



## OTSUS

Tallinn

20. mai 2014 nr 72

TTÜ teadus- ja arendustegevuse 2013. a  
aruande kinnitamine

Tuginedes TTÜ põhikirja § 7 punktile 19 ning kuulanud ära teadusprorektor Erkki Truve  
ettekande teadus- ja arendustegevusest 2013. aastal

nõukogu OTSUSTAB:

1. Kinnitada Tallinna Tehnikaülikooli 2013. aasta teadus- ja arendustegevuse koondaruanne (lisatud lühiaruanne, koondaruanne säilitatakse teadusosakonnas ja TTÜ Raamatukogus).
2. Otsus jõustub vastuvõtmisel.

Andres Keevallik  
Rektor

Sulev Mäeltsemees  
Nõukogu juhataja

Kai Aviksoo  
Nõukogu sekretär

## Teadus- ja arendustegevuse (TA) 2013. aasta lühiaruanne

### 1 TTÜ TA olulisemad tulemused Euroopa, Eesti ja ülikooli tasemel

#### 1.1 Kandidaatide esitamine Eesti Vabariigi teaduspreemiade konkursile

2013. aasta detsembris esitati nõukogu otsusega Eesti Vabariigi teaduspreemiade konkursile teaduspreemia taotlemiseks silmapaistvate teadustöö tulemuste eest järgmised TTÜ teadlased:

- pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest:

emeritprofessor Rein Laaneots;

emeritprofessor Rein Munter;

- aastapreemia kandidaadiks keemia ja molekulaarbioloogia valdkonnas matemaatika-loodusteaduskonna keemiainstituudi juhtivteadur Aivar Lõokene uurimistöö „Lipoproteiinide metabolismi regulatsioonimehhanismid” eest;

- aastapreemia kandidaadiks tehnikateaduste valdkonnas energeetikateaduskonna elektrotehnika instituudi töörühm koosseisus vanemteadur Dmitri Vinnikov (töörühma juht), vanemteadur Indrek Roasto ja vanemteadur Tanel Jalakas teadustööde tsükli „Uudsed alalispingemuundurid taastuvenergeetikas“ eest;

- aastapreemia kandidaadiks põllumajandusteaduste valdkonnas keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna toiduainete instituudi professor Toomas Paalme teadustöö „Toidu funktsionaalsed komponendid ja nende püsivus toiduahelas“ eest;

- aastapreemia kandidaadiks sotsiaalteaduste valdkonnas sotsiaalteaduskonna Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor Wolfgang Drechsler viimase nelja aasta tööde „Avaliku halduse moderniseerimise alternatiivid 21. sajandil“ eest.

Küberneetika Instituut esitas aastapreemia kandidaadiks geo- ja bioteaduste valdkonnas Küberneetika Instituudi mehaanika ja rakendusmatemaatika osakonna vanemteaduri Irina Didenkulova teadustöö „Hiidlainete, tsunamide ja lainerünnakute matemaatika ja praktika“ eest.

Vabariigi Valitsuse istungil 13.02.2014 määrati aastapreemia eelneva nelja aasta jooksul valminud ja avaldatud parima teadustöö eest tehnikateaduste valdkonnas energeetikateaduskonna elektrotehnika instituudi töörühmale koosseisus vanemteadur **Dmitri Vinnikov** (töörühma juht), vanemteadur **Indrek Roasto** ja vanemteadur **Tanel Jalakas**.

#### 1.2 Riiklikud autasud

05.02.2014 otsusega andis Eesti Vabariigi president teenetemärgid järgmistele TTÜ töötajatele:

##### Valgetähe III klass

**Tarmo Soomere** - mereteadlane ja matemaatik, akadeemik (Küberneetika Instituudi juhtivteadur);

##### Valgetähe IV klass

**Ahto Kalja** - e-riigi arendaja, Tallinna Tehnikaülikooli professor;

**Peep Palumaa** - biokeemik, Tallinna Tehnikaülikooli professor;

##### Valgetähe V klass

**Heino Lill** - korvpallitreener (spordikeskuse juhataja).

### 1.3 Rahvusvahelised tunnustused 2013

- Professor **Wolfgang Drechsler** - Budapesti Corvinuse Ülikooli audoktori tiitel.
- Professor **Tanel Kerikmäe** - International Association of Law Schools (IALS) tänukiri.
- Külalisprofessor **Teet-Andrus Kõiv** - REHVA (Federation of European Heating, Ventilation and Air-conditioning Association) auhind (*Professional Award for energy efficiency of buildings*).
- Professor **Toomas Paalme** – Helsingi Ülikooli audoktor (Invited by the Faculty of Agriculture and Forestry of University of Helsinki to receive an Honorary Degree of Doctor of Science (Food Science).
- Teadur **Merle Parmak** - IMTA (International Military Testing Association) Harry Greeri auhinna, mis on väärikaima erialane tunnustus rahvusvahelise militaarpsühholoogide kogukonna poolt
- Dotsent **Mait Rungi** ja doktorant **Valeria Stulova** - Honorable Mention Award IEEM2013 preemia “The Impact of Absorptive Capacity on Post-Acquisition Financial Performance: The European ICT Data”, International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM, 9-12 Dec 2014).
- Külalisprofessor **Mart Saarma** - Alfred Kordelin Foundation Science Achievement auhind 2013.
- Juhtivteadur **Tarmo Soomere** - Balti Teaduste Akadeemiate medali silmapaistvate tulemuste eest Eesti, Läti ja Leedu mereuuringute alases koostöös
- Professor **Mare Teichmann** - Full Professorship at University of Silesia, School of Management.
- Professor **Urve Venesaar** ja lektor **Sirje Ustav** - The Scientific Association for Entrepreneurship Education preemia “The assessment of students’ metacompetences in the context of entrepreneurship courses” in Helsinki 26-27. September 2013, Conference: Entrepreneurship Ecosystem”.
- Külalisprofessor **Margus Viigimaa** - Ukraina Arstiteaduste Akadeemia Kulmedali laureaat.
- Professor **Hendrik Voll** - REHVA Fellow (tunnustus teenete eest REHVAlle ja töö eest energiatõhususe ja hoonete sisekliima alal).
- Professor **Karl Õiger**, Heiki Onton jt - Euroopa Kultuuripärandi auhind (EU Prize for Cultural Heritage / Europa Nostra Awards 2013) Kategooria 1 – Conservation Tallinn Seaplane Harbour, Estonia (Lennusadama projekteerisid arhitektibüroo KOKO arhitektid, koostööpartneritena osalesid teadlased TTÜ-st).
- Kolme konverentsi parima artikli auhinnad:
  - **H.Hantson, U.Repinski, J.Raik, M.Jenihhin, R.Ubar**. Diagnosis and correction of multiple design errors using critical path tracing and mutation analysis. 13th IEEE Latin American Test Workshop, Quito, Ecuador, April 10-13, 2012. Best Paper Award;
  - **R.Ubar, S.Kostin, J.Raik**. Multiple Stuck-at-Fault Detection Theorem. The 15th IEEE Symposium on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems, Tallinn, Estonia, April 18-20, 2012. Best Paper Award;
  - **T.Drenkhan, A.Tšepurov, T.Viilukas, J.Raik, A.Karputkin, M.Jenihhin, R.Ubar**. Generating Directed Tests for C Programs using RTL ATPG. Workshop of High-Level and RTL testing (WRTL-2013). Best Paper Award.

