas. Arendada doktorantide vastuvõtu- ja tugisüsteemi, tagamaks doktorikraadide kaitsmine nominaalajaga ja suurendamaks õppe tulemuslikkust. Oluliselt suurendada tööstusdoktorantuuri vastuvõttu ja sihtrühmade teadlikkust sellest võimalusest. Leida võimalused edukaimate doktoritööde juhendajate tunnustamiseks (sh täiendada tunnustamise ja sümboolika eeskirja).
6. Arendada ülikoolis terviklikult välja ava-andmete kasutamise, säilitamise regulatsioonid ja koolitada akadeemilist personali.
7. Töötada välja teadusuuringute läbiviimiseks nõutavate eetikakomitee(de) tegutsemise põhimõtted ja käivitada nende tegevus.
8. Vaadata üle ja teha ettepanekud kõrgetasemeliste teaduspublikatsioonide liigitamiseks, käsitledes edaspidi kõrgetasemeliste publikatsioonidena vaid 1.1 ja 2.1 publikatsioone. Võimaliku muudatuse käsitlemiseks ülikooli laiuselt ametliku otsusena, tuleks arutelusse ja otsustusprotsessi kaasata nii dekaanid, teadusprodekaanid kui struktuuriüksuste juhid.
9. Parandada teadusaparatuuri ülikooli-sisese ühiskasutuse korraldamist. Esmase tegevusena tagada ajakohane info struktuuriüksustes olemasoleva teadusaparatuuri ja selle kasutusvõimaluste kohta ETISes.
10. Arendada ülikoolis teadusarvutusteenuseid ja arvutusvõimekust suuremahuliste arvutuste teostamiseks ajakohastades vastavalt vajadustele TalTechi arvutusklastrit (ETAIS).
11. Kooskõlas TalTechDigital initsiatiiviga valmistada ette ettepanekud TA investeeringuteks digitehnoloogiate valdkonnas. Investeeringu programmi väljundiks on koostöös kodu- ja välismaiste partneritega uute, interdistsiplinaarsete ja tulevikku vaatavate uurimissuundade käivitamine (põhinedes ülikooli kompetentsidel ning IT ja teiste valdkondade ettevõtete tulevikuvajadustel).

1 TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE KORRALDUS ÜLIKOOLIS

Teadus- ja arendustegevust (TA) juhivad vastavalt oma vastutusvaldkondadele teadusprorektor ning innovatsiooni ja ettevõtluskeskuse Mektory direktor. TA juhtimisega seotud üleülikooliliste küsimuste läbitöötamiseks ja otsuste ettevalmistamiseks tegutseb ülikooli nõukogu juures teaduskomisjon. TA valdkonna tegevuste koordineerimine ning nende korraldamine ülikooli tasandil on teadusosakonna (TO) ning innovatsiooni ja ettevõtluskeskuse Mektory (IEK) ülesanneteks.

TO koordineerib teadustegevuse ning doktoriõppe valdkondade poliitika ja korralduse väljatöötamist, uurimisgruppide osalemist eri taseme projektides, sidemete arendamist teiste ülikoolide, teadusasutuste, organisatsioonide ja -fondidega, evalveerimisega seonduvaid tegevusi, korraldab TA analüüsi ja aruandlust, vahendab TA tulemusi laiemale avalikkusele, nõustab oma pädevusvaldkonnas TalTechi liikmeskonda, korraldab töötajatele infotunde ja koolitusi. Osakond koordineerib ka igal aastal elektroonselt ilmutava inglisekeelse, TalTechi uurimisgruppe tutvustava kogumiku väljaandmist.

IEKi 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 intellektuaalomandi (IO) valdkonda kuuluvad 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 uurimigrühmad. Uurimigrühmade 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 välismaal, osaleda oma eriala rahvusvahelistes võrgustikes.

Ülikooli kolledžid tegelevad valdavalt õppetööga, kuid nii Eesti Mereakadeemias kui Tartu ja Virumaa kolledžites tegutsevad ka TA valdkonna uurimigrühmad.

TA-d toetavateks struktuuriüksusteks on TalTechi Raamatukogu ning Eesti teaduse infrastruktuuri teekaardi objektina välja arendatud TalTechi arvutusklaster.

Raamatukogu tagab teadlastele juurdepääsu vajalikele andmebaasidele, e-ajakirjadele ja muudele olulistele ressurssidele, kirjastab ning korraldab teaduskirjanduse trükkimist ja levitamist, avalikustab digikogus TalTechis kaitstud doktoritööd ning TA aastaaruanded. Lisaks osaleb raamatukogu ELNET Konsortsiumi poolt korraldatavates teadusinfo andmebaaside ühishangetes. Kokku on hangitud ligipääs 82 000-le e-ajakirjale, 250 000-le e-raamatule ning mitmetele fakti-, viite- ja referaatandmebaasidele. Otsinguportaal Primo võimaldab teha ühisotsinguid raamatukogu poolt vahendatavatest e-ajakirjadest, e-raamatutest ja TalTech digikogust. Scopuse TOP-300 ajakirjast (Scopus CiteScore metrics põhjal) olid 2018. aastal teadlastele kättesaadavad 283 ajakirja (94,3%). 17 puuduva hulgas on 9 meditsiini ja psühholoogia ajakirja. Raamatukogu viimaste aastate tegevusnäitajad on kokkuvõtlikult toodud aruande lisas punktis [17.4 raamatukogu tegevusnäitajate dünaamika](#).

Arvutusklaster pakub teadlastele vajalikke teadusarvutusteenuseid. Klaster on osa Eesti teadusarvutuse infrastruktuuri (ETAIS) objektist, mille liikmeteks on TalTech, TÜ, KBFi ja HITSA. Klasteri eesmärgiks on pakkuda teadlastele keskkonda suuremahuliste arvutuste läbiviimiseks. 2013. aasta sügisel valminud esimene arvutusklaster koosnes 232 masinast (5562 arvestusliku tuuma). 2019. aasta alguses ülespandud uus arvutusklaster (HPC2) sisaldab 40 masinat kokku 3200 arvestusliku tuumaga. Lisaks "tavalistele" arvutusmasinatele on olemas ka nn suure mälu (1 TB RAM) masin- ja

andmehoidla-serverid arvutuste sisendandmete ja vahetulemuste hoidmiseks. ETAIS projekti liikmetele kehtib arvutusklastrite riskasutuse õigus, mis tagab, et teadlased ühest institutsioonist pääsevad arvutama kõigi ETAIS osalejate klastrites läbi minu.etais.ee portaali. Klastri suuremad kasutajad ning kasutusstatistika on esitatud aruande lisa punktis [17.5 TalTechi arvutusklastri tegevusnäitajate dünaamika](#)

2 TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse Põhieesmärgid 2018

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.

TA põhilised eesmärgid 2018. aastal olid:

- akadeemilise struktuuri raames moodustunud või ümberkujundatud uurimisrühmade toimimise tagamine; järel doktorite arvu kasv (vt lk. [12](#));
- akadeemilisele karjäärimudelile üleminek, karjäärimudeli edasiarendamine lähtudes tenuuri printsiibist (vt lk. [16](#));
- doktorantuuri kvaliteedi ning efektiivsuse tagamine; kaitsmiste arvu kasv (vt lk. [20](#));
- doktoriõppe õppekavagruppide kvaliteedi hindamise edukas läbimine (vt lk. [20](#));
- tööstusdoktorantuuri arendamine (vt lk. [22](#));
- kõrgetasemeliste publikatsioonide arvu kasv (vt lk. [28](#));
- TA tulubaasi suurendamine (vt lk. [38](#)), sh rõhuga ka pikaajaliste suuremahuliste ettevõtluslepingute sõlmimisele (vt lk. [47](#));
- teadustaristu kasutuse kättesaadavuse parandamine (vt lk. [49](#));
- teadmussiirde valdkonna tugevdamine, sh akadeemilise personali teadlikkuse tõstmine intellektuaalomandi valdkonnas ja patenteerimise toetamine (vt lk. [33](#)).

TalTechi nõukogu teaduskomisjon arutab teadus- ja arendustegevuse aastaaruande ja põhieesmärkide täitmise läbi korralisel koosolekul 11. aprillil 2019. aastal.

3 TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse Tulemusnäitajad

Juhtkonna tegevuskavas sätestatud TA valdkonna tulemusnäitajate täitmine 2018. aastalõpu seisuga on toodud allolevas tabelis.

	Indikaator juhtkonna tegevuskavas	Algtase	Tulemus 2015	Tulemus 2016	Tulemus 2017	Tulemus 2018	Sihttase 2020
3	Kõrgetasemeliste teadusartiklite arv aastas ja viidete arv doktorikraadiga akadeemilise isiku kohta ¹	0,6	0,67	0,67	0,73	0,8	1,0
		19,5	20,8	25,8	28,6	30,5	23,0
4	Kaitstud doktorikraadide arv (vt Joonis 9)	62	62	75	62	77	90
6	Ettevõtluslepingute aastakäive Eesti ettevõtetega* (vt Tabel 9)	2,0 mln €	2,2 mln €	2,1 mln €	2,1 mln €	6,02 mln €	6,0 mln €
	Ettevõtluslepingute aastakäive (vt Tabel 9)	<i>Arvestades ümber sõnastatud definitsiooni, s.t. sisaldab ka avaliku sektori ja teenustelt saadud tulu</i>			5,4 mln €	7,08 mln €	7,5 mln €
7	Eesti-väliste laekumiste maht (vt Joonis 23)	3,0 mln €	7,4 mln €	7,5 mln €	9,5 mln €	11,3 mln €	7,0 mln €

Tabel 1 TA näitajad [juhtkonna tegevuskavas](#)

* juhtkonna tegevuskava esialgses versioonis oli tulemusnäitajana kavandatud aastakäive ainult äriettevõtetega ja vastavad näitajad ongi sellel real toodud.

Hinnangud tulemusnäitajate täitmise kohta 2018. aastal on toodud aruande vastavates peatükkides.

¹ Scopus andmebaasi põhjal. Tallinna Tehnikaülikooli aadressiga teadusartiklitele viitamiste arv on võetud summaarselt viimasel viiel aastal avaldatud artiklite kohta ja jagatud doktorikraadiga akadeemilise personali töötajate arvuga aruandeaasta lõpu seisuga.

4 OLULISEMAD TUNNUSTUSED²

4.1 RIIKLIKUD TEADUSPREEMIAD

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 preemialiidides ja kõigis ülikoolis viljeldavates teadusvaldkondades, sealjuures olla kindlasti preemiasaajate hulgas tehnikateaduste valdkonnas.

Kandidaatide esitamine Eesti Vabariigi teaduspreemiate konkursile kinnitati [TalTechi nõukogu 20.11.2018 otsusega nr 76](#).

Vabariigi Valitsus kinnitas 13. veebruaril 2019 toimunud istungil riigi teaduspreemiate laureaadid. TalTechi teadlased said seekord vaid ühe aastapreemia. Tehnikateaduste alal sai teadustöö „Nanokiudude võrgustik baasina multifunktsionaalsete hübriidmaterjalide tööstuslikes rakendustes“ eest aastapreemia inseneriteaduskonna mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor **Irina Hussainova**.

4.2 RIIKLIKUD AUTASUD

Tunnustamaks panust teadus- ja arendustegevusse andis Eesti Vabariigi president teenetemärgid järgmistele ülikooli poolt esile tõstetud TalTechi teadlastele:

- Katrin Gross-Paju, tervisetehnoloogia instituudi dotsent - Eesti Punase Risti III klassi teenetemärk.
- Tarmo Uustalu, akadeemik, tarkvarainstituudi juhtivteadur - Valgetähe III klassi teenetemärk.

4.3 ÜLIKOO LISISESED TUNNUSTUSED

Ülikoolis toimib alates 2005. aastast akadeemilise personali TA tulemuslikkuse tunnustamiseks tasakaalustatud materiaalse ja moraalse motivatsiooni süsteem. Motivatsioonisüsteemi finantseeritakse ülikooli üldfondist (baasfinantseerimisest). Aasta parimate teadusartiklite, teadlase, noorteadlase ja aasta arendustöö valimist reguleerib ülikooli tunnustamise ja sümboolika eeskiri.

TalTechi 2018. aasta **teadusartiklid on:**

Tehnika ja tehnoloogia valdkonnas:

1. **Martin Thalfeldt, Jarek Kurnitski, Eduard Latõšov.** „Exhaust air heat pump connection schemes and balanced heat recovery ventilation effect on district heat energy use and return temperature“. Applied Thermal Engineering 128, 402–414.

² Olulisemad rahvusvahelised ja siseriiklikud tunnustused on kättesaadavad instituutide ülevaatematerjalidest ülikooli raamatukogu [digikogus](#)

2. **Akinrinade George Ayankojo, Jekaterina Reut, Andres Öpik, Andreas Furchner, Vitali Sõritski.** „Hybrid molecularly imprinted polymer for amoxicillin detection“. *Biosensors and Bioelectronics* 118, 102-107.
3. **Olga Kovaleva, Maris Eelsalu, Tarmo Soomere** (2017). „Spots of large wave energy resources in relatively sheltered sections of the Baltic Sea coast“. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 74, 424–437.

Loodus-, täppis- ja terviseteaduste valdkonnas:

Arvo Kaldmäe, Ülle Kotta „Realization of time-delay systems“. *Automatica*, 90, 317–320.

Sotsiaal- ja humanitaarteaduste valdkonnas:

Kadri Männasoo, Heili Hein, Raul Ruubel (2018). „The contributions of human capital, R&D spending and convergence to total factor productivity growth“. *Regional Studies*, 52:12, 1598-1611

TalTechi 2018. aasta teadlane on keemia ja biotehnoloogia instituudi geenitehnoloogia osakonna professor **Tõnis Timmusk**.

TalTechi 2018. aasta noorteadlane on R.Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor **Vasileios Kostakis**.

TalTechi 2018. aasta arendustöö konkursi kolm parimat olid:

I koht – arendustöö „**Iseauto**“, uurimisrühm koosseisus: Raivo Sell, Johannes Mossov, Mairo Leier, Juhan-Peep Ernits, Anton Rassõlkin;

II koht – arendustöö „**Keraamika ja kermiste arendamine rakendusteks kella- ja juvelitööstuses**“, uurimisrühm koosseisus: Jakob Kübarsepp, Kristjan Juhani, Lauri Kollo, Jüri Pirso, Mart Viljus, Märt Kolnes, Marek Tarraste;

III-IV koht – arendustöö „**Eesti keele kõnetuvastussüsteem**“, uurimisrühm koosseisus: Tanel Alumäe, Asadullah, Ottokar Tilk ja arendustöö „**Impedants-spektro-tomograaf QT18**“ uurimisrühm koosseisus: Paul Annus, Mart Min, Raul Land, Marek Rist, Olev Märten.

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

Hinnang:

Süsteem on edukalt toiminud pea 15 aasta jooksul ja kinnistunud ülikoolis hea traditsioonina. Võiks kaaluda, kas on vaja uute, täiendavate motivatsioonielementide rakendamist (nt aasta/viimase 3-5 aasta edukaim doktoritööde juhendaja, kelle põhijuhendamisel on kaitstud enim doktoritöid).

5 ÜLIKOOLI TÖÖTAJAD RIIKLIKES TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSEGA SEOTUD OTSUSTUSKOGUDES

Ülikooli arengukava sätestab: ülikooli töötajad on aktiivsed Eesti riigi teadus- ja kõrghariduspoliitikate kujundamisel ja elluviimisel.

Selle eesmärgi täitmiseks annavad oma panuse mitmed ülikooli akadeemilise personali liikmed, osaledes eri tasemega riiklikes teadus- ja otsustuskogudes.

Teadus- ja arendusnõukogu koosseisus **Jaak Aaviksoo** (rektor), **Gunnar Okk** (kuratooriumi esimees), **Tarmo Soomere** (küberneetika instituudi professor, Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) president).

Haridus- ja teadusministrit nõustavas **Teaduspoliitika komisjonis:** **Renno Veinthal** (teadusprorektor).

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

[Riigi teaduspreemiate komisjoni](#) koosseis komisjoni esimees **Tarmo Soomere**, liikmed: **Tõnis Kanger** (loodusteaduskonna dekaan, professor), **Rainer Kattel** (R. Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi uurija-professor), **Maarja Kruusmaa** (arvutisüsteemide instituudi professor), **Priit Kulu** (mehaanika ja tööstustehnikainstituudi vanemteadur, emeriitprofessor).

SA Eesti Teadusagentuur (SA ETAg) [hindamislõukogu](#) koosseis (alates 29.03.2018) **Jaan Raik** (arvutisüsteemide instituudi professor), **Jakob Kübarsepp** (mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor) ja **Jarek Kurnitski** (ehituse ja arhitektuuri instituudi professor).

SA ETAg [hindamislõukogu ekspertkomisjonides](#):

Loodusteaduste ekspertkomisjonis: **Arvo Mere** (küberneetika instituudi dotsent), **Jüri Vain** (tarkvarateaduse instituudi professor), **Raivo Vilu** (emeritprofessor), **Rein Vaikmäe** (emeritprofessor), **Tõnis Timmusk** (keemia ja biotehnoloogia instituudi professor), **Urmas Lips** (meresüsteemide instituudi professor).

Tehnika ja tehnoloogia ekspertkomisjonis: **Jarek Kurnitski** (ekspertkomisjoni juht, hindamislõukogu liige, ehituse ja arhitektuuri instituudi professor), **Dmitri Vinnikov** (elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi juhtivteadur) **Jakob Kübarsepp** (mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor), **Malle Krunks** (materjali ja keskkonnatehnika instituudi professor), **Priit Kulu** (mehaanika ja tööstustehnika instituudi vanemteadur, emeriitprofessor), **Toomas Rang** (T.J.Seebecki elektroonikainstituudi professor).

Arsti ja terviseuuringute ekspertkomisjonis: **Tõnis Timmusk** (keemia ja biotehnoloogia instituudi professor).

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

6 EESTI TEADUSTE AKADEEMIA AKADEMIKUD

2018. aastal valiti TalTechist kaks uut akadeemikut - professor **Jarek Kurnitski** inseneriteaduste alal ning professor **Tiina Randma-Liiv** ühiskonna- ja riigiteaduste alal.

Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) 78 liikmest on 19 TalTechi akadeemilise personali hulgast. Akadeemikute koguarvust moodustavad ülikooli töötajad 25,6%. Enim (79%) on meie liikmeid Informaatika- ja tehnikateaduste osakonnas. Osakonda juhatab alates 2014. aastast mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor, akadeemik **Jakob Kübarsepp**. ETA president on ehituse ja arhitektuuri instituudi professor, küberneetika instituudi juhtivteadur **Tarmo Soomere**.

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

7 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 lõpeb 41. eluaasta täitumisel või aktiivse osaluse lõppemisel. Vabanenud kohtadele valitakse aktiivsete noorte teadlaste seast igal aastal uued liikmed.

2018. aasta lõpus valis ENTA enda ridadesse uusi tegevliikmeid. Kandideerida said alla 40-aastased doktorikraadiga Eesti teadlased, kellel on väljapaistvaid saavutusi teadustöös ja kes on oluliselt arendamas teadust oma valdkonnas. Kümnest eri kõrgkoolist ja TA asutusest esitatud 42 kandidaadi hulgast valiti liikmed neljas hääletusvoorus. ENTA üldkogu otsusega valiti viis uut tegevliiget. TalTechist esitatud kaheksa kandidaadi hulgast ei osutunud keegi valituks.

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

8 ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE RIIKLIK KONKURSS

Üliõpilaste teadustööde riiklikku 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 peapreemiad, valdkondlikke preemiaid, Eesti Teaduste Akadeemia presidendi eripreemiaid ja tänukirju juhendajatele. 2018. aastal anti välja ka sotsiaalministeeriumi eripreemiad.

2018. a esitati konkursile kokku 470 tööd, neist enim TÜ-st (196) ja TalTechist (145). 2018. a konkursi osas võib välja tuua asjaolu, et Tartu Ülikooli osalus veidi kahanes varasema ligi 50% pealt 37%-le ja Tallinna Tehnikaülikooli osalus suurenes 27%-le. Osalusprotsendilt järgmine oli Tallinna Ülikool, kust laekus konkursile 13% kogu tööde arvust.

Kokku tunnustati 2018. a 64 konkursitööd, mis moodustab 12% kõigist laekunud töödest. TalTechi üliõpilaste esitatud töödest tunnustas hindamiskomisjon 11 tööd, so 7,6 % esitatud töödest; TÜ esitatud töödest tunnustati 32 ehk 16,3% ning TLÜ esitatud töödest said tunnustuse 5 tööd, so 7,0 %.

TalTechi üliõpilaste 2018. aasta tulemused on toodud aruande lisa: [Üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi tulemused](#).

Hinnang ja edasised tegevused

Võrreldes eelneva aastaga võib head meelt tunda selles osas, et konkursile esitati tehnikaülikoolist rohkem töid, kuid edukus paraku sellega ei tõusnud. Tunnustusena võib märkida, et saadi konkursi peapremia - Katre Juganson³ doktoritöö „Tööstuslike nanomaterjalide keskkonnatoksilisuse hindamine: nanoosakeste mõju algloomale *Tetrahymena thermophila*” eest.

9 AKADEEMILINE PERSONAL

³ *Kaitses doktoritöö juunis 2018*

Eesmärk ülikooli arengukavas: Ülikooli akadeemilise võimekuse aluse moodustavad uurimisrühmad, mis loovad vundamenti teaduse ja tehnoloogia arendamisele.

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas:

- Lähme üle akadeemilisele karjäärimudelile ja arendame seda edasi, et ühildada paindlikult õppejõu ja teadlase ametikohad lähtudes nn tenuuri printsibist. 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.
- Suurendame rahvusvaheliselt tunnustatud tippteadlaste osakaalu oma akadeemilises peres ja tõstame akadeemilise teadustegevuse võimekust, tagades sellega tugeva aluse ülikooli kõigile tegevustele.
- Loomme tingimused järel doktorite kaasamiseks uurimisrühmadesse. Tugevdame uurimisrühmi ettevõtetest tulevate spetsialistidega ja doktorantidega.

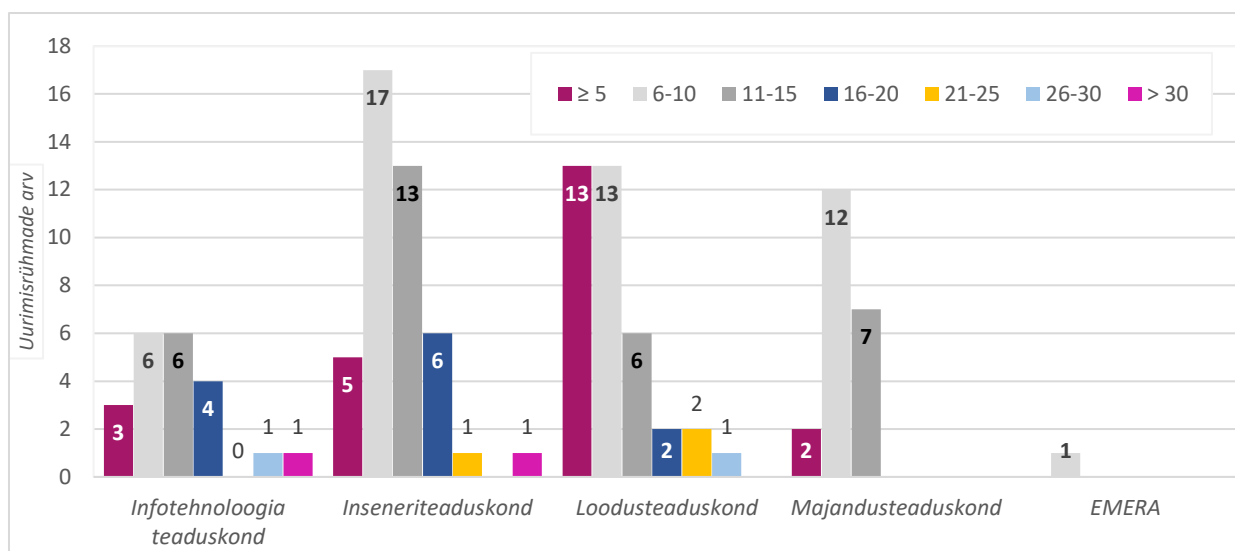
Uurimisrühmad

Ülikool kaardistas instituutides tegutsevad uurimisrühmad esmakordselt 2017. aasta alguses vahetult pärast akadeemilise struktuuri reformi. Kokku nimetasid instituudid siis 119 uurimisrühma. Kaardistamise tulemust hinnates selgus, et mitmel juhul võis instituudi nimetatud uurimisgruppi käsitleda lihtsalt kui mõne suurema uurimisgrupi liikmete täidetavat lühiaegset projekti ning mõnel juhul käsitleti (vaatamata suhteliselt laiale uurimistemaatikale) kogu instituuti ühe uurimisrühmana. 2017. aasta lõpu seisuga nimetasid instituudid täpsustatud uurimisrühmade loetelu. Esitatud info alusel oli ülikoolis kokku 127 uurimisrühma. Liikmete arv rühmades varieerus sõltuvalt uurimistemaatikast alates kahest kuni 31-ni. Valdavalt kuulusid rühmade koosseisu ka doktorandid.

Saadud ülevaadetest selgus, et uurimisrühma mõistet tõlgendavad instituutide direktorid erinevalt. Mitmed instituudid nimetasid uurimisrühmad, milles suur osa teadlasi (sh ka uurimisgruppide juhid) kuulusid korraka enam kui kolme uurimisrühma. 2018. aasta lõpus selgitas teadusosakond uurimisrühma mõistet eesmärgiga saada täpsustatud infot instituutides tegutsevate uurimisrühmade kohta.

Kokku nimetasid instituudid 123 uurimisrühma, millede koosseisud jäid liikmete arvult vahemikku 2-35. Väga väikese liikmete arvuga (kaks kuni kolm liiget) on seitse uurimisrühma. Probleemina võib välja tuua, et üheksa uurimisrühma koosseisus ei näidatud ühtki doktoranti. Järel doktoriteid (kokku 19) näitas enda koosseisus 14 uurimisrühma.

Uurimisrühmade arv 2018. a teaduskondade lõikes sõltuvalt rühma suurusest on toodud alloleval joonisel.



