

**TAL
TECH**

TEADUSTEGEVUS
2021. AASTA
AASTAARUANNE

ARUANDE KOOSTAJAD:

- Teadusosakond

SISUKORD

1 KOKKUVÕTE	3
2 TEADUSTEGEVUSE PÕHIEESMÄRKIDE TÄITMINE	4
3 TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE VALDKONNA UUED ARENDUSED	5
3.1 Fookusteemade arendamine ja sidumine ülikooli juhtimisotsustega	5
3.2 Tervikliku TA-projektide tugiteenuse väljaarendamine	5
3.3 ALPHA: kasutajakeskne TA-projektide haldus	5
3.4 Teaduspoliitika kujundamine, koordineerimine ja üleüldine edendamine ülikoolis	6
3.5 Andmehalduse tugiteenuse väljaarendamine	6
4 TEADUSTEGEVUSE VÕTMENÄITAJAD 2021	8
5 OLULISEMAD TUNNUSTUSED	10
6 FINANTSEERIMINE	11
6.1 Teadus- ja arendustegevuse kogurahastamine	11
6.2 Teadustegevuse riiklik finantseerimine	12
6.2.1 Baasfinantseerimine	13
6.2.2 Uurimistoetused	14
6.2.3 Muud meetmed	16
6.3 TA projektitoetuste rahastamine välisriikidest	17
7 AKADEEMILINE PERSONAL	19
7.1 Akadeemilise personali ülevaade	19
7.2 Professuuride, sh tenuuri arendamine	21
7.2.1 Tehnikaülikooli seaduse alusel moodustatud professorid	21
7.2.2 Tenuuri arendamine	21
7.3 Uurimisrühmad	24
8 DOKTORIÕPE	25
8.1 Olulisemad tegevused doktoriõppes 2021	25
8.1.1 Doktoriõppe korraldust reguleerivate õigusaktide muudatused	25
8.1.2 Doktoriõppekavade ümberkorraldamine	26
8.1.3 Õppeinfosüsteemi arendused	26
8.1.4 Eesti keele õpe välisdoktorantidele	26
8.2 Vastuvõtt	27
8.3 Doktorantide õpiränne	28
8.4 Doktorikraadide kaitsmised	29
9 PUBLITSEERIMINE	30
9.1 Publitseerimise tulemuslikkus referaat- ja viiteandmebaasi <i>Scopus</i> alusel	30
9.2 Publitseerimise tulemuslikkus Eesti Teadusinfosüsteemi andmete alusel	32
TABELITE LOETELU	34
JOONISTE LOETELU	35

1 KOKKUVÕTE

Valdkonnas toimunud olulised sündmused

1. Vabariigi teaduspreemiate konkursil saadi preemiad tehnikateaduste ning geo- ja bioteaduste valdkonnas:
 - **Ants Kallaste** (kollektiivi juht), **Toomas Vaimann**, **Anton Rassõlkin** ja **Hans Tiismus** – tehnikateaduste alal teadustööde tsükli „Kihtlisandustehnoloogial põhinevad elektrimasinad“ eest;
 - **Siim Veski** ja **Anneli Poska** – geo- ja bioteaduste alal uurimuste tsükli „Mineviku õppetunnid: jääajajärgne keskkond muutuva kliima ja kasvava inimõju tingimustes“ eest;
 2. Käivitusid järgmised suuremahulised teadusprojektid:
 - oPenLab - Open innovation living labs for Positive Energy Neighbourhoods (2021-2026; Targo Kalamees). Rahastatud Horisont 2020 Euroopa roheleppe taotlusvoorst (European Green Deal Call).
 - Perfecoat - High Performance Bio-based Functional Coatings for Wood and Decorative Applications (Horisont 2020 BBI partnerluse projekt 2021-2024; Petri-Jaan Lahtvee).
 - MariCybera - ERA Chair in Maritime Cyber Security at Tallinn University of Technology (2021-2025; Olaf Maennel).
 - Europe for Citizens projekt RHMRH – Remember Nansen – migration, refugees and humanitarian aid (2021-2022; David Ramiro Troitino).
 - LIFE projekt „Pursuing Estonian National Climate Ambition through Smart and Resilient Renovation“ (2021-2028, Targo Kalamees)
 - Keskkonnainvesteeringute keskuse rahastatav projekt „Mandariinimahla pressijääkide väärimise tehnoloogiate väljaarendamine eesmärgiga leevendada Gruusia puuviljamahla tööstuste keskkonna jalajälge kasutades ringmajanduse põhimõtteid“ (2021-2024; Tiit Lukk).
- Lisaks nendele rahastatakse Horisont 2020 raames Euroopa roheleppe taotlusvooru (European Green Deal Call) tulemusena veel kaht ülikooli osalusega projekti:
- ILIAD – Inegrated Digital Framework for Comperhensive Maritime Data and Information Services (2022-2025; vastutav täitja Asko Ristolainen)
 - NetZeroCities – Accelerating cities' transition to net zero emissions by 2030 (2021- 2025; vastutav täitja Ralf-Martin Soe)
3. Tunnustus rahvusvahelise töö eest COVID-19 leviku tõkestamisel: Euroopa kütte, ventilatsiooni ja jahutuse erialaühenduste assotsiatsioon REHVA tunnustas akadeemik Jarek Kurnitski tööd COVID-19 ekspertgrupi juhina Euroopa ventilatsioonijuhiste ettevalmistamisel. Kokku 13 keelde tõlgitud Euroopa juhendmaterjal hoonete ventilatsioonüsteemide käitamiseks ja parema õhuvahetuse tagamiseks COVID-19 kriisi ajal osutus rahvusvaheliselt mõjusaks ning jõudis paljude riikide valitsuste töölauale. Juhend on leidnud kasutust pea kõikides EL riikides, samuti väljaspool Euroopat.
 4. Avati ehituse ja arhitektuuri instituudi Mäemaja - uus, kaasaegne keskkond valdkonna teadustegevuse läbiviimiseks

2 TEADUSTEGEVUSE PÕHIEESMÄRKIDE TÄITMINE

Tallinna Tehnikaülikooli teadustegevuse põhilised eesmärgid tulenevad ülikooli arengukavast ja selles fikseeritud eesmärkide täitmiseks koostatud rakenduskavast. Lisaks nendele olid 2020. aastal tehtud kokkuvõttele tuginevalt kavandatud mitmed tegevused, millest enamus on kaetud ka arengukava rakenduskavas käivitatud projektidega. Allolevas peatükis neid tegevusi seetõttu eraldi ei käsitleta.

2020. aasta valdkondliku aruande kokkuvõttes püstitati 2021. aasta plaanideks:

- Noorteadlasi toetava grandikiirendi käivitamine (vt tulemusi: finantseerimine)
- 2021-2027 perioodi TA toetusmeetmete ettevalmistuses (Horisont, SF, ÖÜF) osalemine (vt tulemusi: finantseerimine)
- Horisont 2020 *ERA Chair* projektide edukas käivitamine (vt tulemusi: [punkt 6.3 lk. 17](#)).
- HPC keskuse taristu uuendamine ja teenuste laiendamine (vt tulemusi: [punkt 3.5](#))

Ülikooli arengukava rakenduskava raames käivitatud teadustegevuse valdkonna projektid:

- Uuendatud akadeemilise karjääri korraldus (vaata tulemusi: AKADEEMILINE PERSONAL)
- Parimate praktikate jagamise programm (vaata tulemusi: AKADEEMILINE PERSONAL)
- Grandifondi loomine ja käivitamine (vaata tulemusi: finantseerimine)
- Doktorioõppe kvaliteedi tõstmine (vaata tulemusi: [doktorioõpe](#))
- Tervikliku TA-projektide tugiteenuse väljaarendamine (vt tulemusi: [punkt 3.2](#))
- ALPHA: kasutajakeskne TA projektide haldus (vt tulemusi: [punkt 3.3](#))
- Teaduspoliitika kujundamine, koordineerimine ja üldine edendamine ülikoolis (vt tulemusi: [punkt 3.4](#))
- Andmehalduse tugiteenuse väljaarendamine (vt tulemusi: [punkt 3.5](#))
- Fookusteemade arendamine ja sidumine ülikooli juhtimisotsustega (vt tulemusi: [punkt 3.1](#))

3 TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse VALDKONNA UUED ARENDUSED

2021. aastal vastu võetud ülikooli arengukava täitmiseks käivitati mitmed projektid teadus- ja arendustegevust toetavate tegevuste parendamiseks.

3.1 FOOKUSTEEMADE ARENDAMINE JA SIDUMINE ÜLIKOOli JUHTIMISOTSUSTEGA

Peamised 2021. aastal teostatud tegevused:

2021. aastal valmis senati otsustusinfo vajaduse tulemusel teadusprorektori tenuurialüüs, milles analüüsiti muuhulgas tenuuriprofessorite, uurimisrühmade ja õppeprogrammide seotust TalTech prioriteetsete suundadega (fookusteemad) ning mis on omakorda sisendiks fookusteemasid puudutavate otsuste tegemiseks.

2022. aastaks kavandatud tegevused:

2022. a jooksul valmib, tulenevalt senati otsustest, edasine tegevuskava fookusteemade raames tehtava TAIE tegevuste arendamiseks ja võimendamiseks.

3.2 TERVIKLIKU TA-PROJEKTIDE TUGITEENUSE VÄLJAARENDAMINE

Peamised 2021. aastal teostatud tegevused:

- ✓ rahastusmeetmete jaotus teadusosakonna projektikoordinaatorite vahel.
- ✓ igale akadeemilisele struktuuriüksusele on määratud kontaktisik teadusosakonnas.
- ✓ koostatud ja avalikustatud põhjalik projektide taotlemise ja elluviimise käsiraamat ning täielikult uuendatud projektide tugiteenuste osa siseveebis.
- ✓ projektide kirjutamise meeskonda on värvatud kaks uut projektkirjutajat.
- ✓ läbi viidud infotunnid uurimisrühmade juhtidele teadusosakonna uuendatud struktuuri ja teenuste tutvustamiseks.

2022. aastaks kavandatud tegevused:

- ✓ Projektihaldurite koostöövõrgustiku käivitamine.
- ✓ Ühe projektkirjutaja värbamine.
- ✓ Grandikiirendi koolitusprogrammi piloteerimine.
- ✓ Research Professional andmebaasi kasutajate hulga suurendamine.

3.3 ALPHA: KASUTAJAKESKNE TA-PROJEKTIDE HALDUS

Peamised 2021. aastal teostatud tegevused:

- ✓ Projektide kohta TTÜ dokumendihalduses kogutavate andmete ülevaatamine ning uute dokumendivormide loomine.
- ✓ Koostöös rahandusosakonnaga algatatud NAV projektimoodulist projektide eelarve täitmise info väljakuvamise teostuse analüüs.

2022. aastaks kavandatud tegevused:

- ✓ korrastatud andmetel põhinevate projektitaotluste ja käimasolevate projektide PowerBI aruande avaldamine siseportaalis.
- ✓ Projektide halduse RAK arendusprojekti planeerime ühendada TA-protsesside tervikliku tugiteenuse arendamise projektiga

3.4 TEADUSPOLIITIKATE KUJUNDAMINE, KOORDINEERIMINE JA ÜLEÜLDINE EDENDAMINE ÜLIKOOLIS

Projekti tegevused kestavad 2022-2023 aastatel ning jagunevad kolmeks allpool toodud tegevusvaldkonnaks. Hetkel on tegeldud ainult teatud tegevuste ettevalmistustega.

- ✓ TalTech liikmete osalemine poliitikakujundamisprotsessis (töögrupid, nõukojad, erialaliidud);
- ✓ TalTech teadmuse kasutamine poliitikakujundamises;
- ✓ Poliitikakujundajate teadlikkus ja koostöö TalTech liikmetega.

Peamised 2021. aastal teostatud tegevused:

Lepiti kokku projekti kavand ehk peamised ala-tegevused iga suurema tegevusvaldkonna all ning arutati teatud ala-tegevuste sisu ja vormi üle.

Rektoraadi tasandil viidi läbi kohtumised mitmete ministrite ja riigisekretäriaga, et arutada aktuaalseid ühiskondlikke ning teaduspoliitilisi teemasid ning tutvustada ja kaardistada võimalikke arengusuundi ning koostöökohti tulevikuks, muuhulgas digi- ja rohepöörde kontekstis.

3.5 ANDMEHALDUSE TUGITEENUSE VÄLJAARENDAMINE

Peamised 2021. aastal teostatud tegevused:

Raamatukogu ja HPC keskuse koostöö tulemusena käivitati ja võeti 2021. aastal kasutusele institutsionaalne teadusandmete repositoorium TalTechData (<https://data.taltech.ee>). Andmete avaldamine teadusandmete repositooriumis tagab nende säilimise, võimaldab nende taaskasutamist ning toetab avatud teaduse põhimõtteid.

Raamatukogu korraldab teadusinfo andmebaaside jt e-ressursside hankeid ja osaleb ELNET Konsortsiumi korraldatavates ühishangetes. 2021. aastal võimaldati juurdepääsu 89-le tasulisele andmebaasile, mis sisaldavad enam kui 116 000 perioodikaväljaannet ja 350 000 e-raamatut, miljoneid teadusartikleid, konverentsimaterjale, standardeid jne. *Scopus* 300 parimast ajakirjast (*Scopus CiteScore Metrics* põhjal) olid jätkuvalt teadlastele kättesaadavad ligi 95%. Allalaadimiste arv e-ressurssidest kasvas 2021. aastal 17%, lisaks on raamatukogu kasutamiseks üle 655 000 trükise.

Otsinguportaal *Primo* arendus võimaldab alates 2021. aastast efektiivsemalt leida vajalikku teadusinformatsiooni, teha ühisotsinguid trükistekogust ning raamatukogu vahendatavatest e-ressurssidest ja TalTechi digikogust. 2021. aastal korraldati mitmeid viitamise, publitseerimise, teadusandmete haldamise jt koolitusi. Tõhustunud on koostöö teiste Eesti teadusraamatukogudega, mille ühe tulemusena on käivitunud suuremahuline kogude digiteerimise projekt (digiteeritakse ca 100 000 lk Tehnikaülikooli raamatukogu materjalidest, sh vanemad Tehnikaülikooli väitekirjad). Kogude digiteerimine pakub piiranguteta ligipääsu unikaalsetele teadusmaterjalidele.

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

Tabel 1 TalTechi raamatukogu olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2017–2021

Tegevusnäitaja	2017	2018	2019	2020	2021
Ligipääs perioodikaväljaannetele (nimetusi)	81 000	82 000	83 000	110 000	116 000
Ligipääs e-raamatutele (nimetusi)	228 000	254 000	332 000	332 200	350 000
Dokumentide arv digikogus	9 124	10 971	13 776	16 742	18 935
Otsinguid e-ressurssides	1 010 576	1 131 715	1 215 874	1 028 505	– **
Allalaadimisi e-ressurssidest	1 238 879	1 486 320	1 599 601	1 191 986*	1 431 773
Teavikute ostusummad (tuh €)	794,3	799,1	827,2	860,0	867,2
sh e-ressursside hankimiseks	80%	82%	83%	93%	92%

* Allalaadimiste arvus ei kajastu alates 2020. aastast enam ülikooli digikogu allalaadimised, kuna avalikest ja tasuta andmebaasidest teevad allalaadimisi ka otsirobotid.