### 1.4 TTÜ töötajad riiklikes teadus- ja arendustegevuse otsustuskogudes

Teadus- ja arendusnõukogu koosseisus:

- Andres Keevallik, rektor;
- Mart Saarma, geenitehnoloogia instituudi külalisprofessor.

Haridus- ja teadusministrit nõustavas Teaduspoliitika komisjonis:

- Rainer Kattel, R. Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor;
- Maarja Kruusmaa, biorobootika keskuse professor;
- Leo Mõtus, automaatikainstituudi professor, Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik;
- Erkki Truve, teadusprorektor.

Eesti Arengufondi nõukogus:

- Andres Keevallik, rektor.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi innovatsioonipoliitika komisjonis:

- Robert Kitt, Küberneetika Instituudi teadur.

SA Eesti Teadusagentuur hindamisnõukogu koosseisus:

- Rainer Kattel, R. Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor;
- Enn Mellikov, materjaliteaduse instituudi professor, Eesti Teaduste Akadeemia akadeemik;
- Tõnis Timmusk, geenitehnoloogia instituudi professor.

Infoühiskonna nõukogu aseesimees:

- rektor Andres Keevallik.

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus nõukogu koosseisus:

- Tea Varrak, innovatsiooni-ja ettevõtluskeskuse direktor.

## 1.5 Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikud

26.06.2013 kuulutas Eesti Teaduste Akadeemia välja 4 akadeemiku valimised (akadeemikud täppisteaduste, tehnikateaduste, loodusteaduste ja õigusteaduse aladel).

TTÜ nõukogu otsustas esitada 29.08.2014 otsusega nr 109 akadeemiku kandidaatideks järgmised TTÜ töötajad:

täppisteaduste alal

- Jaan Janno, matemaatikainstituudi direktor, rakendusmatemaatika professor,
- Ago Samoson, Tehnomeedikumi vanemteadur;

tehnikateaduste alal

- Marina Trapido, keemiatehnika instituudi keskkonnakaitse ja keemiatehnoloogia professor,
- Andres Öpik, keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna dekaan füüsikalise keemia professor;

loodusteaduste alal

- Tõnis Timmusk, geenitehnoloogia instituudi molekulaarbioloogia professor.

3. detsembril 2013 valis Akadeemia üldkogu oma istungil akadeemikuks tehnikateaduste alal materjaliteaduse instituudi professori, keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna dekaani **Andres Öpiku**.

Eesti Teaduste Akadeemia liikmeskonnas on 21 akadeemikut TTÜst (tähestikulises järjekorras): Hillar Aben (liige aastast 1977), Jüri Engelbrecht (1986), Dimitri Kaljo (1983), Mati Karelson (2007), Lembit Krumm (1987), Valdek Kulbach (1986), Rein Küttner (1997), Jakob Kübarsepp (2011), Ülo Lille (1983), Margus Lopp (2011), Enn Mellikov (2003), Leo Mõtus (1993), Arvo Ots (1983), Anto Raukas (1977), Mart Saarma (1987), Tarmo Soomere (2007), Enn Tõugu (1981), Raimund-Johannes Ubar (1993), Tarmo Uustalu (2010) ja Mihkel Veiderma (1975) ja Andres Öpik (2013).

## 1.6 Välisakadeemiate liikmed

- **Hillar Aben** - Soome Tehnikateaduste Akadeemia, Academia Scientiarum et Artium Europaea;
- **Jüri Engelbrecht** - Accademia Peloritana dei Pericolanti (Itaalia) välisliige Academia Scientiarum et Artium Europaea liige Läti Teaduste Akadeemia välisliige Ungari Teaduste Akadeemia auliige Göteborgi Kuningliku Teadus- ja Kunstiühingu välisliige Budapesti Tehnikaülikooli audoktor Academia Europaea liige Bulgaaria Teaduste Akadeemia välisliige World Academy of Art and Science (WAAS) liige Lissaboni Teaduste Akadeemia välisliige;
- **Hiie Hinrikus** - International Academy for Medical and Biological Engineering;

- **Jaan Kalda** - Academia Scientiarum et Artium Europaea;
- **Mati Karelson** - Rahvusvaheline Arvutuskeemia Akadeemia (IAMC);
- **Andres Keevallik** - Gruusia Inseneriakadeemia;
- **Arvo Ots** - Soome Tehnikateaduste Akadeemia;
- **Mart Saarma** - Soome Teaduste Akadeemia, Soome Tehnikateaduste Akadeemia, Tanneri Akadeemia;
- **Alvar Soesoo** - Euroopa Loodusteaduste Akadeemia;
- **Tarmo Soomere** - Academia Europaea;
- **Enn Tõugu** - Academia Europaea;
- **Rein Vaikmäe** - Academia Europaea;
- **Mihkel Veiderma** - Soome Tehnikateaduste Akadeemia; New Yorgi Teaduste Akadeemia.

## 1.7 TA motivatsioonisüsteem

TTÜ-s toimib alates 2005. aastast akadeemilisele personali teadus- ja arendustegevuse tulemuslikkuse tunnustamiseks tasakaalustatud materiaalse ja moraalse motivatsiooni süsteem.

### Aasta teadusartiklid 2013.

- aasta teadusartikkel tehnika ja tehnoloogia valdkonnas:  
Thalfeldt, M., Pikas, E., Kurnitski, J., Voll, H. Facade design principles for nearly zero energy buildings in a cold climate, Energy and Buildings, 2013, Volume 67, 309–321.
- Tehnika ja tehnoloogia valdkonnas märgiti ära ka teise koha saavutanud artikkel:  
Vinnikov, D.; Roasto, I.; Strzelecki, R.; Adamowicz, M. "Step-Up DC/DC Converters with Cascaded Quasi-Z-Source Network", IEEE Transactions on Industrial Electronics, 2012, Volume 59, no 10, 3727-3736.
- aasta teadusartikkel loodus, täppis- ja terviseteaduste valdkonnas:  
K. Ausmees, K. Kriis, T. Pehk, F. Werner, I. Järving, M. Lopp, T. Kanger. Diastereoselective Multicomponent Cascade Reaction Leading to [3.2.0]-Heterobicyclic Compounds. J. Org. Chem. 2012, 77, 10680–10687.
- aasta teadusartikkel sotsiaal- ja humanitaarteaduste valdkonnas:  
Raudla, R. Pitfalls of Contracting for Policy Advice: Preparing Performance Budgeting Reform in Estonia. Governance, 26 (4), 605-629.

### Aasta noorteadlane 2013

Teaduskomisjonis toimunud taotluste hindamise tulemusena valiti aasta noorteadlaseks elektrotehnika instituudi vanemteadur **Indrek Roasto**.

### Aasta teadlane 2013

Teaduskomisjonis toimunud taotluste hindamise tulemusena valiti aasta teadlaseks keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna materjaliteaduse instituudi juhtivateadur **Malle Krunks**.

## 1.8 Tipteadlased ja välisprofessorid

Teadlasmobiilsusprogrammi "Mobilitas" eesmärk on elavdada rahvusvahelist teadlaste ja teadmiste vahetust. "Mobilitas" tipteadlase granti saavad taotleda rahvusvaheliselt edukad teadlased, kes soovivad luua Eestis töötamiseks oma uurimisgrupi Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia eelisarendatavas valdkonnas.

Teadlasmobiilsusprogrammi MOBILITAS raames töötab TTÜ-s koos **tipteadlast**:

2009. a asus tööle vanemteadurina **Teet Velling** geenitehnoloogia instituudis;

2010. a asus tööle külalisprofessorina **Thomas Fehniger** Tehnomeedikumis.