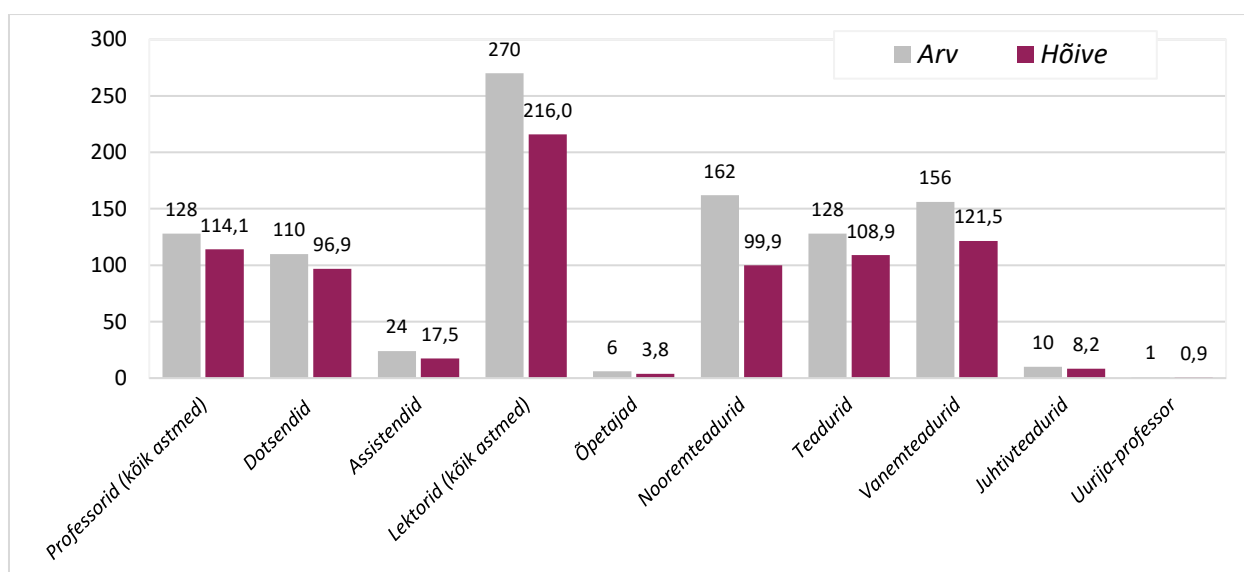
Joonis 1 Uurimisrühmad teaduskondades vastavalt liikmete arvule

Akadeemilise personali ülevaade

Seisuga 31.12.2018 kuulus ülikooli akadeemilise personali koosseisu kokku 985 töötajat, neist 599 doktorikraadiga. Akadeemilise personali täidetud ametikohti (FTE) oli 787,72 (täpsem info: aruande lisa 1, tabel 1).

Suurenenud on välisriikide kodakondsusega akadeemilise personali arv. Kui 2017. aasta lõpu seisuga töötas TalTechis akadeemilistel ametikohtadel 152 välisriikidest pärit töötajat, siis 2018. aasta lõpus juba 168. Kogu akadeemilisest personalist moodustas välisteadlaste ja -õppejõudude osakaal 17,1% (2017. a 14,9%). Uurimisrühmade juhtide akadeemilise taseme tõstmiseks, rahvusvahelise teaduskoostöö tugevdamiseks ja ülikooli teadustegevuse tulemuslikkuse suurendamiseks on juhtkonna tegevuskavas seatud eesmärgiks, et 2019. aasta lõpuks oleks tenuuri valitud professoritest vähemalt 1/3 välismaalased või tagasipöörduvad teadlased.

Et saada ülevaade teadustegevusse panustavatest töötajatest, on järgneval joonisel toodud detailsem akadeemilise personali jaotus nii arvuliselt kui ka täidetud ametikohtade lõikes. Assistentidel, lektoritel ja õpetajatel ei ole TalTechis otsest kohustust osaleda teadustöös.



Joonis 2 TalTechi akadeemiline personal arvuviselt ja täidetud ametikohtade lõikes, 2018. a.

Teaduskondade lõikes akadeemilist personali vaadeldes näeme, et teadustöötajate osakaal akadeemilises personalis on võrreldes 2017. aastaga veidi vähenenud ja moodustab 46,4% (2017. a – 47,9%). Väikseim on see majandusteaduskonnas - 21,7% (2017. a 25,8%), suurim loodusteaduskonnas – 66,7% (2017. a 67,1%). Üle poole – 55% (2017. a 50,2%) on teadustöötajaid ka infotehnoloogia teaduskonnas. Inseneriteaduskonnas on teadustöötajate osakaal võrreldes 2017. aastaga vähenenud moodustades 45,2% (2017. a 49,1%).



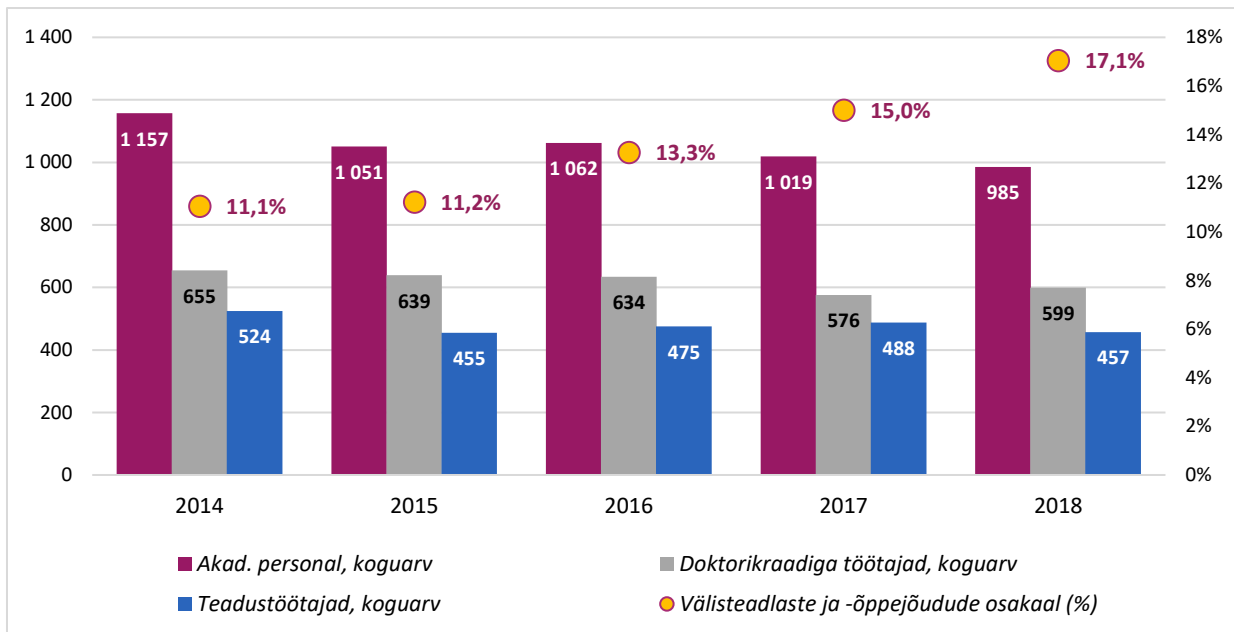
Joonis 3 Akadeemilise personali jaotus 2018. a teaduskondade lõikes

Võrreldes akadeemilise personali arvu dünaamikat viimasel viiel aastal (vt [Joonis 4](#)) on näha, et perioodi jooksul on vähenenud nii akadeemilise personali kui ka teadustöötajate koguarv. Suurenenud on doktorikraadiga töötajate osakaal akadeemilises personalis. Kui 2017. aastal oli see 56,5%, siis 2018. aasta lõpuks 60,8%.

Teadustöötajate arvu vähenemine on toimunud põhiliselt nooremteadurite arvelt (29 vähem kui 2017), aga ka vanemteadurite arv on vähenenud (11 vähem kui 2017).

Nooremteadurite (sh doktorant-nooremteadurite) arv sõltub iga-aastaselt doktoriõppesse vastuvõttust ja vastavalt doktorantide TalTechi tööleasumisest ning doktorantuuri lõpetamise järgselt kas järel doktorantuuri või mujale tööle suundumisest. Vanemteadurite arvu muutust saab seletada käivitunud akadeemilise karjäärikorralduse rakendamisega. 22-st 2017. aastal vanemteadurina töötanud oli 2018. aasta lõpuks 14 suundunud õppejõu ametikohale: kaheksa professori, viis dotsendi ning üks vanemlektori ametikohale. Osaliselt on teadustöötajate vähenemine seotud ka töölepingute lõppemisega.

Väliteadlaste ja –õppejõudude osakaal akadeemilises personalis kasvab aasta-aastalt, sealjuures teadustöötajate hulgas on väliteadlaste osakaal suurem. Kui õppejõududest oli 2018. aasta lõpu seisuga välisriigi kodakondsusega 10%, siis teadustöötajatest 25,4%. Osaliselt on see seletatav vastuvõetavate välisdoktorantide arvu suurenemisega, kes asuvad tööle doktorant-nooremteaduri ametikohal, kuid ka sel juhul kui doktorante mitte arvestada, on väliteadlaste osakaal teadustöötajatest enam kui 20% (2018. aastal 22,2%).



Joonis 4 Akadeemilise personali dünaamika TalTechis 2014-2018.

Personaliosakonna poolt koostatud teadustöötajate lahkumise põhjuste analüüsis on näha, et suurem osa töösuhte lõpetamise põhjustest on sõltuvalt lahkumise aastast seotud kas töölepingu tähtaja möödumisega või tulenevalt poolte kokkuleppest. Teadustöötajate lahkumise põhjused teaduskondade lõikes kolmel viimasel aastal on toodud lisa olevates tabelites [punktis 17.2](#).

Hinnang:

Teadustöö on instituutides korraldatud uurimisrühmades. Uurimisrühmade suurus ja suutlikkus teadustööd läbi viia on ebaühtlane ja sõltub suuresti uurimisrühma juhi tegevuse tulemuslikkusest. Uurimisrühmade juhtideks on reeglina professor või juhtivteadur, mõnel juhul ka vanemteadur või dotsent. Kolme rühma juhib mitteakadeemilisel ametikohal olev töötaja. Tenuuriprofessorid on 39 uurimisrühma juhiks (kokku 123 uurimisrühma).

Uurimisrühmade akadeemilise jätkusuutlikkuse tagamiseks on oluline uurimisrühmade juhtide võimekus uute teadusprojektide edukaks taotlemiseks ja käivitamiseks, kaasates selleks aktiivselt parimaid järeldoktooreid ja doktorante. Uurimisrühmade ülevaadetest selgus, et üheksa uurimisrühma koosseisus ei osale ühtki doktoranti. Järeldoktooreid (kokku 19) näitas enda koosseisus 14 uurimisrühma.

Kasutadaolevad andmebaasid ja infosüsteemid ei võimalda üldjuhul piisava kiiruse ja usaldusväarsusega analüüsida uurimisrühmade tegevust iseloomustavaid majandusnäitajaid ja akadeemilisi indikaatoreid, kuna on üles ehitatud toetamiseks akadeemilise isiku ja ülikooli kui terviku (osaliselt ka instituudi tasemel) näitajate analüüsi. Võimekus uurimisrühmade tasemel analüüside teostamiseks on ülikoolis väljaarendamisjärgus. Alates 2019. a veebruarist on ülikoolis bibliomeetriliste analüüside teostamiseks kasutada referaat- ja viiteandmebaasi *Scopus* analüütikamoodul *SciVal*, mis võimaldab sisestada ülikooli struktuuri ja teostada detailsemaid analüüse kuni uurimisrühma tasandini.

9.1 PROFESSUURIDE ARENDAMINE JA TENUURI KÄIVITAMINE

9.1.1 TalTechi seaduse alusel moodustatud professorid

Kooskõlas [Tallinna Tehnikaülikooli seadusega](#) on TalTech tehnikahariduse ja -teaduse juhtiv ülikool Eestis ning vastutab inseneride ja tehnikateadlaste järelkasvu tagamise eest. Selle ülesande täitmiseks on TalTechi nõukogu oma 17.03.2015 otsusega nr 51 kinnitanud kaheksa tehnikateaduste

valdkonna õppe-, teadus- ja arendustegevusega tegeleva professori ametikohta: ehituskonstruksioonide professori ametikoht (Professor of Structural Engineering), prof **Alar Just** (valitud veebruaris 2018, 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), prof **Vahur Oja**; 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** (valitud jaanuaris 2018, on tenuuri professor); tootmistehnika professori ametikoht (Professor of Production Engineering), prof **Tauno Otto**.

Kõigi professorite juhtimisel on edukalt käivitatud uurimisgrupid.

Hinnang käivitatud professuuride tulemuslikkusele antakse selleks korraldatava sihtvalveerimise käigus, mis kooskõlas seadusega viiakse läbi vähemalt kord viie aasta jooksul (eeldatav toimumisaeg 2020. a).

9.1.2 Tenuuri professuuride käivitamine

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

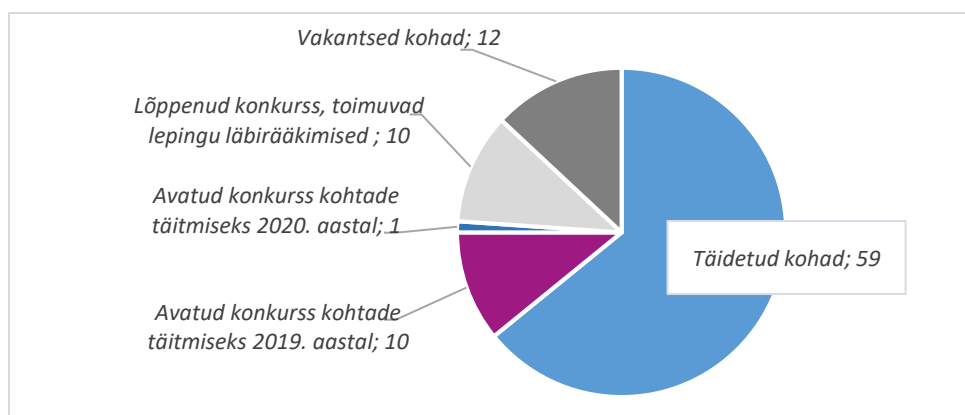
Ülikooli akadeemilise karjääri korralduse sätestab TalTechi [nõukogu 20.03.2018. määrus nr 2](#).

Tenuuriprofessorite töö eesmärgiks on arendada välja tippkompetents oma valdkonnas nii teadustöös kui ka teadmiste edasiandmisel üliõpilastele, olla oma valdkonna juhtiv kõneisik Eestis, aga ka valdkonnaülese koostöö suunaja ülikoolis.

Kümne tenuuri rahvusvahelise kogemusega uue professori värbamist toetatakse ASTRA programmis kavandatud erialade arendamiseks. Kõik kümme on kohale valitud ja seitse neist asunud tööle 2018. a jooksul. Kolm professorit asuvad tööle hiljemalt 2019. a veebruaris. Professoreid värvatakse vastavalt Euroopa teadlaste hartale ja Eesti heale teadustavale, mis tähendab et värbamisprotsessis lähtuti valikutes ainult kandideerijate võimekusest ja tulemuslikkusest. Värbamisprotsessi käigus kandideeris tulemuslikult mitu Euroopas ja Aasias edukat teadustööd teinud Eesti kodanikku. ASTRA toel on tööle on asunud järgmised uued tenuuri professorid: andmeteaduse professor Sadok Ben Yahia (alates 01.01.2019); kommunikatsioonitehnoloogiate professor Muhammad Mahtab Alam (01.04.2018); ehitusinfo modelleerimise professor Raido Puust (01.03.2018); energiasüsteemide professor Fushuan Wen (01.01.2019); vee- ja keskkonnatehnoloogia professor Sergei Preis (01.01.2018); kihtlisandustehnoloogiate professor Prashanth Konda Gokuldoss (21.08.2018); mikrofluidika professor Ott Scheler (01.09.2018); bioinformaatika professor Olli-Pekka Smolander (01.09.2018); sotsiaalteaduslike suurandmete professor Anu Masso (01.09.2018); rahvusvahelise ärikorralduse professor Antti Ainamo (01.02.2019).

2018. aastal kuulutati välja 16 konkurssi tenuuri ametikohtade täitmiseks (2017. aastal 31 konkurssi), neist kolm sellised, mille täitmine konkursi korras 2017. aastal luhtus. Tenuuri ametikohtade konkurss on aeganõudev (üldjuhul ligi aasta), mistõttu jõuab enamus 2018. aastal väljakuulutatud konkurssidest tulemuseni alles 2019. aastal.

28.02.2019. a seisuga on lõppenud aastal väljakuulutatud 16 tenuurikohale valitud neli uut professorit, neist kõik rahvusvahelise kogemusega ja väljastpoolt tehnikaülikooli. 11 konkurssi on veel aktiivsed, üks konkurss luhtus. Kandideerijate arv ametikohale on oluliselt suurem IT ja ärimise valdkonna konkursside puhul, väiksem aga tehnika, tootmise ja ehituse valdkonna konkursside puhul.



Joonis 5 Loodud tenuuri ametikohad ja nende täitmine seisuga 28.02.2019 (andmed personaliosakonnast).

Atesteerimise tulemusena sai 2018. aastal soovitusena tenuuri ametikohtadele üle viimiseks kokku 13 professorit-juhtivateid, neist 6 täis-, kuus kaas- ning üks abiprofessori tasemele.

Tenuuriprofessorite jaotus teaduskonniti seisuga 28.02.2019 on toodud allolevas tabelis.

Teaduskond	Moodustatud ametikohtade arv	Abi-professor	Kaas-professor	Täis-professor	KOKKU
Infotehnoloogia	24	3	7	5	15
Inseneeria	29	1	7	12	20
Loodus	16	2	2	8	11
Majandus	20	0	5	6	11
EMERA	3	1	0	0	1
KOKKU	92	7	21	31	59

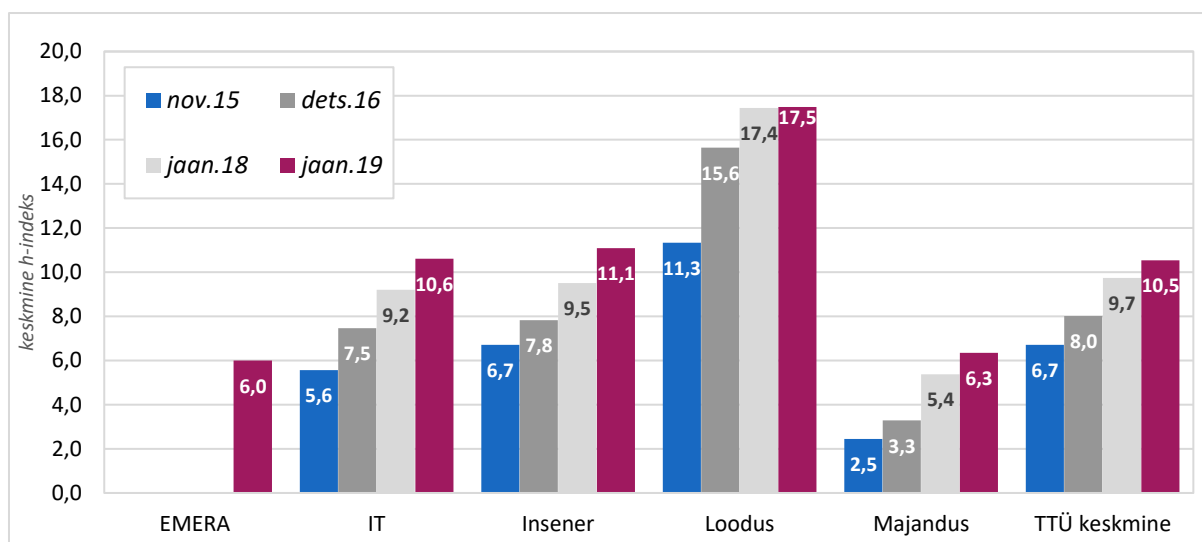
Tabel 2 Tenuuriprofessorite täidetud ametikohad seisuga 28.02.2019 (andmed personaliosakonnast).

Tenuuriprofessorite keskmine vanus on 49,9 aastat, neist abiprofessoritel 40, kaasprofessoritel 47,7 ja täisprofessoritel 53,7 aastat.

Kuigi tenuuriprofessorilt eeldatakse oma uurimisgrupi olemasolu ja selle edukat juhtimist, ei ole siiski neist kõigil oma uurimisgruppi veel käivitatud. 2019. aasta veebruari lõpu seisuga oli ülikoolis 59 tenuuriprofessorit, neist 20 (sh 7 täisprofessorit) ei tegutsenud uurimisrühmade juhtidena, vaid osalevad oma teadusvaldkonna uurimisrühma töös. Osaliselt võib siin põhjuseks tuua tenuuriprofessori primaarse administratiivse tööülesande (prorektor, instituudi direktor, teadusprodekaan), mis ei võimalda uurimisgruppi täiskoormusel juhtida, osaliselt aga professori alles hiljutise tööle asumisega, mistõttu ei ole oma uurimisrühm veel komplekteerunud.

Uurimisrühmade juhtide (professorid, juhtivateid) ühe kvaliteedinäitaja – h-indeksi⁴ – dünaamikat analüüsides võime tõdeda, et see näitaja üldjuhul aasta-aastalt tõuseb. Veidi vähem kui teistel teaduskondadel, on keskmine h-indeks tõusnud loodusteaduskonna professoritel/juhtivateid (0,04 ühiku võrra). Põhjuseks mitmete selliste teadlaste tenuuriprofessori ametikohtadele (esmajoonel abi- ja kaasprofessori ametikohale) tööleasumine, kelle h-indeks oli madalam kui varasemate aastate teaduskonna keskmine (vahemikus 7-12).

⁴ Bibliomeetriline indeks, mis näitab teadlase artiklite tsiteeritavust; h-indeksi väärtuseks on suurim arv h, mille korral autori h publikatsioonil on vähemalt h tsiteeringut.



Joonis 6 Professorite keskmised h-indeksid teaduskondade lõikes 2015-2019.

Hinnang:

Tenuuri ametikohtade täitmine on kahe aasta jooksul alates ülikooli uue akadeemilise karjääri korralduse kinnitamisest ning tenuuri käivitamisest ülikoolis kujunenud püsivaks ja stabiilseks protsessiks, lähtudes ülikooli strateegilisest arenguvajadustest. Nii professorite värbamis- kui ka atesteerimiskomisjonide töö on stabiliseerunud ning muutunud efektiivsemaks. Suurimaks väljakutseks tenuuri ametikohtade täitmisel rahvusvahelise konkursi korras on endiselt ülikooli palgatase ja professorite ümberasumisega seotud küsimused. Kuna ametikohtade täitmise protsess on aeganõudev, leiavad mõningal juhul professorikandidaadid ka sel vahepealsel ajal alates kandideerimisest kuni valituks osutumiseni paraku uued väljakutsed.

Eesmärgiks tuleks seada, et kõigil tenuuri valitud professoritel oleks käivitatud oma jätkusuutliku strateegiaga uurimisrühm.

10 DOKTORIÕPE

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

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas:

- Doktoriõppes pöörame tähelepanu doktorandi ja juhendaja koostööle, eeldades juhendajalt ja uurimisrühmalt suuremat vastutust. Doktorandile tagame motiveeriva töökeskkonna ja tasu. Sisustame doktoriõppe programmijuhtide funktsiooni ja viime ellu doktoriprogrammide uuendamise hiljemalt 01.09.2018. Suurendame doktoriõppe lõpetajate arvu.
- Nõustame doktorante karjäärivalikute tegemisel ning toetame doktorikraadiga lõpetanute otsinguid järel doktorantuuri kohtade leidmisel tugevates teaduskeskustes ning näeme selles võimalust oma akadeemilise järelkasvu tagamiseks. Kujundame tugeva ja motiveeritud programmijuhtide koosseisu, mis toetab doktorantide akadeemilist arengut.
- Käivitame ja arendame tööstusdoktorantuuri, millega loome paremad eeldused koostööks doktoriõppe raames ettevõtete ja asutustega (2019. a eesmärk: tööstusdoktorante on 15% kõikidest vastuvõetud doktorantidest).

Tulenevalt 2016. aastal sõlmitud halduslepingust (muudetud 21.04.2017) kohustus ülikool 2018. aastal moodustama minimaalselt 76 doktoriõppe õppekohta.

10.1. OLULISEMAD TEGEVUSED DOKTORIÕPPES 2018

10.1.1 Õppekavagrupi kvaliteedihindamine doktoriõppes

Ülikooliseadusest tulenevalt on ülikoolil kohustus tagada, et kõrghariduse kvaliteediagentuur hindab õppekavagrupi kvaliteeti vähemalt korra seitsme aasta jooksul. Õppekavagrupi kvaliteedihindamine on välishindamine, mille käigus hinnatakse õppekavade ning nende alusel toimuva õppe ja õppealase arendustegevuse vastavust õigusaktidele, riigisisestele ja rahvusvahelistele standarditele ja arengusuundadele eesmärgiga anda soovitusi õppe kvaliteedi parandamiseks.

Tallinna Tehnikaülikoolis viidi doktoriõppe välishindamine läbi 2017. aasta sügisest kuni 2018. aasta sügiseni. Eesti Kõrg- ja Kutsehariduse Kvaliteediagentuur (EKKA) hindas doktoriõppekavu ja doktoriõppe läbiviimise kvaliteeti viie hindamisvaldkonna lõikes: (1) õppekava, (2) ressursid, (3) teadus-, õppe- ja/või loometegevus, (4) õppejõud ja (5) doktorandid. Ülikool viis läbi eneseanalüüsi õppekavagruppi kuuluvate õppekavade osas ning koostas eneseanalüüsi aruande kõikide nimetatud hindamisvaldkondade lõikes. Eneseanalüüsi aruanne esitati EKKA poolt moodustatud rahvusvahelisele hindamiskomisjonile ning see oli aluseks hindamiskülastuse läbiviimisel. Peale hindamiskülastust koostas komisjon hindamisaruanne, kus toodi välja õppekava tugevused ja parendusvaldkonnad kõikide hindamisvaldkondade lõikes ning anti soovitusi doktoriõppe kvaliteedi parandamiseks. Eneseanalüüsi, hindamiskülastuse ja komisjoni hindamisaruande alusel on teinud EKKA hindamisnõukogu lõpliku otsuse, kus määratakse, kas järgmine hindamine toimub seitsme aasta või lühema aja möödumisel ning konkreetsed ettepanekud, kuidas ülikoolil on võimalik õppe kvaliteeti parandada.

2018. a suve lõpu seisuga on Tehnikaülikool saanud hindamisotsuse 8 doktoriõppekava kohta. Hindamisele läksid eneseanalüüsi koostamise hetkel kehtivad õppekava versioonid.

Kõiki õppekavu läbivalt võib välja tuua alljärgnevad tugevused ning parendusvaldkonnad ja soovitused. Tugevused:

- Eesti keskmisele palgale vastava sissetuleku tagamine kõikidele doktorantidele.
- Väga kõrgel tasemel teadustaristu ja õppekeskkond.
- Juhendajate konkursimudel doktoriõppekohtade loomisel, mis tagab doktorantide parima kvaliteediga juhendamise.
- Atesteerimine on sisuline, andes tagasisidet nii programmijuhtidele, juhendajatele kui ka doktorantidele.
- Noorte õppejõudude kaasamine juhendamisesse kaasjuhendajatena.
- Doktorantide rahvusvaheliseks mobiilsuseks on väga head võimalused.
- Tööstusdoktorantuuri mudeli rakendamine annab head eeldused ja võimalused koostööks ettevõtetega.

Parendusvaldkonnad ja soovitused

- Vastuvõtuprotseduur tuleb üle vaadata. Rohkem tuleb panustada doktoriõppekohtade rahvusvahelisele turundamisele, tuues välja uurimisprojektile spetsiifilised kohustuslikud ja soovituslikud kriteeriumid. Värbamispraktika tuleb muuta läbipaistvamaks, soovituslikult võiks doktoriõppe kandidaate hinnata instituudi doktoriõppekomisjon või muu taoline otsustuskogu.
- Arendada välja sisuline ja regulaarne tagasiside süsteem kõikidele huvigruppidele (doktorandid, vilistlased, tööandjad).
- Parendada tuleb doktorantide karjäärialast nõustamist.
- Projektitaotluste kirjutamise oskuse arendamine.
- Välisdoktorantide integreerimine kogukonda vajab parandamist ja rohkem tähelepanu.