**Kuna paljud andmebaasid ei anna enam statistikat otsingute kohta, siis loobusime alates 2021. aastast andmebaasidest otsingute tegemise kohta statistika kogumisest.

HPC keskus uuendas teadlastele pakutavate teenuste laiendamiseks oma taristut. Hangiti 1.5PB mahutavusega salvestuslahendus, mis tagab teadlastele suuremahuliste andmete salvestamise ja võimaldab andmetele ligipääsu erinevate liideste abil. HPC keskuse teenuste töökindlaks muutmiseks ja teadlastele suurema mäluga virtuaalmasinate pakkumiseks hangiti võrgukommutaator ja laiendati pilveteenuse mälu.

4 TEADUSTEgevuse VÖTMENÄITAJAD 2021

Kooskõlas ülikooli uue arengukavaga muutusid alates 2021. aastast TA tulemuslikkuse hindamise võtmenäitajad. Ainukesena varasematest jätkatakse kalendriaasta jooksul kaitstud doktorikraadide arvu monitoorimist. Uute näitajatena on sisse toodud:

- Q1 artiklite arv aastas doktorikraadiga akadeemilise töötaja kohta

Mõõdetakse kalendriaasta jooksul mõjufaktori järgi esimesse kvartiili (Q1) kuuluvates väljaannetes avaldatud artiklite arvu doktorikraadiga akadeemilise töötaja kohta (ajakirja artiklid, konverentsiartiklid, raamatupeatükid jne.). Andmeanalüüsiks kasutatakse *Scopus* andmebaasi analüüsivahendit *SciVal*. Teadusvaldkondade erinevuste tasandamiseks kasutatakse SNIP (*Source Normalized Impact per Paper*) meetodikat, mis arvestab tsiteerimispraktikate valdkonnapõhiseid erinevusi.

- Alanud TA projektide maht doktorikraadiga akadeemilise töötaja FTE kohta (tuhat eurot)

Andmed viimase 5 aasta kohta

Indikaator on sisse toodud mõõtmaks konkurentsipõhise rahastus kasvu, taotlemise efektiivsust ja teaduse kvaliteeti. Võtmenäitaja võtab arvesse teadlaskonna kasvamist ja kahanemist ning loob hea referentsväärtuse ülikooli struktuuriüksuste ja uurimisrühmade võrdluseks ning seeläbi informeeritumate juhtimisotsuste tegemiseks. Konkurentsipõhise rahastuse eduka taotlemise võimekus peegeldab teaduse taset, sest kvaliteetsel teadusel baseeruvate taotluste edukuse määr on suurem. Seeläbi toetab võtmenäitaja üldist arengukava suunda kvaliteedi tõstmiseks.

Võtmenäitaja sisendandmeteks kasutatakse dokumendihaldussüsteemi Delta, varasemate aastate andmed on võetud dokumendihaldussüsteemist DocLogix (2017-2019). Andmeid täiendatakse Eesti Teadusagentuuri (ETAG) toetuslepingute infoga, mis tuleb Eesti Teadusinfosüsteemist (ETIS). Info doktorikraadiga akadeemiliste töötajate kohta pärineb Personalisüsteemist (NAV) ja on 31.12 seisuga. Tulemused kuvatakse tuhandetes eurodes.

Tabel 2 Ülikooli teadustegevuse võtmenäitajate täitmine

Võtmenäitaja	2017	2018	2019	2020	2021	Eesmärk 2025
Q1 artiklite arv aastas doktorikraadiga akadeemilise töötaja kohta (SNIP)	n/a	n/a	n/a	0,58	0,63	0,7
Alanud TA projektide maht doktorikraadiga akadeemilise töötaja (FTE) kohta (tuh eur)	26,5	14,1	45,2	60,2	50,2	72
Kaitstud doktorikraadide arv, sh	62	77	66	55	63	90

Allolevasse tabelise on koondatud aruande eri peatükkides toodud tulemusnäitajad; (võimalusel 5 aasta dünaamika)

Tabel 3 Teadustegevuse valdkonna tulemusnäitajad aastatel 2017-2021

TA VALDKONNA NÄITAJAD	2017	2018	2019	2020	2021
DOKTORIÕPE					
Doktoritööde kaitsmine (N)	14	25	10	11	18
Doktoritööde kaitsmine N+1	31	38	25	28	37
Doktorantide vastuvõtt	90	99	88	130	130
sh välisdoktorandid	41	46	45	76	89
sh tööstusdoktorandid	11	9	11	15	13
Doktorantide arv (aastalõpu seisuga)	597	537	504	528	560
sh välisdoktorandid	122	150	170	205	253
RAHASTAMINE (tuh eurodes) ^{1*}					
Baasfinantseerimine	3 767,5	5 965,9	8 956,1	9 239,4	10 519,0
Eesti Teadusagentuuri rahastamine (kõik uurimistoetused)	7 531,4	7 699,9	7 741,4	7 850,8	8 472,4
Siseriiklikud projektitoetused	8 079,5	6 558,5	8 182,9	10 339,0	14 036,3
Välisrahastamine (projektitoetused)	8 631,3	10 213,1	9 208,5	8 150,3	8 759,9
KOKKU (tuh eurodes)	34 146	38 291	45 497	47 320	55 295,7
PERSONAL					
Akadeemilise personali arv, sh	1019	985	987	1028	1058
doktorant-nooremteadurid	102	112	130	194	220
järel doktorid	11	19	42	51	53
Doktorikraadiga akadeemilise personali arv	576	599	622	624	645
Doktorikraadiga akadeemilise personali FTE	488,95	508,9	529,69	540,09	552,18
PUBLITSEERIMINE					
ETIS², kõik teaduspublikatsioonid, sh	1 221	1 209	1 289	1 382	1 387
kõrgetasemelised (1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.1)	919	915	1 004	1 215	1 191
Scopus³					
Publikatsioonide arv kokku, sh	896	900	1112	1177	1171
ajakirjaartiklid	453	512	576	683	764
konverentsikogumiku publikatsioonid	336	286	436	390	293
monograafiad/-peatükid	6+57	8+45	3+42	4+28	2+29
Teaduspublikatsioonide osakaal, mis on välja antud rahvusvahelise kaasautorlusega (TalTech) ⁴	44,6	46,7	47,2	48,0	47,6
Taani TU	74,0	73,6	72,3	65,2	67,5
Aalto	73,7	73,0	70,7	62,2	63,8
Chalmers	74,1	72,8	70,7	62,7	64,3

¹ 2021. a andmed: eelarve täitmise aruanne siseportaalis seisuga 28.02.2022

² 2021. a andmed: ETISE avaliku portaali 01.03.2022 päring

³ 2021. a andmed: Scopus 28.02.2022 päring

⁴ 2021. a andmed: Scopus analüüsimooduli SciVal 28.02.2022 päring

5 OLULISEMAD TUNNUSTUSED

Riiklikud:

1. 2022. aasta riigi teaduspreemiate laureaadid. Kahele Tallinna Tehnikaülikooli teaduskollektiivile määrati aastapreemiad eelneva nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud parimate teadustööde eest:
 - tehnikateaduste valdkonnas said preemia Ants Kallaste (kollektiivi juht), Toomas Vaimann, Anton Rassõlkin ja Hans Tiismus teadustööde tsükli „Kihtlisandustehnoloogial põhinevad elektrimasinad“ eest ning
 - geo- ja bioteaduste valdkonnas said preemia Siim Veski ja Anneli Poska uurimuste tsükli „Mineviku õppetunnid: jääajajärgne keskkond muutuva kliima ja kasvava inimõju tingimustes“ eest.
2. Eesti Teaduste akadeemia valis tehnika- ja arvutiteaduste akadeemikuks uurija-professori ja jõuelektronika uurimisrühma juhi Dmitri Vinnikovi. Tema peamised uurimissuunad on uudsete energiatõhusate alalis- ja vahelduvpingemuundurite skeemilahenduste süntees ja eksperimentaalne uurimine nõudlikele rakendustele nagu taastuvenergeetika, elektertransport, telekommunikatsioon ja lennundus.
3. Teaduste akadeemia juhatus valis tenuuri täisprofessori Tõnis Kangeri uurija-professoriks aastateks 2022–2024. Tema uurimistöö eesmärk on muuta keemilist sünteesi keskkonnasõbralikumaks.
4. Eesti Noorte Teaduste Akadeemia (ENTA) valis uueks presidendiks TalTechi professori Maarja Grossbergi. Viieliikmelisse juhatusse valiti ka TalTechi andmete aduse dotsent Innar Liiv

Ülikoolisised (vt ka TalTech [siseportaalis](#)):

Aasta parima noorteadlase, teadlase ja kolme teadusvaldkonna parimate artiklite 2021. aasta konkursi parimad:

- parim teadlane: Jarek Kurnitski, ehituse ja arhitektuuri instituudi täisprofessor tenuuris, akadeemik
- parim noorteadlane: Oleksandr Husev, elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi vanemteadur.
- parimad teadusartiklid:

Tehnika ja tehnoloogia valdkond

- Priit Tikker, Niina Dulova, Iakov Kornev, Sergei Preis. (2021). Effects of persulfate and hydrogen peroxide on oxidation of oxalate by pulsed corona discharge. *Chemical Engineering Journal*, 411, #128586.
- Anna Volkova, Igor Krupenski, Aleksandr Ledvanov, A. Hlebnikov, Kertu Lepiksaar, Eduard Latõšov, Vladislav Mašatin. (2020). Energy cascade connection of a low-temperature district heating network to the return line of a high-temperature district heating network. *Energy*, 198, #117304.

Loodus-, täppis- ja terviseteaduste valdkond

- Abdul Raziq, Anna Kidakova, Roman Boroznjak, Jekaterina Reut, Andres Öpik, Vitali Syritski. (2021). Development of a portable MIP-based electrochemical sensor for detection of SARS-CoV-2 antigen. *Biosensors & Bioelectronics*, 178, #113029.

Sotsiaal- ja humanitaarteaduste valdkond

- Luca Mora, Rama Kummitha, Giovanni Esposito. (2021) Not everything is as it seems: Digital technology affordance, pandemic control, and the mediating role of sociomaterial arrangements. *Government Information Quarterly* 38(4),101599.

6 FINANTSEERIMINE

Eesmärk ülikooli arengukavas:

Toetame jätkusuutlikke, vastutusvõimelisi ning kõrgetasemelisi teadusgruppe, mis panustavad oluliselt ka õpetamise ja ühiskonna teenimisse. Selleks arendame edasi ülikoolisest rahastusmudelit, mis maandab ambitsioonikate ning ettevõtlike uurimisgruppide riske ning soodustab uurimisgruppide vahelist koostööd ülikooli fookusteemade raames. Toetame silmapaistvaid noorteadlasi, et tagada nende kiire iseseisvumine ja areng meie ülikoolipere liikmetena.

Kooskõlas ülikooli arengukava eesmärgiga on rakenduskavas ette nähtud TA projekti- ja konkurentsipõhisest tähtajalisest rahastusest tuleneva ebastabiilsuse maandamiseks ja noorteadlaste iseseisvuse toetamiseks luua **ülikooli-sisene grandifond** (fondist rahastamine käivitatakse 2022. a).

Eesmärgi täitmiseks töötati 2021. aastal teadusosakonna ja ettevõtlusosakonna eestvedamisel laiapõhjaliste arutelude käigus välja [grandifondi tingimused ja kord](#), mis rakendusid 01.01.2022. Samuti lepiti kokku 2022. aasta maht, milleks on 2,1 mln eurot, millest 1,8 mln eurot on mõeldud noorteadlaste teadusgrantidele ja 0,3 mln eurot kommertsialiseerimis-suunalistele arendusgrantidele. Grandifondi noorteadlase teadusgrantid on suunatud noorteadlastele (PhD + 10a) ja selle eesmärk on:

- maandada noorteadlaste riske ja pakkuda suuremat stabiilsust ja tuge kõrgetasemelise teadustöö elluviimiseks ja iseseisvumiseks;
- tugevdada karjäärilist ja soodustab teadlaste järelkasvu;
- tõsta noorteadlaste konkurentsivõimet.
- Arendusgrant on suunatud kõikidele TalTech liikmetele ja selle eesmärk on soodustada olemasolevate teadustulemuste edasiarendamist moel, mis viiks väljatöötatud lahenduse kasutuselevõtuni ja positiivse mõjuni ühiskonnas. Arendusgrandiga toetatakse oma või oma meeskonnaliikme teadustulemuste põhjal innovaatilise toote või teenuse kommertsialiseerimise ettevalmistamist tasemeni, mis viiks hargettevõtte loomise, litsentsilepingu sõlmimise või intellektuaalse omandi müügini.

Täpsem info: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:ta-projektid:finantseerimine:grandifond:main>

2020. aastal võeti eesmärgiks osaleda 2021-2027 perioodi TA toetusmeetmete ettevalmistuses (Horisont, SF, ÕÜF). Paljud akadeemilised ja tugiüksuste töötajad on aktiivselt osalenud erinevates töörühmades jm ettevalmistavates tegevustes, et tuua kõige kiiremat infot ülikooli töötajaskonnale.

6.1 TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse KOGURAHASTAMINE

Tehnikaülikooli teadus- ja arendustegevuse finantseerimise üldmaht moodustas 2021. aastal 55,3 mln eurot⁵ (vt detailsemalt instituutide/teaduskondade lõikes aruande Lisa 1, Tabel 4), mis on 8,0 mln eurot suurem kui 2020. aastal (47,3 mln eurot).

Olulisemad rahastusmeetmed, mis on toetanud kasvu võrreldes 2020. aastaga:

- Eesti-sisese projektitoetused: kasv võrreldes 2020. aastaga 3,7 mln eurot (põhiliselt Targa Linna tippkeskuse rahastamine)

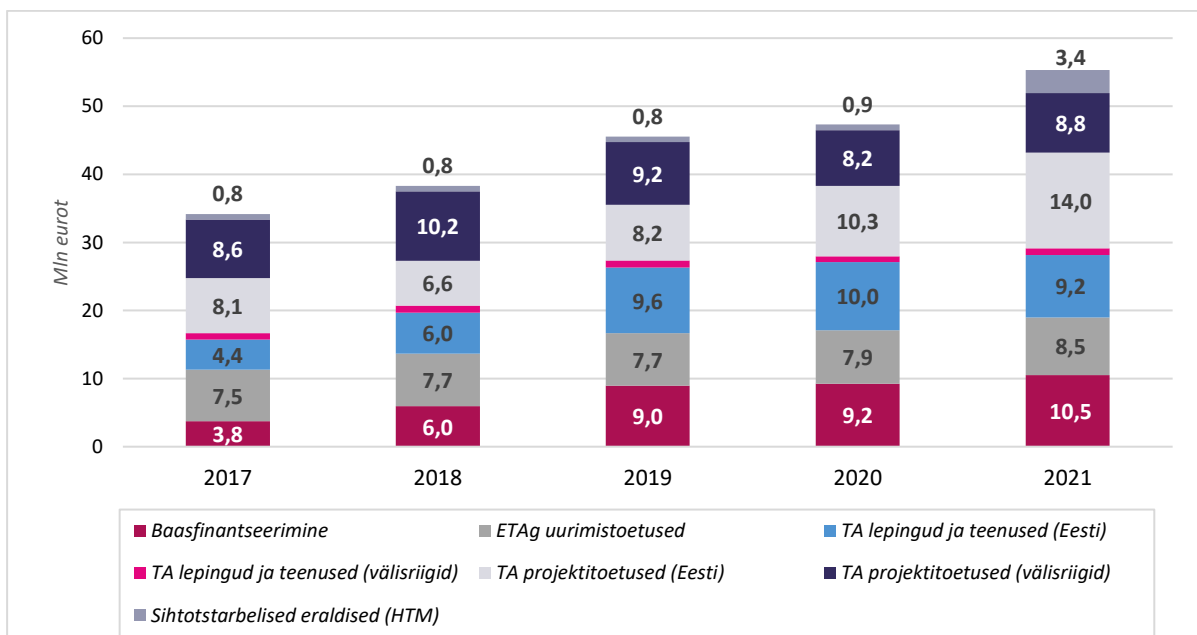
⁵ TalTechi TA rahastamise analüüs on tehtud koostöös rahandusosakonna eelarve ja analüüsi talitusega (alusandmed eelarve täitmise aruanne seisuga 28.02.2022).