2011.a alustasid:

- **Tomas Torsvik** vanemteadurina Küberneetika Instituudis;
- **Raiker Witter** vanemteadurina Tehnomeedikumis.

2012.a. alustasid:

- **Jarek Kurnitski** professorina ehitiste projekteerimise instituudis;
- **Urmas Arumäe** vanemteadurina geenitehnoloogia instituudis.

DoRa meetme raames on TTÜ-sse tööle asunud järgmised **külalispõhised professorid**:

2010 a:

- signaalitöötluse professor **Tõnu Trump** raadio- ja sidetehnika instituudis;
- jõuelektroonika professor **Valery Vodovozov** elektriaramite ja jõuelektroonika instituudis;
- päikeseenergeetika ja materjalide professor **Dieter Meissner** materjaliteaduse instituudis;
- merefüüsika professor **Victor Zhurbas** Meresüsteemide Instituudis.

2011 a:

- polümeeride tehnoloogia professor **Matti Elomaa** polümeerimaterjalide instituudis;
- sardsüsteemide professor **Thomas Hollstein** arvutitehnika instituudis;
- biomehaanika professor **Adriano Cavalcanti Da Silva** biorobotika keskuses (lõpetas 2013. a veebruaris).

2012 a:

- mehhanosüsteemide komponentide professor **Trieu Minh Vu** mehhatroonikainstituudis;
- energiatehnika professor **Anouar Belachen** elektrotehnika aluste ja elektrimasinate instituudis;
- ehituskonstruksioonide professor **Jarek Kurnitski** ehitiste projekteerimise instituudis.

Meetme raames toetatakse korralistele ametikohtadele valitud või kutsutud kõrge motivatsiooniga välisspetsialiste, kellel on potentsiaali ja huvi eriala ülestöötamiseks Eesti kõrgkoolis ning kes on valmis end pikaajaliselt Eestiga siduma. Välisõppejõu töö tulemusel oodatakse vastava eriala õppe- ja teadustaseme rahvusvahelises kontekstis konkurentsivõimelisemaks muutumist.

## 1.9 Evalveerimine

Teaduspoliitika komisjoni ettepanekul viidi 2013. aastal läbi teaduse sihtevalveerimine kahes valdkonnas.

- Energeetikaalaste uuringute sihtevalveerimine.

Evalveerimisega olid seotud järgmised struktuuriüksused: energeetikateaduskond, mehaanikateaduskonna soojustehnika instituut, ehitusteaduskonna keskkonnatehnika instituut, keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonna materjaliteaduse instituut, keemiatehnika instituut ja anorgaaniliste materjalide teaduslaboratoorium, Meresüsteemide Instituudis energiaressursside uuringutega tegelev uurimisrühm.

- Ehitusalase teadustegevuse sihtevalveerimine.

Evalveerimisega olid seotud järgmised struktuuriüksused: ehitusteaduskond, Küberneetika Instituudi lainetuse dünaamika laboratoorium ja Tartu Kolledži maastiku planeerimise ja ehitatud keskkonna uurimisgrupp.

Evalveerimiskomisjonid esitavad oma lõppraportid koos omapoolsete soovitusetega 2014. aastal.

## 1.10 Teaduse tippkeskused

Tippkeskuste tegevuse eesmärgiks on tõsta tippuurimisrühmade koostöö ja lõimumise kaudu Eesti teaduse tulemuslikkust ja rahvusvahelist konkurentsivõimet. Vahendid tippkeskuste toetuseks saadakse Euroopa Regionaalarengu Fondist, millele lisandub toetuse saajate omafinantseering ja täiendav toetus Eesti riigilt.

2008. a alustanud tippkeskused TTÜ-s:

- Küberneetika Instituudi vanemteaduri Tarmo Uustalu juhitud „**Arvutiteaduse tippkeskus**“;
- arvutitehnika instituudi professori Raimund Ubari juhitud „**Integreeritud elektroonikasüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskus**“;
- Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudi professori Tanel Tensoni juhitud „**Keemilise bioloogia tippkeskus**“, mille tegevuses osalevad keemiainstituudi professorite Mati Karelsoni ja Margus Lopp'i juhitud uurimisgruppid.

2011. a alustanud tippkeskused TTÜ-s:

- Küberneetika Instituudi juhtivateaduri, professor Jüri Engelbrechti poolt juhitud „**Mittelineaarsete protsesside analüüsi keskus**“;
- Eesti Maaülikooli Põllumajandus- ja keskkonnainstituudi professor Ülo Niinemetsa poolt juhitud „**Keskkonnamuutustele kohanemise tippkeskus**“, mille tegevuses osaleb geenitehnoloogia instituudi uurimisgrupp professor Erkki Truve juhtimisel;
- Tartu Ülikooli Füüsika Instituudi vanemteadur Vladimir Hižnjakovi poolt juhitud „**Mesosüsteemide teooria ja rakendused**“, mille tegevuses osaleb materjaliteaduse instituudi uurimisgrupp juhtivateadur Malle Krunksi juhtimisel;
- Tartu Ülikooli Keemia Instituudi professor Enn Lusti poolt juhitud „**Kõrgtehnoloogilised materjalid jätkusuutlikuks arenguks**“, mille tegevuses osaleb materjaliteaduse instituudi uurimisgrupp professor Enn Mellikovi juhtimisel.

### 1.11 Eesti teaduse teekaart

Teekaart on pikaajaline (10–20 aasta perspektiiviga) planeerimisvahend, mis sisaldab loetelu uutest või kaasajastamist vajavatest riiklikult olulistest teaduse infrastruktuuriüksustest. Teekaarti täiendatakse regulaarselt (3 aasta tsükliga), et arvestada muutuvaid vajadusi ja võimalusi. Taristu lülitamine teekaardi koosseisu ei tähenda rahastamisotsust ega omista objektidele tähtsuse järjekorda, kuid teekaart on sisendiks edaspidistele investeeringuotsustele.

2010. aastal määrati Vabariigi Valitsuse korraldusega Eesti teaduse infrastruktuuri teekaardi objektide loetellu 20 objekti, neist saab Vabariigi Valitsuse 11.03.2011 kinnitatud investeeringute kava (aastateks 2011-2013 kogusummas 29,38 mln eurot) raames Euroopa Regionaalarengu Fondi toetust kokku üheksa teadusobjekti. TTÜ osaleb partnerina viies teekaardi objektis:

- Eesti keeleressursside keskus (EKRK) 1 229 986,1 eurot (sh TTÜ osa 126 440 eurot);
- Eesti Keskkonna-observatoorium (KKObs) 4 243 733,5 eurot (sh TTÜ 457 506 eurot);
- Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur (ETAIS) 2 812 112,5 eurot (sh TTÜ 783 498 eurot);
- Nanomaterjalid - uuringud ja rakendused (NAMUR) 4 940 370,4 eurot (sh TTÜ 1 566 871 eurot);
- Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik (NATARC) 2 243 298,9 eurot (sh TTÜ 315 083,65 eurot).