- Toetada tööstusdoktorantuuri arengut, veelgi rohkem panustada koostöövõimaluste leidmisele ja koostööprojektide läbiviimisele ettevõtetega. See aitab vähendada ka sõltuvust Euroopa Liidu (EL) projektirahadest.

Hindamiskomisjonid tõid oma aruannetes lisaks välja mitmeid soovitusi doktoriõppe kvaliteedi parandamiseks kõikides Eesti ülikoolides, mille osas tuleb ülikoolidel koostööd teha, nt:

- Soovitatav on üle vaadata kolme artikli avaldamise nõue eelretsenseeritavates teadusajakirjades. Komisjonid küll tunnustavad ülikoole nõude kehtestamise ja järgimise eest, kuid viitavad samas, et nimetatud nõue pikendab doktoriõppe kestust ning võib tekitada olukorra, kus kvaliteedi asemel hinnatakse kvantiteeti. Märksõnad siinkohal oleksid "kvaliteet" ja "paindlikkus".
- Tuleb arvestada, et lähiaastatel on EL rahastus vähenemas ning ülikoolid vajavad stabiilsemat ja jätkusuutlikku rahastamist. Ülikoolidel tuleb teha aktiivset lobitööd, et suurendada teadus- ja arendustegevuse osakaalu 1%-ni SKT-st.
- Doktorikraadi vähene väärtustamine Eesti ühiskonnas. Ülikoolid peaksid erinevates ühiskonna sektorites rohkem tutvustama doktorikraadi väärtust.
- Veelgi rohkem siduda ülikoolides tehtavat teadustööd tööstuse vajadustega.
- Valmistada doktorante paremini ette tööks väljaspool akadeemilist sektorit.

10.1.2 Doktoriõppekavade uuendamine

Paralleelselt õppekavade hindamisega käis ülikoolis doktoriõppekavade uuendamise protsess. Uutes, 2018/2019 õppeaastast kehtima hakanud õppekavade versioonides on juba mitmeid hindamiskomisjoni poolt välja toodud parendusvaldkondi arvesse võetud.

Doktoriõppekavade uuendamise üheks põhjuseks oli ka ülikooli struktuurimuudatused, et oleks tagatud programmide kvaliteetne ja korrektne haldamine ning doktoriõppe läbiviimine parimal tasemel. Doktoriõppe üldisemalt vajab tehnikaülikoolis kaasajastamist, silmas pidades Euroopas ja mujal maailmas valitsevaid tendentse doktoriõppe läbiviimises ning doktoriprogrammide uuendamine on osa selles.

Doktoriõppekavad tuli vastavusse viia ka kehtiva õppekava statuudiga, mis määrab ära õpingute (60 EAP) ning doktoritöö mahud (180 EAP). Kaotati õpingute ja doktoritöö mahtude vahemikud, mis tagab õppekavade ühtsuse. Doktoriõppekavad koosnevad üleülikoolilistest õppeainetest, mis on seotud ülekantavate oskustega (nt ettevõtlusõpe, innovatsioon, projektijuhtimine, teaduskorraldus, eetika, intellektuaalomandi õigus); erialaspetsiifilistest õppeainetest ning doktoritöö temaatikast lähtuvast individuaalõppest.

Ette antud õppekava moodulite miinimummahud annavad piisava paindlikkuse kavade koostamisel ja sisustamisel. Programmide paindlikkus loob eeldused ja võimalused interdistsiplinaarsuseks, rahvusvahelistumiseks, ühisjuhendamiseks.

Doktoriõppe jooksul pakub ülikool tuge ka karjääriarenguks, selleks on üleülikoolilise üldainena välja töötatud karjääriplaneerimine doktorantidele.

Doktoriõppekavade uuendamise protsess sai alguse doktoriõppe programmijuhtide nimetamisega, kellel oli peamine roll õppekavade kaasajastamisel. Õppekavati või teaduskonniti moodustati programminõukojad, mis on programmijuhile nõuandev kogu, koosnedes juhendajatest, doktorantidest ning ülikoolivälistest liikmetest.

10.1.3 Doktoriõppe arendusprojekt 2020

15.06.2018 kuratooriumi instungiks koostas teadusosakond ülevaate doktoriõppe korraldusest ja tulemuslikkusest ning ettepanekud parendustegevusteks. Raporti eesmärk on ülevaate andmine doktoriõppe senisest tulemuslikkusest, selle suurendamiseks tehtud otsustest, doktoriõppe

kitsaskohtadest ja võimalikest lahendustest püstitatud eesmärgi poole liikumiseks. Arendusettepanekutena on raportis välja toodud näiteks:

- Muuta juhendajate konkurss sujuvamaks: täiendada juhendajate sobivuse hindamiseks kehtestatud valemite, kehtestada lävend, et saaks aastaringelt vastuvõtu otsuseid langetada ilma suuri otsustuskogusid kokku kutumata – teadusosakond koostab valemist lähtudes juhendajate profiili ning vastuvõtu otsuse teeb programmijuht (koostöös instituudi nõukogu või muu koguga).
- Teadusosakonna kui administratiivüksuse ülesanne on välja töötada läbipaistvad regulatsioonid ning tagada kandideerimissüsteemide toimivus, kandidaatide dokumentide menetlemine ja valikuprotsess toimub instituudis. Kandidaatide dokumentide menetlemiseks ning otsustusprotsessiks tuleb luua kaasaegne infotehnoloogiline lahendus.
- Kaaluda doktoriõppe lepingu kohustuslikku sõlmimist doktorandi, juhendaja ja ülikooli vahel.
- Välja töötada regulaarse tagasiside andmise protsess: õpingute jooksul annavad doktorandid iga-aastaselt tagasisidet õpetatavate ainete, juhendamise ja tugiteenuste kohta. Regulaarse tagasiside küsimine on üks osa juhendamiskultuuri ja juhendamise kvaliteedi tõstmisel. Lisaks iga-aastasele tagasisidele, mida annavad 1 – 3/4 aasta doktorandid, viia sisse nn lõpetamisjärgne küsitlus, mille täidavad doktorandid koheselt peale kaitsmist ning ka doktoriõppe vilistlaste küsitlus 3 aastat peale kaitsmist.
- Ülikoolis tuleb luua infosüsteem, mis hõlmab doktorandi „elutsükli“ alates kandideerimisest kuni lõpetamiseni ning mis peaks olema hästi seotud riiklike infosüsteemidega (SAIS, EHIS, ETIS).
- Koostöös programmijuhtidega koostada programmijuhtide ülesannetest lähtuvalt täpsustatud juhendmaterjal programmijuhtidele.

10.2. VASTUVÕTT

Seisuga 11.10.2018 oli TalTechi aruandeaastal vastu võetud 99 doktoranti. Ülikoolis kehtiva üliõpilaste vastuvõtueeskirja kohaselt ei kehtestata doktoriõppes õppekohtade piirarvu ning doktorante võib vastu võtta õppeaasta jooksul jooksvalt.

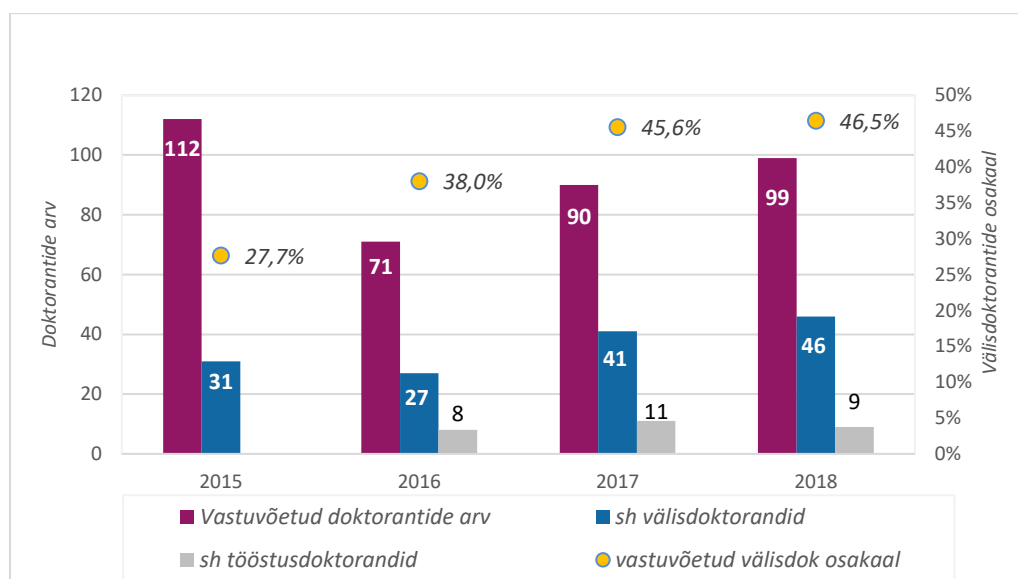
Juhtkonna tegevuskavas on 2019. aastaks seatud eesmärk, et **15% vastuvõetud doktorantidest on tööstusdoktorandid**, kelle doktoriõppe osaks olev teadustöö viiakse läbi ettevõtte või organisatsiooni juures, kellega ülikoolil on toimiv teadus- ja arendusalane koostöö. 2018. aastal vastu võetud 99 doktorandist olid 9 tööstusdoktorandid, so 9%.

Euroopa Regionaalarengu Fondist ja Eesti riigi eelarvest toetatakse tegevuse „Kõrghariduse erialastipendiumid nutika spetsialiseerumise kasvualdkondades“ raames doktoriõpingute läbiviimist nutika spetsialiseerumise kasvualdkondades ning koostöös ettevõtetega. Toetatakse interdistsiplinaarse iseloomuga doktoritöid või töid, mis on osa interdistsiplinaarsest uurimisprojektist ning arvestavad ettevõtluse vajadusi, on seotud ettevõtte jaoks praktiliste ülesannete lahendamise ja panustavad teadustöö tulemuste rakendatavusse. Ülikoolile eraldatakse igaks õppeaastaks kvoot, millest 50% peab määrama interdistsiplinaarsete doktoritööde ning 50% ettevõtlusdoktorantide toetamiseks. Tehnikaülikoolis oleme aastatel 2017-2018 määranud kokku 23 interdistsiplinaarset doktoritööd toetavat stipendiumi ning kaheksa ettevõtlusdoktorantuuri stipendiumi. Ettevõtlusdoktorantuuri stipendiumide kvoot on alati kasutamata jäänud, kuivõrd ei ole olnud stipendiumi tingimustele vastavaid doktorante. Oleme koostöös teiste Eesti ülikoolidega teinud nii ministeeriumidele kui ka SA-le Archimedes ettepanekuid, kuidas antud meedet parendada, kuid selliseid muudatusi, mis lihtsustaks ettevõtete vajadusi arvestavaid doktoritöid toetada, ei ole siiani vastu võetud.

Välisdoktorantide osakaal on aasta-aastalt suurenenud nii vastuvõetavate kui õppivate doktorantide koguarvus. 2018. aasta vastuvõetud 99 doktorandist olid 46 välisriikidest pärit, so 46,5%.

2018. aasta sügisel otsustas ülikool välisdoktorantide kaasamiseks kasutada ka Euroopa Liidu Regionaalarengu Fondist toetatud Dora Pluss meedet, mille raames sai rahastuse 9 välisdoktoranti. Dora Pluss vastava tegevuse kaudu on välisdoktorandile tagatud nii doktoranditoetus, 660 € kui ka doktorandistipendium, 440 €, kokku igas kuus saadav summa Dora Pluss tegevusest on 1 100 eurot. Lisaks on võimalik Dora Pluss välisdoktorandil taotleda sõidukulu hüvitamist kord aastas selleks, et sõita oma koduriiki.

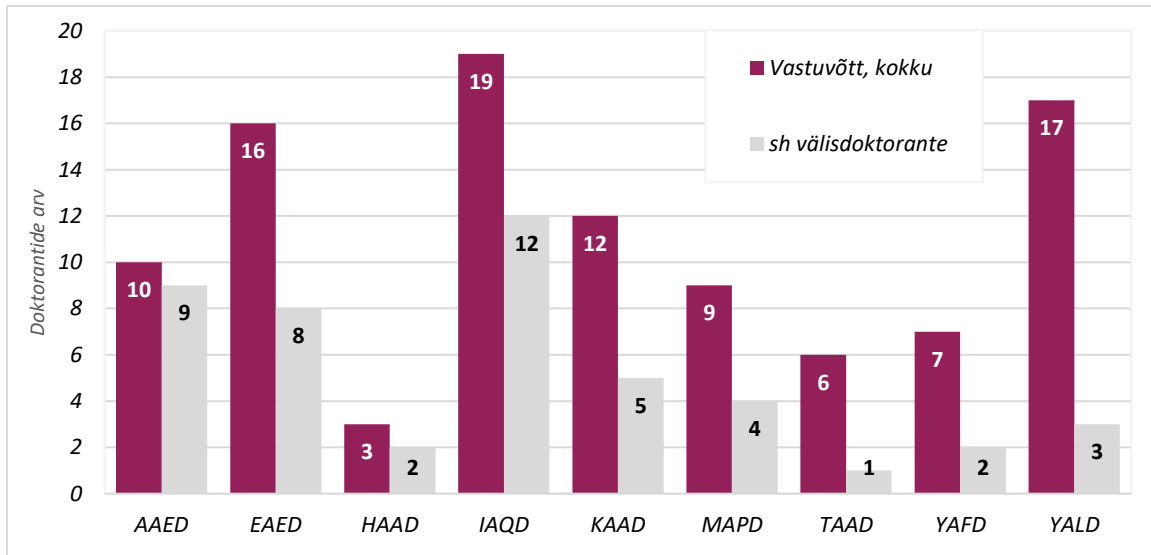
Välisdoktorantide osakaal doktorantide koguarvust aastal 2018 oli 27,93%. Aastatel 2016 ja 2017 on need protsendid olnud vastavalt 17,39% ja 20,40%. Kokku õpib TalTechis välisdoktorante 39 riigist, kõige enam Indiast (25), Iraanist (17), Pakistanist (15) ja Ukrainast (12). Õppekavade lõikes on enim välisdoktorante info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (38), elektronenergeetika ja mehhatroonika (19), mehhanotehnika (18), keemia ja materjalitehnoloogia (14), ehituse ja arhitektuuri (14) ning avaliku halduse (14) õppekavadel. Doktorantide vastuvõtu dünaamika viimasel neljal aastal on toodud [Joonis 7](#).



Joonis 7 Vastuvõtt doktoriõppesse 2015-2018

Kui analüüsida 2018. aasta välisdoktorantide vastuvõttu õppekavade lõikes, siis protsentuaalselt kõige rohkem võeti välisdoktorante elektroenergeetika ja mehhatroonika õppekavale – 90%. Enam kui pooled või pooled vastuvõetud doktorantidest olid välisriikidest veel avaliku halduse (66%), info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (63%) ning ehituse ja arhitektuuri (50%) õppekavadel.

2018. aasta vastuvõtt õppekavade lõikes on toodud alloleval joonisel.



Joonis 8 Doktorantide vastuvõtt 2018. aastal (arvestus perioodil 11.11.2017-10.11.2018)

Välisdoktorantide kaasamise kõrval on rahvusvahelistumise näitajaks ka doktorantide mobiilsus. Doktorantide lühi- ja pikemaajalisi õpirändeid toetatakse Dora+, Kristjan Jaak ning ERASMUS programmide vahendusel.

Dora+ lühiajalise õpirände (kuni 30 päeva) toetuse raames on 2018. aastal rahastatud 170 doktorandi/magistrandi/noorteadlase lühiajalisi visiite välisriiki, eesmärgiga esineda rahvusvahelistel konverentsidel või teha õppe- või teadustööd. Selleks otstarbeks on eraldatud toetusi ligi 172 925 euro ulatuses. SA Archimedes eraldab toetuse kvoodi ülikoolile õppeaastaks. TalTech on lühiajalise õpirände kvoodi igal aastal ligi 100%-liselt ära kasutanud.

Dora+ doktorantide õpirände (1 – 10 kuud) toetuse raames on tehtud 12 rahastamisotsust kogusummas üle 60 316 euro. Konkreetne aeg, mida doktorant välisvisiidi jaoks kasutab, sõltub visiidi eesmärgist. Keskmine välisriigis viibimise periood 2018. aastal oli 4,7 kuud.

Kristjan Jaagu stipendiumiga toetatakse lühiajalisi (30 päeva) õppetöoga seotud välisreise, sh konverentsidel osalemine, raamatukogus töötamine, laboratooriumi kasutamine, töö juhendajaga, suvekoolid jm ning semestri (1-12 kuud) õppetöös osalemist välisriigi ülikoolis. 2018. aastal läbi viidud taotlusvoorude tulemusena viibis lühiajalisel välisreisil 10 TalTechi doktoranti, kolm doktoranti said toetust välisülikooli õppetöös osalemiseks.

Hinnang doktorantide vastuvõtule ja rahvusvahelistumisele:

Nagu on välja toodud ka doktoriõppe kvaliteedihindamise aruandes, tuleb doktorantide vastuvõtu protsess ülikoolis üle vaadata. Värbamis- ja valikuprotsessi peab viima lähemale instituudi/doktoriõppe programmi juurde, sellesse peavad olema tugevamalt kaasatud juhendajad, programmijuhid ja instituudi juhid. Vastuvõtuotsused peavad olema tehtud kaalutletult ja vastutustundlikult.

Lühiajalisteks visiitideks ülikoolile eraldatud summad on alati 100%-liselt kasutatud, jääb puudugi, kuid nn semestrit välismaal kasutavad väga vähesed. Rohkem kasutavad seda võimalust välisdoktorandid, millest tulenevalt võib teha järelduse, et nimetatud meetme vähesel kasutamisel on elu- ja töökorralduslikud põhjused.

Välisdoktorantide osakaal tehnikaülikoolis on suur ja kasvab aasta-aastalt. Kui 2015.aastaks olime seadnud eesmärgiks kasvatada välisdoktorantide osakaalu 10%-le, siis täna on see protsent juba pea kolm korda suurem. Enamik välisdoktorantidest, kes on doktorikraadi kaitsnud paraku Eestisse ei jää. Haridus- ja teadusministeeriumi koostatud uuringu „Edukus tööturul“ jaoks koondatud andmete põhjal ilmneb, et nt 2014. aastal lõpetanud välisüliõpilastest oli Eestis hõives 21%. Võib eeldada, et doktorikraadi kaitsnute osakaal on veelgi väiksem. Euroopas doktorikraadi saanu jaoks on ülejäänud

maailm lahti ning tihti ei nähta põhjust Eestisse jäämiseks. Edaspidi peaks välisüliõpilaste osakaalu suurendamise asemel tähelepanu pöörama sellele, kuidas doktorikraadiga spetsialiste Eesti tööturul rakendada, millised võiksid olla need toetavad tegevused, et lõpetajad jääksid Eestisse või, kui me räägime akadeemilistest ametikohtadest, tuleksid tagasi Eestisse peale post-doci.

Tööstusdoktorantide värbamine ei toimu soovitud mahus. Juhtkonna tegevuskavas 2019. aastaks sätestatud eesmärk – 15% vastuvõtust – on ambitsioonikas. 2018. aastal oli 99-st immatrikuleeritud doktorandist vaid üheksa (9,1%) tööstusdoktorandid. Eesmärgi saavutamiseks on vaja tööstusdoktorantuuri põhimõtteid ettevõtetele laiemalt tutvustada ja seada eesmärgiks konkreetsema tegevuskava koostamine. Ülikoolis on loodud töögrupp tööstusdoktorantuuri arendamiseks. Koostöös innovatsiooni- ja ettevõtluskeskusega Mektory tegeletakse aktiivselt ettevõtlussuhete arendamisega.

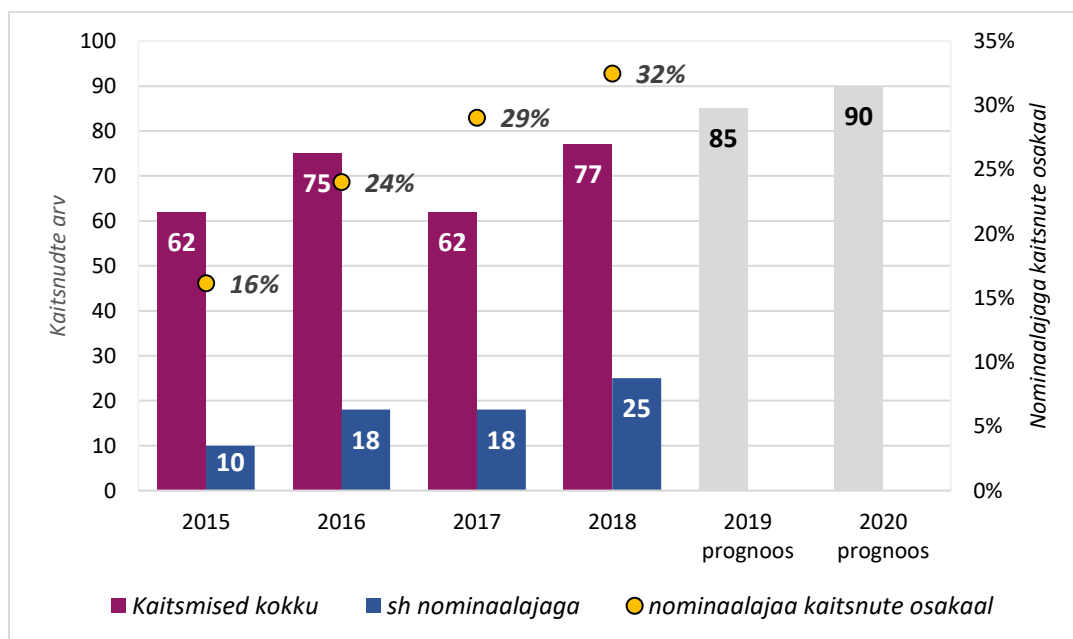
10.3 DOKTORIKRAADIDE KAITSMINE

Eesmärk HTM-ga sõlmitud tulemuslepingus: oodatav lõpetajate arv 2018. a on 76.

Eesmärk juhtkonna tegevuskavas: oodatav lõpetajate arv 2018. a on 80.

2018. aastal kaitses TalTechis 77 doktoranti, see on ligi 25%-line tõus võrreldes eelmise aastaga. Samuti ületasime esmakordselt tulemuslepinguga kokkulepitud kaitsmiste arvu. Ülikooli enda seatud eesmärgi (80 kaitsmist) saavutasime 96% ulatuses.

Nominaalajaga kaitsnute osakaal on olnud viimasel kolmel aastal tõusutrendis. Siin võib kindlasti osaliselt tunda mõjutusi 2012. a kõrgharidusreformist, mis muuhulgas pani ülikoolile kohustuse kõikidele doktorantidele maksta doktoranditoetust.



Joonis 9 Doktorikraadide kaitsmise dünaamika ja tulevikuprognosis TalTechis

Keskmine doktoriõpingute pikkus on viimasel kolmel aastal olnud üsna stabiilselt vahemikus 5,8 - 5,9 aastat (2018. aastal kaitsnutel 5,8 aastat). Andmed on võetud immatrikuleerimise kuupäevast eksmatrikuleerimise kuupäevani, st selle aja sees on ka akadeemilised puhkused.

2018. a edukaimad juhendajad 4 kaitsmisega olid mehaanika ja tööstustehnika instituudi dotsent Kristo Karjust ja T.J.Seebecki elektroonikainsituudi professor Yannick Le Moullec. Arvestatud on nii põhijuhendamist kui kaasjuhendamisi.

Rahvusvaheliste ekspertide soovitusel vaadata üle doktorikraadi kaitsmise eelduseks olev kolme artikli avaldamise nõue eelretsenseeritavates teadusajakirjades on arutuse alla võtnud ka Rektori Nõukogu initsiatiivil käivitatud Eesti avalik-õiguslike ülikoolide vahelise kvaliteedileppe uuendamise töörühm. Töörühm lähtub nõuete ülevaatamisel põhimõttest, pöörata tähelepanu mitte kvantiteedile vaid kvaliteedile ja tagada, et kehtestatud nõuded ei piiraks võimalust lõpetada doktoriõpe kõikidel õppekavadel nominaalajaga.

Hinnang:

HTM-ga sõlmitud tulemuslepingus 2018. aastaks kokku lepitud eesmärk on täidetud. Ülikooli arengukavas seatud eesmärk aastaks 2020 on saavutatav, kui jätkame ülikoolis kokkulepitud põhimõtteid doktorantide rahastamisel ning pöörame vastuvõtul senisest rohkem tähelepanu kandidaatide motivatsioonile lisaks nende kvaliteedile.

Oluline on tähelepanu pöörata doktorikraadide kaitsmiste prognoosi täpsustamisele.

10.4 DOKTORIKOOLID

Doktoriõppe kvaliteedi tõstmiseks ja lõpetamise tulemuslikkuse parandamiseks on ASTRA TalTechi arenguprogrammi raames aastateks 2016 – 2022 TalTechis käivitunud üheksa doktorikooli tegevused.

Doktorikool on 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.

Ülikoolide vahel ühiselt kavandatud doktorikoolide tegevuste (vt **Tabel 3**) elluviimiseks on Rektori nõukogu määranud iga doktorikooli eest vastutava ülikooli. TalTech on vastutavaks ülikooliks kolmes doktorikoolis: ehituse ja keskkonnatehnika, energia- ja geotehnika, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia. Teiste ülikoolide vastutusel viiakse tegevusi ellu järgmistes doktorikoolides: biomeditsiin ja biotehnoloogia, Eesti matemaatika ja statistika, funktsionaalsed materjalid ja tehnoloogiad, kliiniline meditsiin, maateadused ja ökoloogia, majandusteadus ja innovatsioon.

Doktorikoolides viiakse ellu järgmisi tegevusi:

- erialased ühisseminarid, intensiivkursused, talve- ja suvekoolid, doktorantide konverentsid; 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 ning eesti keeles populaarteadusliku kirjutamise arendamiseks, doktorantide teadmiste laiendamine autoriõigustest ja IO kaitsest; teadmussiirdest;
- üritused koostöös avaliku sektori ja ettevõtlusega. Näiteks, doktorantide projektid ettevõtetes, infopäevad, uurimisteemade "talgud" ettevõtetega, aga ka era- ja avaliku sektori (nii kodumaise kui välismaise) kaasjuhendajate ja konsultantide kaasamine.

Lühiajalist mobiilsust käsitletakse doktorikoolide raames vahendina eelnevalt loetletud tegevuste elluviimiseks.

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		

Tabel 3 Doktorikoolid ja nendes osalevad ülikoolid

ASTRA programmi raames on TalTech seadnud doktoriõppe kvaliteedi ja efektiivsuse suurendamisega seotud tegevuste tulemuseesmärgiks tõsta lõpetamise efektiivsus n+2 aasta möödumisel (arvutatud isikupõhiselt) 2018. aasta lõpuks 35%-ni ja 2022. aastaks 50%-ni. 2018. aastal kaitsti TalTechis vähemalt n+2 aastaga 30% doktorikraadidest. Prognooside kohaselt võib kinnitada, et ASTRA programmi lõpuks on see eesmärk täidetav.