- HTM sihtotstarbelised eraldised (põhiliselt doktorant-nooremteadurite töötasu toetuse arvelt): kasv võrreldes 2020. aastaga 2,5 mln eurot
- Baasfinantseerimine: kasv võrreldes 2020. aastaga 1,3 mln eurot

Tabel 4 TA rahastamine eelarveartiklite lõikes aastatel 2017-2021 (allikas: siseportaali eelave täitmine seisuga 18.02.2022)

TA rahastamine	2017	2018	2019	2020	2021
KOKKU, sh	34,1	38,3	45,6	47,3	55,3
<i>Baasfinantseerimine</i>	3,8	6,0	9,0	9,2	10,5
<i>ETAg uurimistoetused</i>	7,5	7,7	7,7	7,9	8,5
<i>TA lepingud ja teenused (Eesti)</i>	4,4	6,0	9,6	10,0	9,2
<i>TA lepingud ja teenused (välisriigid)</i>	0,9	1,1	1,0	0,9	1,0
<i>TA projektitoetused (Eesti)</i>	8,1	6,6	8,2	10,3	14,0
<i>TA projektitoetused (välisriigid)</i>	8,6	10,2	9,2	8,2	8,8
<i>Sihtotstarbelised eraldised (HTM)</i>	0,8	0,8	0,8	0,9	3,4

Teadus- ja arendustegevuse finantseerimisest moodustasid 2021. aastal suurima osa Eesti-sisesed projektitoetused (25,4%) ning baasfinantseerimine (19%).



Joonis 1 TalTech TA finantseerimine 2017-2021 vastavalt majandusaasta aruandele⁶

Teadustegevusega seotud finantseerimisest detailsemalt on ülevaade järgnevates peatükkides.

6.2 TEADUSTEGEVUSE RIIKLIK FINANTSEERIMINE

Teadustegevuse riikliku finantseerimise põhilisteks allikateks on Eesti-sisesed projektitoetused, baasfinantseerimine ja uurimistoetused. Väiksemas mahus eraldatakse finantseerimist ka infrastruktuuri arendamiseks (tuumiktaristu, teaduskollektsioonid).

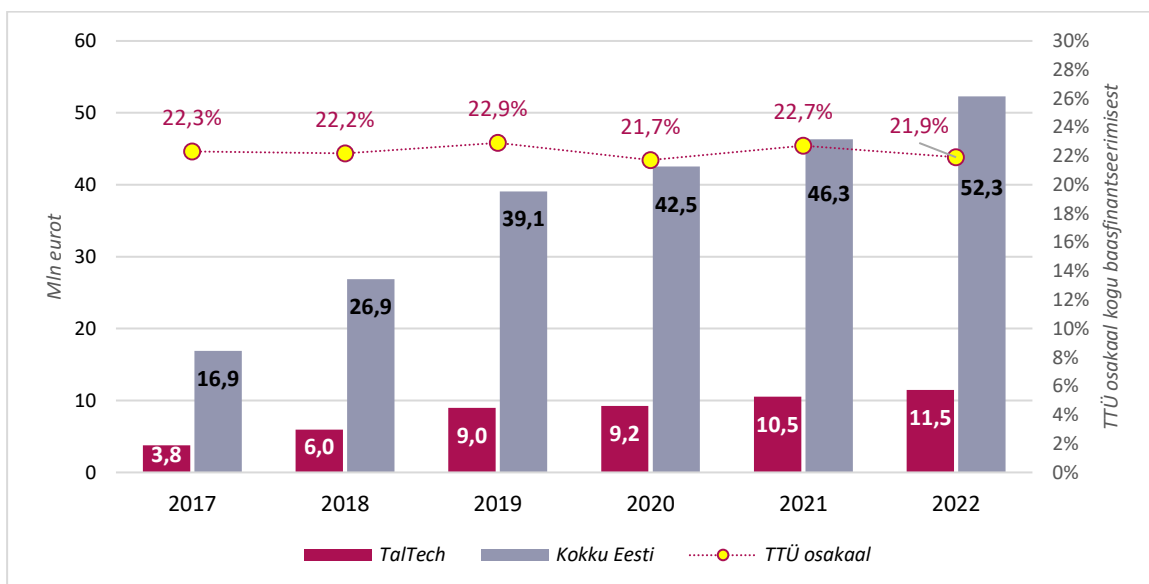
⁶ Andmed 2021. a kohta eelarve täitmise aruandest siseportaalis seisuga 28.02.2022

6.2.1 BAASFINANTSEERIMINE

Teadus- ja arendusasutustele, sh ülikoolidele eraldatav baasfinantseerimise kogusumma moodustas 2021. aastal 46 310 000 eurot, sh TalTech osa 10 519 000 eurot. Aruande koostamise ajaks on teada ka 2022. aasta baasfinantseerimise eraldised (Eestis kokku 52 310 000 eurot, sh TalTech 11 463 178 eurot), seetõttu on aruandes 2021. aasta kõrval kajastatud ka 2022. a andmed.

Kuni 2019. aastani kasvas baasfinantseerimine väga kiiresti ja viimasel kolmel aastal on suurenemine jätkunud majanduskasvu tempos. See kinnitab, et valitsus peab kinni Eesti teadusleppes kokkulepitust - näha 2019. aasta riigieelarves ette teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni avaliku sektori rahastamise kasv jõudmaks kolme aasta jooksul 1% SKP-st ning hoida see edaspidi vähemalt samal tasemel.

Tehnikaülikooli osa kogu baasfinantseerimisest on püsinud viimastel aastatel keskmiselt 22% juures (2020. aastal 21,7%; 2021. aastal 22,7%). Tehnikaülikoolile eraldatud baasfinantseerimise mahu dünaamika võrdluses Eesti baasfinantseerimise kogurahastamisega on toodud järgneval joonisel.



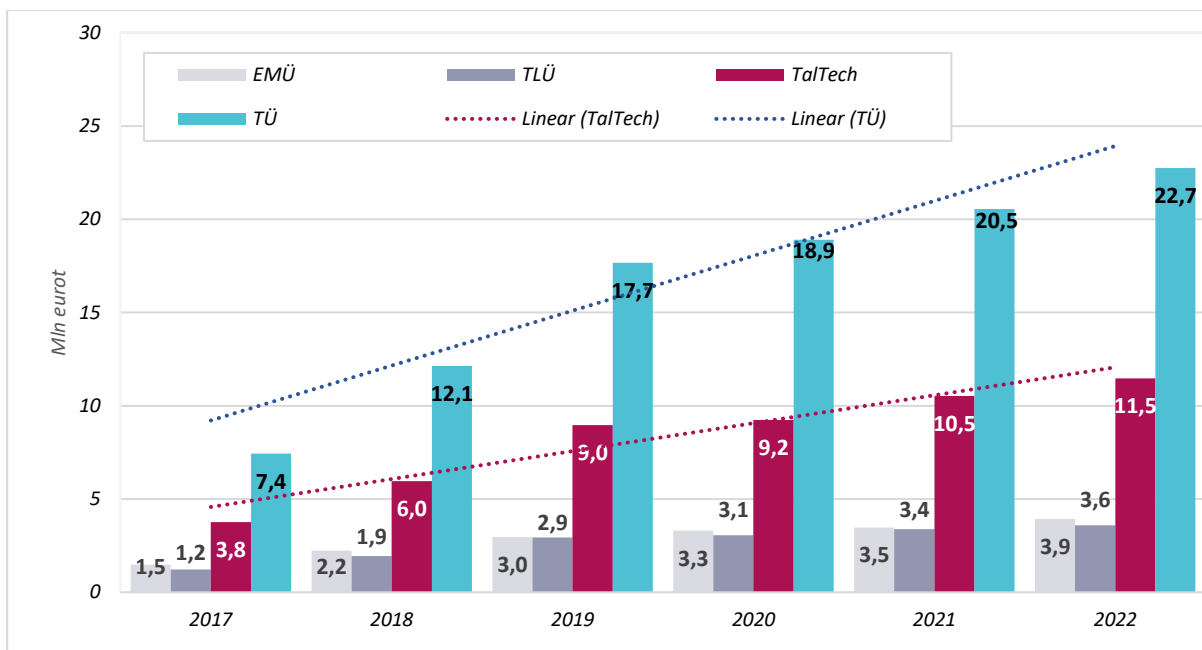
Joonis 2 Ülikoolile eraldatud baasfinantseerimise mahu dünaamika võrdluses Eesti baasfinantseerimisega 2017-2022 (mln eurodes)

Suurema osa baasfinantseerimisest saame avaldatud ajakirjaartiklite ning lepingute ja teenustööde tulu arvelt. Baasfinantseerimise mahu määramise kriteeriumite kohaselt (vt. <https://www.riigiteataja.ee/akt/109102020013?leiaKehtiv>) eraldatakse jaotatavast baasfinantseerimise mahust 40% publikatsioonide, patentide/-taotluste, 50% TA tulude (sealjuures tulud lepingutest äriühingutega lähevad arvesse koefitsiendiga 2) ja 10% kaitstud doktoritööde arvule tuginedes. Allolevas tabelis on näha, millised neist kriteeriumitest on TalTechi baasfinantseerimises suurema osatähtsusega.

Tabel 5 TalTech baasfinantseerimises olulisemad tulemusnäitajad (2020-2022). Teadusosakonna arvutus.

Baasfinantseerimise määramise kriteerium	Osakaal TalTech baasi rahastuses		
	2020	2021	2022
Artiklid	27,65%	27,31%	30,71%
Monograafiad/-peatükid	3,21%	2,68%	2,21%
Patendid/-taotlused	3,71%	2,88%	2,58%
Doktorikraad	12,52%	11,74%	12,24%
Leping/projekt (tuh eurot)	25,53%	26,15%	24,83%
Leping äriühinguga (tuh eurot)	27,37%	29,24%	27,41%

Eesti suuremate ülikoolide baasfinantseerimise mahtusid võrreldes on näha, et väga suure osa (~44%) baasfinantseerimisest saab Tartu Ülikool (TÜ), kusjuures nendele eraldatav finantseerimise maht on teistest ülikoolidest suhteliselt jõudsamalt suurenenud. TalTech baasfinantseerimise mahu kasvutempo on TÜ omaga võrreldes olnud veidi aeglasem (vt joonis 3).



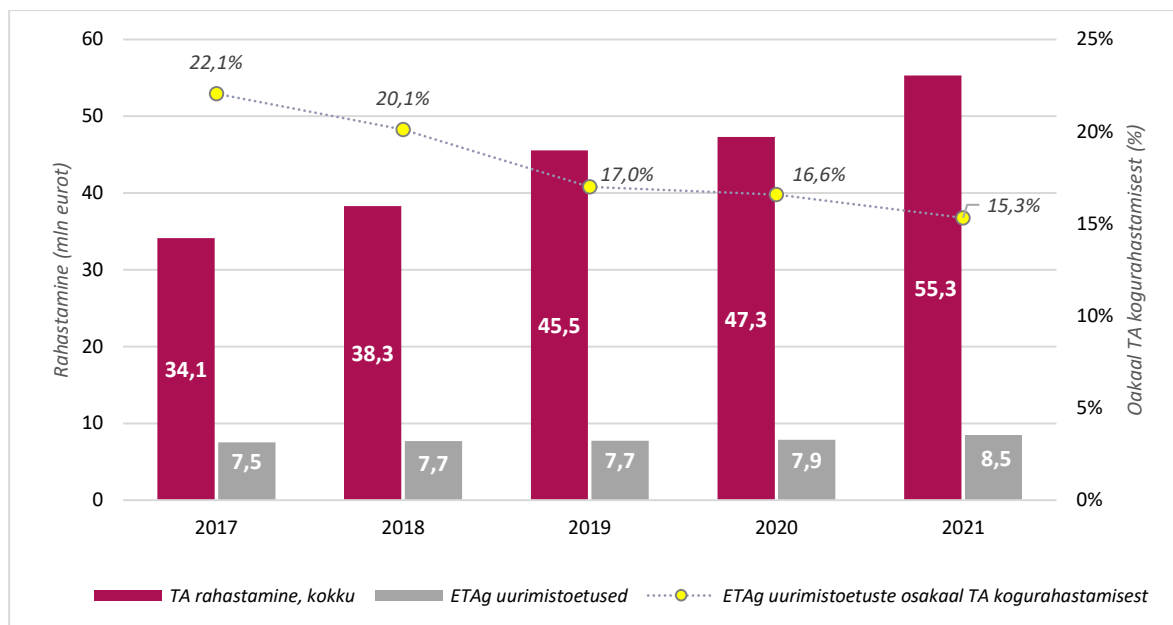
Joonis 3 Baasfinantseerimise mahud Eesti suuremates ülikoolides 2017-2022 (mln eurodes, sh toetus rahvusteadustele) (Alus: HTM käskkirjad)

6.2.2 UURIMISTOETUSED

Eesmärk ülikooli arengukavas:

Suurendame ülikooli konkurentsipõhist teadusrahastust ja abistame teadusgrupe rahastuse taotlemisel eelkõige ülikooli fookusvaldkondades.

Eesti Teadusagentuuri kaudu rahastatavate uurimistoetuste kogumaht moodustas 2021. aastal 8,5 mln eurot (2020. aastal 7,9 mln eurot). Viimasel viiel aastal on uurimistoetuste maht pidevalt kasvanud. Suurem tõus on võrreldes 2020. aastaga, kui rahastamise maht kasvas 0,6 mln eurot. ETAGi poolt rahastatud uurimistoetuste kogumaht Eestis oli 2021. aastal 45,0 mln eurot ([andmed ETAg kodulehelt](#)). Tehnikaülikooli osakaal sellest moodustas 18,9%.



Joonis 4 ETAG rahastatavate uurimistoetuste dünaamika aastatel 2017-2021 (mln eurodes)

Personaalsed uurimistoetused

Personaalse uurimistoetuse 2021. a taotlusvoorus sai taotleda väljamineva järeldoktori granti (PUTJD), rühmagranti (PRG) ning stardigranti (PSG). Kokku esitati Eesti teadusagentuurile 335 taotlust, millest positiivse rahastusotsuse sai 79. Neli rahastusettepaneku saanud taotlejat loobus grandist ning need jagati vastavalt reeglitele teistele taotlejatele. Voo eelarve kokku oli 10,6 miljonit eurot.