#### Teekaart 2013

Haridus- ja Teadusministeerium tegi detsembris 2012 SA-le ETAg ülesande algatada Eesti teadustaristu teekaardi ülevaatamine ja objektide loetelu analüüs tähtajaga 2013. aasta lõpp. ETAg moodustas juhatause teadustaristu komisjoni, mille ülesanneteks oli nõustada ETAg teadustaristu-alastes küsimustes, osaleda Eesti teadustaristu teekaardi uuendamise läbiviimises, analüüsida olemasolevate teekaardi objektide tegevust ja teekaardile esitatavaid uusi taotlusi ning teha ETAgile ettepanekud teekaardi uuendamiseks.

Aprillis 2013 käivitas ETAg seniste teekaardi objektide vahearuanete ning uute taotluste kogumise. Tähtajaks (09.09.2013) laekusid vahearuaned kõigilt seniselt 20-lt teekaardi objektilt ja lisaks 12 uut taotlust. Taristukomisjon esitas detsembris 2013 ETAgile ettepaneku koos soovitude ja kommentaaridega Eesti teadustaristu teekaardi uuendamiseks. ETAg tutvus

taristukomisjoni ettepanekuga ja otsustas selle edastada Haridus- ja Teadusministeeriumile. ETAg esitas ettepaneku ministeeriumile 07.01.2014.

SA ETAg teadustaristu komisjon tegi ettepaneku lülitada teekaart 2013 nimekirja TTÜ poolt esitatud taotlus:

- **Taimebioloogia infrastruktuur – molekulidest kõrgtehnoloogilise põllumajanduseni** (geenitehnoloogia instituut)

Ettepanekus esitatud objektidest osaleb TTÜ partnerina järgmistes taotlustes:

- Eesti Keskkonnaobservatoorium (TÜ)
- Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur (ETAIS) (TÜ)
- Eesti keeleressursside keskus (TÜ)
- Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik (NATARC) (TÜ)
- Nanomaterjalid – uuringud ja rakendused (NAMUR) (TÜ)
- ESS (European Spallation Source) – Euroopa neutronkiirguse allikas (TÜ)
- Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur (AKKI) (TÜ)
- ELIXIR – Eluteaduste andmete teadustaristu (TÜ)
- Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium (IMO) (TÜ)

Eesti liikmelisus suurtes rahvusvahelistes teadusorganisatsioonides ja –keskustes:

- Eesti osalemine Euroopa Kosmoseagentuuris (ESA) (TO)
- Eesti osalemine Euroopa Tuumauuringute Keskuses (CERN) (KBFI)

## 1.12 Riiklikud programmid

Vastavalt Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni (TAI) strateegia 2007-2013 „Teadmistepõhine Eesti” rakendusplaanile rakendati riiklikud TA programmid prioriteetsete suundade toetamiseks. Vastuvõetud programmide raames töötasid erinevad ministeeriumid välja meetmed TA valdkondlikuks toetamiseks. Toetusi vahendavad mitmed sihtasutused: SA Archimedes, SA Eesti Teadusagentuur ja Eesti Infotehnoloogia SA.

Riiklike TA programmide kogumahust moodustab TTÜ toetus 28% (14,5 mln eurot).

TTÜ-s täideti 2013. aastal järgmiste riiklike TA programmide meetmete projekte:

- Meede „Biotehnoloogia teadus- ja arendustegevuse toetamine“ – TTÜ koordineeris 3 projekti, partnerina osales 3 projektis (TTÜ toetus 14% meetme mahust).
- Meede "Energiatehnoloogia teadus- ja arendustegevuse toetamine " – TTÜ koordineeris 8 projekti (TTÜ toetus 66% meetme mahust).
- Meede „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate teadus- ja arendustegevuse toetamine“
  - Alameede “Info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate teadus- ja arendustegevuse toetamine” – TTÜ koordineeris 5 projekti, partnerina osales 2 projektis;
  - Eesti info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse riikliku programmi 2011-2015 (IKTP) rakendusprogramm, mille raames rahastatakse IKT-ga seotud õppe- ja teadustöö parendamisega ning ühistegevuste arendamise ja väärtust lisavate teenustega seotud tegevusi, TTÜ on saanud aastatel 2012-2013 antud tegevuste raames toetusi ~1 mln euro ulatuses (TTÜ toetus 41% alameetme ja rakendusprogrammi rahastamise mahust kokku).
- Meede „Keskkonnakaitse ja -tehnoloogia teadus- ja arendustegevuse toetamine“
  - Alameede „Keskkonnatehnoloogia teadus- ja arendustegevuse toetamine” – TTÜ koordineeris 3 projekti, partnerina osales 4 projektis;



- programm “Keskkonnakaitse ja -tehnoloogia teadus- ja arendustegevuses (KESTA)” – TTÜ koordineeris 4 projekti, partnerina osales 2 projektis (TTÜ toetus 15% alameetme ja programmi rahastamise mahust kokku).
- Meede „Materjalitehnoloogia teadus- ja arendustegevuse toetamine” – TTÜ koordineeris 9 projekti, partnerina osales 3 projektis (TTÜ toetus 38% meetme mahust).
- Meede „Tervishoiutehnoloogia teadus- ja arendustegevuse toetamine“
  - Alameede „Tervishoiualase teadus- ja arendustegevuse toetamine” - TTÜ osaleb partnerina Tartu Ülikooli projektis „Relevance of LSAMP in schizophrenia and comorbidities of disease“ (T. Timmusk);
  - Programm: "Tervishoiuteaduste võimekuse edendamise programm TerVE" – TTÜ sai toetust meetme tegevuse „Eluviisiga seotud tervisemõjurite uuringud“ rahastatud Tervise Arengu Instituudi projekti „Rahvastiku faktilise toitumise uuring 2014-2015“ raames (R. Vokk, TTÜ toetus 2% alameetme ja programmi rahastamise mahust kokku).
- Meede „Rahvusvahelistumise toetamine“ rakendamisele suunatud programm „Teaduse rahvusvahelistumine“ – TTÜ koordineeris 2 projekti, partnerina osales 1 projektis.

Lisaks on TTÜ saanud rahastamist meetme „Kohandumine teadmistepõhise majandusega“ raames:

- teaduse populariseerimise programmi „TeaMe“ raames osaleb TTÜ partnerina Tartu Ülikooli projektis „Loodus-, ja täppisteaduste ning tehnoloogia (LTT) valdkonna gümnaasiumi valikkursuste õppekomplektid“ (R. Sell);
- teaduse populariseerimise alameetme „Teeme“ raames on rahastatud nelja TTÜ projekti.

### 1.13 Doktorikoolid

2013. aastal jätkusid ka doktorikoolide tegevused. TTÜ juhtimisel tegutsevad:

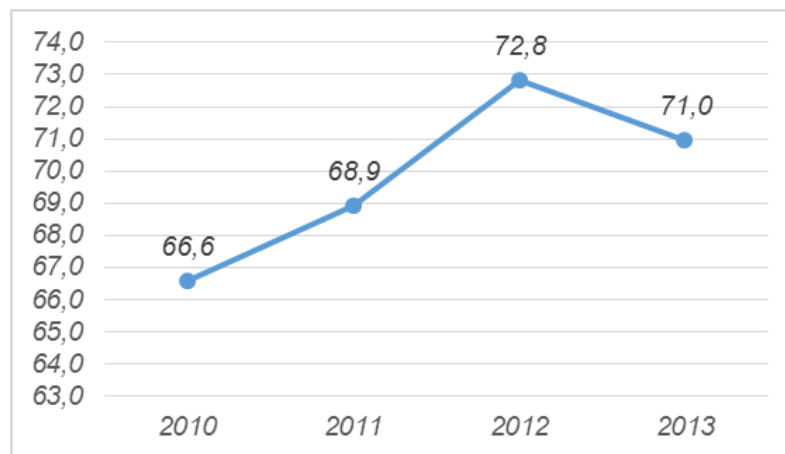
- Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia doktorikool,
- Energia- ja geotehnika doktorikool II
- Ehituse ja keskkonnatehnika doktorikool.