Hinnang:

Doktorikoolide tegevused aitavad tõhusalt kaasa doktoriõppe (sh. ennekõike juhendamise kvaliteedi kasvule) efektiivsuse tõstmisele. Tuleks ettevaatavalt otsustada, kuidas jätkata samalaadseid tegevusi peale lõppevat struktuurfondide perioodi.

11 JÄRELDOKTORANTUUR

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas:

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

Järel doktorite kaasamine uurimisgruppidesse rikastab teadusuuringute temaatikat ja annab hea võimaluse laiendada koostööd järel doktorantide koduülikoolide teadlastega. Järel doktorite töökohtade loomist toetavad riikliku rahastusmeetmena personaalse uurimistoetuse järel doktoritoetus (PUTJD) ja EL struktuurfondide vahenditest rahastatav Mobilitas+ järel doktoritoetus. TalTech rahastab järel doktoreid ka ASTRA vahenditest.

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.

Välisriigist Eestisse järel doktorantuuri tulemiseks on käivitatud Mobilitas+ järel doktoritoetus. Esimene taotlusvoor selle meetme raames toimus 2016. aastal, esimesed grandisaajad asusid TalTechi tööle 2017. aastal. Viie taotlusvooriga plaanitakse Eestisse tuua ligikaudu 100 järel doktorit.

2018. aastal töötas TalTechis üks personaalse uurimistoetuse ja viis Mobilitas+ raames rahastatud järel doktorit. Lisaks nendele meetmetele on TalTechis järel doktorit positsioonile tööle asunud või siis TalTechi doktorikraadiga noorteadlased suundunud järel doktorantuuri väljaspool Eestit mitmesuguste muude finantseerimisvõimaluste raames. 2018. aastal oli TalTechi uurimiserühmadesse kokku kaasatud 19 järel doktorit (2017. a 11). Ülikoolist välja järel doktorantuuri suundujate arv on struktuuriüksuste TA aastaülevaadete andmetel veidi vähenenud. Kui 2017. aastal suundus järel doktorantuuri 19 noorteadlast, siis 2018 oli se arv 17 (alusandmed struktuuriüksuste TA aasta ülevaadetest).

Täpsemalt vt [TÄIENDAVID LOETELUD](#)

[Järel doktorid 2018.](#) aastal.

Hinnang:

Järel doktorite osalus uurimisgruppides peaks olema tunduvalt suurem. Paraku ei ole ülikooli uurimiserühmade juhid aktiivsed Mobilitas+ meetme tingimusi kasutama. Osaliselt põhjendatakse olukorda sellega, et meede pole kõige sobivam järel doktorite kohtadele kandidaatide otsimiseks ja on avaldatud arvamust, et tunduvalt parema tulemuse annaks meede juhul kui järel doktorit leidmiseks eraldataks raha otse uurimiserühma juhile, kes vastavate ressursside olemasolul saaks siis juba läbirääkimisi pidada rühma uuringute profiiliga sobiva kandidaadiga. Samuti ei ole Mobilitas+ järel doktorite meede heakskiitu leidnud piiratud rahaliste vahendite tõttu.

12 PUBLITSEERIMINE

Eesmärk juhtkonna tegevuskavas: Toetame teadustulemuste publitseerimist kõrgetasemelistes ajakirjades. Kõrgetasemeliste teadusartiklite arv ning rahvusvahelises koostöös valminud teadusartiklite osakaal kasvavad.

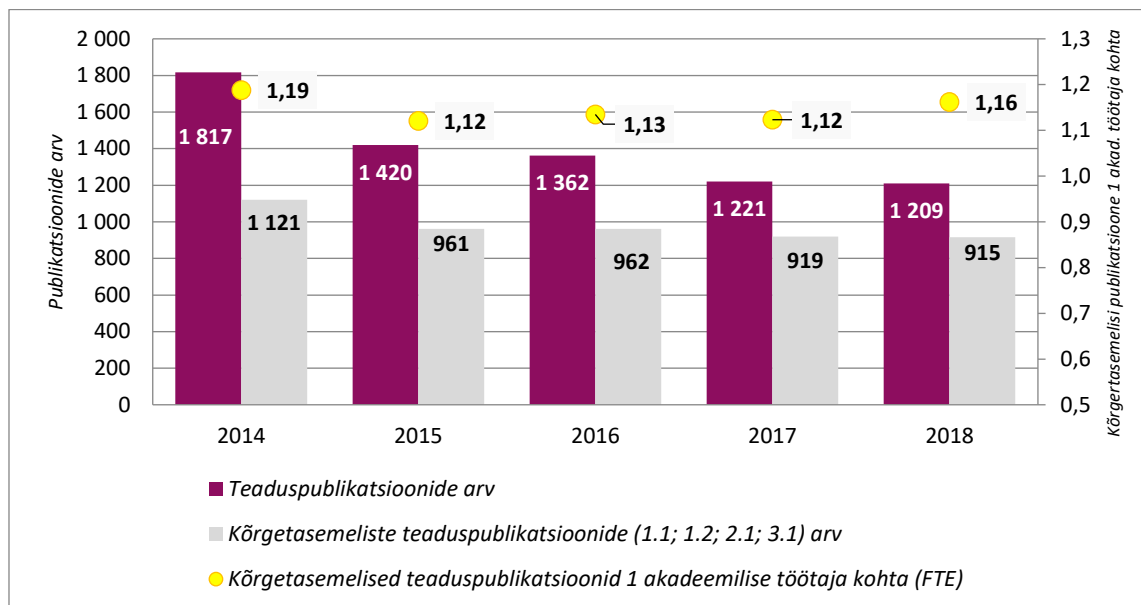
Rõhuasetus publitseerimises on artiklite avaldamisel kõrgetasemelistes, rahvusvaheliselt tunnustatud teadusajakirjades. Artiklite kvaliteeti hinnatakse nii selle avaldanud ajakirja mõjufaktori kui ka artiklite tsiteeritavuse seisukohalt. Oluliseks peetakse välisriikide ülikoolide ja TA asutustega kaasautorsuses avaldatud publikatsioone.

TalTechi liikmete publikatsioone analüüsitakse Eesti Teadusinfosüsteemi (ETIS) andmete alusel. Detailsemateks analüüsideks kasutatakse referaatandmebaasi Scopus andmeid (juhtkonna tegevuskavas on bibliomeetriliste tulemusnäitajate allikana fikseeritud just Scopuse andmebaas). Kuni aastani 2018 teostati analüüse ka Clarivate Analytics Web of Science (WoS) andmeid kasutades. Kuna 2019. aasta algusest on ülikooli töötajatel kasutada Scopuse analüütikamoodul SciVal, siis kokkuvõttes 2018. aasta kohta tehakse juba viimase baasil.

ETIS-e andmetel (väljavõtte tehtud 26.02.2019) avaldasid 2018. aastal TalTechi liikmed kokku 1 370 (2017. a 1 387) publikatsiooni, neist 1 209 teaduspublikatsiooni, sh 915 kõrgetasemelist teaduspublikatsiooni⁵ (detailsemalt Lisa 1, tabel 1). Akadeemilise personali täidetud ametikoha (FTE) kohta avaldati 1,16 (2017. a 1,12) kõrgetasemelist publikatsiooni. Võrreldes 2017. aastaga on nii teaduspublikatsioonide kui ka kõrgetasemeliste publikatsioonide koguarv vähenenud (aastal 2017 kokku vastavalt 1 221 ja 919). Vähenemistendents on pidev alates 2015. aastast. Akadeemilise personali ühe täidetud ametikoha kohta avaldatud kõrgetasemeliste artiklite arv on 2018. aastal võrreldes varasema kolme aastaga õige pisut tõusnud.

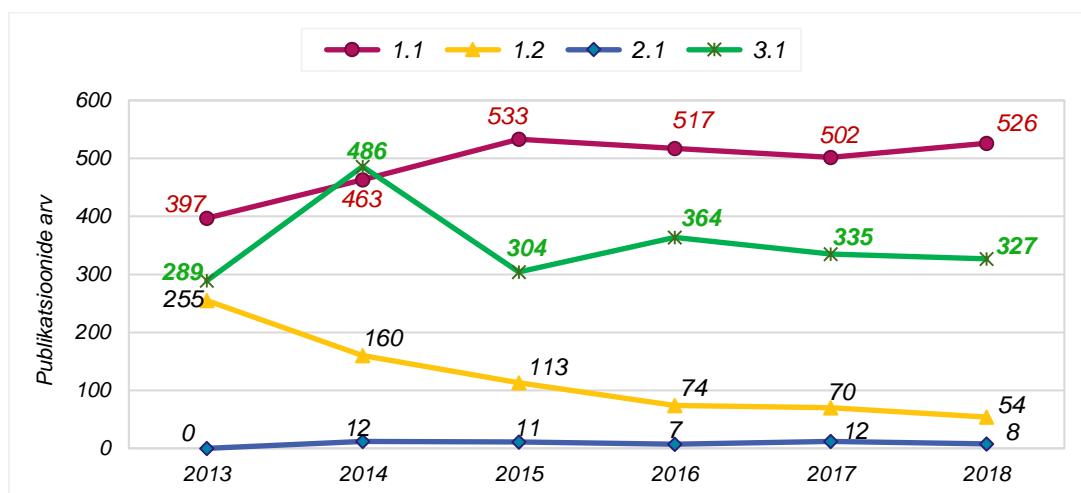
⁵ Kõrgetasemeliste publikatsioonidena käsitleme ülikoolis teadusmonograafiaid ning eelretsenseeritud teadusartikleid ja konverentsimaterjale rahvusvaheliselt tunnustatud referaat- ja viiteandmebaasides Clarivate Analytics Web of Science ja Scopus. Vaata: [ETIS-e klassifikatsiooni alusel](#): 1.1; 1.2; 2.1; 3.1.

Publitseerimise dünaamika viimase viie aasta kohta on toodud järgneval joonisel.



Joonis 10 TalTechi teaduspublikatsioonid (ETIS-e andmed seisuga 26.02.2019).

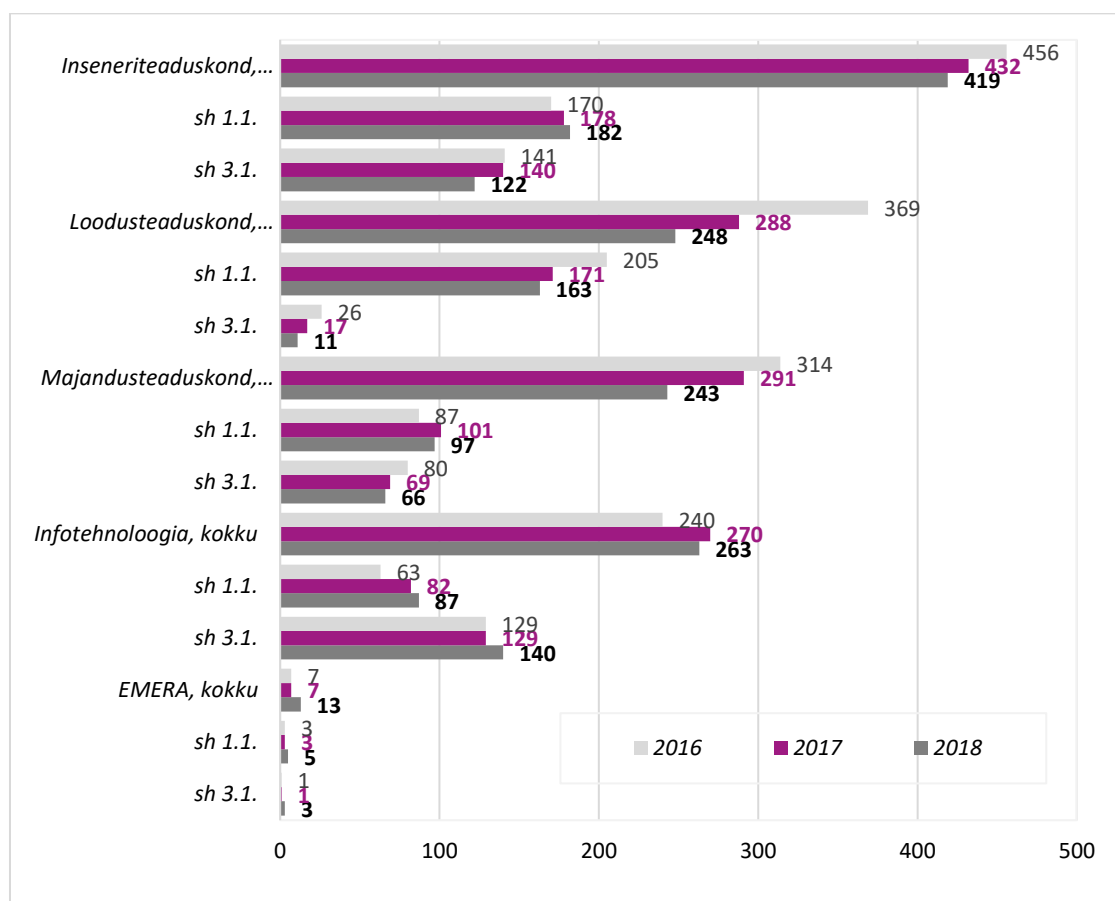
Vaadeldes detailsemalt kõrgetasemeliste teaduspublikatsioonide avaldamise dünaamikat ([Joonis 11](#)) on näha, et võrreldes 2017. aastaga on suurenenud avaldatud ajakirjaartiklite (1.1) arv, ülejäänud positsioonide osas on näha mõningast vähenemist. Kuna 1.1 artiklite avaldamisele pööratakse ülikoolis suuremat tähelepanu, siis on see muutus positiivne. 1.2 artiklite avaldamist ei peeta nende suhteliselt väiksema mõju tõttu niivõrd oluliseks. Lähtudes põhimõttest, et ülikool peab kvaliteedinäitajaid kvantiteedist olulisemaks, tegi teaduskomisjon 2017. aasta TA aruannet läbi arutades ettepaneku edaspidi käsitleda kõrgetasemeliste publikatsioonidena ainult referaatandmebaaside Scopus ja WoS ajakirjade artikleid ning rahvusvaheliselt tunnustatud kirjastustes avaldatud monograafiaid.



Joonis 11 Kõrgetasemeliste teaduspublikatsioonide arv TalTechis ([ETIS-e klassifikatsiooni alusel](#))

Vaadates publitseerimist teaduskondade lõikes (Joonis 12) näeme, et võrreldes 2017. aastaga on teaduspublikatsioonide⁶ arv suurenenud vaid Eesti mereakadeemias (EMERA), kõigis teaduskondades on see vähenenud. Ajakirjaartiklite (1.1) arv on suurenenud inseneri- ja infotehnoloogia teaduskondades ning EMERAs. Võrreldes viimast kolme aastat näeme, et suhteliselt stabiilne on 1.1 artiklite arv aastal majandusteaduskonnas. Samas on suhteliselt suur olnud teaduspublikatsioonide arvu vähenemine loodusteaduskonnas (2016. a 369, 2018. a 248), sealjuures on vähenenud ka 1.1 publikatsioonide arv (vastavalt 2016. a 205 ja 2018. a 163 artiklit). Mis on publitseerimise languse põhjuseks, seda peaks teaduskonnad ja instituudid tõsisemalt analüüsima. Mõningal määral on vähenenud teaduskonna akadeemiliste töötajate arv, kuid ei saa kindlalt väita, et just see on mõjutanud publitseerimisaktiivsust.

Probleemides selgusele jõudmiseks võiks olla abi teadustulemuste avaldamise vaatlemisest uurimiserühmade lõikes. Sellist analüüsi saab alustada analüütikamooduli SciVal baasil peale seda kui moodulisse on korrektselt sisestatud ülikooli struktuur ning uurimiserühmade koosseisud. Sel juhul saavad nii instituudid kui uurimiserühmad teha analüüsi ise, teadusosakonna ajaressursist sõltumata.



Joonis 12 Teaduspublikatsioonide arvu dünaamika (2016-2018) teaduskondade lõikes

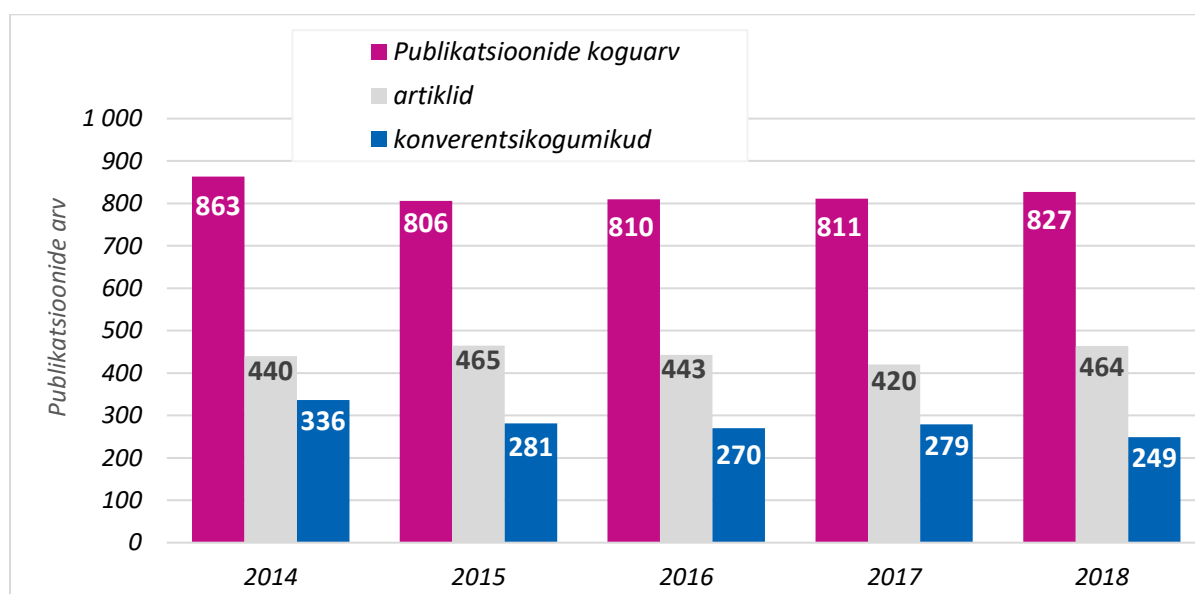
Kooskõlas TalTechi finantseeskirjaga arvestatakse alates 2017. aastast instituutidele tulemusrahastamise mahu määramisel ETIS-es kajastatud kõrgetasemeliste teadusartiklite (1.1) ning teadusmonograafiate (2.1) arvu. Kuivõrd finantseeskiri lähtub samast põhimõttest, mida Haridus- ja teadusministeerium kasutab ülikoolide baasfinantseerimise eraldamisel, eeldatakse, et instituutides ja uurimiserühmades väärtustatakse senisest kõrgemalt teadusartiklite (1.1) ja monograafiate (2.1)

⁶ 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

avaldamist ning eelistatakse neid konverentsiartiklitele (3.1) jt publikatsioonidele. Konverentsipublikatsioonide olemasolu ja tase leiavad hindamist (ja sellisena ka väärtustamist) madalamatel akadeemilist personali puudutavate otsuste langetamisel (doktoritöö edenemine, värbamine ja edutamine lektori ameti astmetele jne).

Referaatandmebaasis Scopus (päring teostatud 26.02.2019) kajastati kokku 827 TalTechi liikmete 2018. avaldatud publikatsiooni, sh 464 ajakirjaartiklit ja 249 artiklit konverentsikogumikes. Võrreldes 2017. aastaga⁷ on suurenenud nii publikatsioonide koguarv (2017. a 811) kui ajakirjaartiklite arv (2017. a 419). Konverentsikogumikes avaldatud artiklite arv on mõnevõrra vähenenud (2017. a 279). Sama andmebaasi analüüsimooduli SciVal andmetel oli 50,3% TalTechi publikatsioonidest kirjutatud koostöös kolleegidega välisriikide ülikoolidest ja/või teadusasutustest. Ajakirjaartiklite osas on see protsent veidi kõrgem – 55,4%). Kuna SciVal on ülikoolil kasutada esmakordselt (lepig analüütikamooduli kasutamiseks sõlmiti veebruaris 2019), siis siin korrektseid võrdlusi varasemate aastatega tuua ei saa.

Olulisemad välisriigid, kellega 2018. aastal kaasautorsuses publitseeriti, on jäänud samaks, mis viimastel aastatel – Soome, Saksamaa, Venemaa, USA, Rootsi.



Joonis 13 Teaduspublikatsioonide arvu dünaamika (2016-2018). Scopus andmebaasi andmed⁸.

Analüüsimooduli SciVal baasil saame publitseerimise tulemuslikkust võrrelda ka teiste ülikoolidega.

Detailsem bibliomeetriline analüüs SciVal analüüsimooduli baasil viimase viie aasta artiklite kohta nii TalTechi, Eesti teiste suuremate ülikoolide kui TalTechi võrdlusülikoolide⁹ osas on tabelis 4.

Päringu tingimused (päring teostatud 08.03.2019):

- 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: 2014 – 2018;
- publikatsiooni tüüp – "article".

⁷ Päring teostatud 08.03.2019

⁸ 2018. andmete kohta on päring teostatud 08.03.2019; varasemate aastate andmed päringust 16.03.2018

⁹ Tartu Ülikool, Aalto Ülikool (Soome), Chalmersi Ülikool (Rootsi), Taani Tehnikaülikool.

	Artiklite arv	Tsiteeringute arv	Keskmine tsiteeringute arv 1 artikli kohta	Tsiteeritud artiklite osakaal %	Artiklite osakaal Top 1%	Artiklite osakaal Top 10%	Rahvusvahelises koostöös avaldatud artiklite osakaal (%)	H5-indeks ¹⁰
TalTech, kõik artiklid¹¹	2 260	13 567	6,0	78,9%	2,8%	27,7%	55,4%	36
<i>sh: Loodusteadused</i>	1 578	9 823	6,2	82,3%	1,7%	25,5%	59,4%	31
<i>Tehnika ja tehnoloogia</i>	887	5 622	6,3	78%	2,2%	26,5%	54,7%	27
<i>Arsti- ja terviseteadused</i>	232	2 067	8,9	78,5%	0,9%	25,1%	64,7%	19
<i>Põllumajandusteadused</i>	211	1 209	5,7	78,7%	1%	36,2%	53,1%	15
<i>Sotsiaalteadused</i>	321	1 232	3,8	69,2%	2,3%	15,5%	39,9%	14
<i>Humanitaarteadused</i>	94	371	3,9	75,5%	12,5%	35,2%	46,8%	9
Teised Eesti ülikoolid, kõik artiklid								
Tartu Ülikool	5 758	70 708	12,3	79,5%	4,3%	37%	60,2%	86
Eesti Maaülikool	1 033	7 288	7,1	78,2%	2,6%	37%	59,3%	29
Tallinna Ülikool	686	3 794	5,5	72,2%	2,4%	23,9%	43,7%	26
Võrdlusülikoolid, kõik artiklid								
Taani TU	14 677	185 676	12,7	86,4%	6,6%	52%	64,3%	106
Aalto	9 561	106 926	11,2	84,6%	5,1%	48,5%	61,4%	84
Chalmers	8 544	85 588	10,0	84,5%	5,2%	46,5%	59,8%	74

Tabel 4 Analüüsimooduli SciVal päring, 2014 – 2018 avaldatud artiklite bibliomeetriline analüüs

Võrreldes TalTechi liikmete viimasel viiel aastal analüütikamoodulis SciVal kajastatud artiklite tsiteerimist meie võrdlusülikoolidega näeme, et meie ülikooli näitajad jäävad võrdlusülikoolide omadest madalamaks.

Hinnang:

Uurimisgruppide juhtidel ja doktorantide juhendajatel tuleks pöörata suuremat tähelepanu sellele, millistes ajakirjades/millistel konverentsidel tulemusi avalikustada. Et jõuda publitseerimise tulemuslikkuses võrdlusülikoolidele lähemale, tuleks oma teadustulemuste avaldamiseks valida ajakirjad, milliste mõjufaktor¹² on oma eriala ajakirjade esimese 50% hulgas. Oluline on suurema tähelepanu pööramine rahvusvahelise koostöö süvendamisele ning sellega kaasnevalt ühisartiklite avaldamisele.

ETISE andmete alusel publitseerimist analüüsides tuleb silmas pidada, et publikatsioonide kirjed sisestavad andmebaasi teadlased-autorid ise ja seetõttu ei pruugi kõigi ülikooli liikmete publikatsioonide kirjed olla ETISesse sisestatud/ajakohastatud aruande koostamise ajaks.

Ka Scopuse andmebaas täieneb pidevalt, mistõttu on oluline kõigi bibliomeetriliste analüüside juures silmas pidada andmete hankimise kuupäeva.

Järgmiseks aruandeperioodiks tuleks otsustada, kas kõrgetasemeliste teaduspublikatsioonidena vaadelda ülikoolis ainult ETISE kategoria 1.1 ja 2.1 publikatsioone, või jätkata varasema liigitusega (1.1; 2.1; 1.2; 3.1). Selleks, et seda käsitleda ülikooli laiuselt ka ametliku otsusena, tuleks ettepanekut arutada laiemalt, kaasates otsustusprotsessi nii dekaanid, teadusprodekaanid kui struktuuriüksuste juhid.

¹⁰ H5- indeks – viimase 5 täisaasta h-indeks.

¹¹ Artiklite koondarv on väiksem kui üksikute valdkondade artiklite summa, kuna üks artikkel võib kuuluda mitmesse valdkonda

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

13 LEIUTUSTEGEVUS

Eesmärgid juhtkonna tegevuskavas: Toetame patenteerimist ja koolitame akadeemilist personali intellektuaalomandiga seotud küsimustes. Teaduritele on tagatud nõustamine intellektuaalomand kaitse küsimustes. Viime läbi koolitusi kaks korda aastas.

Publitseerimise kõrval on TA üheks tulemusnäitajaks patenditaotluste ja väljaantud patentide arv. Otsesed kvalitatiivsed eesmärgid juhtkonna tegevuskavas leiutustegevuse valdkonnas puuduvad. Seetõttu tuuakse allolevas osas põhiliselt välja valdkonna tulemused ja nende dünaamika.

Viimastel aastatel on ülikooli uurimisrühmad esitanud aastas keskmiselt kümme teadet uute leiutiste loomise kohta. Õiguskaitsetaotluste ettevalmistamisel ja esitamisel ning saadud patentide osas on innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuse poolt planeeritud eesmärgid täidetud ja teadlastel on võimalik oma saavutusi leiutustegevuse valdkonnas ka tulemusnäitajana esitada. Samas ülikoolis välja töötatud tehniliste lahenduste kasutusse andmisel ei ole võimekusest piisanud.

Teadustulemuste praktikasse viimiseks on tuge saadud MTÜ-lt Prototron¹³. Aastatel 2013-2017 esitasid uurimisrühmad 26 taotlust ülikooli tööstusomandil põhinevate prototüüpide loomiseks. Toetus anti 11. ülikooli leiutistel põhinevale projektile kogusummas 322 982,65 eurot.