Alates 2021. a voo eelarvest jagatakse taotlused fikseeritud mahtudega eelarvegruppidesse. Stardigranti ja rühmagranti taotlused jagunevad nelja, järeldoktorigranti omad kahte gruppi.

Tehnikaülikooli teadlased esitasid kokku 67 taotlust, mis on võrreldes 2020. aastaga 24% vähem. Kõige enam taotlusi esitati inseneriteaduskonna teadlaste poolt (27), neile järgnesid loodusteaduskond ja IT teaduskond (mõlemad 20), majandusteaduskond (6) ja Eesti Mereakadeemia (1). Edukaim taotlemisel oli IT teaduskond, kelle edukuse protsent nende poolt esitatud taotlustest oli 38,5%. Taotluste arvu suurendamiseks on kasutusele võetud erinevaid toetusmeetmeid – individuaal- ja grupikonsultatsioonid, taotluste tehniline kontroll ja muud sarnased meetmed. Taotluste vähenemine võib olla seotud regulatsioonide muutmisega (taotleja ei saa olla käimasolevas rühmagrandis osaleja) ja lisaks sellele ka taotlejate frustratsiooniga, kuna ETAG hindamissüsteem ei ole läbipaistev ja edukuse protsent väheneb aasta aastalt.

Tabel 6 Tallinna Tehnikaülikooli esitatud ja rahastatud taotlused 2020/2021 võrdluses

	Esitatud taotlusi		Rahastatud taotlusi		Edukuse määr	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
PUTJD	10	1	4	1	40,0%	100%
PSG	17	16	3	5	17,7%	31,3%
PRG	61	50	10	6	16,4%	12,0%
KOKKU	88	67	17	12	19,3%	17,9%

Arendusgrandid

2021. aastal toimus teine arendusgrandi taotlusvoor. Võrreldes esimese vooruga 2019. aastal esitati 17 taotlust rohkem. 2021. aastal jagati välja 12 granti. Taotluste edukuse määr (rahuldatud taotluste arv II voorus menetletud taotlustest) oli 24%, 2019. aastal oli määr 36%. Kuigi sel aastal anti välja 4 granti rohkem kui eelmises voorus, oli edukuse määr sel aastal madalam suurema menetletud taotluste arvu tõttu.

2021. a voorus menetletud taotluste summa oli üle kahe korra suurem (135%, 2021 aastal 7,37 mln eurot võrreldes 2019 aasta summaga 5,50 mln eurot) ja grantideks jagatud summa oli poole võrra suurem (57%, 2021.aastal 1,195 mln eurot, 2019 aastal 760 tuhat eurot) kui eelmises voorus.

Tallinna Tehnikaülikool esitas 2019 aastal 7 taotlust ja positiivse otsuse sai 4 (edukuse protsent 57%), siis 2021 aastal esitasid tehnikaülikooli teadlased 13 taotlust, millest 5 said positiivse tulemuse (edukuse protsent 38% , grandisaajad Heigo Mölder, Jekaterina Mazina-Šinkar, Oleksandr Husev, Seven Nõmm ja Victor Alari (grant algab 2022))

6.2.3 MUUD MEETMED

Uurija-professori toetus (vt [täpsemalt](#))

Eesti teaduste akadeemia kuulutab iga kolme aasta tagant välja uurija-professori konkursi. Uurija-professori ametikoht võimaldab teadus- ja arendusasutuses või ülikoolis uuringuid juhtival ning doktorante juhendaval tunnustatud teadlasel keskenduda teadusuuringutele. Esimest korda valiti uurija-professorid aastal 2002.

Aastaiks 2022–2024 sai uurija-professoriks kandideerida kuni 1. novembrini 2021. Tehnikaülikoolist esitati kokku viis taotlust, millest rahuldati üks – Tõnis Kanger on uurija-professor aastatel 2022-2024. Uurija-professori toetus on 121800 eurot.

Sissetuleva järeldoktori ja tagasipöörduva teadlase toetus

Sarnaselt varasemale Mobilitas Pluss programmi skeemile avas ETAG riigieelarvest rahastatavate sissetulevate järeldoktorite ning tagasipöörduvate teadlaste vooru 2021. aastal. Kokku esitati järeldoktorite vooru 85 taotlust, neist Tallinna Tehnikaülikoolist 22 taotlust. Positiivse rahastamisotsuse said 20 taotlust, neist 5 meie ülikoolist. Toetuse edukuse määr on püsinud sama aastate lõikes, varieerudes vähesel määral.

Tagasipöörduvate teadlaste 2021. aasta vooru esitas tehnikaülikool 6 taotlust, millest 2 rahastati.

Keskkonnainvesteeringute keskuse projektid

Keskkonnainvesteeringute keskus on olnud üks tehnikaülikooli projektide olulisi rahastajaid. Toetust saanud taotlusi on olnud kahel viimasel aastal võrdselt - mõlemal aastal 10, kuid oluliselt erineb toetuse maht, see on suurenenud pea 100%: 2020.a oli projektide toetuse kogusumma 446 951, 2021.a oli 872 809 eurot. Võrreldes 2019.aastaga on rahastatud taotlusi vähem (2019-13) ja ka toetuse summa oli 2019.aastal suurem – 1 341 022 eurot. Selline muutus on selgitatav voorude avanemise dünaamikaga, 2019.aastal oli avatud taotlusvoore rohkem, kuid kahel järgneval. Ülevaate 2021.aastal otsuse saanud projektidest on toodud tabelis 7.

Tabel 7 Keskkonnainvesteeringute keskuse poolt 2021. aastal otsuse saanud TalTech projektide rahastamine valdkonniti

Valdkond	Maksumus (eurodes)	Toetuse summa (eurodes)
Ringmajandus	914 637	327 501
Merekeskkond	301 741	241 188
Kliimapoliitika eesmärkide saavutamise arenguriikides	260 000	200 000
Veemajanduse	170 299	68 120
Rohetehnoloogia ettevõtluse arendamise programmide ja üldhariduskoolide õpilaste teadlikkuse suurendamise projektide toetus	40 000	36 000
KOKKU	1 686 677	872 809

6.3 TA PROJEKTITOETUSTE RAHASTAMINE VÄLISRIIKIDEST

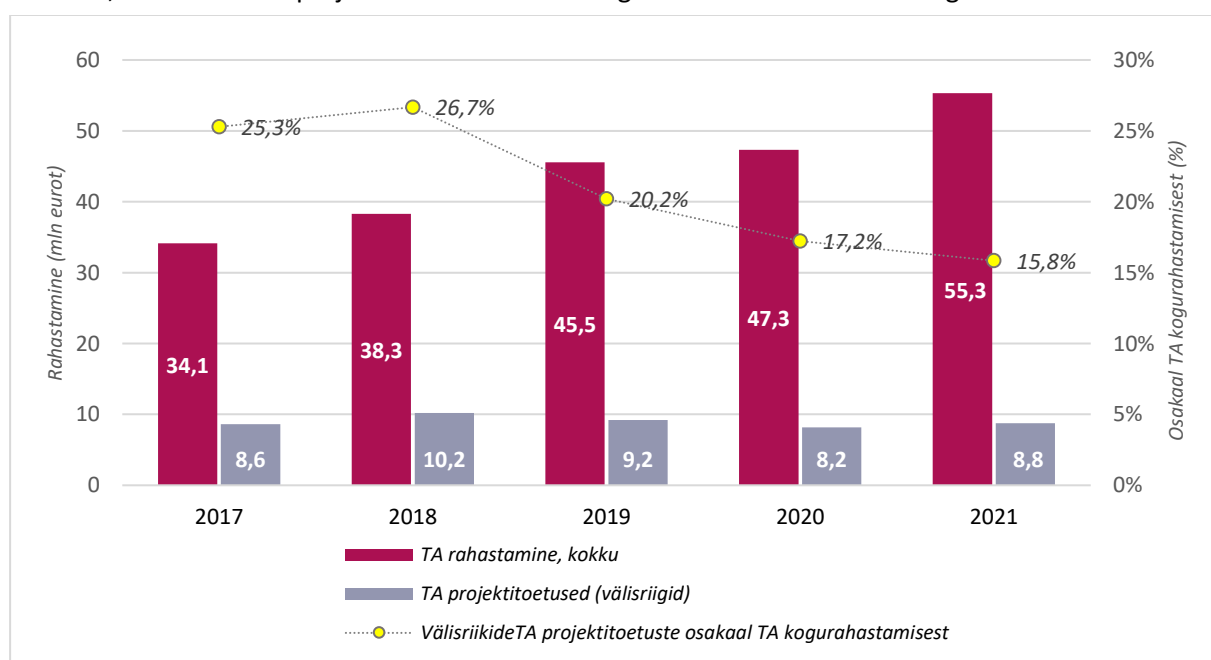
Eesmärk ülikooli arengukavas:

Suurendame ülikooli konkurentsipõhist teadusrahastust ja abistame teadusgruppe rahastuse taotlemisel eelkõige ülikooli fookusvaldkondades.

TalTech teadlaste rahvusvahelise koostöö edendamiseks on teadusosakond levitanud aktiivselt infot erinevate taotlusvoorude kohta nii laiemale kui ka kitsamale sihtgrupile. 2021. a algusest saadab teadusosakond regulaarset rahastamisvõimaluste infokirja kõigile töötajatele ning aasta lõpus uuendati siseveebi rahastamisvõimaluste leht. Spetsiifiliste rahastamisskeemide tutvustamiseks tehti aktiivset koostööd ETag-i konsultantidega ning korraldati taotlejatele sihtkoolitusi. Alates 1.01.2021 on kõigile ülikooli töötajatele kättesaadav rahvusvaheline teadusrahastusvõimaluste andmebaas *Research Professional*, milles on tuhandeid avatud taotlusvoorusid Euroopa Liidus ja mujalt maailmast.

Välisriikidest laekunud projektitoetuste kogumaht moodustas 2021. aastal 8,8 mln eurot (2020. aastal 8,2 mln eurot). Viimaste aastate dünaamika on toodud joonisel 5.

Näeme, et vaadeldavatel aastatel on välisriikides projektitoetuste maht olnud suhteliselt stabiilne. Samas, kuna TA rahastamise kogumaht on erinevate siseriiklike rahastusmeetmete arvelt pidevalt tõusnud, on välisriiklike projektitoetuste osakaal kogurahastamises oluliselt langenud.



Joonis 5 Välisriikidest laekunud projektitoetuste dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: rahandusosakond)

TalTech teadlaste poolt esitati 2021. aastal välisrahastuse eri taotlusvoorudesse 230 taotlust (2020. aastal 168). Positiivne rahastamisotsus on tehtud 56-le (2020. aastal 21-le) projektitaotlusele, toetuse kogusummas 8,94 mln eurot, (2020. aastal 10,27 mln eurot).

2021. a jaanuaris sulgus EL teadus- ja arendustegevuse raamprogrammi Horisont 2020 (H2020) viimane, rohepöörde teemaline taotlusvoor, ning aasta jooksul selgusid viimased rahastamisotsused. TalTechi osalusega esitati 31 taotlust, millest rahastati 3, toetus ülikoolile kokku 993 000 eurot.

Kokku osales TalTech 83 H2020 projektis, mille kogu toetus ülikoolile on 37,5 miljonit eurot. 2021. a esitati kokku 43 H2020 taotlust, sellest 32 Green Deal ja 11 muud taotlust.

2021. a käivitusid uued Euroopa Liidu rahastamisperioodi programmid nt EL teadus- ja arendustegevuse raamprogramm Horisont Euroopa (HE), haridusprogramm Erasmus+, keskkonnaprogramm LIFE+, Euroopa Kaitsefond jpt, mille esimestes taotlusvoorudes on TalTechi teadlased aktiivselt osalenud – esitatud on 81 HE taotlust, neist üheksa ERC stardigrandi, kuus *consolidator* ja üks *advanced researcher* grandide taotlus.

Oktoobris esitati kolm TalTechi osalusega HE *Teamingu* projektitaotlust, millest kaks pääsesid edasi teise hindamisvooru.

TalTech on jätkuvalt raamprogrammist rahastatud EIT *Raw Materials* võrgustiku partner. 2021. a esitati 34 taotlust.

Lisaks väärivad märkimist 2021. aastal esitatud 29 Erasmuse taotlust, viis LIFE programmi taotlust, rahastuse sai Taltech koordineeritav *Life to Buildest* projekt (projektijuht Targo Kalamees), 13 *Baltic-Nordic* taotlust ning 25 taotlust muudesse välisrahastamise meetmetesse. Jätkuvalt on aktiivne taotlemine Horisont programmi kaasrahastatavates partnerlustes nagu ERANetid ja JPIid – 2021. aasta jooksul esitati 33 taotlust.

Käivitati kaks 2020. aastal positiivse rahastusotsuse saanud ERA Chairi projekti:

- "ERA Chair in Maritime Cyber Security" (1.01.2021–31.12.2025); Vastutav täitja: Olaf Manuel Maennel (Tarkvarateaduse instituut), Dan Heering (Eesti Mereakadeemia). Eraldatud summa: 2 497 500 EUR. EraChairi täitjana asus tööle 01.oktoobrist 2021 professor Kave Salamatian.
- "ERA CHAIR OF EMERGING NEXT-GENERATION PHOTOVOLTAICS" (1.09.2020–31.08.2026); Vastutav täitja: Ilona Oja Açık (Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut). Eraldatud summa: 2 500 000 EUR. Grandihoidja on professor Matteo Chiesa, kes alustas tööd 01.09.2021

Grandihoidjatele on tagatud ülikooli tugistruktuuriüksuste igakülgne administratiivne tugi. Taotluste arv on aasta aastalt suurenenud.

7 AKADEEMILINE PERSONAL

Eesmärk ülikooli arengukavas

Parentame oma karjäärisüsteemi nii, et see toetab võimekaid, ettevõtlikke ning tulemuslikke akadeemilise pere liikmeid, kes panustavad nii teadusesse, õppesse kui ka ühiskonna teenimisse. Suurendame tippteadlaste osatähtsust akadeemilises personalis.

AK rakenduskavas käivitati eesmärgi täitmiseks mitmed eraldi projektid.

Projekt „**Uuendatud akadeemilise karjääri korraldus**“ on aruande koostamise ajaks edukalt lõpetatud. Uuendatud „[Akadeemilise karjääri korraldus](#)“ on kehtestatud senati 18.05.2021 määrusega nr 3 ja jõustus 1. juunil 2021. Uuele akadeemilise karjääri korraldusele on kehtestatud üleminekuperiood, mis lõpeb 30. juunil 2022.

Uue akadeemilise karjääri korralduse alusel on loodud mitmed uued ametikohad. Näitena võib tuua:

- Nooremprofessor: eesmärgiks noorteadlaste (alates PhD) võimestamine ja järelkasvu kindlustamine läbi motiveeriva karjäärisüsteemi loomise teaduse rajal, et luua noortele talentidele väljund.
- Tenuuri väline kaasprofessor: eesmärgiks motiveerida õppejõudude karjääri arengut õppe- ja teadustegevuse tugevamaks integreerimiseks ja teaduspõhise õppe laiendamiseks.