Partnerina jätkati viies doktorikoolis:

- Majandusteaduse ja innovatsiooni doktorikool,
- Biomeditsiini ja biotehnoloogia doktorikool,
- TÜ ja TTÜ doktorikool „Funktsionaalsed materjalid ja tehnoloogiad“,
- Maateaduse ja ökoloogia doktorikool ning
- Eesti matemaatika ja statistika doktorikool.

Teadus- ja arendustegevuse strateegia aastateks 2005-2015 näeb ette, et ülikool osaleb aktiivselt doktorikoolide tegevustes ning on koondanud valdava osa doktoriõppes doktorikoolidesse. TTÜ doktorantide kuulumine doktorikoolidesse on kirjeldatud alljärgneva joonise kaudu. Mõningane langus doktorantide arvus on tingitud sellest, et doktorikoolide programm on samuti lõppemas, eelarved on suures osas kulutatud, mistõttu doktorikoolid peavad oma tegevuste planeerimisel rohkem arvestama doktorikoolidesse kaasatud doktorantide üldarvuga.

Joonis 1. Doktorikoolidesse kaasatud TTÜ doktorantide osakaal (%)



TTÜ poolt juhitud doktorikoolide kõige edukamateks tegevusteks 2013. aastal olid:

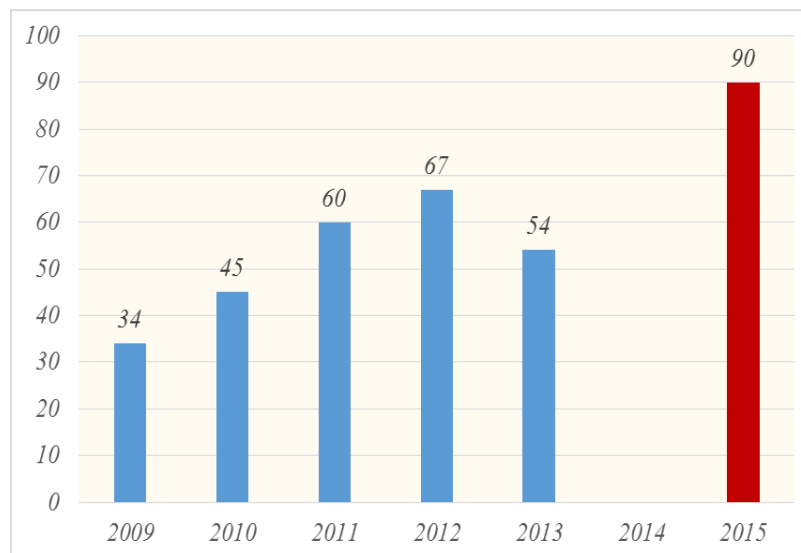
- uute interdistsiplinaarsete uurimisprojektide käivitamine;
- lühijalane välismobiilsus (nii doktorantide kui ka õppejõudude ja juhendajate);
- kaasjuhendajate kaasamine

Energia- ja geotehnika doktorikoolis ja Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia doktorikoolis on väga hästi rakendunud ka jätkudoktorantide meede.

#### 1.14 Teaduskraadide kaitsmine

2013. aastal kaitses TTÜ-s oma doktoritöö 54 doktoranti.

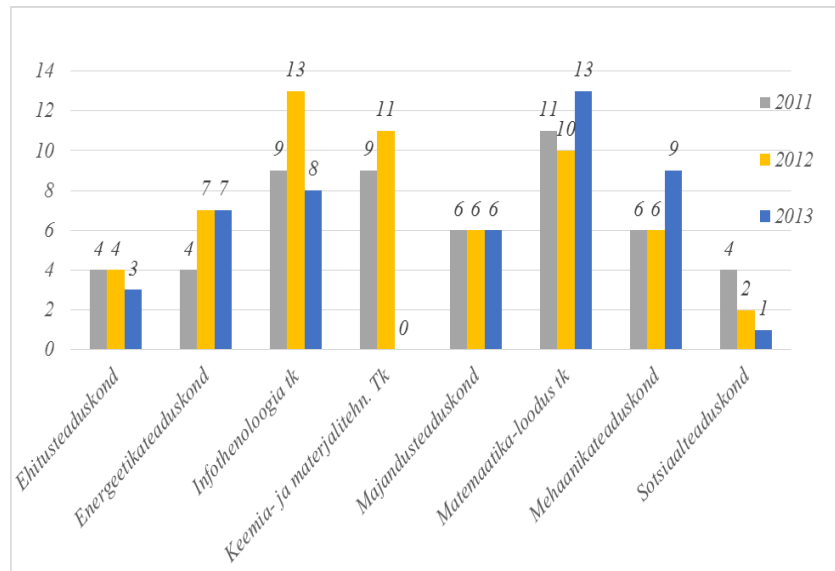
Joonis 2. Doktorikraadide kaitsmised TTÜ-s aastatel 2009-2013 (arv)



Teaduskondade poolt esitatud andmete alusel koostatud kaitsmiste prognoos eeldas, et ülikool jätkab 10%-lise kaitsmiste arvu kasvuga ka aastal 2013. Prognoosi kohaselt oleks pidanud kaitsma ca 75 doktoranti. Järsk langus võrreldes eelnevate aastatega oli peamiselt tingitud tõsiasiast, et keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonnas ei kaitsnud 2013. aastal ühtegi doktoranti (prognoositi 7 kaitsmist). Lisaks oli jätkuvalt ebarahuldav infotehnoloogia teaduskonna doktoriõppe lõpetajate arv (18-st eeldatavast lõpetajast kaitses 8).

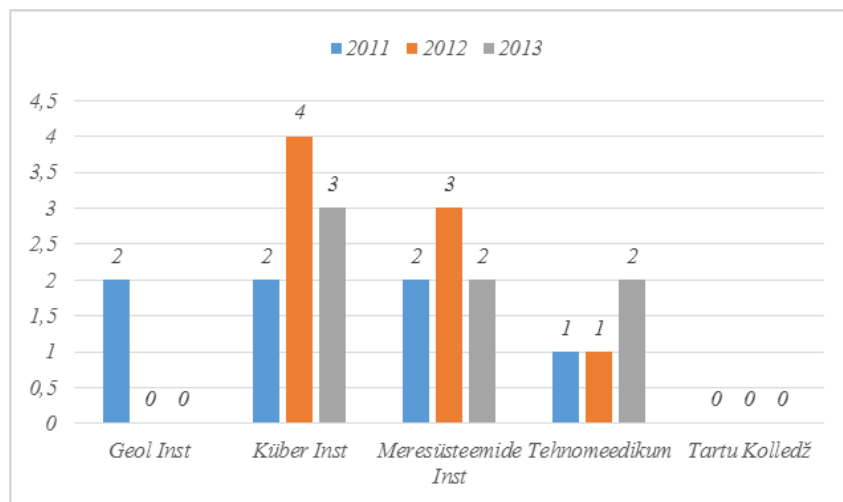
Rahul võib olla majandusteaduskonna, matemaatika-loodusteaduskonna ning mehaanika-teaduskonna doktoriõppe lõpetajate arvuga. Ka energeetikateaduskond on näidanud viimastel aastatel stabiilsust, kuigi ka nende kaitsmiste prognoos täitus vaid 53% ulatuses.