Kuna ettevõtlusmaastik on muutunud ja on vaja kiiremaid läbimurdeid turule, siis muudeti 2018. aastal olemasolevat praktikat ja loobuti nõudest, et taotlus peab põhinema ülikooli leiutisel. Otsustati, et ülikooli toetust saavad taotleda kõik liikmeskonna innovatiivsed ja teaduspõhised projektid ning taotlused osalevad Prototroni üldvoorus võrdselt kõikide teiste projektidega. 2018. aastal oli TalTechi toetuse summa 50 000 eurot. TalTech liikmeskond esitas sadakond taotlust ja ekspertkogu ettepanekul said toetuse viis tiimi, sh Triumph Health, Beampat, Timey, Pillirookõrs ja Decomer.

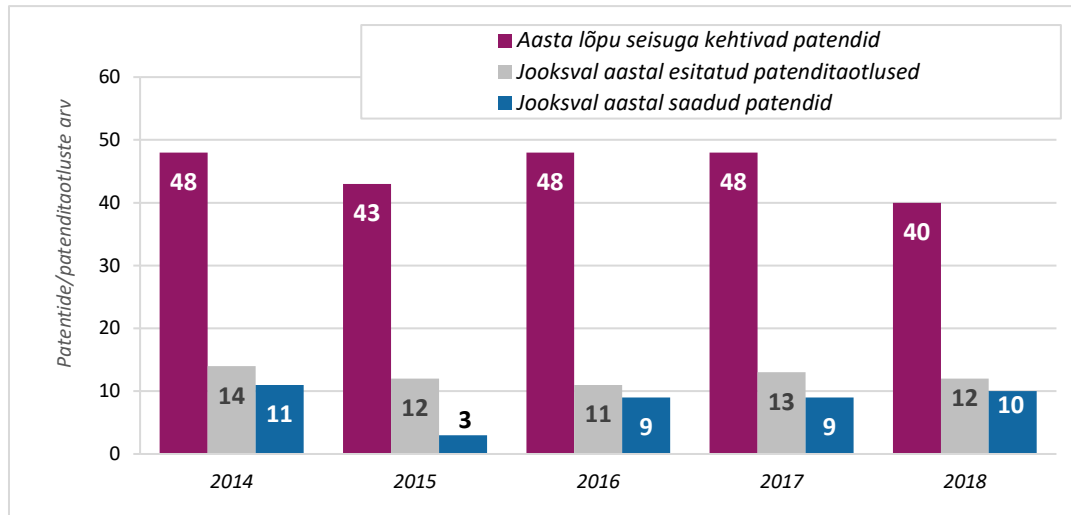
2018. aastal:

- esitati TalTechi nimel 12 patenditaotlust, neist 4 Eesti, 3 Suurbritannia, 3 USA, 2 Euroopa patenditaotlust ning 3 kasuliku mudeli taotlust. TalTechile anti välja 10 patenti, sh 5 Eesti, 4 USA, ja 1 Jaapani patent ning 1 Eesti kasuliku mudeli tunnistus;
- teostati 17 patendiotsingut ülikooli nimel leiutistaotluste esitamise otstarbekuse väljaselgitamiseks;
- korraldati 5 intellektuaalse omandi alast koolitust TalTechi liikmeskonnale, osalejaid kokku 53. Loengutes ja praktilises töötoas keskenduti eelkõige ülikooli liikmeskonda enim huvitavatele teemadele: tööstusomandi õiguskaitse, patendiotsing leiutise tehnika taseme väljaselgitamiseks, tehnoloogiasuure ja tehnoloogiate litsentseerimine ning intellektuaalomandi (IO) kaitse korraldamine välisriikides;
- tagamaks piisavat taustainfot leiutisele õiguskaitse taotlemisest ja esmaseid oskusi patendiotsingute teostamiseks, anti uurimisgruppidele ja ettevõtetele 19 konsultatsiooni leiutiste õiguskaitse alal ja patendiandmebaaside kasutamise osas. Kaubamärkide õiguskaitse teemal anti 8 konsultatsiooni.

Ülikooli liikmeskonnale kvaliteetsemate teenuste pakkumiseks täiendavad innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuse tehnoloogiasuure spetsialistid oma teadmisi pidevalt. 2018. a osaleti kuuel koolitusel (IO õiguskaitse, sh autoriõiguse küsimused õppeprotsessis, IO teadlikkuse tõstmine ülikoolides; IO kaitse uusettevõtluses, tehnoloogiasuure küsimused, ärisaladuse roll teaduspõhises majanduses).

¹³ Prototron on Tallinna Tehnikaülikooli, SA Tallinna Teaduspark TEHNOPOLI ja Swedbank AS koostöös loodud rahastu.

Seisuga 31.12.2018 on TalTechi tööstusomandi portfellis 40 kehtivat patenti, neist 17 Eesti ja 23 välispatenti. Jõusolevaid patenditaotlusi on kokku 26, neist kuus Eesti ja 20 välispatendi taotlust. Lisaks on portfellis kaheksa kasulikku mudelit ja 22 kaubamärki. Valdkondadest on enim leiutisi mehaanika (24%), elektroonika (20%) ja materjalitehnoloogia (11%) valdkondades. TalTechi tippteadlased teevad tihedat koostööd teiste teadusasutuste ja ettevõtete, nt Tartu Ülikool, KBFI, Ecole Centrale Lyon, OÜ Eliko jt.



Joonis 14 TalTechi patendiportfell

Hinnang:

Juhtkonna tegevuskavas püstitatud eesmärkide täitmine kulgeb plaanipäraselt. TalTechi teadlaste leiutiste õiguskaitsesega seotud tegevuste korraldamise tase on jätkuvalt hea. Tööstusomandi ekspertkomisjonis menetleti kõiki teemasid mõistliku aja jooksul, koostöö korraldamine patendivolinikega sujus ning ülikool eraldas omapoolset toetust leiutiste prototüüpide loomiseks.

Samas ei ole suudetud siiski tagada piisavalt selliseid tegevusi, mis viiks ülikoolis loodud leiutiste kasutusse andmiseni. Olukorra parandamiseks koostati ja levitati leiutiste kohta turundusliku suunitlusega tehnoloogiapakkumisi, kuid tulemused on siiski pigem tagasihoidlikud. Täiendavate tegevustena toetatakse koostöös MTÜ-ga Protoron ülikoolis tekkivate äripotentsiaaliga ideede jõudmist turule, pakkudes uusettevõtetele lisaks prototüüpimise toetamisele ka äriarenduslikku tuge.

14 ETTEVÕTETEGA KOOSTÖÖ

Eesmärk TalTechi arengukavas:

- Rakendame oma akadeemilist potentsiaali eelkõige strateegilise partnerluse kaudu suurte tehnoloogiamaahukate ettevõtete 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 T&A ettevõtluslepingute saamist ja täitmist ülikoolis ning suurendame nende mahtu.
- Teeme aktiivset koostööd ministeeriumite, saatkondade, teadusparkide ja riigiasutustega ning erialaliitudega tutvustades ülikooli kompetentsele potentsiaalsetele investoritele ja ettevõtetele. Eriliselt väärtustame kliente, kellel on pikaajalised (kestvusega üle aasta) ja suuremahulised (teenuste mahud üle 100 tuhande euro aastas) koostöösuhed.

- Teadmussiirde tugevdamiseks kaasame ülikooli akadeemilisse tegevusse teadmussiirde kogemusega spetsialiste.

TalTechi üheks oluliseks eesmärgiks on akadeemilise potentsiaali rakendamine ühiskonna innovatsiooni hüvanguks. Seda eelkõige strateegilise pikaajalise partnerluse kaudu suurte tehnoloogiamahukate ettevõtete maailmas ja Eestis ning toetades väikese ja keskmise suurusega ettevõtete ning avaliku sektori arengut.

Suuremahuliste lepingute mahu kasvu tagab pikaajaline pidev töö, sh projektijuhtimise taseme parandamine ning uurimisgruppidele toetavate teenuste pakkumine. Aja jooksul kontaktide arenedes kasvab ka nende lepingute maht ning hulk.

Tegevused 2018:

Ülikooli ettevõtluskoostööst laekunud tulu maht kasvas võrreldes 2017. aastaga veidi üle 1,7 miljoni euro (2017. a – 5,36 mln €; 2018. a - 7,07 mln €). Kindlasti on selle tulemuse saavutamisel oma roll nii instituutide heal töö, Astra projekti toetavatel tegevustel kui ka ettevõtlussuhete süsteemsemal koordineerimisel Mektoryst ülikooli sees.

Siinjuures tuleb ära märkida, et suur roll ettevõtluskoostöö edenemisel on erinevatel toetusmeetmetel - nende kaudu saadud tulu ettevõtluskoostöös on enam kui 50%.

- Rakendusuringute toetamine nutika spetsialiseerumise kasvualdkondades

Nutika spetsialiseerumise (NS) meetme kaudu võiks lepinguid olla rohkem.

2018. aastal sõlmiti ettevõtete meetme „Rakendusuringute toetamine nutika spetsialiseerumise kasvualdkondades“ raames kaheksa lepingut kogumahas 1,37 mln eurot (2017. aastal 2,8 miljonit eurot):

	Ettevõtte	Taltech'i instituut	Lepingu maht (€, km-ta)
1	Eesti Energia AS	Geoloogia instituut	100 000
2	VKG Energia OÜ	Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	179 000
3	AS Reach-U	Tarkvarateaduse instituut	82 500
4	Hyrles OÜ	Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	284 509
5	Milrem AS	Tarkvarateaduse, mehaanika ja tööstustehnika, elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudid ja IEK	590 000
6	Alexela Energia AS	Tarkvarateaduse instituut	35 000
7	Eesti Energia AS	Geoloogia instituut	99 948
8	Pentament OÜ	Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	246 840
			1 370 957

Tabel 5 2018. aastal „Nutika spetsialiseerumise kasvualdkondades“ ettevõtetelega sõlmitud lepingud

Kokkuvõtteks vaadates nii 2018. aasta laekumisi kui sõlmitud lepinguid tuleb jätkuvalt tõdeda, et ettevõtted panustavad TA-tegevusse väga kaalutlevalt ning on suuresti motiveeritud läbi toetusmeetmete. Seega pikemas perspektiivis on oluline strateegiliselt otsida võimalusi rahvusvaheliste koostööprojektide sh ettevõtluskoostöö ning ühisprojektide käivitamisele välisturgudel.

2019. aasta tegevuskavades tuleb kindlasti jätkata alustatud tegevustega nii Astra programmi raames kui ülikooli siseselt TaltecDigital raames käivitatud tõhusamate müügitegevustega. Arenguruumi on suurklientide nõudmiste rahuldamisel ning terviklahenduste pakkumisel, samuti üle-ülikooliliste projektide parema koordineerimise tagamisel.

Koostöö tugevdamist ülikooli ja ettevõtete vahel toetab **ASTRA programmi** raames alustatud projekt „TalTechi arenguprogramm aastateks 2016-2022“. Programmi abil käivitati 2018. aastal mitmed erinevad paralleelsed protsessid:

2018.a peamine rõhk oli ülikooli sisese ettevõtlusspetsialistide võrgustiku loomine (värbamine) ja ettevõtluslepingute sõlmimise teadmuse ühtlustamine (pakkumuse koostamise vorm, juhend, hinnastamine, koolitused). Käivitamisel on müügisüsteemi väljaarendamine, lepingute haldamise süsteemi arendamine ja parimate praktikate jagamine. Perspektiivis tuleb suuremat rõhku hakata panema IO poliitikale sh kommertsialiseerimisele ning rahvusvahelisele ettevõtluskoostööle.

Tegevused 2018:

Mehitati teaduskondadesse ettevõtlusspetsialistid ning käivitati spetsialistide koolitamine, info jagamine ning ülikooli-sisene nõustamine. Projekti raames on värvatud 11 ettevõtlusspetsialisti teaduskondadesse ning neli ettevõtluskoostöö koordinaatorit ja kaks projektijuhti Mektory tehnoloogiariide keskuses. Loodud ametikohad moodustavad võrgustiku, mille kaudu toimub infovahetus IEK ning teaduskondade ja instituutide vahel. Koostöö ettevõtetega on viidud ühtlasemale tasemele ning tagatakse ühtsetest tööpõhimõtetest lähtumine. Näitena võib siinkohal tuua 2018. aastal ühtse pakkumuste koostamise vormi ja juhendi kasutuselevõtu.

Panustati TalTechi ettevõtluskoostöö koordinaatorite ja ettevõtlussuhete spetsialistide erialaste kompetentside kasvatamisse. Oluline osa on koolituste võimaldamine nii tehnosiirde spetsialistidele kui akadeemilisele personalile, samuti planeeritakse erinevaid koolitusi ja üritusi ettevõtetele. Ettevõtetele suunatud üritused on suunatud nii TalTechi koostöövõimaluste tutvustamisele kui ka ettevõtete teadlikkuse tõstmisele. Koolitusi ja üritusi viiakse läbi koos erinevate koostööpartneritega. Näiteks koostöös Tallinna Ettevõtlusametiga korraldati Mektorys Ettevõtlusakadeemia ürituste sari, mille raames toimus üheksa loengut 660 inimesele. Tugevdamaks regionaalset koostööd, korraldati 14. novembril koostööseminar EAS-i maakondlike arenduskeskuste ettevõtluskonsultantidele, kus tutvustati TalTechi koostöövõimalusi ning teenuseid ettevõtjatele. Järkjärgult laiendatakse ka rahvusvahelist dimensiooni – osaleti Usbekistani rahvusvahelisel innovatsiooni ja investeringute foorumil ja EIT Finland Innovation Day-l. On korraldatud õppe- ning kontaktvisiite: Oslo Innovation Week ja Norra EASi esindus, Iisraeli ettevõtlus ja innovatsiooni tugisüsteemiga tutvumine jt.

1. novembril 2018 toimus neljandat korda Adapter võrgustiku kõrgkoolide, teadusasutuste ja ettevõtete ühine Koostööfestival „Õigel ajal õiges kohas“. Tallinna Ülikoolis aset leidnud festivali märksõnad olid Inimene. Loovus. Masin.

2018. aastal menetles TalTech ettevõtjatele mõeldud platvormi ADAPTER (adapter.ee) vahendusel laekunud 83 päringut ettevõtelt, organisatsioonidelt ja eraisikutelt. Kokku oli Adapteri päringuid 2018. aastal ca 200.

2018. aasta teises pooles toimus Adapteri veebiarenduse riigihanke ettevalmistus. Eeldatav riigihanke pakkumuste laekumise aeg on planeeritud 2019. aasta märtsikuisse.

Kokkuvõtteks saab öelda, et Astra programmi ettevõtlusega koostööle suunatud tegevus sai 2018. aastal uue ja süsteemse tegevuskava, mis käivitus erinevatel tasanditel üle ülikooli.

2019. aastal on kavas alustatud aktiveetidega jätkata. Valmima peab Adapter-võrgustiku uuendatud veebilahendus, kavas on laiendada koolituste ja tutvustavate ürituste haaret, samuti rahvusvahelist koostööd ning TalTech tutvustamist. 2019. aastal panustatakse jätkuvalt ettevõtluskoostöö koordinaatorite ja spetsialistide kompetentside kasvatamisse. Planeerimisel on ühiskoolitused projektkirjutamisest, väärtuspakkumuse koostamisest, läbirääkimistest ja networkingust ning turundusest. Lisaks individuaalsed koolitused, tulenevatest tööülesannetest ning vajadustest. Otsime teiste TA organisatsioonide ettevõtluskoostöö üksustega võimalusi koostööks, et õppida nende parimatest praktikatest (Aalto, MIT jne). Spetsiaalsed tegevused on kavandatud erinevate

turundusmaterjalide väljatöötamisele, et tõhustada sõnumite viimist ettevõtete jt partneriteni nii Eestis kui välisriikides.

Osaluspoliitika

Ülikool osaleb aktiivselt erinevate äriühingute, mittetulundusühingute ja sihtasutuste töös aktsionärina, osanikuna, liikmena. **Seotud organisatsioonides** osalemise eesmärgiks on olla fookusvaldkondades liidrite hulgas, kursis teemade ja arengutega ning valmis ja avatud uuteks rahastamisvõimalusteks. IEK koordineeris koostööd ülikooli osalusega Eesti eraõiguslike juriidiliste isikute ja välismaiste äriühingutega. 2018. aasta lõpuks oli selliste organisatsioonide arv 57, sh kaks aktsiaseltsi (neist üks välismaine), kuus osahingut, viis sihtasutust ning 44 mittetulundusühingut. Täiendavalt osales ülikool veel ligi viiekümnes muu välismaise juriidilise isiku ja/või rahvusvahelise tegevuspiirkonna ja liikmelisusega organisatsiooni, võrgustiku või ühenduse tegevustes.

Olulised partnerid ettevõtlusega koostöö tõhustamisel on ka tehnoloogia arenduskeskused ja klastrid. Tehnoloogia arenduskeskused (TAK) on ülikoolide ja ettevõtete pikaajalisele koostööle orienteeritud teadusasutused, mis on loodud avaliku sektori kaasabil uute tehnoloogiate arendamiseks. TAK-ides töötavad ülikooli teadlased otsivad uusi ja innovaatilisi tehnoloogilisi lahendusi just partnerettevõtetele olulistest valdkondades. TalTech osaleb neljas arenduskeskuses: OÜ ELIKO Tehnoloogia Arenduskeskus, AS Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskus (TFTAK), Innovaatiliste Masinaehituslike Tootmissüsteemide Tehnoloogiate Arenduskeskus (IMECC), Tarkvara Tehnoloogia Arenduskeskus (STACC).

Klaster on geograafiliselt lähedastikku paiknevate sarnast või lähedast toodet või teenust pakkuvate ettevõtete ja institutsioonide koostöö, mille liikmed teevad valdkonna arengu tagamiseks tõhusat koostööd. Ülikooli rolliks klasterites on teadmiste ja tehnoloogiate loomine, arendamine ja ülekandmine ning klasteritele sobiva tööjõu koolitamine. TalTech on partneriks ja/või pakub oma kompetentsi järgmistele klasteritele ¹⁴: Eesti IKT klaster, Logistikaklaster; Teedehituse klaster, Meditsiiniteenuste ekspordiklaster Medicine Estonia, Jäätmete taaskasutamise klaster, IKT Demokeskuse ekspordiklaster, Tuuleenergia klaster, Väikelaevaehituse klaster, Puiduehituse klaster, Puitmajaklaster, Kaitse- ja julgeolekutööstuse klaster, Rakuravi klaster, FinanceEstonia klaster, Kosmosetehnoloogia klaster, Mööblitööstuse klaster; Connected Health Cluster, ESTRONICS – targa elektroonika klaster, Puidutööstuse klaster, Targa linna klaster.

Ülikooli osaluspoliitika tervikuna vajab uues võtmes läbi mõtlemist. Kuna olemasolevad TAK-id on kujunenud kas äriettevõteteks või TA-arutusteks (ülikooli konkurentsiks), siis see eeldab ka uuendatud koostöömudelid ning vastastikuseid ootuseid. Ülikoolil on vajalik 2019aasta jooksul läbi mõelda, millised koostööhuvid vastastiku võiksid olla kõige edasiviivamad.

Hinnang

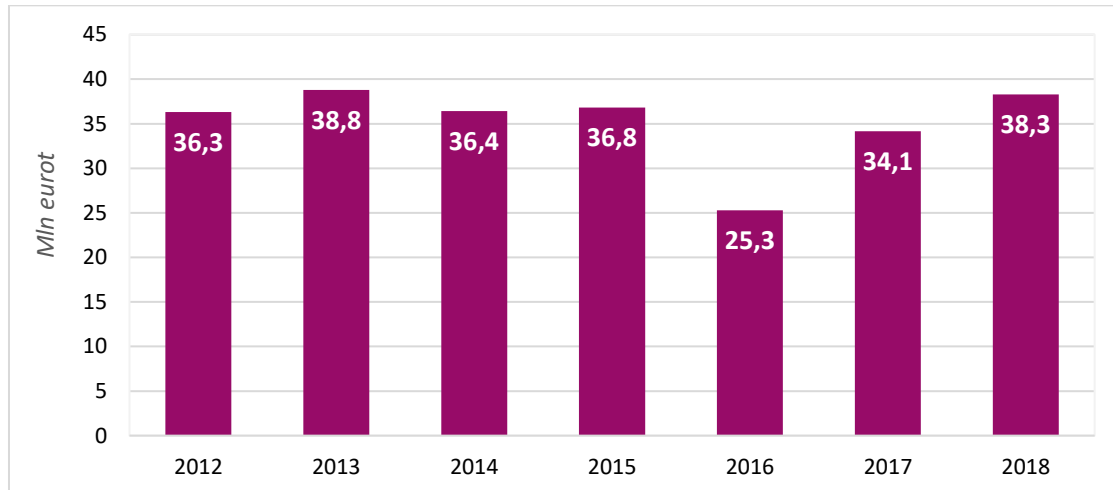
Tegevus ja tulemused liiguvad üldnäitajate osas selgelt eesmärgi suunas. Ettevõtluskoostööst laekunud vahendid on 2017. aastaga võrreldes kasvanud 32%. Saadud tulust moodustab üle poole erinevate toetuste osakaal (RITA ja NUTIKA toetusmeetmed). Siit võib järeldada, et ettevõtete motivatsioon ja võimekus TA-tegevusse investeerida pole realselt kasvanud. Kui kaovad toetusmeetmed, siis langeb ka vastav laekumine oluliselt. Seega tuleks strateegilise arengu seisukohalt mõelda oluliselt rohkem ülikoolis suuremate ja võimekamate meeskondade kujundamisele. Lisaks riigisiseste lepingute mahu kasvatamisele on oluline välisrahade kaasamise võimekuse kasvatamine. Rahvusvaheliste ettevõtete koostöö eelduseks on suuremad tiimid ja võimekus võtmevaldkondades.

¹⁴ <http://www.estonianclusters.ee/valdkonnad/infotehnoloogia/>

15 FINANTSEERIMINE

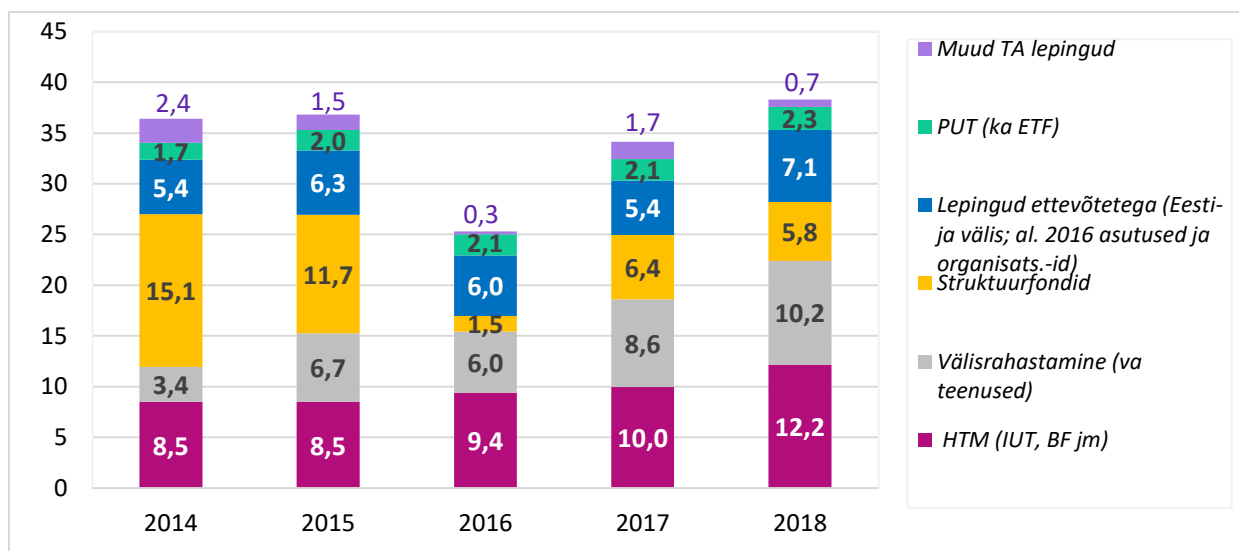
Eesmärk Tallinna Tehnikaülikooli arengukavas: Uurimisrühmad on võimelised edukalt taotlema teadusrahastust ja tegema teadus- ja innovatsioonimahukat koostööd ettevõtete ja avaliku sektoriga nii Eestis kui ka välismaal.

Tehnikaülikooli TA finantseerimise üldmaht moodustas 2018. aastal 38,3 mln eurot¹⁵ (vt ka aruande lisa 1, tabel 5). See on 4 mln eurot suurem kui 2017. aastal (34,1 mln eurot).



Joonis 15 Kogurahastamise dünaamika (2012-2018), mln eurodes

Rahastamise mahu suurenemine on peamiselt olnud seotud riigipoolse baasfinantseerimise mahu suurendamisega (TalTechi osa tõusis 2,2 mln eurot) ning uute Horisont 2020 projektide avamisega. Samuti on suurenenud lepingute ja teenustööde maht (võrreldes eelmise aastaga 1,6 mln eurot), seda eelkõige seoses kahe meetme „Nutika spetsialiseerumise rakendusuringud“ ning „RITA tegevus 1: Strateegilise TA tegevuse toetamine“ rakendamisega.



Joonis 16 TalTechi TA rahastamise dünaamika finantsallikate lõikes (2014–2018, mln eurodes)

¹⁵ TalTechi TA rahastamise analüüs on tehtud koostöös rahandusosakonna eelarve ja analüüsi talitusega (andmed 21.02.2019)

Finantseerimist rahastusmeetmete ja rahastajate lõikes detailsemalt on analüüsitud järgnevates alapeatükkides.

Konkurentsipõhine tulu (projektitoetused, sh PUT, IUT, struktuurfondide vahendid, Horisont 2020) moodustas TA kogueelarvest 23,3 mln eurot, mis on 61 % kogu TA rahastamisest.

15.1 RIIKLIK TEADUSE RAHASTAMINE

15.1.1 Rahastamine Haridus- ja Teadusministeeriumi eelarve kaudu

Summaarne Tehnikaülikooli finantseerimine riigieelarvest Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM) eelarve kaudu moodustas 2018. aastal 12,17 mln eurot.

Allolevas tabelis on toodud rahastamine tegevuste lõikes 2014-2018 ning olulisemate riigi poolt kehtestatud rahastusinstrumentide kirjeldused on järgnevates lõikudes.