Parimate praktikate jagamise programmi raames koostati 2021. aastal programmi projektiplaan ja valmistati ette arendusprojekti taotlus, mille alusel 2022. aastal planeeritavast rakenduskavafondist oleks võimalik vahendeid taotleda. Projekt käivitub fondi positiivse rahastuse korral 2022. aastal. Projekti eesmärk on rakendada ülikooli teadustegevuses tippteadlaste, karjääri alustavate noorteadlaste ja doktorantide jätkusuutlikku kahetasemelist mentorlust. Projekti tulemusel omandavad teadlased uued mentorpädevused ja tekib programmi läbinud teadlaste võrgustik, mis aitab kaasa mõtestatud ja struktureeritud juhendamisele ülikoolis. Noorteadlased saavad mõtestatud ja struktureeritud juhendamist ning mentori tuge, mis maandab nende (teadus)probleemidega üksijäämist ja ummikusse jooksmist.

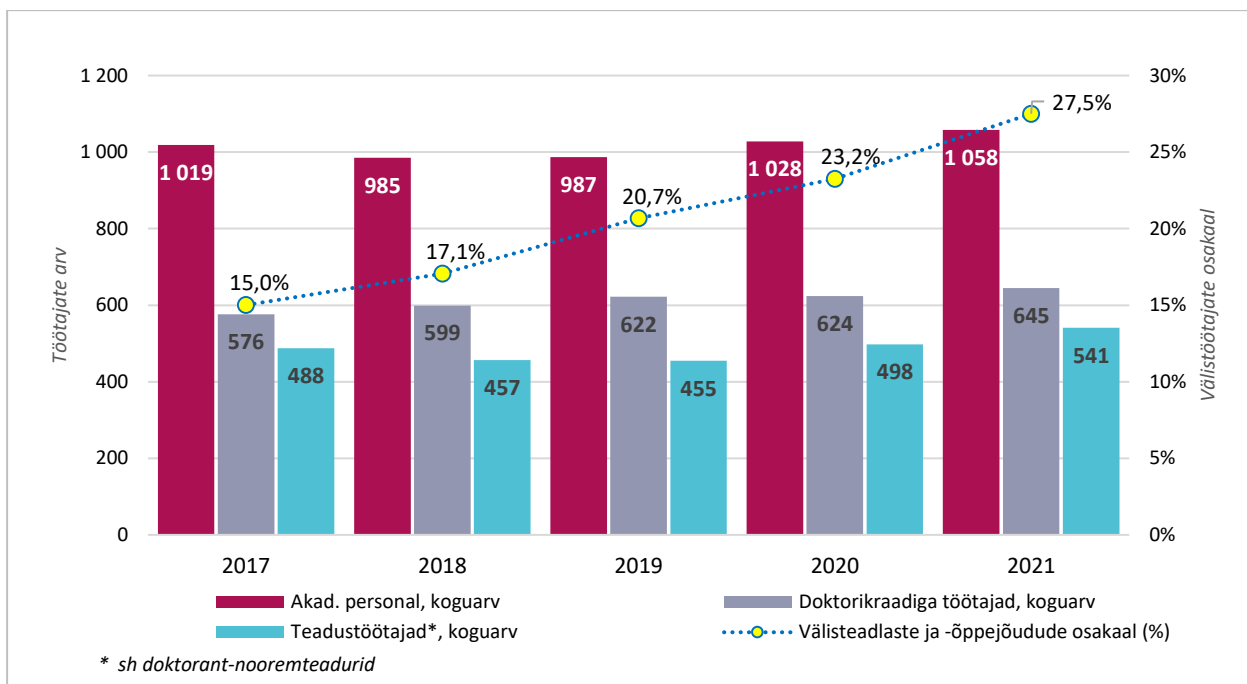
7.1 AKADEEMILISE PERSONALI ÜLEVAADE

Seisuga 31.12.2021 kuulus ülikooli akadeemilise personali koosseisu kokku 1058 töötajat, neist 645 doktorikraadiga. Akadeemilise personali täidetud ametikohti (FTE) oli 857 (täpsem info: aruande Lisa 1, Tabel 1).

Suurenenud on välisriikide kodakondsusega akadeemilise personali arv. Kui 2020. aasta lõpu seisuga töötas TalTechis akadeemilistel ametikohtadel 239 välisriikide kodakondsusega töötajat, siis 2021. aasta lõpus oli neid 291. Kogu akadeemilisest personalist moodustas välisteadlaste ja -õppejõudude osakaal 27,5% (2020. a 23,2%).

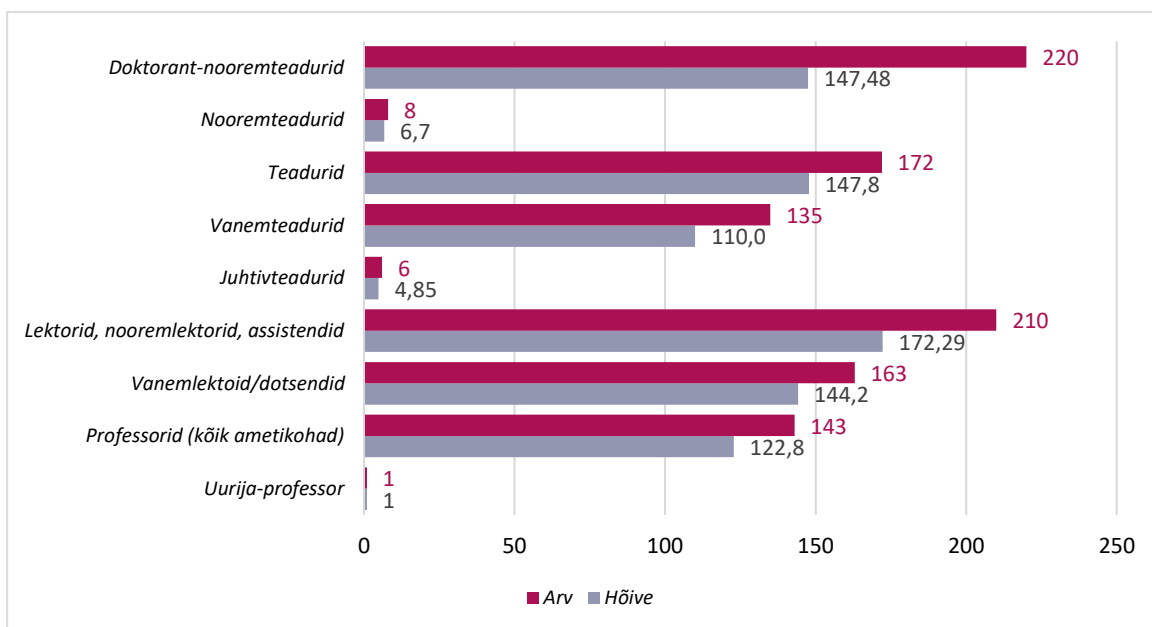
Võrreldes akadeemilise personali arvu dünaamikat viimasel viiel aastal (vt Joonis 6) on näha, et viimastel aastatel on akadeemilise personali arv kasvanud. Välisteadlaste ja -õppejõudude osakaal akadeemilises personalis kasvab aasta-aastalt. Kui 2017. aastal oli see näitaja 15,0%, siis 2021. aasta lõpuks juba 27,5%.

Doktorikraadiga töötajate osakaal akadeemilises personalis (61%) on jäänud samale tasemele 2020. aastaga, mil see moodustas 60,7%.



Joonis 6 Akadeemilise personali dünaamika aastatel 2017-2021 (andmed personaliosakonnas)

Ülevaate saamiseks teadustegevusse panustavatest töötajatest, on joonisel 7 toodud detailsem akadeemilise personali jaotus nii arvuliselt kui ka täidetud ametikohtade lõikes. Otsene kohustus teadustöös osalemiseks on TalTechi akadeemilise personali ametijuhendite kohaselt professoritel, dotsentidel, vanemlektoritel ja teadustöötajatel. Teistel akadeemiliste ametikohtade (assistendid, lektorid ja õpetajad) töötajatel on õigus osaleda teadustöös.



Joonis 7 TalTechi akadeemiline personal arvuliselt ja täidetud ametikohtade lõikes, seissuga 31.12.2021 (Info: personaliosakond)

Teadustöötajate osakaal akadeemilises personalis on viimastel aastatel veidi suurenenud ja moodustab ülikoolis tervikuna 51,1% (2017. a 47,9%; 2020. a 48,4%). Seda on kindlasti mõjutanud doktorant-

nooremteadurite arvu pidev kasv akadeemilises personalis. Teadustöötajate hulgas oli doktorant nooremteadurite osakaal 2021. aasta lõpu seisuga 40,7%.

7.2 PROFESSUURIDE, SH TENUURI ARENDAMINE

7.2.1 TEHNIKAÜLIKOOI SEADUSE ALUSEL MOODUSTATUD PROFESSUURID

[Tallinna Tehnikaülikooli seadus](#) sätestab ülikooli vastutuse tehnikahariduse ja -teaduse juhtimise ning inseneride ja tehnikateadlaste järelkasvu tagamise eest. Selle ülesande täitmiseks on ülikool nõukogu oma 17.03.2015 otsusega nr 51 kinnitanud kaheksa tehnikateaduste valdkonna õppe-, teadus- ja arendustegevusega tegelevat professori. Vastavate professoride tegevuse tagamine on fikseeritud ka ülikooli ja HTM vahel sõlmitud halduslepingus. Professuurid on isikuliselt täidetud järgnevalt: ehituskonstruksioonide professori ametikoht (*Professor of Structural Engineering*), prof **Alar Just** (on tenuuriprofessor); elektrotehnika professori ametikoht (*Professor of electrical engineering*), prof **Lauri Kütt** (on tenuuriprofessor); infoühiskonna tehnoloogiate professori ametikoht (*Professor of Information Society Technologies*), prof **Dirk Draheim**; keemiatehnika professori ametikoht (*Professor of Chemical Engineering*), kuni 2020. prof **Vahur Oja, hetkel täitmata**; metallide tehnoloogia professori ametikoht (*Professor of Metals Engineering*), prof **Jakob Kübarsepp**; puidutöötlemise professori ametikoht (*Professor of Woodworking*), prof **Jaan Kers** (on tenuuriprofessor); põlevkivitehnoloogia professori ametikoht (*Professor of Oil Shale Technology*), prof **Alar Konist** (on tenuuri professor); tootmistehnika professori ametikoht (*Professor of Production Engineering*), prof **Tauno Otto** (on tenuuriprofessor).

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

2021. a lõpu seisuga oli juba mitmendat aastat täitmata keemiatehnika professori ametikoht. Ametikohal täitnud prof. Vahur Oja tööleping lõppes 2019. a lõpus, kuid seni pole ametikoha täitmiseks konkurssi korraldatud.

Käivitatud professoride tulemuslikkuse hindamiseks on Tallinna Tehnikaülikooli seaduse kohaselt ette nähtud sihtevalveerimine vähemalt kord viie aasta jooksul. HTM on ülikooli professoride [sihtevalveerimise](#) välja kuulutanud (vt [HTM dokumendiregistris](#)). Taotluste esitamise tähtajaks on määratud 23. märts 2022.

7.2.2 TENUURI ARENDAMINE

Tenuuriprofessorite töö eesmärgiks on arendada välja tippkompetents oma valdkonnas nii teadustöös kui ka teadmiste edasiandmisel üliõpilastele. Tenuuriprofessori ülesandeks ülikoolis on suunata valdkonnaülelt koostööd ning täita oma valdkonna juhtiva kõneisiku rolli Eestis.

2021 aasta jooksul valmis senati otsustusinfo vajaduse tulemusel teadusprorektori tenuurianalüüs, mille raames analüüsiti muuhulgas tenuuriprofessorite, uurimisrühmade ja õppeprogrammide seotust Taltech prioriteetsete suundadega (fookusteemad) ning mis on omakorda sisendiks fookusteemasid puudutavate otsuste tegemiseks. 2022 jooksul valmib, tulenevalt senati otsustest, edasine tegevuskava fookusteemade raames tehtava TAIE tegevuste arendamiseks ja võimendamiseks

2021. aasta lõpu seisuga töötas ülikoolis 97 tenuuri või tenuurirajale valitud professorit, kellest 21 olid välisriikide kodakondsusega⁷.

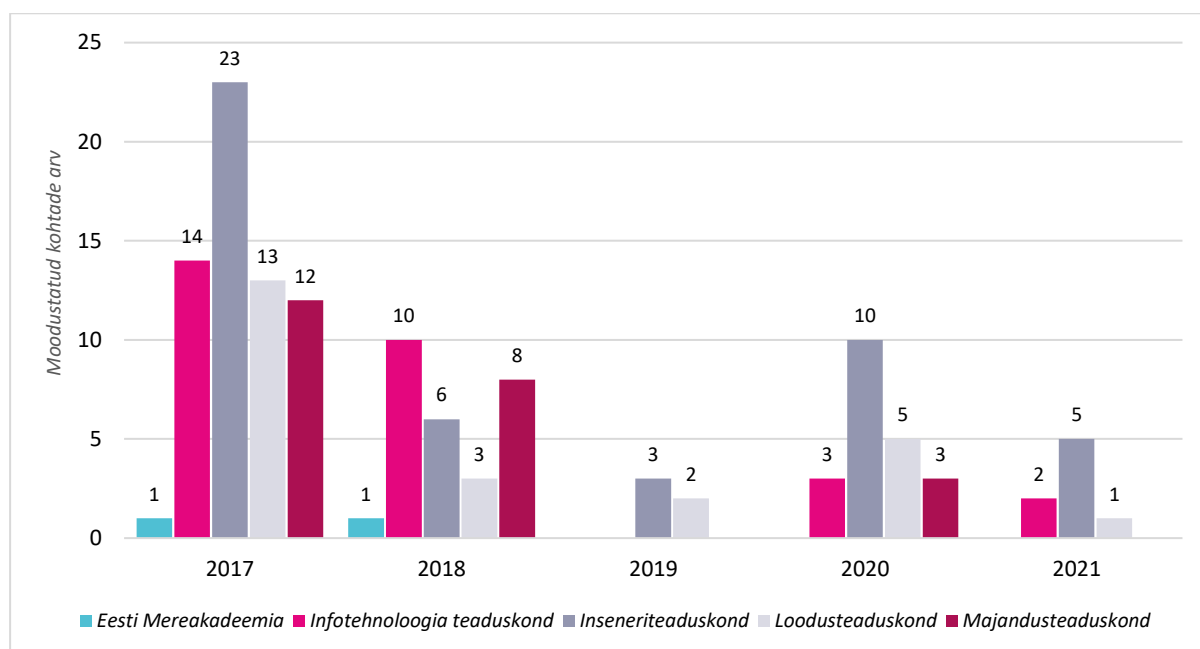
Tenuuriprofessorite jaotus teaduskonniti seisuga 31.12.2021 on toodud allolevas tabelis.

⁷ Andmed personaliosakonnast

Tabel 7 Tenuuriprofessorite täidetud ametikohad seisuga 31.12.2021 (Info: personaliosakond).

Teaduskond	Moodustatud ametikohtade arv	Abi-professor	Kaas-professor	Täis-professor	KOKKU täidetud ametikohti
Infotehnoloogia	29	3	9	11	23
Inseneria	47	11	11	16	38
Loodus	24	2	5	12	19
Majandus	23	1	5	9	15
EMERA	2	1	1		2
KOKKU	117	18	31	48	97

Tenuuri ametikohti oli 2021. aastalõpu seisuga avatud 127, neist vakantseid 21, täitmisel 9. Tenuurikohtade avamine aastate ja teaduskondade lõikes on toodud joonisel 8.