Joonis 3. Kaitsmised teaduskondades 2011–2013 (arv)

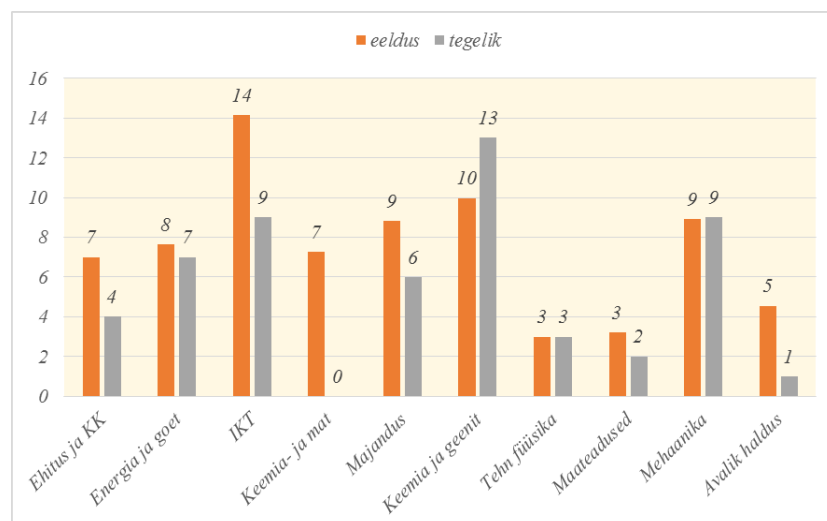


Samuti oli doktoritööde kaitsmistega sel aastal probleeme asutustes, ainsana tõusis Tehnomeedikumi doktoriõppe lõpetajate arv.

Joonis 4. Kaitsmised asutustes 2011–2013 (arv)



Joonis 5. Kaitsmiste arv ja eeldus õppekavati



Eelduse koostamise aluseks on põhimõte, et ülikoolis oleks 2013.a olnud kaitsmist 10%-line kasv (75 kaitsmist) ning antud kasvu jaotus õppekavade lõikes. Arvutatud järgmiselt: doktorantide üldarv aasta lõpu seisuga 775, lõpetajaid 75, so 9,68% doktorantidest. Valem – doktorantide arv õppekaval \* 9,68/100.

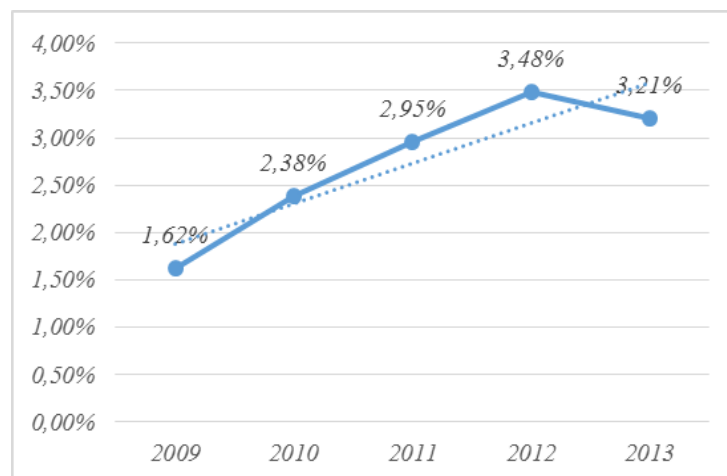
### Välisdoktorantide kaitsmised 2009-2013

Tabel 1. Doktoritööde lõpetajad välisdoktorantide seas

Aasta	Välisdoktorantide kaitsmised	Osakaal kõigist kaitsmistest
2009	5	14,71%
2010	1	2,22%
2011	7	11,67%
2012	7	10,45%
2013	3	5,55%

TTÜ arengukavas 2011-2015 on sätestatud eesmärgiks doktorikraadiga lõpetajate osakaalu suurenemine ülikooli lõpetajate hulgas. 2013. aastal oli vastav osakaal 3,2%. 5 aasta lõikes on trend pigem kasvav, mida illustreerib alljärgnev joonis.

Joonis 6. Doktoritööde kaitsmistest osakaal ülikooli lõpetanute üldarvust aastatel 2009-2013 (%)



2013. aasta edukaim juhendaja oli teist aastat järjest professor Raivo Vilu (4 kaitsmist). 3 kaitsmist oli professor Mart Tamrel.

2013. aastal TTÜ aasta noorteadlaseks valitud Indrek Roasto kaasjuhendamisel kaitses 1 energia- ja geotehnika õppekava doktorant.

Viimase viie aasta lõikes on edukaim juhendaja professor R. Vilu 9 kaitsmisega. Kuus kaitsmist on olnud aastatel 2009-2013 professor P. Kulul, professor J. Raik'il, juhtivteadur T. Soomerel, professor W. Drechsleril ning professor T. Paalmel. Viie kaitsmisega jagavad juhendajate pingereas kolmandat kohta professorid T. Lehtla, R.-J. Ubar ja M. Kaljurand ning vanemteadur D. Vinnikov.

### Doktorantide mobiilsus

Alljärgnevalt kokkuvõtte doktoritööde toetavatest DoRa programmi tegevustest 2013. aastal:

#### Tegevus 4 (Välisüliõpilaste kaasamine doktoritöösse)

Aastatel 2009 kuni 2012 taotleti DoRa programmi vahenditest toetust 27 välisdoktorandi õpingute rahastamiseks. 2013. aasta lõpuks jätkab oma doktoriõpinguid 19 välisdoktoranti (2 jätkasid doktoriõpinguid ilma DoRa stipendiumita), 5 doktoranti katkestasid oma õpingud Eestis, üks doktorant Himani Khanduri kaitses matemaatika-loodusteaduskonnas oma doktoritöö teemal „Funktsionaalsete oksiidide magnetilised omadused“ juunis 2013.

Õppesuundade järgi jagunevad DoRa 4 doktorandid alljärgnevalt:

Tabel 2. DoRa 4 doktorandid õppesuundade lõikes

Õppesuund	
Arvutiteadused	5
Füüsikalised loodusteadused	3
Tehnikaalad	7
Arhitektuur ja ehitus	4
<b>KOKKU</b>	<b>19</b>

Tegevus 5 (Külalisdoktorantide lühiajalised uurimisprojektid) raames viibisid TTÜs 2013. aastal kokku 35 külalisdoktoranti, kes kokku kasutasid uurimisstipendiumeid 122 kuu ulatuses.

Keskmiseks viibimise perioodiks oli 3 – 4 kuud. Külalisdoktorandid tulid (riigid tähestikulises järjekorras) Bangladeshist, Egiptusest, Hispaaniast, Indoneesiast, Iraanist, Itaaliast, Jaapanist, Kanadast, Lätist, Macaust, Moldaaviast, Poolast, Portugalist, Rootsist, Rumeeniast, Soomest, Taiwanist, Tšehhist, Ukrainast, Venemaalt, USAst.

Perioodil 01.01.2013 – 31.12.2013 lõppenud külalisdoktorantide Eestis viibimise perioodi eest maksti TTÜ-le õppe- ja teadustöö toetust kokku summas 58 490,42 eurot.