Finantseerimismeede	Rahastamine (mln eurot)				
	2014	2015	2016	2017	2018
Teadusteemade sihtfinantseerimine (SF) ja institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	4,51	4,35	4,29	4,20	4,20
SF- ja IUT-ga kaasnev infra	1,27	1,21	1,19	1,17	1,17
Tuumiktaristu toetus	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
Baasfinantseerimine	1,93	2,13	3,04	3,77	5,97
Teaduskollektsioonid	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Riiklik programm „Eesti keeletehnoloogia 2011-2017“ ja „Eesti keeletehnoloogia 2018-2027“	0,14	0,14	0,11	0,14	0,13
Teadusraamatukogule teadusinfo hankimine	0,55	0,56	0,56	0,55	0,57
KOKKU	8,52	8,52	9,33	9,97	12,17

Tabel 6 HTM kaudu ülikooli teadus- ja arendustegevuse finantseerimine

Institutsionaalsed uurimistoetused ja tuumiktaristu toetus

Institutsionaalsete uurimistoetuste (IUT) eelarve maht võrreldes eelneva aastaga ei muutunud. IUT-de rahaline maht oli Eestis kokku 29 miljonit eurot (otsesteks kuludeks 23 mln eurot), sellest rahastati ülikoolis 26 IUT teemat summas 5,4 miljonit eurot (koos üldkuluga), mis moodustab 19% kõikidest käimasolevatest IUT-dest. Uurimistoetuste uue kontseptsiooni alusel on kavas Eestis järk-järgult üle minna seniselt institutsionaalsete ja personaalsete uurimistoetuste ning baasfinantseerimise kolmikjaotuselt (IUT, PUT, baasfinantseerimine) kaksikjaotusele (PUT, baasfinantseerimine).

Tuumiktaristu loend on kinnitatud ETag-i juhatuse 28.02.2013 käskkirjaga. Loendisse kuuluvad järgmised Tallinna Tehnikaülikooliga seotud objektid, mida 2018. a rahastati TalTechis IUT meetme kaudu vastavalt sõlmitud konsortiumlepingute lisadele kogusummas 59 638 eurot:

- Eesti Keskkonnaobservatoorium
- Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik
- Nanomaterjalid – uuringud ja rakendused
- Eesti Keeleressursside Keskus
- Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur

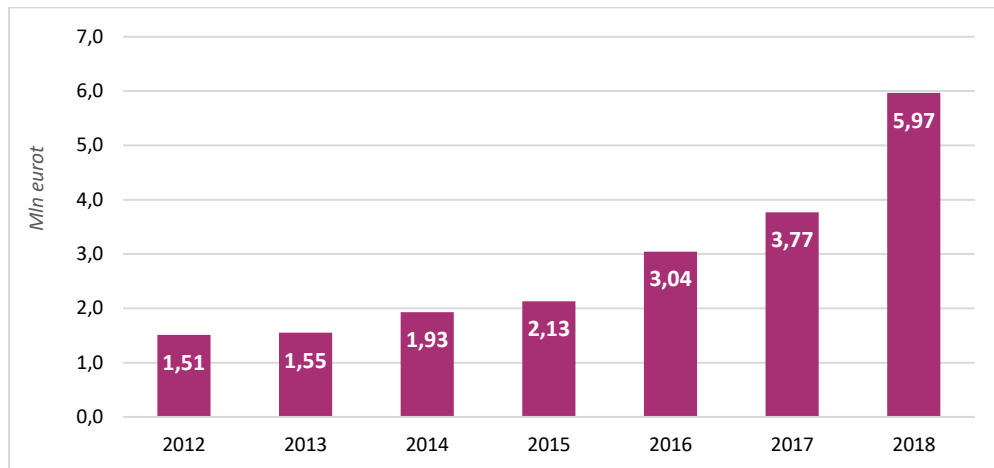
Baasfinantseerimine

Teadus- ja arendusasutustele sh ülikoolidele eraldatav baasfinantseerimine kasvas 2018. aastal võrreldes 2017. aastaga 10 mln eurot (rahastamine 2017. a 16,9 mln eurot, 2018. aastal 26,9 mln

eurot). Lisaraha abil saavutati baasfinantseerimise ja konkrentspõhiste uurimistoetuste suhe 2018. aastaks 40%/60% (sihteesmärk 50%/50%).

Seoses riigieelarves baasfinantseerimise mahu suurendamisega on ülikoolis kasvanud riiklik TA rahastamine. Baasfinantseerimise maht oli 2018. aastal 5,9 mln eurot (2017. aasta rahastamine 3,8 mln eurot), kasv veidi üle kahe mln euro.

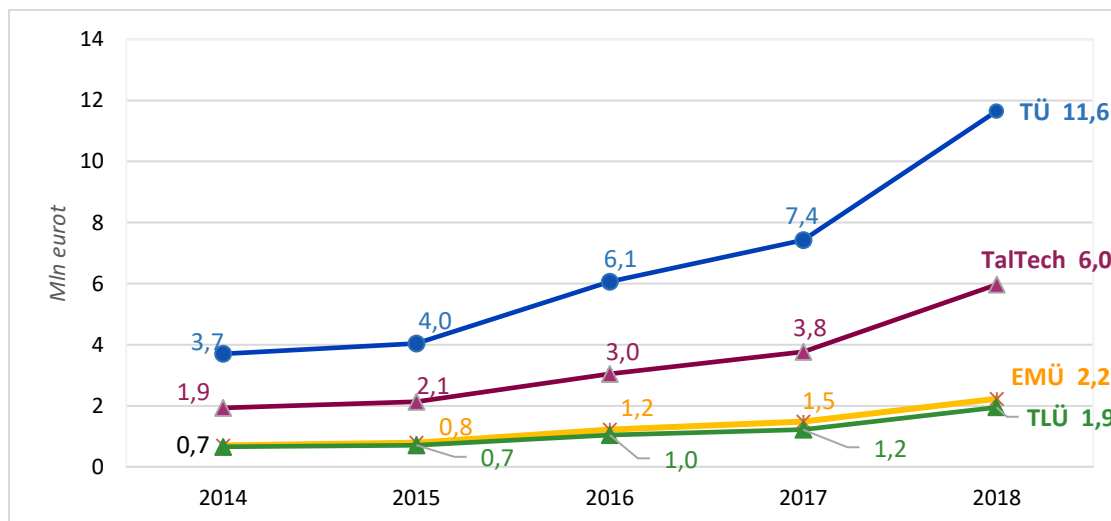
Tehnikaülikooli osa kogu baasfinantseerimisest on püsinud viimastel aastatel keskmiselt 22% juures.



Joonis 17 Baasfinantseerimise mahu dünaamika ülikoolis 2012-2018 (mln eurodes).

Baasfinantseerimine laekus ülikooli üldfondi ja jaotati finantseeskirjaga kehtestatud põhimõtetel. Tagati ka ülikooli poolt varasemalt võetud kohustuste täitmine, seega jätkati eelmistel aastatel rahastamist saanud noorteadlaste toetamist (11 projekti).

Võrreldes Eesti suuremate ülikoolide baasfinantseerimise mahtusid, on näha, et suhteliselt kiiremini on suurenenud need TÜ-s ja TalTechis. Oma osa annab siin asjaolu, et nendes ülikoolides on tulu lepingutest eraõiguslike juriidiliste isikutega (arvestatakse võrreldes muu baasfinantseerimisel arvessemineva TA tuluga koefitsiendiga kaks) kordades suurem.



Joonis 18 Baasfinantseerimise mahud Eesti suuremates ülikoolides 2014–2018 (mln eurodes, sh toetus rahvusteadustele). Alus HTM käskkirjad.

Teaduskollektsioonid

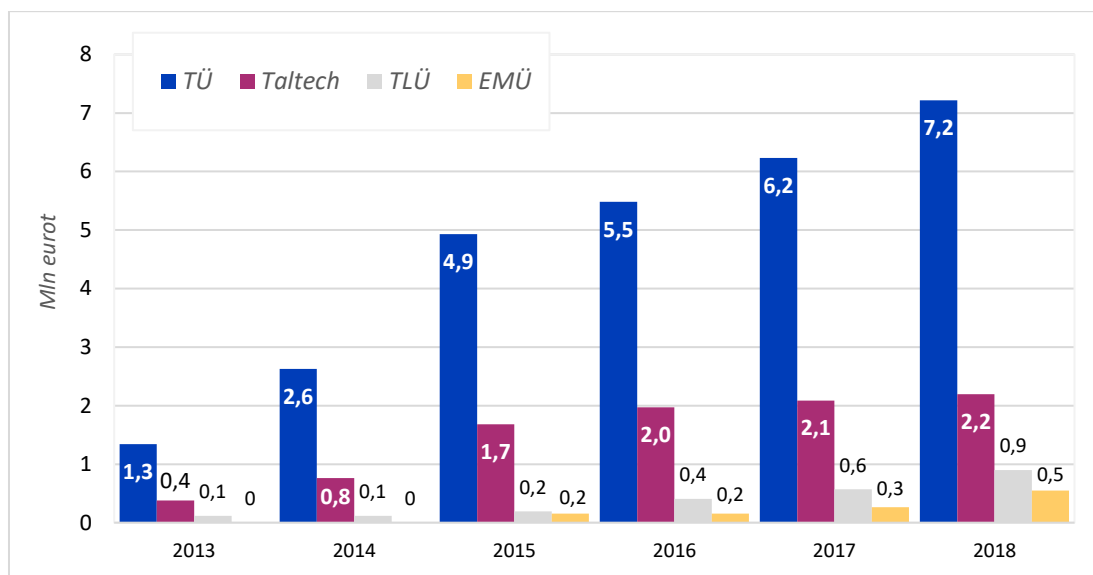
Teaduskollektsioonide nimistusse kuulub TalTechist geoloogia instituudi kolleksioon „Geoloogilised kogud“ (viimane perioodiline hindamine 2016. aastal), finantseeriti 2018. aastal mahus 75 200 eurot.

Riiklik programm „Eesti keeletehnoloogia 2018-2027“

Eesti keeletehnoloogia programmis osaleb tarkvarateaduse instituut. 2018. aastal oli toetuse mahuks 134 000 eurot.

15.1.2 Personaalsed uurimistoetused

Personaalsete uurimistoetuste, sh järeldoktori toetuse rahaline maht oli 2018. a kokku 12,16 miljonit eurot, millest Tehnikaülikooli projektid moodustasid 18%, kogumahus 2,2 milj eurot. Võrreldes Eesti ülikoolide omavahel, tuleb tõdeda, et Tartu Ülikool saab enam kui poole (59%) PUT rahastusest.



Joonis 19 Personaalsete uurimistoetuste (sh järeldoktori grandid) rahastamine Eesti suuremates ülikoolides (mln eurodes, alus ETAg-i juhatuse käskkirjad).

2018. aasta taotlusvoorus sätestati taotlemise tingimustes mõningad muudatused. Grandid seoti teadlaskarjääri mudeliga ning uue grantitüübina anti välja rühmagrante (PRG) uurimisrühmade juhtidele (rühma juhti saab vahetada). Need uurimisrühmad võivad olla ka Eesti TA-asutuste vahelised. Jätkati järeldoktoritoetuse (PUTJD) ning stardigrantide (PSG) välja andmist. Grantide taotlemise ja aruandluse lihtsustamiseks on alates 2018. aasta taotlusvoorst grantide rahaline maht eri grantitüüpide kaupa fikseeritud.

Konkurss personaalsete uurimistoetuste saamiseks Eestis on äärmiselt tõsine, taotluste rahuldamise protsent on väga väike. Eestis kokku esitati 318 taotlust, neist said rahastamise 43 taotlust kogusummas 3,8 mln eurot. Otsingugrantide rahastamiseks esitatud 104-st taotlusest rahuldati vaid 16 (15%). Veel tõsisem on konkurents rühmagrantide osas, kus 167-st esitatud taotlusest rahastati vaid 14 (8%)¹⁶. Tehnikaülikooli teadlased esitasid 2018. aastaks 87 taotlust- PRG taotlusi 48, PSG taotlusi 25 (3 neist lükati tagasi) ja 14 PUTJD taotlust. Rahuldati üks PRG, kolm PSG ja kolm PUTJD taotlust, kogusummas 0,49 mln eurot. Tehnikaülikooli teadlaste esitatud taotluste edukuse määr oli 13%.

¹⁶ Andmed ETAGi kodulehelt: <https://www.etag.ee/tegevused/uuringud-ja-statistika/statistika/konkurentsipohised-uurimistoetused/>

2018. aastaks esitati taotlusi neljas valdkonnas (ühiskonnateadused ja kultuur; terviseuuringud; loodusteadused ja tehnika; bio- ja keskkonnateadused). Täpsem valdkondlik jaotus uurimistoetuste osas Eestis, TalTechis ning suuremates ülikoolides on toodud alltoodud tabelis.

Teadusvaldkond	2017. a esitatud granditaotluste arv					2018. a alanud grantide arv				
	Eestis	TalTech	TÜ	TLÜ	EMÜ	Eestis	TalTech	TÜ	TLÜ	EMÜ
Bio- ja keskkonnateadused	77	12	30	2	18	18		7		3
Ühiskonnateadused ja kultuur	79	12	46	14		7		4	2	
Terviseuuringud	42	3	31	1		6		5		
Loodusteadused ja tehnika	120	60	50	3	1	18	7	9		
Kokku	318	87	157	20	19	43	7	25	2	3

Tabel 7 2018. aasta personaalse uurimistoetuse taotluste valdkondlik jaotus

Alates 2019. aastal alustavatest grantidest on Eestis kasutusel kuus valdkonda (OECD Frascati 2015): arsti- ja terviseteadused, humanitaarteadused ja kunstid, loodusteadused, põllumajandusteadused ja veterinaaria, sotsiaalteadused ning tehnika ja tehnoloogia.

Personaalsete uurimistoetuste (PUT ja PUTJD) maht kokku oli Eestis 2018. aastal 12,2 mln eurot, millest TTÜ osa moodustas 18% (2,2 mln eurot). Võrdluseks Tartu Ülikooli osa oli 59%, Tallinna Ülikoolil 7% ning Eesti Maaülikoolil 5%.

Kokku täideti 2018. aastal tehikaülikoolis 37 uurimisteemat ning 6 järeldoktori granti (vt järel doktorite kohta täpsemalt aruande lisas [Järel doktorid 2018. aastal](#)).

Kogu Eesti ulatuses on PUT rahastamisega detailsemalt võimalik tutvuda ETAg-i koostatud ülevaadetes Teadusagentuuri [kodulehel](#).

Hinnang

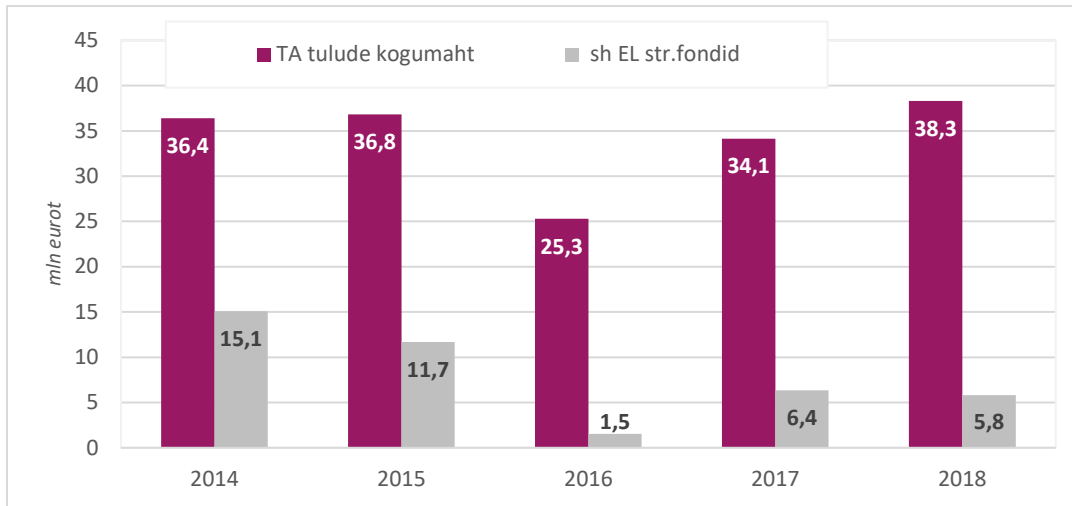
Tehnikaülikooli teadlased ei ole seni olnud uurimistoetuste taotlemisel kuigi edukad. Ülikooli osa kogu uurimistoetuste finantseerimisel on keskmiselt 20% (TÜ-l keskmiselt 60%). Tõsta tuleb kindlasti taotluste kvaliteeti, näiteks läbi taotluse mitmekordse hindamise enne selle esitamist kogemustega kolleegide abil. Taotlemise tõhustamiseks on korraldatud kohtumisi teadusprodekaanidega ning ka infopäevi. Samuti on ülikool juhtinud erinevates otsustuskogudes tähelepanu tasakaalustatud ja läbipaistva rahastamissüsteemi vajalikkusele ja parendusvõimalustele olemasolevas süsteemis.

15.2 Rahastamine Euroopa Liidu tõukefondide vahenditest

2018. a rahastati erinevate meetmete¹⁷ kaudu EL tõukefondide vahenditest ülikooli TA tegevust kogusummas 5,8 mln eurot (2017. a 6,4 mln eurot). Võrdlus TalTechi TA kogurahastamisega on toodud [Joonis 20](#).

Detailsemalt on 2018. aasta tulud toodud aruande lisas, tabelis 4.

¹⁷ Meetmed läbi SA-te Archimedes, ETAg, KIK ja PRIA.



Joonis 20 TalTechi rahastamine struktuurifondidest võrdluses kogurahastamisega (2014–2018, mln €)

2018. aastal jätkus eelmisel aastal rahastamisotsuse saanud projektide rakendamine. Seoses muutunud struktuuritoetuste rahastamiskeemidega on enamus toetusi välja jagatud programmide kaudu ja avatud taotlusvoore on suhteliselt vähe. See välistab ka hüppelise sissetuleva toetuste hulga kasvu, Projektid on üldiselt käivitatud edukalt, osad siiski taotluse esitamise ajal planeeritud tegevusplaanist veidi hiljem. Samas ei takista see projektide raames võetud eesmärkide saavutamist ning projekti käivitades on suudetud teha realistlik plaan tegevuste täitmiseks.

Toetuse saajad on (sõltumata sellest, et vahendeid kasutati mõnel määral planeeritust vähem), andnud projektide eesmärkide ja tulemuste saavutamisele pigem positiivse hinnangu.

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

Võib märkida, et taotluses püstitatud eesmärkide saavutamine kulgeb plaanipäraselt ning märkimisväärseid tagasilööke ei ole ilmnenu ja senise põhjal kulgeb töö ja eesmärkide saavutamine ootuspäraselt – nii 2018. aasta lõpuks kavandatud vahetasemete kui ka projektide lõpuks seatud sihttasemete saavutamine ei ole takistatud.

15.2.1 Rahastamine SA Archimedes kaudu

- Tegevus “**Institutsionaalne arendusprogramm teadus- ja arendusasutustele ja kõrgkoolidele**”

Meetme raames toetatakse Asutuste STRateegilise Arengu (ASTRA) eesmärkide elluviimist ja tulemuste saavutamist. Meetme raames on kavandatud toetus seitsme tegevuse raames.

ASTRA tegevuste täitmisest tegevuste lõikes 2018. a seisuga:

Tegevus 1 (ehitustegevus): Kavandatud on ehitada ehitusteaduskonna katsehall (Mäepealse 3), mis on oluliseks baasiks erinevate teadusmahukate koostööprojektide läbiviimiseks Eesti ehitusfirmadega. Aasta jooksul on valminud hoone projekt.

Tegevus 2 raames on läbi viidud planeeritud struktuursd muudatused. Ümber on korraldatud haldus-tugistruktuuriüksuste tegevus. Endise 18 struktuuriüksuse asemel on üheksa. Neile üheksale lisandusid raamatukogu, ülikooli muuseum ja Sertifitseerimiskeskus. Tegevuse tulemusena muutus efektiivsemaks sarnaseid tööülesandeid läbiviivate üksuste omavaheline koostöö ning suurenes efektiivsus asjaajamisel teaduskondadega. Samuti on lõppenud akadeemilise struktuuri ümberkorraldused, mille raames endise kaheksa teaduskonna, viie kolledži ning nelja TA asutuse baasil on moodustatud neli teaduskonda ja üks kolledž (Eesti Mereakadeemia). Jätkuvad reformid akadeemilise töökorralduse, akadeemilise võimekuse tõstmise ja doktoriõppe valdkondades.

Tegevus 3 (õppetöö ja teadustöö kvaliteedile suunatud tegevused) raames on TA valdkonnaga seonduvalt edasi arendatud akadeemiliste töötajate kvalifikatsiooni tõstmise ja hindamise süsteemi. Välja on arendatud TalTechi akadeemiliste töötajate töösoorutuse hindamise mudel.

Tegevus 4 raames teostatavad doktoriõppe efektiivsuse ja kvaliteedi tõusule suunatud tegevused on oluliselt seotud doktorikoolide tööga Täpsemalt on doktorikoolidest juttu aruande peatükis [DOKTORIKOOLID](#).

Tegevus 5 raames teostatavad TA infrastruktuuri uuendused on suunatud eesmärgile täiustada ülikooli seadmeparki pidades muuhulgas silmas ettevõtluskoostöö mahu suurendamist ja võimalust pakkuda ettevõtlusele terviklikke teadmusteenuste lahendusi. TA seadmepargi uuendamiseks oli kavandatud 2,7 mln eurot, millest oli 2018. aasta lõpuks soetatud aparatuuri veidi enam kui 98% ulatuses.

Tegevus 6 (rahvusvahelise konkurentsivõime tõstmisele suunatud tegevused) raames on eesmärgiks tuua TalTechi erinevatesse tehnoloogia valdkondadesse uusi kvaliteetseid spetsialiste väljastpoolt Eestit, selaljuures luues uusi uurimiserühmasid. Tegevus on seotud ülikoolis tenuuri süsteemi rakendamisega, mille tulemusi on detailsemalt kirjeldatud peatükis [TENUURI PROFESSUURIDE KÄIVITAMINE](#).

Tegevus 7 on otseselt suunatud ettevõtluskoostöö kvalitatiivselt uuele tasandile viimisele. 2018. aastal läbiviidud tegevustest on detailsem info toodud peatükis [ETTEVÕTETEGA KOOSTÖÖ](#) (vt lk 34).

ASTRA probleemidena võib välja tuua, et kavandatust keerulisemaks on osutunud välis- ja külalisõppejõudude leidmine plaanitud ametikohtadele. Samuti on eeldatust enam aega võtnud ehitustegevuse käivitamine.

- Meede **Teeme+**

Meede toetab loodus- ja täppisteaduste ja tehnoloogia (LTT) valdkonna populariseerimist noorte seas ning huvi kasvatamist teadlase- ja insenerikarjääri vastu. TalTechil on meetme raames täitmisel kolm projekti, 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 €.

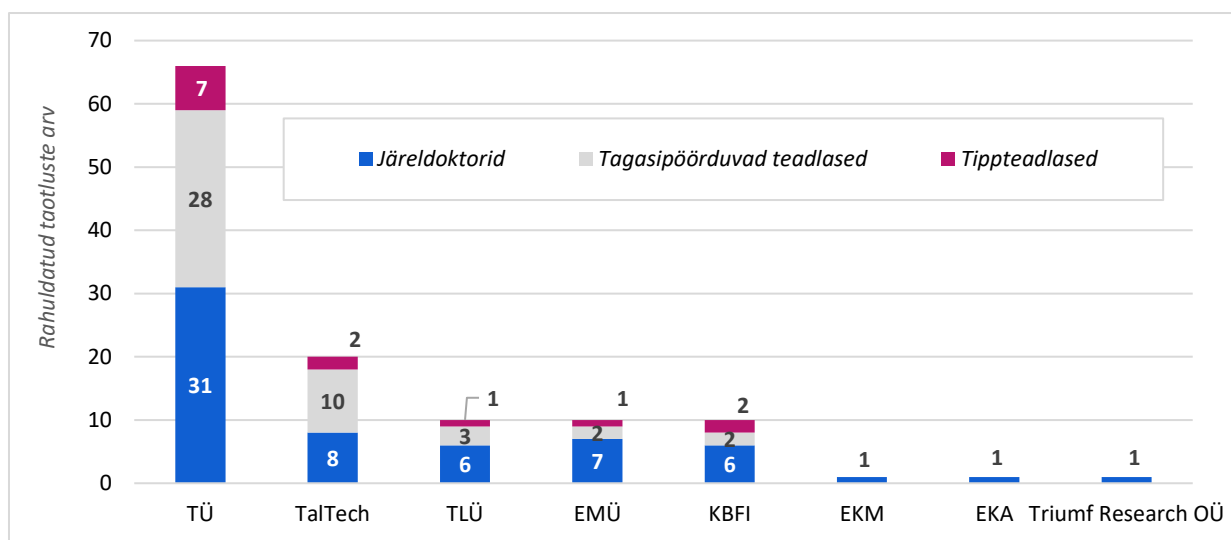
15.2.2 Rahastamine SA Eesti Teadusagentuur kaudu

SA Eesti Teadusagentuuri (ETAg) kaudu rahastati toetusi:

- **Mobilitas+** programmi meetmete raames

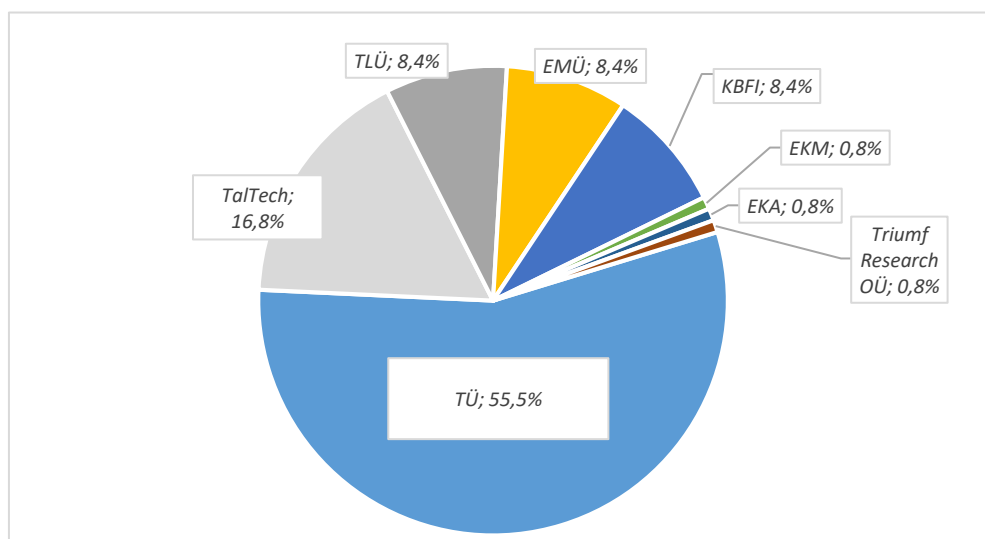
2018.aastal alustas lisaks 2017. aastal alustanutele 1 järeldoktor ja üks tagasipöörduv teadlane. 2 järeldoktorit ja 2 tagasipöörduvat teadlast alustavad 2019.aastal, nende rahastamisotsused on tehtud 2018.aastal.

Ülikoolidevahelises võrdluses (vaata allolevat joonist) on teistest edukam olnud TÜ.



Joonis 21 Mobiliitas+ meetme rahuldatud taotlused tegevuste ja taotlejate löikes. Allikas: ETAG

Kõigi MOBILITAS+ meetmest rahastatud toetustest saab üle 50% endale TÜ. Tehnikaülikooli osakaal meetmest saadud rahastamises on 17%.