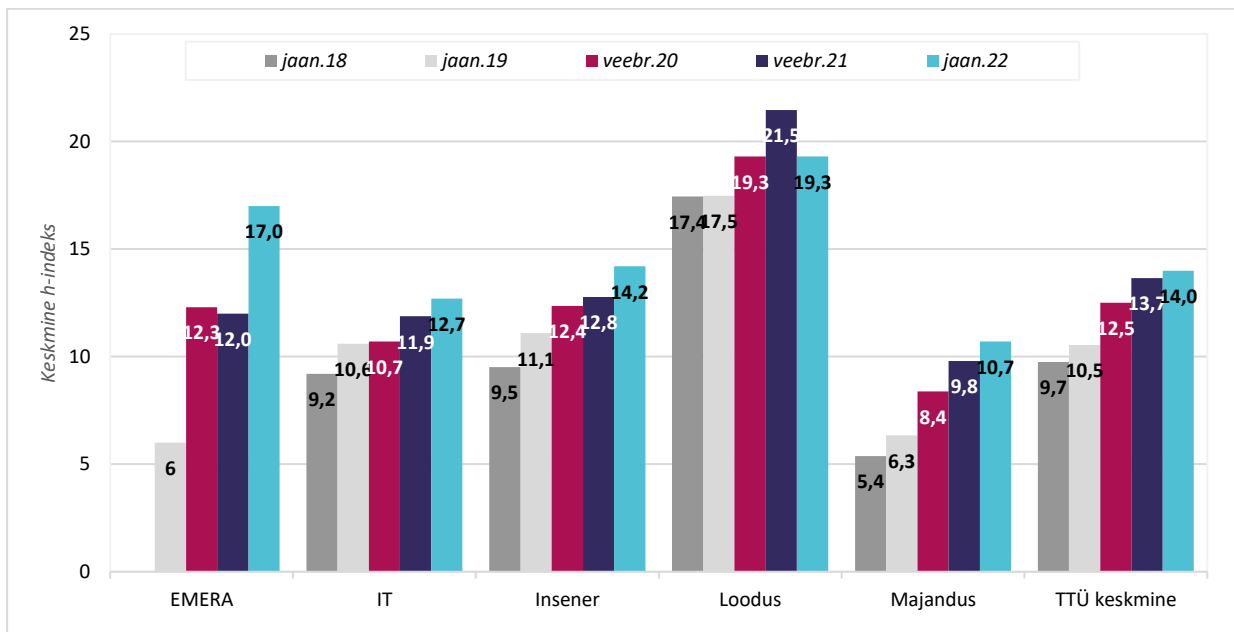
Joonis 8 Uute tenuurikohtade avamine teaduskondade lõikes aastatel 2017-2021 (andmed siseportaali Power BI lehelt)

Tenuuriprofessorilt eeldatakse oma uurimisrühma olemasolu ja selle edukat juhtimist. Paraku ei ole kõigil oma rühma käivitatud ja osaletakse juba varasematel aastatel tegevust alustanud uurimisrühmade koosseisus. 2021. aastal tenuuri ametikohal olevatest professoritest 22 (sh kuus täisprofessorit) ei ole tegevad uurimisrühmade juhtidena, vaid osalevad oma teadusvaldkonna uurimisrühmade töös. Kolmel juhul on põhjuseks tenuuriprofessori olulise administratiivse tööülesande täitmine (prorektor, prodekaan, instituudi direktor), mis ei ole võimaldanud uurimisrühma täiskoormusel juhtida. Detailsemalt on toodud info aruande peatükis „Uurimisrühmad“.

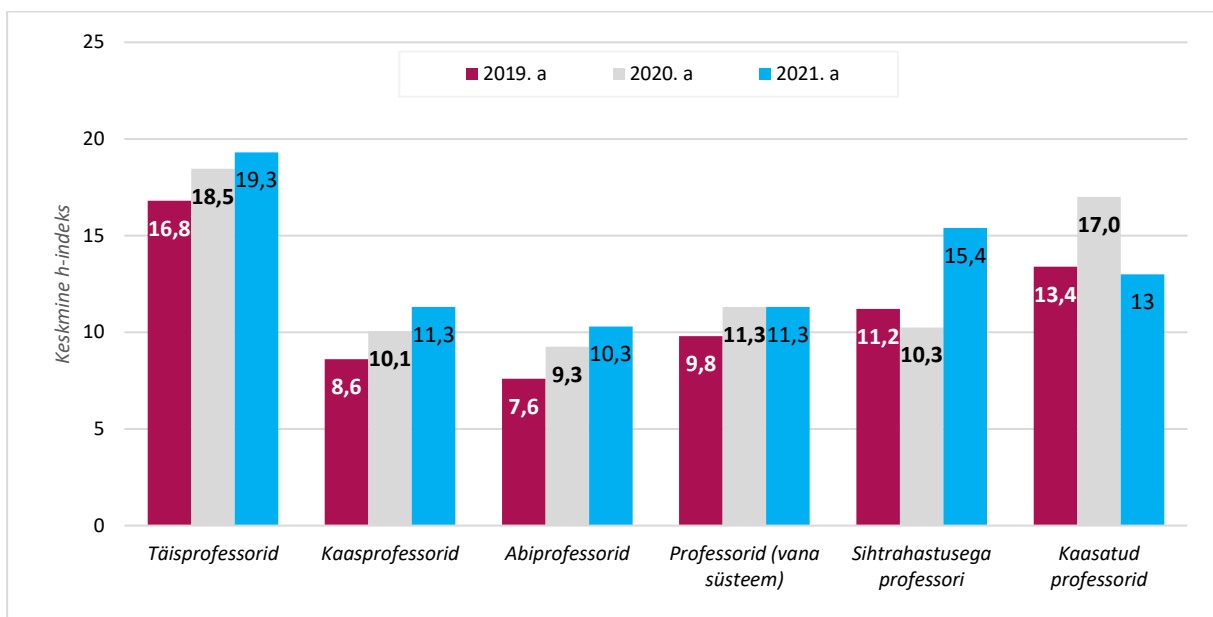
Oleme akadeemilise personali teadustulemuslikkuse analüüsimisel läbi aastate ühe näitajana kasutanud professori ametikohtadel töötajate (sh kaasatud, külalis- ja sihtrahastusega professorid) h-indeksi⁸ dünaamikat. Sellist analüüsi on tehtud alates 2015. aastast. Tulemuste vaatlemisel näeme,

⁸ Bibliomeetriline indeks, mis näitab teadlase artiklite tsiteeritavust; h-indeksi väärtuseks on suurim arv h, mille korral autori h publikatsioonil on vähemalt h tsiteeringut.

et teaduskondade lõikes keskmine h-indeksi väärtus (sisaldab andmeid kogu akadeemilise elu kohta) üldjuhul aasta-aastalt tõuseb. Kuna tegemist on keskmise näitajaga, siis sisulisem analüüs eeldaks kindlasti süvenemist ka aasta jooksul lisandunud/lõpetatud töösuhte näitajatesse. Struktuuriüksuse keskmise h-indeksi jõudsat kasvu/kahanemist võib oluliselt mõjutada vaid ühe-kahe keskmisest olulisemalt kõrgema/madalama h-indeksiga töötaja lisandumine, või lahkumine. Näeme sellist suhteliselt järsku hüpet joonisel 9 nt Eesti Mereakadeemia ning ka loodusteaduskonna puhul ning joonisel 10 sihtrahastusega professorite ja kaasatud professorite segmendis.



Joonis 9 Professorite keskmised h-indeksid teaduskondade lõikes aastatel 2017-2021 (Allikas: Scopus)



Joonis 10 TalTechi professorite keskmised h-indeksid ametikohta astmete lõikes aastalõpu seisuga (Allikas: Scopus)

7.3 UURIMISRÜHMAD

Uurimisrühm on ülikoolis üldjuhul tenuuri/tenuuriraja professori uurimisteemaga seotud ja tema juhtimisel tegutsev kogu. Uurimisrühmade juhtideks võivad olla ka teised akadeemilised isikud, kes omavad iseseisvaid uurimisteemasid/rahastamisallikaid. Uurimisrühma koosseisu kinnitab ja vajadusel muudab instituudi direktor. Uurimisrühmade tulemuslikkust hinnatakse iga-aastaselt. Selleks koostab teadusosakond nn [uurimisrühmade atlase, mis avalikustatakse ülikooli veebis](#).

2021. aasta lõpu seisuga nimetasid instituudid kokku 129 uurimisrühma. Koosseisuliselt jäid rühmade liikmete arvud vahemikku 2-36. Väga väikese liikmete arvuga (kuni kolm liiget) on kuus uurimisrühma. Uurimisrühmade jätkusuutlikkuse seisukohalt peetakse oluliseks nende tegevuses nii doktorantide kui järeldoktorite osalemist. Paraku on mitmes teaduskonnas siiski ka selliseid uurimisrühmasid, milliste töös ei osale ühtki doktoranti (viis loodusteaduskonna uurimisrühma ning majandusteaduskonnas ja inseneriteaduskonnas mõlemas üks rühm). Järeldoktoreid (kokku 57) on kaasatud 40 uurimisrühma töösse, neist kuues rühmas osales kaks ning viies rühmas kolm järeldoktorit. Paraku ei kasuta rühmade juhid järeldoktorite kaasamiseks piisavalt ka riigi poolt käivitatud Mobilitas+ (MOBJD) meedet, mille raames toetatakse välisriigis doktorikraadi kaitsnud teadlaste Eestisse järeldoktorantuuri tulemist. 2021. aastal esitati kokku 22 taotlust, millest rahuldati neli.

Uurimisrühmade liikmetest ülevaate annab tabel 8.

Tabel 8 Uurimisrühmade koosseisud 2021. aastal

Teaduskond	Rühmade koguarv	Liikmeid* kokku	Sealhulgas*					
			Akadeemilistel ametikohtadel	neist järel-doktorid**	Doktorandid	neist töö-lepinguga	Tenuur	neist juhib rühma
Infotehnoloogia teaduskond	25	334	246	16	132	97	23	16
Inseneriteaduskond	37	572	365	19	206	105	41	23
Loodusteaduskond	42	386	234	14	139	71	21	18
Majandusteaduskond	20	230	170	9	102	52	17	15
EMERA	4	26	19	0	11	8	2	2
FINEST	1	11	6	0	2	2	0	0
Kokku	129	1 559	1 040	58	592	335	104	74

* liikmete arvud sisaldavad topeltosalusi uurimisrühmades

** arvestatud on ka liikmeid, keda rühmajuhid on näidanud järeldoktoritena sõltumata ametikoha nimetusest

8 DOKTORIÕPE

Eesmärk ülikooli arengukavas:

Tõstame doktoriõppe taset ja tulemuslikkust ning arvestame doktoriõppes Eesti majanduse vajadustega.

Doktoriõppe kvaliteedi kasv tagatakse läbi suurema teadustöö osakaalu, seotuse majandusega, kvaliteetsema juhendamise, parema korralduse ja välisdoktorantide suurema lõimumise.

Eesmärkide saavutamiseks:

1. korraldame ümber doktoriõppekavad: vähem õppeprogramme, milles suurem teadustöö osakaal ning väiksem kohustuslike ainekursuste osakaal;
2. tõstame juhendamise tulemuslikkust, mille läbi kasvab doktorantide motivatsioon ja rahulolu;
3. tõstame nominaalajal ning nominaal+1 aastaga lõpetajate osakaalu 50%-ni;
4. kasvatame tööstusdoktorantide arvu;
5. pakume välisdoktorantidele eesti keele ja kultuuri õpet.

8.1 OLULISEMAD TEGEVUSED DOKTORIÕPPES 2021

8.1.1 DOKTORIÕPPE KORRALDUST REGULEERIVATE ÕIGUSAKTIDE MUUDATUSED

2021. a kevadel muudeti doktoriõppega seonduvalt õppekava statuuti, õppekorralduse eeskirja ning üliõpilaste vastuvõtueeskirja.

Õppekava statuudi muudatused lähtusid uute doktoriõppekavade loomisest (vt täpsemalt p. 8.1.2).

Õppekorralduse eeskirjas tehti muudatused doktorantide atesteerimistingimustes, mille kohaselt atesteeritakse 1. aasta doktorante kahel korral aasta jooksul: peale ühe semestri möödumist vastuvõtust ning peale kahe semestri möödumist. Esimese õppes oldud semestri lõpuks peab doktorant esitama uurimistöö plaani ja kirjanduse ülevaate, millele annab hinnangu atesteerimiskomisjon.

Edaspidi toimuvad atesteerimised ühel korral õppeaastas akadeemilises kalendris sätestatud lõpptähtajaks, milleks on üldjuhul juuni keskpaik.

Muudeti ka atesteerimiskomisjonile antud hindamiskriteeriume. Muudatuste põhjuseks on Rektore Nõukogu uue doktoriõppe kvaliteedileppe vastu võtmine ning sellest tulenevalt muudatused doktoritööde nõuetes. Siiani olid atesteerimise hindamiskriteeriumid sõnastatud 3-publikatsiooni nõudest lähtuvalt. Muudetud kriteeriumid on püütud sõnastada võimalikult universaalselt, et need oleks kasutatavad nii publikatsioonide põhjal koostatud doktoritöö (mille aluseks võib olla ka vähem kui 3 publikatsiooni) kui ka monograafia ja loomeuurimusliku doktoritöö puhul.

Doktorantide vastuvõtuotsustamisel lepitati kokku, et ühel vastuvõtuperioodil saab üks kandidaat kandideerida vaid ühele konkursile, eelnevalt oli lubatud kandideerida mitmele doktoriõppe kohale. Kuna igas vastuvõtuvoorus on väga suur kandideerijate hulk, siis juhul kui lubatakse kandideerida mitmele kavale ja mitmele teemale, kasutatakse seda võimalust ka aktiivselt ära. See omakorda teeb kandidaatide dokumentide menetlemise äärmiselt töömahukaks. Vastuvõtuotsuseid analüüsid on näha, et juhendajate poolt osutuvad pigem väljavalituks kandidaadid, kes on kandideerimisotsuse täpselt läbi mõelnud ja leidnud enda jaoks ühe ja kõige sobivama teema (üle 80% juhtudest).

Lisaks täiendati vastuvõtueeskirja sättega, mis lubab juhendajal konkursi vältel küsida kandideerijatelt lisadokumente, et hinnata nende sobivust konkursitingimustega.

8.1.2 DOKTORIÕPPEKAVADE ÜMBERKORRALDAMINE

Doktoriõppe kvaliteedi tõstmiseks kujundati 2021. aastal ümber kõik doktoriõppekavad. Senise 9 õppekava asemele jäi 4 valdkondlikku doktoriõppeprogrammi, kus kokku on ka poole vähem peaerialasid. Uutes doktoriõppekavades on kohustuslike ainekursuste maht senise 60 EAP asemel 30 EAP-d ning jagatud kahte moodulisse: ülekantavate oskuste ning erialaste teadmiste moodulisse. Doktorandi jaoks tähendab see õppetööd 1 semestri ning doktoritööga seotud teadus-, arendus- ja loometegevust 7 semestri ulatuses.

Kuna ülikooli arengukava rõhutab ennastjuhtivate, ühiskonnas ning majanduses aktiivselt osalevate ning ettevõtlike lõpetajate koolitamist, on kõigil uutel doktoriõppekavadel ühine üldõppemoodul, mille eesmärk on ülekantavate oskuste omandamine.