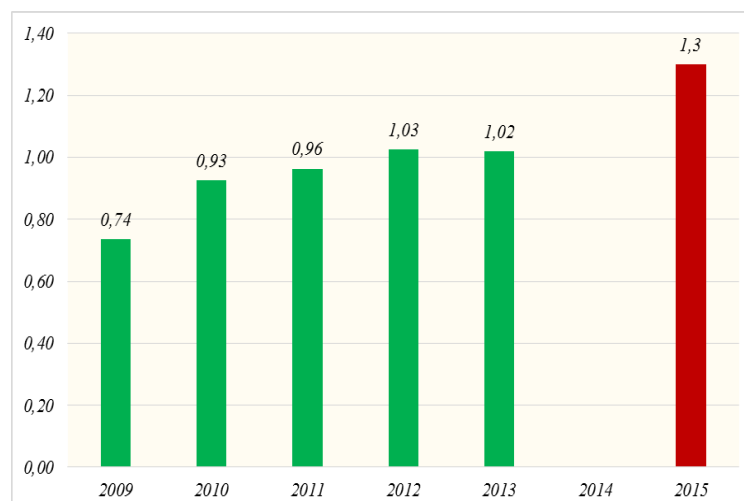
Tegevus nr 6 (Doktorantide semester välismaal) raames tehti 2013. aastal 20 rahastamisotsust kogusummas 72 630,50 eurot. Keskmine lähetuse pikkus oli 115 päeva.

Tegevus nr 8 (Noorteadlaste osalemine rahvusvahelises teadmisteringluses) raames käis 2013. aastal rahvusvahelistel konverentsidel ja seminaridel, erialastest kursusest osa võtmas või välisülikoolides ja -teadusasutustes uurimistööd tegemas kokku 171 magistranti/doktoranti/noorteadlast. Selleks otstarbeks eraldati neile stipendiume summas 180 255,60 eurot.

### 1.15 Publitseerimine

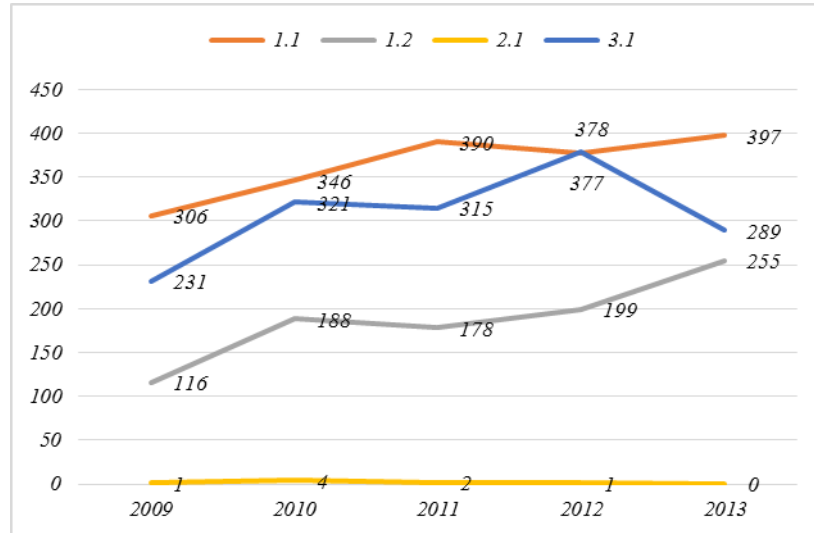
TTÜ arengukava 2011-2015 näeb ette eelretsenseeritud publikatsioonide<sup>1</sup> arvu kasvu ühe akadeemilise personali täidetud ametikoha (täistööaja arvestuses) kohta aastaks 2015 1,3-ni. 2013. a oli vastav number 1,02 (2010. a- 0,93, 2011. a- 0,96; 2012.a – 1,03)

Joonis 7. Eelretsenseeritavate teaduspublikatsioonide arv TTÜ-s ühe akadeemilise personali täidetud ametikoha (täistööaja arvestuses) kohta (ETISE alusel)

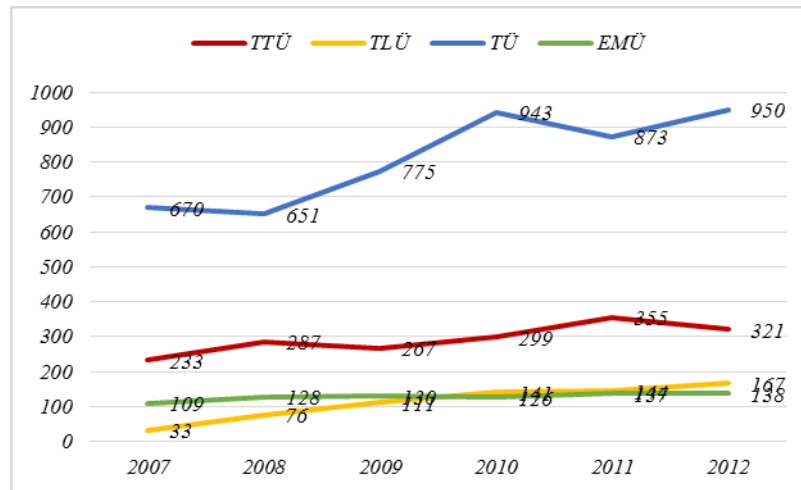


<sup>1</sup> Eesti Teadusinfosüsteemi (ETIS) klassifikaatori alusel 1.1, 1.2; 2.1; 3.1

Joonis 8. Eelretsenseeritavad publikatsioonid TTÜ-s (ETISe alusel)



Joonis 9. Thomson Reuters ISI Web of Science artiklid Eesti suuremates ülikoolides (baasfinantseerimise alusandmed, HTM)



TTÜ teadus- ja arendustegevuse strateegia seab eesmärgiks avaldada 2015. aastal 2200 teaduspublikatsiooni<sup>2</sup>.

2013. a avaldati<sup>3</sup> TTÜ-s selliseid teaduslikke publikatsioone kokku 1721 (2009. a 1414, 2010. a 1583, 2011. a 1614, 2012. a 1716), sh:

- 22 monograafiat, kogumikku, brošüüri (2009.a- 20, 2010.a- 29, 2011.a- 22, 2011. a – 22);
- 1256 artiklit refereeritavates/eelretsenseeritavates ajakirjades/kogumikes (2009.a- 1041, 2010.a- 1218, 2011.a- 1225, 2012. a- 1348), sh ETIS klassifikaatori 1.1. publikatsioone 397 (2011.a 390, 2012.a 377) ning 3.1 publikatsioone 289 (2011.a- 315, 2012.a 378).
- 399 teadusartiklit/teesi muudes ajakirjades/kogumikes (2009. a- 291, 2010.a- 280, 2011.a- 305, 2012. a - 277);
- 44 teadusväljaannete toimetamisi (2008. a- 34, 2009. a- 33, 2010.a- 35, 2011.a- 29, 2012. a- 35).