Joonis 22 Mobiliitas+ grantide jaotus taotlejate löikes (2014–2018). Allikas: ETAG

Teadusosakond on rakendanud erinevaid meetmeid programmi eelmise perioodiga võrdselt edukaks rakendamiseks – on korraldatud spetsiaalseid kohtumisi teadlastega, infotund, välja on pakutud võimalused avaliku kuulutamise teel kandidaatide leidmiseks ning tuge taotluste täitmisel, kuid huvi on võrreldes varasemate aastatega vähenenud. Huvi vähenemise põhjustena tuuakse välja programmi piiratud rahalisi võimalusi ning taotluse suunatust taotlemise ajal kindlale kandidaadile.

- **RITA tegevuse 1: Strateegilise TA tegevuse toetamine (RITA1)**

Tegevuse eesmärgiks on rakenduslike uuringute kaudu lahendada riigi ees seisvaid suuri interdistsiplinaarseid, mitme ministeeriumi haldusalasse kuuluvaid ühiskondlikke probleeme. Toetuste taotlemine toimub läbi kahe avatud taotlusvooru, mida korraldab ETAG. Täpsem info programmi kohta [SA ETAg kodulehelt](#).

RITA1 kogumahuks on planeeritud 17 mln eurot, millest hetkel on TalTechi osa 3,7 mln eurot (eeldatavalt 22%).

RITA1 esimene taotlusvoor toimus 2017-2018 alguses. Vooru kogumaksumuseks oli 7,5 milj eurot.

Tehnikaülikoolile eraldatud summa ilma käibemaksuta kokku moodustas 2,1 mln eurot (koos km-ga 2,3 mln eurot mis on 31% vooru kogumaksumusest).

Projekti nimi	Täitjad	Algus	Lõpp	Eelarve, mln € (sh km)	TalTechi osa kokku, mln € (sh km)	TalTechi osakaal
Eesti biomajanduse ning selle sektorite olukorra ja väljavaadete uuring. Ärimudelite väljatöötamine biomajanduse valitud valdkondades	TalTech (konsortsiumi juht), TÜ, EMÜ	03.01.2018	28.02.2021	1,5	0,682	46%
Maapõueressursside efektiivsemate, keskkonna-sõbralikumate ja säästvamate kasutusvõimaluste väljatöötamine alateema "Innovaatiliste ja keskkonnasõbralike põlevkivi või selle saaduste töötlemise tehnoloogiate arendamine"	TalTech (konsortsiumi juht), TÜ	09.03.2018	09.02.2021	0,243	0,182	75%
Maapõueressursside efektiivsemate, keskkonna-sõbralikumate ja säästvamate kasutusvõimaluste väljatöötamine	TÜ (konsortsiumi juht), TalTech, Eesti Geoloogiakeskus	07.01.2017	30.06.2020	1,257	0,438	35%
Personaalmehediini kliinilised juhtprojektid (pilotprojektid) rinnavähi ja südame-veresoonkonna haiguste täppisennetuses	TÜ Kliinikum (konsortsiumi juht), PERH, TÜ, TalTech, TÜ Geenivaramu	01.01.2018	31.12.2020	1,5	0,309	21%
Riigiülese ja tervikliku olukorradeadlikkuse võime loomine riigikaitse juhtimiseks ja koordineerimiseks	Cybernetica AS (konsortsiumi juht), TalTech, TÜ, KVÜÖA	09.01.2018	31.08.2021	1,5	0,699	47%
Muutuvast tööturust ja rändest tulenevad võimalused ja väljakutsed haridus-, tööturu ja sotsiaalsüsteemis	TÜ (konsortsiumi juht), Eesti Rakendusuuringu Keskus Centar, TLÜ, Positium LBS, Praxis	01.01.2018	31.12.2020	1,5		0%
KOKKU				7,5	2,3	31%

Tabel 8 RITA tegevus 1 esimeses taotlusvoorus saadud toetused¹⁸

RITA teine voor algas 2018. aasta augustis ja jätkub 2019. aastal. TANI ja ministriumide poolt valiti konkursile 10 teemat ning ETAg planeeris tellida uuringuid summas 9,5 mln eurot. Konkurss kuulutati välja kaheksale teema, ühele teemale otsitakse täitjat läbi riigihanke.

Seni on ETAg tellinud projekte projekte mahus 5,8 mln eurot, millest tehnikaülikooli osa koos käibemaksuga on 1,4 mln eurot (eeldatavalt 24% hetkel eraldatud mahust).

Tehnikaülikool on käesolevaks hetkeks teises voorus ühe projekti koordinaator:

¹⁸ Alus SA ETAg ning rahastamisotsused ja teenuslepingud

- Kliimamuutuste leevendamise võimalused süsiniku püüdmiseel ja kasutamisel tööstuses ClimMIT . Konsortsiumi juht professor A. Konist (18.02.2019- 17.02.2021).

Partnerina osaletakse kolmes projektis:

- Soolise palgalõhe vähendamine (01.01.2019-31.12.2020). Juhtpartner TLÜ
- Eesti mereala innovaatiliste analüüsi- ja hinnangumeetodite arendamine ning testimine pilootalal (01.01.2019 -31.12.2021). Juhtpartner TÜ.
- Kaugseire andmete kasutuselevõtt avalike teenuste väljatöötamisel ja arendamisel (01.02.2019-01.02.2021). Juhtpartner TÜ.

Info kõigi RITA1 raames toetust saanud projektide kohta on kättesaadav [ETISE projektide moodulis](#).

15.2.3 Rahastamine SA Eesti Keskkonnainvesteeringute Keskuse kaudu

Jätkub SA Eesti Keskkonnainvesteeringute keskusest rahastuse saanud 13 projekti täitmine.

2018. aastal said täiendavalt toetuse 2 esitatud taotlust:

- Romusõidukitest ja nende osadest tekkinud klaas- ning plastikdetailide uute toodetena taaskasutamise rakendusuuring (Keskkonnaprogramm, materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut)
- Turbaalaste uurimistulemuste digitaliseerimine ja andmebaasi koostamine II etapp (jätkuprojekt, maapõueprogramm, geoloogia instituut)

Hinnang

Võrreldes teiste Eesti ülikoolidega jääme nii järel doktorite kui tippteadlaste grantide saamise osas TÜ-st selgelt maha ja sellega ei saa rahule jääda, kuid taotluste ja rahuldatud otsuste korrelatsioon on võrreldav teiste ülikoolidega, osaliselt oleme edukamad. Ka taotlustest loobumise osas on probleeme. Nende vältimiseks tuleb põhjuseid analüüsida ja kui tegemist on TalTechi poolsete vigadega, siis edaspidi neid parandada.

15.3 RAHASTAMINE ERA- JA AVALIKU SEKTORI LEPINGUTE KAUDU

Ettevõtluslepingute maht moodustas 2018. aastal 7,1 miljonit eurot, sellest välisettevõtete ja -asutuste osa moodustas 15%.

Teadus-arendus ettevõtluslepingute tulu		2017	2018	2018	2019
aruandeaastal (tuh eurot)		täitmine	eelarve	täitmine	prognoos
SISE	Eestisesed lepingud ja -teenustööd KOKKU, sh	4 446	6 203	6 016	7 696
	- <i>Lepingud äriühingutega</i>	2 191		2 686	
	- <i>Konsultatsioonid ja teenused</i>	1 364		1 731	
	- <i>RITA1 programm</i>	-		609	
	- <i>Lepingud avaliku sektoriga</i>	891		989	
VÄLIS	Välislepingud ja -teenustööd KOKKU, sh	918	563	1 059	599
	- <i>Lepingud ettevõtetelega</i>	221		283	
	- <i>Konsultatsioonid ja teenused</i>	188		322	
	- <i>Lepingud asutuste ja organisatsioonidega</i>	509		453	
KOKKU		5 364	6 767	7 075	8 295

Tabel 9 Ettevõtluslepingute maht sektorite lõikes

10 suuremat ettevõtlustulu toonud lepingupartnerit andsid 26% lepingute kogutulust.

Nimeliselt ettevõtted, millistega sõlmitud lepingutest laekus enim tulu:

1. Thinnect OÜ	464 823 eurot
2. Kerogen OÜ	363 943 eurot
3. Enefit Energiatootmine AS	337 562 eurot
4. Keskkonnaministeerium	306 773 eurot
5. Elektrilevi OÜ	167 765 eurot
6. Eesti Energia AS	165 555 eurot
7. Attarat Mining Company B.V.	140 555 eurot
8. Mercator Ocean	118 343 eurot
9. Norma AS	115 279 eurot
10. Guardtime AS	110 276 eurot

Hinnang

Üldnäitajad on head ja selles osas saab tulemustega rahule jääda. Riski koht on asjaolul, et suur osa laekumistest tuleb struktuurfondide ettevõtluse arendamiseks kavandatud toetusmeetmetest (Nutikas, RITA). Rahvusvaheliste lepingute ja välisrahade osakaal peaks olema järkusuutlikkuse tagamiseks tunduvalt suurem. Selles osas hetkel selgeid eesmärgi ja tegevuskavasid pole seatud.

Vt lisaks hinnangut peatükis „Ettevõtetega koostöö“, lk [38](#).

15.4 VÄLISRAHASTAMINE

TalTechi teadlaste rahvusvahelise koostöö edendamiseks on teadusosakond levitanud aktiivselt infot erinevate taotlusvoorude kohta nii laiemale kui ka kitsamale sihtgrupile. Samuti on erinevate rahastamisvõimaluste info leitav teadusveebist. Spetsiifiliste rahastamiskeemide puhul on tehtud aktiivselt koostööd ETag-i konsultantidega ning korraldatud taotluste koostajatele sihtkoolitusi.

Ülikooli teadlaste poolt esitati 2018. aastal Horizon 2020 eri taotlusvoorudesse 89 taotlust, neist 21 puhul oli TalTech projekti koordinaatoriks. Positiivne rahastamisotsus on tehtud 12 projektitaotlusele, samas on 14 projekti alles hindamisfaasis ning saavad otsuse tõenäoliselt teada alles 2019. aasta esimeses pooles.

Lisaks Horizon 2020 taotlustele on TalTechi teadlased 2018. aastal esitanud projektide rahastustaotlusi erinevatele rahastusprogrammidele, arvuliselt kõige enam Erasmus+ 2018. aasta taotlusvooru (35), kuid ka piiriülese koostöö Interreg BSR ja Central Baltic (27), EST-RUS (4) taotlusvoorudesse.

Endiselt on enim taotlusi esitanud ülikooli suurim teaduskond – inseneriteaduskond. Võrdselt aktiivsed on olnud toetuste taotlemisel H2020 programmist infotehnoloogia ja majandusteaduskonna teadlased. Teistest oluliselt vähem on taotlusi esitatud loodusteaduskonnast.

2018. aasta suurimad rahastuse saanud projektid on:

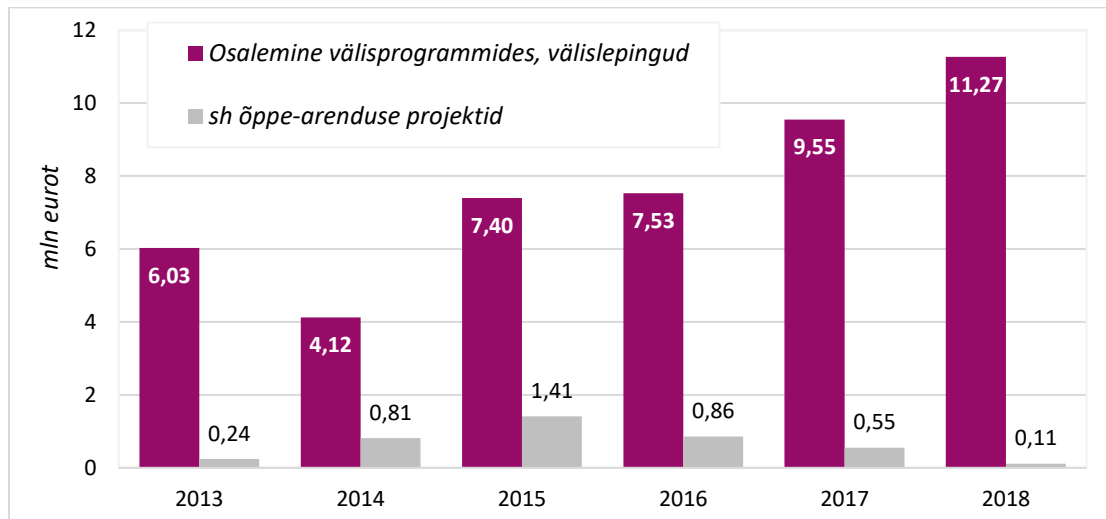
- H2020, ERC grant COSMOLOCALISM, Design Global, Manufacture Local: Assessing the Practices, Innovation, and Sustainability Potential of an Emerging Mode of Production. Kogu projekti maht 1,02 miljonit eurot, vastutav täitja professor Vasileios Kostakis (majandusteaduskond, R.Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut);
- H2020, projekt ECHO, European network of Cybersecurity centres and competence Hub for innovation and Operations. Kogu projekti maht 15,9 miljonit, millest Tallinna Tehnikaülikooli osa 418 700 eurot. Projekti vastutav täitja on professor Olaf Manuel Maennel (infotehnoloogia teaduskond, tarkvarateaduse instituut);
- Meetme „Tulevaste ja kujunemisjärgus tehnoloogiate avatud osa (FET Open): uudsete ideede edendamine“ projekt INITIO, INnovative chemical sensors for enantioselective detection of chiral pollutants. Kogu projekti maht 2,9 miljonit eurot, millest Tallinna Tehnikaülikooli osa on 577 500 eurot. Projekti vastutav täitja professor Riina Aav (loodusteaduskond, keemia- ja biotehnoloogia

instituut). Meede on eelkõige mõeldud algusetapis ning kõrge riskitasemega projektide toetamiseks. Loodetakse välja selgitada võimalikud tehnoloogiad tulevasteks ideede ellu rakendamiseks.

Toetused välisvahenditest moodustasid 2018. aastal 10,2 mln eurot, sh:

- EL raamprogrammid ja Horizon 2020: 8,7 mln eurot;
- muud Euroopa Komisjoni kaudu rahastatavad projektid: 0,8 mln eurot;
- muud välistoetused (sh fondid, TA asutused jm): 0,6 mln eurot;
- EL õppe-arendusprogrammid: 0,1 mln eurot.

Kokku moodustas välisfinantseerimine 11,3 mln eurot, mis on 29% kogu 2018. a TA rahastamisest (lisaks toetustele ka välislepingud ning tulu TA välislepingutest ja teenustöödest, vt täpsemalt [RAHASTAMINE ERA- JA AVALIKU SEKTORI LEPINGUTE KAUDU](#)).



Joonis 23 Välisfinantseerimise dünaamika 2013-2018 (mln eurodes).

Hinnang

Aktiivne on olnud taotluste esitamine erinevatesse Horizon 2020 taotlusvoorudesse, aga ka teistesse välisriikide TA rahastamist toetavatesse institutsioonidesse. Välisprogrammide/lepingute täitmisest laekunud tuludega võib igati rahule jääda. Kasv varasemate aastatega võrreldes on märkimisväärne.

Välisrahastuse taotlemisel tuleks hinnata, kui suur on kasutegur osalemaks projektides, kus on väga palju partnereid ja kus ülikooli rahaline osa jääb võrreldes teiste partneritega väheseks. Kindlasti arendavad ka sellised osalused võrgustikku, kuid on oht, et panuse ja väärtuse suhe jääb kesiseks ning ei ole jätkusuutlik. Teisalt tuleb panustada ülikoolis oleva teabe jagamisele edukate taotlejate poolt potentsiaalsetele uutele taotlejatele. Olemasoleva teaduspotsiaaliga võiks meie edukus olla oluliselt suurem.

16 TARISTU

Eesmärk juhtkonna tegevuskavas: Parandame teadustaristu kasutuse kättesaadavust. Kujundame läbipaistva süsteemi uurimisaparatuuri ülikooliüleseks ühis- ja riskkasutuseks ning sellega seotud kulude katmiseks nii sise- kui ka välisestena. Teadustaristu kohta on ajakohane info kättesaadav nii sise- kui ka väliskliendile; kõik üle 3000 eurose soetamismaksumusega seadmeid kasutatakse teenuse pakkumiseks.

Ülikool on viimastel aastatel teadustaristut oluliselt uuendanud. See on põhiliselt osutunud võimalikuks tänu mitmetele taristu uuendamist toetavatele tõukefondide meetmetele: Teaduse teekaart, IUT tuumiktaristu toetus, ASTRA meetmes infrastruktuuri uuendamiseks ettenähtud tegevused. 2017. aastal toimunud teadus- ja arendustegevuse korralise evalveerimise raames saime rahvusvahelistelt ekspertidelt instituutides kasutusel olevale teadusaparatuurile väga kiitva hinnangu.

Eesti Teadustaristu teekaart on pikaajaline (10-20 aasta perspektiiviga) planeerimisvahend, mis sisaldab loetelu uutest või kaasajastamist vajavatest riiklikult olulistest teaduse infrastruktuuriüksustest.

2018. aastal soovisid Eesti teadusasutused ja ülikoolid lisada Eesti teadustaristu teekaardi 2018 objektide hulka 15 uut taristut. 4. maiks esitati ettepanekud seitse uue Eesti teadustaristu objekti loomiseks ning 8 rahvusvahelise teadustaristuga liitumiseks Eesti Teadusagentuurile. Vahearuanded esitasid kõik 18 senist teadustaristu teekaardi objekti.

Uute Eesti taristuobjektidena soovitakse teekaardi objektide hulka arvata biotehnoloogia tuumiklaborite klasterit, Eesti pere- ja sündimusuuringut 2020, meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristut, nutika tootmise tuumiktaristut, süsinikutõhusa energeetika arenduskeskust, väärtusahelapõhiste toiduteadusuuringute keskust ja Läänemere uurimislaeva.

Rahvusvahelised teadustaristud, millega liituda soovitakse on Integreeritud süsinikuseire süsteem **ICOS**, Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringute teadustaristu **AnaEE**, Euroopa loodusteaduslike kollektsoonide võrgustik **DiSSCo**, Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium **EMBL**, Taimede fenotüpiseerimise ja modelleerimise hajutatud üleeuroopaline infrastruktuur toiduturvalisuse tagamiseks muutavas kliimas **EMPHASIS**, Euroopa tuumasünteesiprogramm **EUROfusion**, Põhjamaade e-infrastruktuuride koostööorganisatsioon **NeIC** ning Pere- ja sündimusuuringu programm 2020 **GGP2020**.

Tallinna Tehnikaülikool esitas järgmised Teekaardi objektid:

- **Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu (SCC)**

Partnerid: Baltic Workboats AS, MTÜ Eesti Meretööstuse Liit

Teadusinnovatsioonile tuginev rakendusteaduslik taristuvõrgustik Eesti laeva- ja avamereehituse tehnoloogia- ja tootearenduseks, mille tuumaks on Balti riikide ainus mudelkatsete basseini.

- **Nutika tootmise tuumiktaristu (SmartIC)**

Partnerid: EMÜ, TÜ

Nutika tootmise tuumiktaristu ehk Smart Industry Centre (SmartIC) on hajus teadustaristu, et koondada nutika tootmise ja tööstuse digitaliseerimise alane teadus- ja arendustegevus Tallinna Tehnikaülikoolis, Eesti Maaülikoolis ja Tartu Ülikoolis.

- **Süsinikutõhusa Energeetika Arenduskeskus (CERC)**

Partner: EMÜ

Loodavas uurimiskeskuses arendatakse ja uuritakse tulevikukindlaid elektrisüsteeme, et kinnistuks piirkondlik kompetentsikeskkond, kus üheskoos seotud osapooltega töötatakse jätkusuutliku elektrisüsteemi ning süsinikutõhusa energeetika tervikarengu eestvedamise nimel.

- **Läänemere uurimislaev (BSRV)**

Kõrgtehnoloogiliste vahenditega varustatud regionaalne Läänemere uurimislaev, mis loob eeldused Eesti teadlaste edukaks osalemiseks aktuaalsetes rahvusvahelistes mereuuringute programmides ja tagab Eesti ühiskonnale oluliste uuringute läbiviimise kõrgel teaduslikul tasemel.

Nimekirja lisamise otsus tehti veebruaris 2019, kuid see ei ole veel alus rahastamiseks. Rahastamise taotlemise voor on Archimedese andmetel plaanis avada märtsis 2019.

Teekaardi objektide rahastamine asutuste lõikes on toodud aruande lisas, [Joonis 2](#).

Tuumiktaristud moodustatakse mitme TA asutuse koostöös eesmärgiga tõsta investeringute abil oma võimekust ning pakkuda teenuseid ka ettevõtlussektoris.

Tuumiktaristu loendisse kuulub viis TalTechiga seotud objekti, mida 2018. a rahastati TalTechis IUT meetme kaudu vastavalt sõlmitud konsortsiumlepingute lisadele kogusummas 59 638 eurot: Eesti keeleressursside keskus, Eesti Keskkonnaobservatoorium, Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur, Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik, Nanomaterjalid – uuringud ja rakendused. Eraldatud finantseerimine katab põhiliselt nende taristute administreerimiskulud.

ASTRA programmi raames uuendati instituutide teadusaparatuuri kogusummas 2,1 mln eurot.

TalTechi instituutides paikneb kokku 70 erinevat laborit, milledest 7 on akrediteeritud. Nende laborite pakutavad teenused on kättesaadavad ETIS-es, kuid paraku mitte eriti mugavalt. ETISe teenused on päritavad ka läbi adapter.ee võrgustiku ja veebilahenduse. Ülikooli enda veebis ei ole veel head/ühtset süsteemi teenustele ligipääsemiseks välja arendatud.

2018. aastal pakkusid ülikooli laborid välis teenuseid kokku ligi 1,6 miljoni euro eest.

TalTechDigital initsiatiivide raames alustati 2018. aastal ülikooli müügisüsteemi kavandamisega. Müügisüsteem sisaldab endas nii teenuste veebipõhist tellimist, kliendihaldust ülikooli sees ning aktiivset turundamist erinevatele ülikooli poolt pakutavatele teenustele ja toodetele. Müügisüsteemi rakendatakse etappiisiliselt.

Hinnang:

Hetkeseisuga on TalTechi taristu olukord suurepärase. Rahvusvahelisel evalveerimisel ülikooli külasthanud ekspertide üksmeelne hinnang meie teadusaparatuurile oli kõigis teadusvaldkondades kiitev. Aparatuuri pidevalt ajakohasena hoidmine ja selleks ressursside tagamine on ülikooli teadustegevuse tulemuslikkuse seisukohalt äärmiselt oluline.

Eesmärgiks oli parandada teadustaristu kättesaadavust. Kuna taristu kättesaadavuse hindamiseks pole mõeldik, siis ühelt poolt võib öelda, et kättesaadavust on parandatud. Näiteks ETIS-sse on sisestatud 600 laboriteenust ja seda kuvatakse ka adapter.ee veebi kaudu ettevõtetele, samuti on ülikooli veebis iga instituudi juures info laborite teenustest. Paraku pole see info tsentraalselt hallatud ega kergesti leitav. Heaks tulemuseks võiks lugeda teenuspõhist lähenemist, mida saab veebipõhise tsentraalse lahenduse kaudu tellida ja tasuda. Selline plaan on TalTechDigital CRM/müügisüsteemi projekti kaudu realiseerida, kuid pole reaalne, et see valmiks lähema aasta jooksul.

Endiselt on probleemiks teadusaparatuuri ülikooli-sisese ühiskasutuse korraldamine. Hea on, et laboritel on olemas teenused ja hinnakirjad, kuid see pole üle-ülikooliliselt tervikuna korraldatud. Laborite rahastamise jätkusuutlikkuse kohta süsteemne plaan puudub. Laborid lähenevad lahendustele individuaalselt ja erineva võimekusega.

Teadustaristu kasutamist on võimalik veelgi enam rakendada ettevõtete ja avaliku sektori TA-tegevustesse ning innovaatiliste lahenduste väljatöötamisse. Arenguruumi on kindlasti nii laboriteenuste paremal turundamisel kui laiemale kasutusala leidmisel. Arendusjärgus oleva müügisüsteemi rakendamine annab laboritele uued võimalused teenuste pakkumiseks.

17 LISA

17.1 TÄIENDAVALD LOETELUD

17.1.1 Järeldoktorid 2018. aastal

Järeldoktorantuuris TalTechis:

Mobilitas+ järeldoktorid:

- MOBJD126. "Uudsete energiakvaliteedi parandamise meetodite uurimine ja rakendamine hajaenergeetikas (1.08.2017–31.07.2019)", Serhii Stepenko, inseneriteaduskond, elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut;
- MOBJD166. "Põlemisega sünteseeritud uued materjalid otsetootmisprotsessi jaoks. (1.03.2017–28.02.2019)", Sofiya Aydynyan, inseneriteaduskond, Materjalitehnika instituut;
- MOBJD308. "Cu₂ZnSn(SSe)₄ monoterakiht päikesepatareide optoelektronsed uuringud (1.10.2017–30.09.2019)", Souhaib Oueslati, inseneriteaduskond, materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut;
- MOBJD62. "Kitiinikufauna väljakujunemine Baltika kontinendil: elurikkus, biostratigraafia ja biogeograafilised seosed Vara- ja Kesk-Ordoviitsiumis (1.09.2017–31.08.2019)", Yan Liang, loodusteaduskond, geoloogia Instituut;
- MOBJD73. "Verifitseerimise väidete kaevandamise ja kvaliteedi hindamise meetodid funktsionaalse ohutuse parandamiseks arvutisüsteemides (1.05.2017–30.04.2019)", Tara Ghasempouri, infotehnoloogia teaduskond, arvutisüsteemide instituut.

Teadusprojektide raames rahastatavad järeldoktorid TalTechis (alus personaliosakonna andmed ja instituutide uurimiserühmade ülevaated):

- Inseneriteaduskonna ehituse ja arhitektuuri instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal Nele Nutt; Ieva Uberte; Veronika Valk-Siska; Francesco de Luca; Andrea Ferrantelli.
- Inseneriteaduskonna elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal Roya Ahmadiyahangar.
- Inseneriteaduskonna mehaanika ja tööstustehnika instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal Rojas Hernandez Rocio Estefania; Ummethala Raghu Nandan; Neera Singh.
- Infotehnoloogia teaduskonna T.J.Seebecki elektroonikainstituut: Horizon 2020 ERA-Chair "Cognitive Electronics COEL" projekti raames pikendati kahe järeldoktori positsioone: Md Muhidul Islam Khan ja Hassan Malik; järeldoktor-teaduri ametikohal Filograno Massimo Leonardo; Hamidreza Bagheri.
- Infotehnoloogia teaduskonna arvutisüsteemide instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal Chen Juan.
- Loodusteaduskonna keemia ja biotehnoloogia instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal Ruzicka Martin; Ustrnul Lukaš; Liina Jakobson.
- Majandusteaduskonna R.Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal David Dueans Cid.
- Majandusteaduskonna ärikorralduse instituudis järeldoktor-teaduri ametikohal Yassine Bakkar.