Erialaste teadmiste mooduli sisu ja ülesehitus on paindlik ning toetab doktorantide individuaalset erialast arengut. Selle sisustab iga doktorant koostöös oma juhendajaga, lähtudes doktorandi taustast, oskustest ja vajadustest vastavalt doktorandi individuaalsele tööplaanile.

Teadustöömoodul on doktoriõppekavade kõige mahukam moodul, mille sisuks on kõik doktoritööga seotud teadus-, arendus- ja loometegevused vastavalt iga doktorandi individuaalsetele vajadustele.

Uued doktoriõppekavad esitatakse ministeeriumile kinnitamiseks 2022. a kevadel ning vastuvõtt neile algab 2022/2023 õppeaasta vastuvõttust.

8.1.3 ÕPPEINFOSÜSTEEMI ARENDUSED

Tulenevalt muudatustest atesteerimistingimustes ning doktoriõppekavade struktuuris, tehti koostöös õppeosakonnaga arendused ka õppeinfosüsteemis (ÕIS).

Doktorandi tegevuskavasse lisati väljad uurimistööplaani ja kirjanduse ülevaate esitamiseks, mis on esimese aasta doktorantide esimese atesteerimise aluseks. Samuti loodi võimalus semestripõhiste atesteerimiste läbiviimiseks: doktorandi tegevuskava esitamine semestripõhiselt ning atesteerimisotsuse ja -protokolli koostamine semestrite kaupa.

ÕISi loodi uus roll „Atesteerimine“, mille saab lisada vastava õiguse saanud töötajale instituudi, dekanaadi või programmijuhi rolli juurde.

Lisati ka teavituste saatmise funktsionaalsus.

Uute doktoriõppekavadega seonduvalt loodi eraldi õppekava liik, millele lisati uued moodulid ja nende täitmise reeglid.

8.1.4 EESTI KEELE ÕPE VÄLISDOKTORANTIDELE

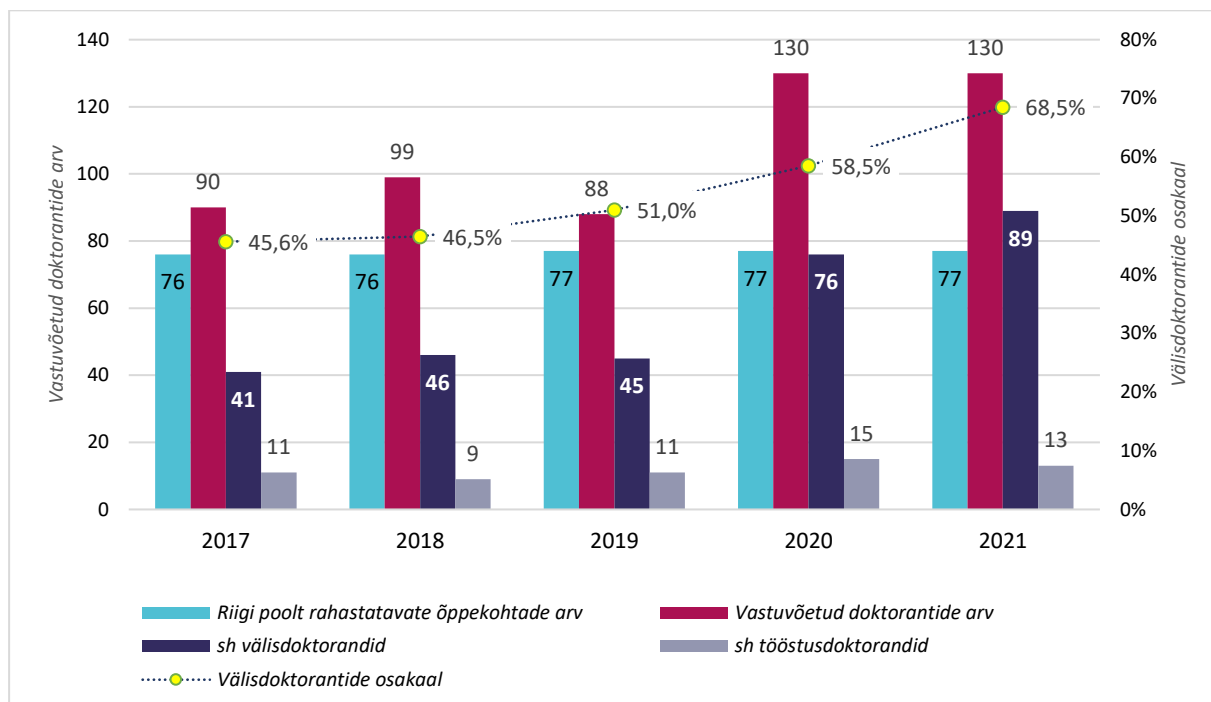
Arengukava eesmärkide elluviimiseks alustas 2020. aasta sügisel personali arendus- ning koolitustiim välisdoktorantidele suunatud eesti keele õppe pilootkursusega A1 tasemel. Eesti keele oskamine on oluline lõimumise eeldus ning aitab ühe meetmena tagada teadlaste järelkasvu.

2020-2021 õppis A1 taseme keelekursusel koguni 40 välisdoktoranti. 2021. a sügisel avati veel kaks A1 taseme kursust, kus osales kokku 28 välisdoktoranti, kellest 9 lõpetas edukalt ka testiga. Samuti alustas sügisel A2 taseme kursus 18 välisdoktorandiga, kes lõpetavad eeldatavasti märtsis 2022.

8.2 VASTUVÕTT

2021. aastaks sõlmitud tulemuslepingus kohustus ülikool moodustama minimaalselt 77 doktoriõppe õppekohta, aruandeaastal võeti ülikooli vastu 130 uut doktoranti, kellest 89 ehk juba üle 68% on välisdoktorandid ning 13 ehk 10% tööstusdoktorandid.

Doktorantide vastuvõtu dünaamika viimasel viiel aastal on toodud alljärgneval joonisel.



Joonis 11 Doktorantide vastuvõtu dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: ÕIS)

Õppekavade lõikes võeti 2021. aastal enim välisdoktorante vastu keemia ja biotehnoloogia õppekavale (15), kuid välismaalaste osakaal kogu vastuvõetute arvust saavutas 100% majanduse õppekaval (8-st vastuvõetust 8 olid välismaalased). Üheksast õppekavast kaheksa puhul on välismaalaste osakaal vastuvõtus 50% või rohkem (vahemik 53% – 100%). Sel aastal oli vaid mehhanotehnika õppekavale vastuvõetutest välismaalasi vähem kui 50% (47% vastuvõetute koguarvust).

Välisdoktorantide osakaal kogu doktorantide arvust oli 2021. aastal 45,2% ning ka see näitaja kasvab aasta-aastalt: 2020. a 38,8% ning 2019.a 33,7%.

Tabel 9 Doktorantide vastuvõtt õppekavade lõikes kalendriaastal (2019-2021)

Õppekava	2019		2020		2021	
	Vastuvõtt kokku	sh välisdoktorandid	Vastuvõtt kokku	sh välisdoktorandid	Vastuvõtt kokku	sh välisdoktorandid
Elektroenergeetika ja mehhatroonika	8	6	7	4	11	10
Ehitus ja arhitektuur	8	2	11	7	17	13
Avalik haldus	6	5	8	6	6	5
Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia	22	13	45	30	22	13
Keemia- ja materjalitehnoloogia	4	3	9	5	12	9
Mehhanotehnika	7	3	16	8	15	7
Majandus	9	5	11	7	8	8
Füüsikalised loodusteadused	10	2	8	4	11	9
Keemia ja biotehnoloogia	14	6	15	5	28	15
KOKKU	88	45	130	76	130	89

Õppeprogrammide lõikes on 9-st programmist neljas välisdoktorantide osakaal kõigist doktorantidest üle 50%: keemia- ja materjalitehnoloogia, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, avalik haldus ning elektroenergeetika ja mehhatroonika, kusjuures viimases on välismaalaste osakaal juba 61,9%. Alla 30% on välismaalasi veel vaid keemia ja biotehnoloogia õppekaval.

8.3 DOKTORANTIDE ÕPIRÄNNE

Dora+ lühiajalise õpirände (kuni 30 päeva) toetuse raames on 2021. aastal rahastatud 66 doktorandi/magistrandi/noorteadlase lühiajalisi visiite välisriiki, eesmärgiga esineda rahvusvahelistel konverentsidel või teha õppe- või teadustööd. Selleks otstarbeks on eraldatud toetusi ligi 54 910 euro ulatuses.

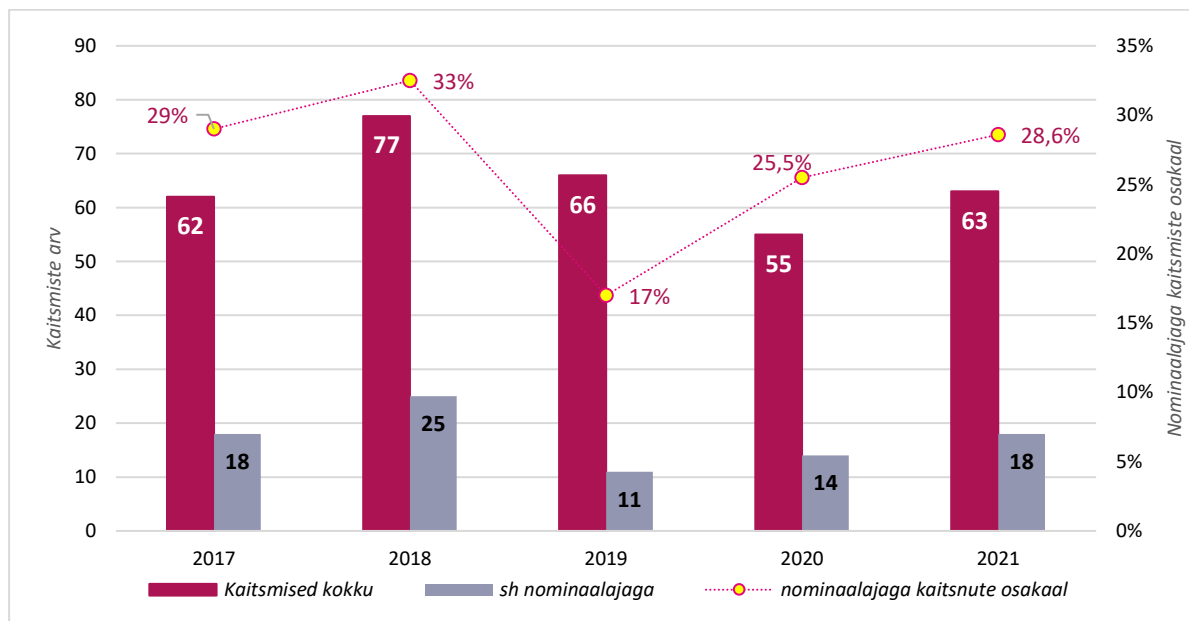
Pandeemiast tulenevalt on ka 2021. aasta ülikoolile eraldatud kvoot suures osas kasutamata, kuigi 2020.a teises pooles saime hakata hüvitama ka virtuaalsetel konverentsidel osalemist.

Dora+ doktorantide õpirände (1 – 10 kuud) toetuse raames on tehtud 15 rahastamisotsust, mis on 3 korda rohkem kui eelmisel aastal. Toetuste kogusumma oli ligi 86 482 eurot. Keskmine välisriigis viibimise periood 2021. aastal oli 148 päeva.

Kristjan Jaagu stipendiumiga toetatakse lühiajalisi (30 päeva) õppetöoga seotud välisreise, sh konverentsidel osalemine, raamatukogus töötamine, laboratooriumi kasutamine, töö juhendajaga, suvekoolid jm ning kuni 12 kuu pikkuseid välisõpinguid tunnustatud väliskõrgkoolide ja -teadusasutuste juures. 2020. aastal läbi viidud taotlusvoorude tulemusena viibis lühiajalisel välisreisil 1 tehnikaülikooli doktorant ning samuti 1 doktorant sai toetust pikemaajaliseks õppevisiidiks.

8.4 DOKTORIKRAADIDE KAITSMISED

HTM-iga sõlmitud tulemusleping nägi ette 76 doktorandi kaitsmise 2021. aastal. Tegelikult kaitses 63 doktoranti, mis eelmise aastaga võrreldes on küll märgatavalt rohkem, kuid rahule siiski jääda ei saa, arvestades ka seda, et suvisel atesteerimisel prognoositi üle 100 kaitsmise. Endiselt tuleb tunnistada, et suviste atesteerimiste tulemusel tehtud kaitsmiste prognoosid peavad ca 60% ulatuses ehk veidi vähem kui pooled, keda prognoositakse aasta jooksul kaitsma, kaitsmiseni siiski ei jõua.



Joonis 12 Doktorikraadide kaitsmiste dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: ÕIS)

Keskmine doktoriõpingute pikkus 2021. a oli 5,6 aastat (2020. a 5,7), arvestatuna immatrikuleerimise kuupäevast eksmatrikuleerimise kuupäevani.

Edukaim juhendaja, kelle juhendamisel kaitses 3 doktoranti, oli R.Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor Vasileios Kostakis. Suisa 9 juhendajal kaitses 2 doktoranti: Maie Bachmannil, Irina Hussainoval, Tõnis Kangeril, Ott Koppelil, Margus Lopil, Mart Minil, Gunnar Prausel, Jaan Raigil ning, Tõnis Timmuskil. Arvestatud on nii põhi- kui kaasjuhendamisi ning andmed on võetud ÕIS-ist.

Kokkuvõtte:

Nominaalajaga kaitsnute osakaal tasapisi tõuseb alates 2019. aastast kui oli järsk kukkumine. Tagasi 2018. aasta tasemele ei ole siiski jõutud. Keskmine doktoriõpingute pikkus jätkab tasast langust.

2021. aastal oleks juba tahtnud näha 2016. aastal tehtud muudatuste mõju suuremalt, paraku rahuloluks ei ole endiselt põhjust. 2016. a tehtud muudatused olid kindlasti samm õiges suunas, kuid näib, et see oli ainult rekenduse üks pool – nüüd tuleb hakata rõhku panema juhendajate ning juhendamise kvaliteedi tõstmisele.

9 PUBLITSEERIMINE

TalTechi liikmete publitseerimise tulemuslikkust analüüsitakse kahe andmebaasi põhjal. Riiklikest andmebaasidest Eesti Teadusinfosüsteemi andmetele tuginedes ja rahvusvahelistest andmebaasidest kasutatakse referaat- ja viiteandmebaasi *Scopus* andmeid. Detailsemalt analüüsitakse siin kasutades *Scopus* analüüsimoodulit *SciVal*.

9.1 PUBLITSEERIMISE TULEMUSLIKKUS REFERAAT- JA VIITEANDMEBAASI SCOPUS ALUSEL

Referaatandmebaasis *Scopus* (päring teostatud 28.02.2022) kajastati kokku 1 171 TalTechi liikmete 2021. aastal avaldatud publikatsiooni, sh 764 ajakirjaartiklit, 293 artiklit konverentsikogumikes, kaks monograafiat, 29 kogumiku peatükki. Võrreldes 2020. aastaga on tunduvalt suurenenud ajakirjaartiklite (2020. a 683) arv. Oluliselt on vähenenud konverentsikogumikes avaldatud publikatsioonide arv (2019. a 390). Publitseerimise tulemused toetavad tugevalt kuni 2020. aastani kehtinud ülikooli arengukava eesmärki - kõrgetasemeliste teadusartiklite arv ajakirjades ja rahvusvahelises koostöös valminud teadusartiklite osakaal kasvavad. Rõhuasetus tulemuste avaldamiseks teadusajakirjades on ka üks põhjustest, miks konverentsikogumikes avaldatud publikatsioonide arv vähenes.