TalTechi liikmed järel doktorantuuris väljaspool ülikooli

Järel doktori personaalne uurimistoetus ülikoolist välja:

- PUTJD145 "Topoisomerase II beta (Top2b) in chromatin loop formation and tissue-specific transcriptional regulation (30.03.2015–29.09.2018)", Liis Uusküla-Reimand, loodusteaduskond, keemia- ja biotehnoloogia instituut;
- PUTJD646 "Hilisjäaja kliima, atmosfääri CO₂ sisalduse ja keskkonnamuutuste dünaamika Baltikumis (1.09.2017–31.10.2018)", Leeli Amon-Veskimeister, loodusteaduskond, geoloogia instituut;
- PUTJD66 "Ureemiliste toksiinide mõju veresoonte lubjastumisele dialüüsipatsientidel (1.03.2015–13.09.2018)", Jana Holmar, infotehnoloogia teaduskond, tervisetehnoloogia instituut;
- PUTJD681 "Perioodilise struktuuriga akustilised metamaterjalid ning innovatiivsed lahendused müra uurimiseks kanalipõhistes süsteemides (1.02.2017–31.01.2019)", Heiki Tiikoja, inseneriteaduskond, mehaanika ja tööstustehnika instituut;
- PUTJD705 „Eesti fosforiidi väärindamine kõrgkvaliteetsete saadustena“ (01.03.2018-29.02.2020), Kadriann Tamm, inseneriteaduskond materjali- ja keskkonnatehnika instituut;
- PUTJD742 „BIM-sisene õpe“ (01.02.2018-31.01.2019), Emlyn David QivitoqWitt, inseneriteaduskond, ehituse ja arhitektuuri instituut;
- PUTJD749, „Dimeersed metalloporfüriinid juhivate ja lülitavate katalüsaatoritena oksüdeerimisreaktsioonidele“ (01.09.2018-31.08.2021), Irina Osadchuk, loodusteaduskond, keemia ja biotehnoloogia instituut.

Muudest allikatest rahastatavad järel doktorid ülikoolist väljas (alus instituutide aruanded):

- Inseneriteaduskonna ehituse ja arhitektuuri instituut:
 - Martin Thalfeldt, Norwegian University of Science and Technology (sept. 2016-sept. 2018), NTNU meede;
- Inseneriteaduskonna elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut:
 - Andrii Chub, järel doktorantuur Federico Santa Maria Technical University Chile (Tšiili)
 - Elizaveta Liivik, järel doktorantuur Aalborgi Ülikoolis (Taani).
 - Levon Gevorgov, University of West Bohemia, Plzen, Tšehhi Vabariik, 01.09.2018-28.02.2019
- Infotehnoloogia teaduskonna T.J.seebecki elektroonikainstituut: T. Pardy jätkab 2019. aastal järel doktorantuuris Budapesti Tehnoloogia ja Majandusteaduste ülikoolis (juhendaja prof. Marta Rencz, kaasjuhendaja prof. T. Rang).
- Loodusteaduskonna geoloogia instituut:
 - Ieva Grudzinska, Šveits, Berni Ülikool (01.09.2017-31.08.2018), Šveitsi valitsuse stipendium;
- Loodusteaduskonna keemia ja biotehnoloogia instituut:
 - Mari Sepp, järel doktor Saksamaal, Heidelbergi Ülikoolis
 - Indrek Koppel, järel doktor Iisraelis Weizmanni Instituudis
- Majandusteaduskonna R.Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudis:
 - Veiko Lember, KU Leuven, Marie Curie Fellow (2017-2019) järel doktorantuur;
 - Piret Tõnurist, OECD avaliku sektori innovatsiooni observatoorium (OECD OPSI) järel doktorantuur.

17.1.2 TalTechi tsiteeritumad artiklid

Viimasel viiel aastal (2014–2018) avaldatud TalTechi artiklitest on **Scopus** andmetel 10 enimtsiteeritud alljärgnevad (väljavõtte seisuga 25.02.2019):

1. Mancia, G.; Fagard, R.; Narkiewicz, K.; et al. (autor TalTechist Viigimaa, M.) (2014). 2013 ESH/ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. Blood pressure, 23(1), pp: 3–16 (tsiteeringuid 349).
2. 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): 47-61. (tsiteeringuid 324);
3. White, HD.; Held, C.; Stewart, R.; et al. (autor TalTechist Viigimaa, M.) (2014). Darapladib for Preventing Ischemic Events in Stable Coronary Heart Disease. New England journal of Medicine, 370(18), pp. 1702–1711. (tsiteeringuid 279);
4. 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 192);
5. 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: 134);
6. Agarwal, V.; Penzel, S.; Szekely, K.; et al. (TalTechist Ago Samoson, Jaan Past) (2014). De Novo 3D Structure Determination from Sub-milligram Protein Samples by Solid-State 100 kHz MAS NMR Spectroscopy. ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION, 53(45), pp: 12253-12256 (tsiteeringuid: 122);
7. Pattaro, C.; Teumer, A.; Gorski, M.; (...); Kao, W.H.L.; Fox, C.S.; (TalTechist Margus Viigimaa) (2016). Genetic associations at 53 loci highlight cell types and biological pathways relevant for kidney function. Open Access. Nature Communications, 7, p. 10023 (tsiteeringuid 116)¹⁹;
8. Jordan, A.; Gathergood, N. (2015). Biodegradation of ionic liquids - a critical review. CHEMICAL SOCIETY REVIEWS, 44(22), pp: 8200-8237 (tsiteeringuid 112)
9. Feurdean, A.; Persoiu, A.; Tantau, I. et al. (autor TalTechist Siim Veski) (2014). Climate variability and associated vegetation response throughout Central and Eastern Europe (CEE) between 60 and 8 ka. Quaternary Science Reviews, 106 (Special Issue), pp. 206–224 (tsiteeringuid 102)
10. Fernao P.V.; Romero-Cadaval, E.; Vinnikov, D.; et al. (2014). Power converter interfaces for electrochemical energy storage systems - A review. ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, 86, pp: 453-475 (tsiteeringuid 93)

¹⁹ Ainuke artikkel 10 enimtsiteeritu loetelus, mida ei kajasta WoS

17.1.3 Oma valdkonna 1% tsiteeritumate artiklite hulka kuuluvad TalTechi artiklid

Web of Science "Highly Cited Papers", 26.02.2019 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: 3 357);
- 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: 1 622);
- 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: 463);
- 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: 317);
- White, HD.; Held, C.; Stewart, R.; et al. (autor TalTechist Margus Viigimaa) (2014). Dapiladib for Preventing Ischemic Events in Stable Coronary Heart Disease. *New England journal of Medicine*, 370(18), pp. 1702–1711 (tsiteeringuid: 231).

Multidisciplinary sciences (3)

- 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: 1 077);
- 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: 354).
- 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: 9).

Toxicology (3)

- Mortimer, M.; Kasemets, K.; Kahru, A. (2008). Toxicity of ZnO and CuO nanoparticles to ciliated protozoa *Tetrahymena thermophila*. *TOXICOLOGY*, 269(2–3) Special Issue, pp. 182–189 (tsiteeringuid: 188).
- 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: 119);
- 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: 432).

Engineering (2)

- 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: 292);
- Vinnikov, D.; Roasto, I. (2011). Quasi-Z-source-based isolated DC/DC converters for distributed power generation. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 58 (1), pp. 192–201 (tsiteeringuid: 194).

Chemistry (2)

- 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: 272);

- 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 157).

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: 142).

Geography (1)

- Feurdean, A.; Persoiu, A.; Tantau, I. et al. (autor TalTechist Siim Veski) (2014). Climate variability and associated vegetation response throughout Central and Eastern Europe (CEE) between 60 and 8 ka. *Quaternary Science Reviews*, 106 (Special Issue), pp. 206–224 (tsiteeringuid: 99).

Environmental Sciences (1)

- Blinova, I.; Ivask, A.; Heinlaan, M.; et al. (2010). Ecotoxicity of nanoparticles of CuO and ZnO in natural water. *ENVIRONMENTAL POLLUTION*, 158(1), pp. 41-47 (tsiteeringuid: 234).

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: 38).

Geosciences (1)

- Granskog, M. A.; Rosel, A.; Dodd, P. A.; et al. (autor TalTechist Tõnu Martma) (2017). Snow contribution to first-year and second-year Arctic sea ice mass balance north of Svalbard. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-OCEANS*, 122(3), pp: 2539-2549 (tsiteeringuid: 25).

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: 292).

Physics, applied (1)

- Altosaar, M.; Raudoja, J.; Timmo, K.; (...), Krustok, J.; Mellikov, E. (2008). Cu₂Zn_{1-x}Cd_xSn(Se_{1-y}S_y)(₄) solid solutions as absorber materials for solar cells. *Physica Status Solidi A- Applications and Materials Science*, 205 (1), pp. 167–170 (tsiteeringuid: 292).

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: 24).

Plant & Animal Science (1)

- Oepik, M.; Metsis, M.; Daniell, T.J.; Zobel, M.; Moora, M., (2009). Large-scale parallel 454 sequencing reveals host ecological group specificity of arbuscular mycorrhizal fungi in a boreonemoral forest. *New Phytologist*, 184, pp. 424–437 (tsiteeringuid: 294).

Plant Sciences, Paleontology (1)

- Brostrom, A.; Nielsen, AB.; Gaillard, MJ.; Hjelle, K.; et al. (autor TalTechist Anneli Poska) (2008). Pollen productivity estimates of key European plant taxa for quantitative reconstruction of past vegetation: a review. *VEGETATION HISTORY AND ARCHAEOBOTANY* 17(5), pp: 461-478 (tsiteeringuid: 162).

17.1.4 Üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi tulemused

2018. a peapremia

Katre Juganson doktoritöö „Tööstuslike nanomaterjalide keskkonnatoksilisuse hindamine: nanoosakeste mõju algloomale *Tetrahymena thermophila*” eest.

Bio- ja keskkonnateaduste valdkonna preemiad

Rakenduskõrgharidusõppe ja bakalaureuseõppe üliõpilaste astmes:

- 2. preemia **Susann Kõomägi** konkursitöö „Neuronaalsest aktiivsusest sõltuv BDNF geeni regulatsioon kortikaalsetes ja hipokampaalsetes neuronites” eest;

Doktoriõppe üliõpilaste astmes:

- 2. preemia **Priit Eek** konkursitöö „Arahhidoonhappe 11R-lipoksügenaasi struktuur ja regulatsioon” eest.

Ühiskonnateaduste ja kultuuri valdkonna preemiad

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- 2. preemia **Illimar Pärnamägi** konkursitöö „Põhiõigustesse sekkumise materiaalõiguslikud tingimused ning nende piiritlemine ohutõrjes ja süüteomenetluses” eest

Loodusteaduste ja tehnika valdkonna preemiad

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia **Egle Truska** konkursitöö „Nano-ZnO/Ag komposiitsete osakestega kaetud pindade antimikroobsete ja fotokatalüütiliste omaduste optimeerimine” eest;
- 3. preemia **Alejandro Guerra Manzanares** konkursitöö „Täieliku masinõppe töövoos rakendamise vahendite tuvastamiseks süsteemikutsete ja pääsuõiguste alusel” eest;
- 3. preemia **Annegrete Külaots** konkursitöö „Seespoolse lisasoojustusega ristkihtliimpuidust seinte soojus- ja niiskustehnilise toimivuse hindamine” eest.

Doktoriõppe üliõpilaste astmes:

- 1. preemia **Kaspar Kallip** konkursitöö „Kõrgtugev ja plastne alumiinium komposiitmaterjal” eest;
- 2. preemia **Inga Gromõko** konkursitöö „ZnO nanostruktuursed kihid vedeliksadestuse meetoditel: kasvatamine, pinnaomadused, fotokatalüütiline võimekus” eest;
- 2. preemia **Eneliis Kattel** konkursitöö „Aktiveeritud persulfaadi protsesside kasutamine vee ja raskesti saastatud reovee puhastamiseks” eest;
- 3. preemia **Artjom Jasnetski** konkursitöö „Mikroprotsessorite tarkvarapõhine enesetestimine kõrgtasandi otsustusdiagrammide põhjal” eest

Tänukirjad 2018. a üliõpilaste teadustööde riiklikul konkursil tunnustust pälvinud teadustööde juhendajatele.

Angela Ivask Katre Jugansoni konkursitöö "Tööstuslike nanomaterjalide keskkonnatoksilisuse hindamine: nanoosakeste mõju algloomale *Tetrahymena thermophila*" juhendamise eest bio- ja keskkonnateaduste valdkonnas.

Magistriõppe üliõpilaste astmes:

- **Merilin Rosenberg** Egle Truska konkursitöö "Nano-ZnO/Ag komposiitsete osakestega kaetud pindade antimikroobsete ja fotokatalüütiliste omaduste optimeerimine" juhendamise eest loodusteaduste ja tehnika valdkonnas;
- **Meeri Visnapuu** Egle Truska konkursitöö "Nano-ZnO/Ag komposiitsete osakestega kaetud pindade antimikroobsete ja fotokatalüütiliste omaduste optimeerimine" juhendamise eest loodusteaduste ja tehnika valdkonnas.

Doktoriõppe üliõpilaste astmes:

- **Lauri Kollo** Kaspar Kallipi konkursitöö "Kõrgtugev ja plastne alumiinium komposiitmaterjal" juhendamise eest loodusteaduste ja tehnika valdkonnas.

17.2 TEADUSTÖÖTAJATE LAHKUMISE PÕHJUSED TEADUSKONDADE LÖIKES AASTATEL 2016 – 2018

Teaduskond, ametikoht	Tähtaja möödu- misel	Poolte kokku- leppel	Korralise ülesüt- lemisega töötaja poolt	Ülesüt- lemisega katseajal	Koonda- mine	Kokku
Infotehnoloogia teaduskond	5	0	0	0	0	5
vanemteadur	2					
teadur	3					
Inseneriteaduskond	11	1	0	0	0	12
vanemteadur	3					
teadur	2					
nooremteadur	6	1				
Loodusteaduskond	8	5	1	0	1	15
vanemteadur	3	3	1			
teadur	5	2			1	
Majandusteaduskond	5	2	0	1	0	8
vanemteadur	1	2				
teadur	1					
nooremteadur	3			1		
Kokku	29	8	1	1	1	40

Tabel 1. Teadustöötajate lahkumise põhjused 2016. aastal (personaliosakonna andmed)

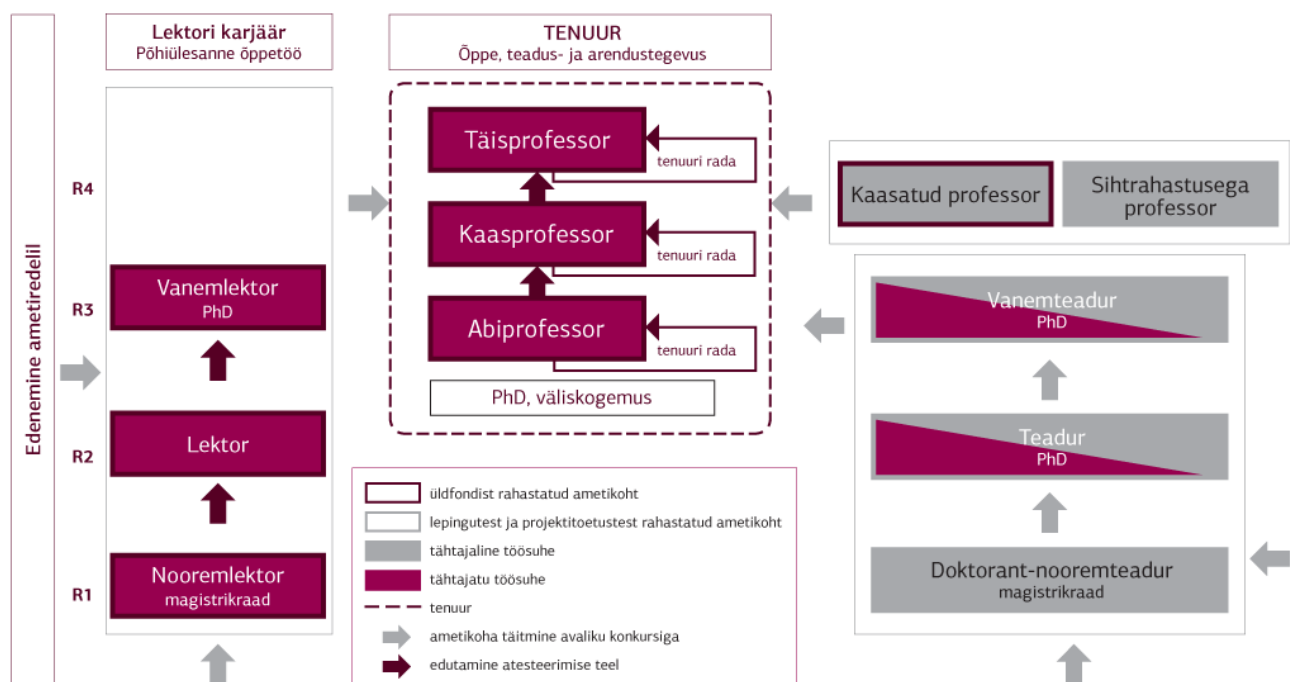
Teaduskond, ametikoht	Tähtaja möödu- misel	Poolte kokku- leppel	Korralise ülesüt- lemisega töötaja poolt	Ülesüt- lemisega katseajal	Koonda- mine	Kokku
Infotehnoloogia teaduskond	1	8	2		1	12
vanemteadur		2	1		1	4
teadur	1	2				3
nooremteadur		4	1			5
Inseneriteaduskond	4	8	3	4		19
vanemteadur	3	1	1	1		6
teadur		5	1	3		9
nooremteadur	1	2	1			4
Loodusteaduskond	3	7	1	1		12
juhtivteadur	1					1
vanemteadur		2				2
teadur	1	2		1		4
nooremteadur	1	3	1			5
Majandusteaduskond	1	2				3
teadur	1					1
nooremteadur		2				2
Kokku	9	25	6	5	1	46

Tabel 2. Teadustöötajate lahkumise põhjused 2017. aastal (personaliosakonna andmed)

Teaduskond, ametikoht	Tähtaja mõõdu- misel	Poolte kokku- leppel	Korralise ülesüt- lemisega töötaja poolt	Koonda- mine	Kokku
Infotehnoloogia teaduskond	4	6	2	1	13
teadur	1	2	1	1	5
nooremteadur	1	2	1		4
doktorant-nooremteadur	2	2			4
Inseneriteaduskond	10	11	2	1	24
vanemteadur		4	1		5
sihtrahastusega vanemteadur		1			1
teadur	1	1			2
nooremteadur	3	3	1	1	8
doktorant-nooremteadur	6	2			8
Loodusteaduskond	4	12	2		18
vanemteadur	2	1			3
sihtrahastusega vanemteadur		1			1
teadur		4	1		5
nooremteadur		6			6
doktorant-nooremteadur	2		1		3
Majandusteaduskond	8	5			13
vanemteadur		2			2
sihtrahastusega vanemteadur	1				1
nooremteadur	3	1			4
doktorant-nooremteadur	4	2			6
Kokku	26	34	6	2	68

Tabel 3. Teadustöötajate lahkumise põhjused 2018. aastal (personaliosakonna andmed)

17.3 TalTechi AKADEEMILISE KARJÄÄRI KORRALDUS



Joonis 1. TalTechi nõukogu 20.03.2018 määruse nr 2 lisa „Akadeemilise karjääri korraldus“

17.4 RAAMATUKOGU TEGEVUSNÄITAJATE DÜNAAMIKA

	2014	2015	2016	2017	2018
Ligipääs e-ajakirjadele (nimetusi)	80 000	82 000	83 000	81 000	82 000
Ligipääs e-raamatutele (nimetusi)	150 000	167 000	178 000	228 000	254 000
Dokumentide arv digikogus	1 744	3 890	7 039	9 124	10 971
Otsinguid e-ressurssides	845 980	972 100	878 260	1 010 576	1 131 715
Allalaadimisi e-ressurssidest	545 113	701 348	863 342	1 238 879	1 486 320
Teavikute ostusummad (tuh €)	961,4	832,4	829,7	794,3	799,1
<i>sh e-ressursside hankimiseks</i>	71%	72%	75%	80%	82%

Tabel 4 TalTechi raamatukogu olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2014-2018.

17.5 TalTechi ARVUTUSKLASTRI TEGEVUSNÄITAJATE DÜNAAMIKA

Kasutusstatistika	2014	2015	2016	2017	2018
Keskmine kasutus % (teoreetiliselt olemasolevate CPU-de arvu järgi)	61%	59%	35%	37%	32%
Keskmine kasutus % (reaalslt alles olevate CPU-de arvu järgi)*	61%	59%	51%	53%	67%

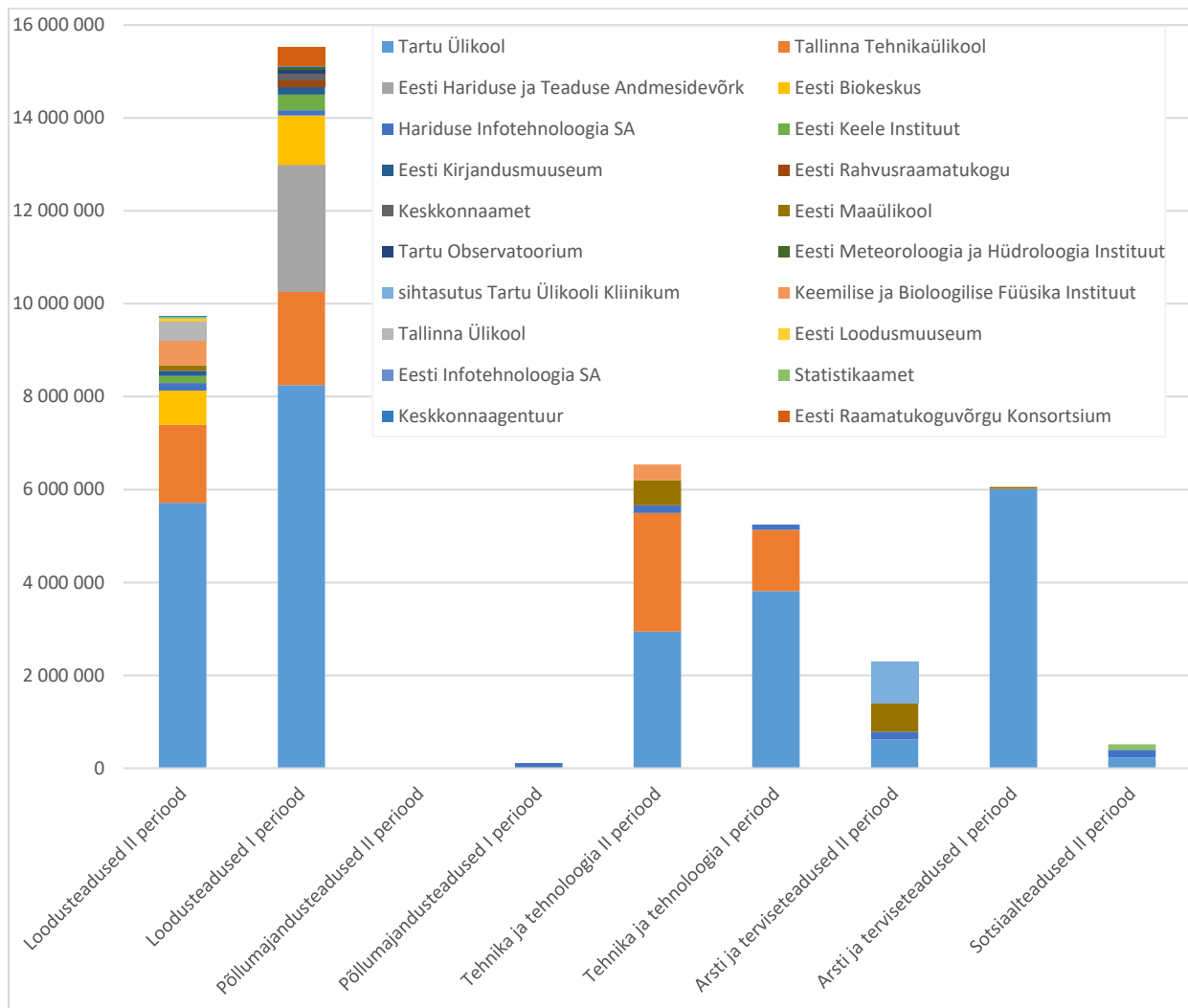
* aasta keskmine kasutus on ümber arvestatud tegelikult kasutuskõlblike arvutusmasinate arvu järgi

Tabel 5 TalTechi arvutusklasteri olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2014-2018

Arvutusklasteri suuremad kasutajad on:

- TalTechi matemaatika-loodusteaduskond: küberneetika Instituut, meresüsteemide Instituut;
- TalTech Infotehnoloogia teaduskond (peamiselt T.J. Seebecki elektroonikainstituut);
- Lisaks on 2018 seisuga HPC klaster leidnud arvestatavat kasutust ka Formula Student Team Tallinna poolt (nn TalTechi Tudengivormel)

17.6 EESTI TEADUSTARISTU TEEKAART



Joonis 2 Eesti teadustaristu teekaardi objektide rahastamine valdkonniti (mln €)

17.7 DOKTORIÕPPEKAVAD

Alates 2018/2019 õppeaasta vastuvõtust on TalTechis üheksa doktoriõppekava:

1. Avalik haldus

Õppekava peerialad on avalik haldus ning tehnoloogia valitsemine

Õppekava juht professor Ringa Raudla, tel 620 2664, ringa.raudla@taltech.ee

2. Ehitus ja arhitektuur

Õppekava peerialad on ehitus ja arhitektuur, vee- ja keskkonnatehnika ning ranniku- ja meretehnika

Õppekava juht vanemteadur Kristjan Tabri, tel 620 2566, kristjan.tabri@taltech.ee

3. Elektroenergeetika ja mehhatroonika

Õppekava peeriala on elektroenergeetika ja mehhatroonika

Õppekava juht professor Ivo Palu, tel 620 3752, ivo.palu@taltech.ee

4. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

Õppekava peeriala on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

Õppekava juht professor Maarja Kruusmaa, tel 518 3074, maarja.kruusmaa@taltech.ee

5. Keemia ja biotehnoloogia

Õppekava peerialad on geenitehnoloogia, keemia, molekulaarmeditsiin ning toiduteadus

Õppekava juht professor Erkki Truve, erkki.truve@taltech.ee

6. Keemia- ja materjalitehnoloogia

Õppekava peeriala on keemia- ja materjalitehnoloogia

Õppekava juht vanemteadur Ilona Oja Acik, tel 620 3369, ilona.oja@taltech.ee

7. Füüsikalised loodusteadused

Õppekava peerialad on rakendusfüüsika, rakendusmatemaatika, rakendusmehaanika, biomeditsiinitehnoloogia, geoloogia, geotehnoloogia, okeanograafia ja meteoroloogia

Õppekava juht professor Olle Hints, tel 5130157, olle.hints@taltech.ee

8. Majandus

Õppekava peerialad on ärikorraldus, majandusanalüüs ja rahandus.

Õppekava juht dotsent Karin Jõeveer, tel 620 4070, karin.joeveer@taltech.ee

9. Mehhanotehnika

Õppekava peerialad on materjalitehnika, soojusenergeetika, transport ja logistika ning tootmistehnika ja robotika

Õppekava juht dotsent Fjodor Sergejev, tel 620 3346, fjodor.sergejev@taltech.ee