Tabel 9 TalTech nimel avaldatud publikatsioonide arvu dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: *Scopus* seisuga 28.02.2022)

	2017	2018	2019	2020	2021
Publikatsioonide arv kokku, sh	896	900	1 112	1 177	1 171
ajakirjaartiklid	453	512	576	683	764
konverentsikogumiku artiklid	336	286	436	390	293
monograafia peatükid	57	45	42	28	29
monograafiad	6	8	3	4	2

Detailsemat analüüsi võimaldab teostada *Scopus* analüüsimoodul *SciVal*. Viimase andmetel oli 65,9% TalTechi 2021. aastal avaldatud publikatsioonidest kirjutatud koostöös kolleegidega välisriikide ülikoolidest ja/või teadusasutustest (2020. a 63,9%). Ainult ajakirjaartiklite osas on see protsent veidi kõrgem – 70,9% (2020. a 66,8%).

Olulisemad välisriigid, kellega 2020. aastal kaasautorsuses publitseeriti, on jäänud põhiliselt samaks nagu viimastel aastatel: Soome (125 ühispublikatsiooni), Inglismaa (107), Saksamaa (98), USA (84), Prantsusmaa (74), Venemaa (72), Rootsi (71), Itaalia (70), India (56), Hispaania (53).

Scopus analüüsimoodul *SciVal* võimaldab teha võrdluspäringuid ka teiste ülikoolidega. Tabelis 10 on välja toodud viimase viie aasta olulisemad koondnäitajad. Siin ei ole oluline publikatsioonide koguarv, sest akadeemilise personali arvud ei ole ülikoolides võrreldav. Küll aga saame võrrelda tabelis välja toodud teisi näitajaid. Neid vaadates tuleb jätkuvalt nentida, et kõigist võrdlusülikoolidest jääme pea kõigi näitajate osas tuntavalt maha. Eesti suurematest ülikoolidest oleme paremad vaid Tallinna Ülikoolist.

Tabel 10 Analüüsimooduli *SciVal* päring, 2017–2021 avaldatud ajakirjaartiklite bibliomeetrilised näitajad⁹

	Publikatsioonide arv	Tsiteeringuid keskmiselt ühe publikatsiooni kohta	Tsiteeritud publikatsioonide osakaal (%)	Rahvusvahelises koostöös avaldatud publikatsioonide osakaal (%)	Publikatsioonide osakaal Q1 allikates, SNIP (%)
Tallinna Tehnikaülikool	2 989	9,5	80,9	65,1	47,0
TalTechi võrdlusülikoolid					
Taani Tehnikaülikool	17 505	14,8	89,2	70,1	70,3
Aalto Ülikool	12 266	13,4	86,9	71,1	68,4
Chalmersi Tehnoloogiaülikool	10 255	13,6	86,9	64,0	68,6
Teised Eesti suuremad ülikoolid					
Tartu Ülikool	7 204	17,2	79,7	66,0	52,8
Eesti Maaülikool	1 364	9,5	81,7	68,2	49,9
Tallinna Ülikool	1 015	5,5	65,7	44,8	41,9

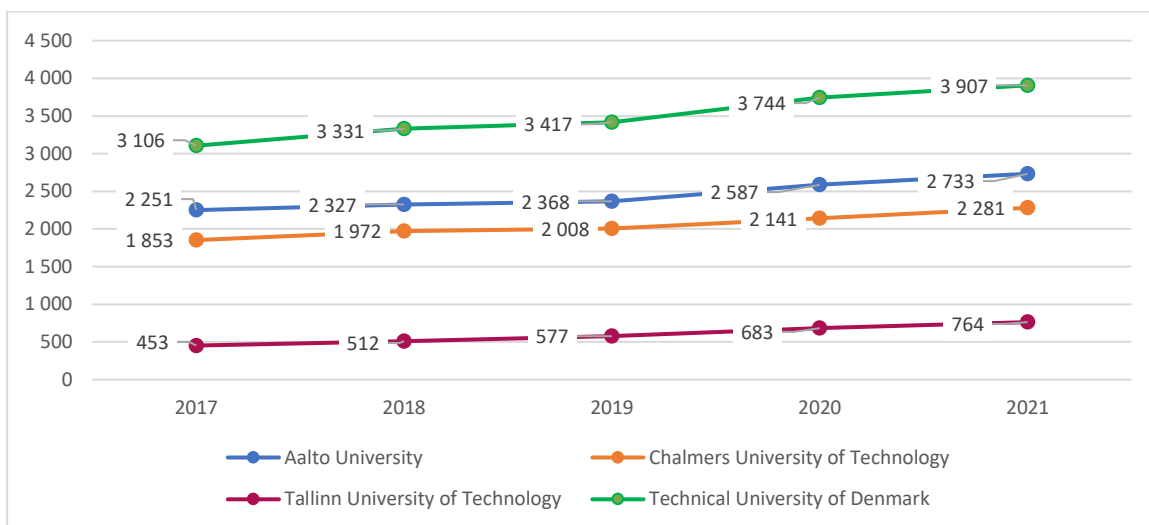
Kui võrrelda TalTechi näitajaid 2020. aasta aruandes tooduga (periood 2016-2020), siis näeme, et näitajad on üldiselt paranenud. Kasvanud on nii viie-aastase perioodi jooksul publitseeritud artiklite koguarv (2020. a oli see 2 634), tsiteeritud artiklite osakaal (varem 77,6%) kui ka rahvusvahelises koostöös avaldatud artiklite osakaal (varem 62,7%).

Teadusartiklite avaldamist *Scopus*es kajastatud enimsiteeritud ajakirjades (esimeses kvartilis – Q1) hakkasime detailsemalt analüüsima alates 2020. aastast. Allolevas tabelis on toodud ülikoolide võrdlus alates 2017. aastast. Andmete osas võrreldavuse tagamiseks on kasutatud valdkonnapõhiselt normaliseeritud näitajat SNIP (*Source-Normalized Impact per Paper*). Aastate lõikes tulemusi analüüsid näeme, et TalTechi Q1 kvartilis avaldatavate artiklite osakaal jääb 50% piirimaile, samas võrdlusülikoolidel on see osakaal 65%-70% juures. Mingil põhjusel on välisülikoolides see osakaal viimasel kahel aastal oluliselt vähenenud, samal ajal kui meie ülikooli näitaja on suhteliselt stabiilsena püsinud. Kahjuks ei ole võimalik *SciVal*i andmetele tuginedes nende numbrite taga olevaid põhjuseid selgitada. Teadusartiklite arvu kasv kõigis ülikoolides viimastel aastatel on toimunud varasemate aastatega praktiliselt samas tempos.

Tabel 11 Teadustulemuste avaldamine tsiteeritavuse alusel esimesse kvartili (Q1) kuuluvates teadusajakirjades (allikas: *Scopus* analüüsimoodul *SciVal*, 28.02.2022 päring, SNIP meetoodika)

Ülikool	Teadusartiklite osakaal Q1 kvartili ajakirjades (%)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Tallinna Tehnikaülikool	44,6	46,7	47,2	48,0	47,6
Aalto Ülikool	73,7	73,0	70,7	62,2	63,8
Chalmersi Tehnoloogiaülikool	74,1	72,8	70,7	62,7	64,3
Taani Tehnikaülikool	74,0	73,6	72,3	65,2	67,5

⁹ 28.02.2022 päring



Joonis 13 TalTech ja võrdlusülikoolide ajakirjaartiklite publitseerimise dünaamika 2017-2021 (allikas: *Scopuse* analüüsimoodul *SciVal*, 28.02.2022 päring)

Kui vaatame meie ühispublikatsioone, mis on avaldatud koostöös võrdlusülikoolidega, siis seisuga 28.02.2022 on Aalto ülikooliga 2020. aastal avaldatud 56 (2020. a samal ajal 61), DTU-ga 13 (2020. a 17), Chalmersiga 8 ühist publikatsiooni (2020. a ühispublikatsioone ei avaldatud).

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

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

9.2 PUBLITSEERIMISE TULEMUSLIKKUS EESTI TEADUSINFOSÜSTEEMI ANDMETE ALUSEL

ETISe andmetel (väljavõtte tehtud 01.03.2022) avaldasid TalTechi liikmed 2021. aastal kokku 1 571 (2020. a 1 485) publikatsiooni, neist 1 387 teaduspublikatsiooni (2020. a 1 382), sh 1 191 kõrgetasemelist (2020. a 1 215) teaduspublikatsiooni (detailsemalt aruande Lisa 1, Tabel 1).

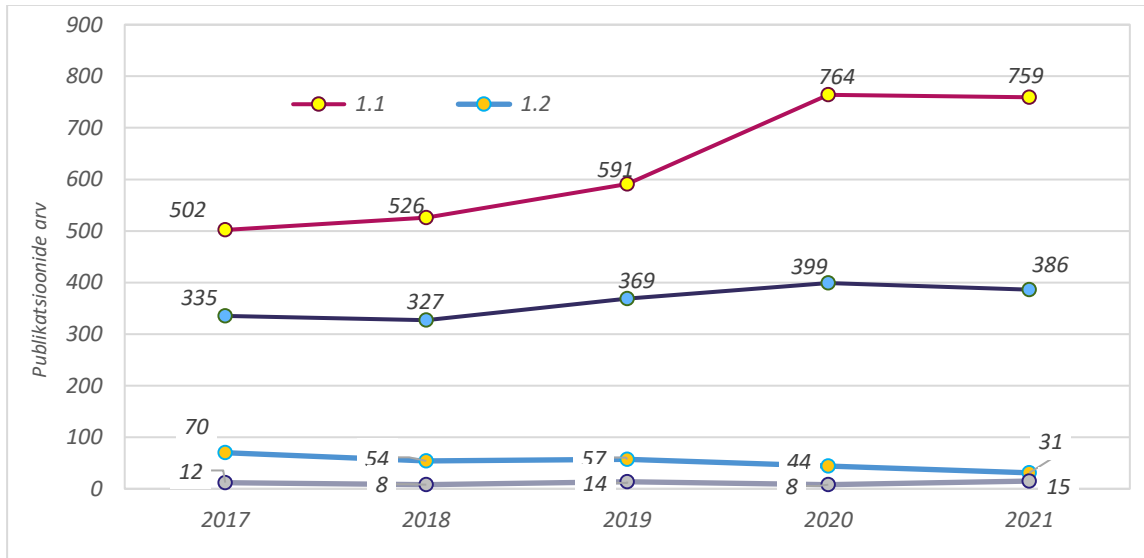
Tabel 12 TalTech liikmete publikatsioonide arvud ETISes aastatel 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021
Kõik publikatsioonid	1 387	1 370	1 465	1 585	1 571
Teaduspublikatsioonid ¹⁰	1 221	1 209	1 327	1 382	1 387
Kõrgetasemelised teaduspublikatsioonid (1.1; 1.2; 2.1; 3.1)	919	915	1 031	1 215	1 191

¹⁰ 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

Võrreldes ülikoolis teaduspublikatsioonide arvu dünaamikat tervikuna näeme siin minimaalset kasvu. Samas kõrgetasemeliste publikatsioonide arv võrreldes 2020. aastaga on vähenenud.

Detailsema pildi kõrgetasemeliste publikatsioonide jaotusest annab joonis 14.



Joonis 14 Publitseerimise dünaamika 2017-2021 (allikas: ETIS)

TABELITE LOETELU

Tabel 1 TalTechi raamatukogu olulisemad tegevusnäitajad aastatel 2017–2021.....	7
Tabel 2 Ülikooli teadustegevuse võtmenäitajate täitmine	8
Tabel 3 Teadustegevuse valdkonna tulemusnäitajad aastatel 2017-2021	9
Tabel 4 TA rahastamine eelarveartiklite lõikes aastatel 2017-2021 (allikas: siseportaali eelave täitmine seisuga 18.02.2022).....	12
Tabel 5 TalTech baasfinantseerimises olulisemad tulemusnäitajad (2020-2022). Teadusosakonna arvutus.....	14
Tabel 6 Tallinna Tehnikaülikooli esitatud ja rahastatud taotlused 2020/2021 võrdluses	15
Tabel 7 Tenuuriprofessorite täidetud ametikohad seisuga 31.12.2021 (Info: personaliosakond).	22
Tabel 8 Uurimisrühmade koosseisud 2021. aastal	24
Tabel 9 TalTech nimel avaldatud publikatsioonide arvu dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: Scopus seisuga 28.02.2022).....	30
Tabel 10 Analüüsimooduli <i>SciVal</i> päring, 2017–2021 avaldatud ajakirjaartiklite bibliomeetriline analüüs	31
Tabel 11 Teadustulemuste avaldamine tsiteeritavuse alusel esimesse kvartiili (Q1) kuuluvates teadusajakirjades (allikas: Scopuse analüüsimoodul SciVal, 28.02.2022 päring, SNIP meetodika)	31
Tabel 12 TalTech liikmete publikatsioonide arvud ETISes aastatel 2017-2021.....	32

JOONISTE LOETELU

Joonis 1 TalTech TA finantseerimine 2017-2021 vastavalt majandusaasta aruandele	12
Joonis 2 Ülikoolile eraldatud baasfinantseerimise mahu dünaamika võrdluses Eesti baasfinantseerimisega 2017-2022 (mln eurodes)	13
Joonis 3 Baasfinantseerimise mahud Eesti suuremates ülikoolides 2017-2022 (mln eurodes, sh toetus rahvusteadustele) (Alus: HTM käskkirjad)	14
Joonis 4 ETAG rahastatavate uurimistoetuste dünaamika aastatel 2017-2021 (mln eurodes)	15
Joonis 5 Välisriikidest laekunud projektitoetuste dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: rahandusosakond)	17
Joonis 6 Akadeemilise personali dünaamika aastatel 2017-2021 (andmed personaliosakonnas)	20
Joonis 7 TalTechi akadeemiline personal arvuliselt ja täidetud ametikohtade lõikes, seissuga 31.12.2021 (Info: personaliosakond)	20
Joonis 8 Uute tenuurikohtade avamine teaduskondade lõikes aastatel 2017-2021 (andmed siseportaali Power BI lehelt)	22
Joonis 9 Professorite keskmised h-indeksid teaduskondade lõikes aastatel 2017-2021 (Allikas: Scopus)	23
Joonis 10 TalTechi professorite keskmised h-indeksid ametikoha astmete lõikes aastalõpu seisuga (Allikas: Scopus)	23
Joonis 11 Doktorantide vastuvõtu dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: ÕIS)	27
Joonis 12 Doktorikraadide kaitsmiste dünaamika aastatel 2017-2021 (allikas: ÕIS)	29
Joonis 13 TalTech ja võrdlusülikoolide ajakirjaartiklite publitseerimise dünaamika 2017-2021 (allikas: Scopus analüüsimoodul SciVal, 28.02.2022 päring)	32
Joonis 14 Publitseerimise dünaamika 2017-2021 (allikas: ETIS)	33