Viimasel 5 aastal avaldatud TTÜ artiklitest on 10 enimsiteeritud alljärgnevad (publitseeritud 2009-2013)

<sup>2</sup> ETIS-es kasutatava klassifikaatori alusel 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

<sup>3</sup> Alus ETIS seisuga 23. aprill 2014

1. Ehret GB., Munroe PB., Rice KM. et al., 2011 (autor TTÜ-st Viigimaa M.). Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. *Nature* 478: 103-109. Times cited: 322 (from Scopus);
2. Õpik M., Metsis M., Daniell TJ., 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: 424-437. Times cited: 137 (from Scopus);
3. Mancía G., Fagard R., Narkiewicz K. et al., 2013 (autor TTÜ-st Viigimaa M.). 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension* 31: 281-1357. Times cited: 151 (from Scopus);
4. 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: 5714-5789. Times cited: 113 (from Scopus);
5. Scherber C., Eisenhauer N., Weisser WW. et al., 2010 (TTÜ-st Kuu A.). Bottom-up effects of plant diversity on multitrophic interactions in a biodiversity experiment. *Nature* 468: 553-556. Times cited: 107 (from Scopus);
6. Banci L., Bertini I., Ciofi-Baffoni S., Kozyreva T., Zovo K., Palumaa P., 2010. Affinity gradients drive copper to cellular destinations. *Nature* 465: 645-656. Times cited: 95 (from Scopus);
7. Blinova I., Ivask A., Heinlaan M., Mortimer M., Kahru A., 2010. Ecotoxicity of nanoparticles of CuO and ZnO in natural water. *Environmental Pollution* 158: 41-47. Times cited: 87 (from Scopus);
8. Grossberg M., Krustok J., Timmo K., Altosaar M., 2009. Radiative recombination in Cu<sub>2</sub>ZnSnSe<sub>4</sub> monograins studied by photoluminescence spectroscopy. *Thin Solid Films* 517: 2489-2492. Times cited: 69 (from Scopus);
9. Vinnikov D., Roasto I., 2011. Quasi-Z-source-based isolated DC/DC converters for distributed power generation. *IEEE Transactions on Industrial Electronics* 58: 192-201. Times cited: 68 (from Scopus);
10. Seppä H., Björne AE., Telford RJ., Birks HJB., Veski S., 2009. Last nine-thousand years of temperature variability in Northern Europe. *Climate of the Past* 5: 523-535. Times cited: 66 (from Scopus).

Allpool on toodud TTÜ teadlaste 2003-2013 publitseeritud artiklid, mis on kõrgelt tsiteeritud publikatsioonid oma eriala piires (*Thomson Reuters Web of Knowledge*, Essential Science Indicators. Highly cited papers for TUT seisuga 05.03.2014)

#### Neuroscience & Behavior

Aid T., Kazantseva A., Piirsoo M., Palm K., Timmusk T., 2007. Mouse and rat BDNF gene structure and expression revisited. *J. Neurosci. Res.* 85: 525-535. Citations: 258

#### Molecular Biology and Genetics

Ehret GB., Munroe PB., Rice KM. et al., 2011 (autor TTÜ-st Margus Viigimaa). Group Author(s): Int Consortium Blood Pressure Geno, CARDIoGRAM Consortium, CKDGen Consortium, et al. Genetic variants in novel pathways influence blood pressure and cardiovascular disease risk. *Nature* 478: 103-109. Citations: 243

#### Physics

Altosaar M., Raudoja J., Timmo K., Danilson M., Grossberg M., Krustok J., Mellikov E., 2008 Cu<sub>2</sub>Zn<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Sn(Se<sub>1-y</sub>S<sub>y</sub>)(<sub>4</sub>) solid solutions as absorber materials for solar cells. *Phys Status Solidi A-Appl Mat.* 205: 167-170. Citations: 125

#### Plant & Animal Science

Õpik M., Metsis M., Daniell TJ., Zobel M., Moora M., 2009. Large-scale parallel 454 sequencing reveals host ecological group specificity of arbuscular mycorrhizal fungi in a boreonemoral forest. *New Phytol.* 184: 424-437. Citations: 104

Chemistry

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: 5714-5789. Citations: 83

Environment & Ecology

- Scherber C., Eisenhauer N., Weisser WW. et al., 2010 (TTÜ-st Anneli Kuu). Bottom-up effects of plant diversity on multitrophic interactions in a biodiversity experiment. *Nature* 468: 553-556. Citations: 83
- Blinova I., Ivask A., Heinlaan M., Mortimer M., Kahru A., 2010. Ecotoxicity of nanoparticles of CuO and ZnO in natural water. *Environmental Pollution* 158: 41-47. Citations: 57

Biology & Biochemistry

Banci L., Bertini I., Ciofi-Baffoni S., Kozyreva T., Zovo K., Palumaa P., 2010. Affinity gradients drive copper to cellular destinations. *Nature* 465: 645-656. Citations: 78

Engineering

Vinnikov D., Roasto I., 2011. Quasi-Z-source-based isolated DC/DC converters for distributed power generation. *IEEE Trans. Ind. Electron.* 58: 192-201. Citations: 28

Clinical Medicine

- Mancía G., Fagard R., Narkiewicz K., et al., 2013 (autor TTÜ-st Margus Viigimaa). 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* 34: 2159-+. Citations: 22
- Mancía G., Fagard R., Narkiewicz K. et al., 2013 (autor TTÜ-st 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: 281-1357. Citations: 22

**1.16 Innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus**

Ülikooli eduteguriks on rahvusvahelistumine ja innovatsioon. Ülikoolile on oluline nii rahvusvaheliste üliõpilaste, teadlaste kui teiste partnerite olemasolu. Eesmärgiks on tihedam ja pikaajalisem koostöö ettevõtetega ning lepingute mahu suurendamine nii siseriiklikult kui ka väljaspool. 2013 aastal oli koostöö järgmiste rahvusvaheliste suurfirmadega: Ericsson Eesti AS, ABB, Mitsubishi Motors Corporation, Mitsubishi Motors, Samsung Electronics, Abeking & Rasmussen, Vopak E.O.S. AS jt..

Vastavalt EAS-i poolt rahastatavale projektile „Tallinna Tehnikaülikooli ning Tartu Ülikooli intellektuaalomandi kaitse ja kommertsialiseerimise süsteemi tõhustamine väliseksperdi kaasamise teel Tallinna Tehnikaülikoolis“ on innovatsiooni -ja ettevõtluskeskuses tööl väliseksperdid, kelle toel toimub TTÜ intellektuaalomandi analüüs ja kommertsialiseerimine.

Innovatsiooni ja ettevõtluskeskuse eesmärgiks on viia kokku teadlased, üliõpilased ja ettevõtjad ning olla praktilised tootarendusprobleemide lahendajad ja uute tarkade ideede genereerijad. Oluline on maksimaalselt siduda ülikooli teoreetilist õpet praktilisega ning valmistada ette paremal tasemel ja juba ettevõtetega koostöökogemusega insenere. 2013. aastal viidi läbi kahel korral ärimudelite konkurss innustades nii üliõpilaste idufirmasid edasi liikuma.

2013. aastal jätkus Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse (EAS) poolt rahastatav SPINNO programm, mille eesmärgiks on teadmiste ja tehnoloogiasiirde tegevuse jätkusuutlikkuse tõstmine ülikooli strateegilise ülesandena.

TTÜ jätkab oma ettevõtlussuhete arendamist, partnerlust Tehnopoliga ning koostööd Eesti ja välisülikoolidega. Välja on arendatud innovatsioonikeskus Mektory. Käivitunud on mitmed interdistsiplinaarsed projektid, kaasatud on nii Euroopa, Aasia ja USA ülikoolid.

2013. aastal lõppes projekt „Mektory loomine innovatsiooni ja loovuse teotamiseks“, mille raames eraldas SA Archimedes struktuurfondide meetme „Kõrgkoolide koostöö ja innovatsiooni



arendamine“ kaudu, aastatel 2012-2013, TTÜ-le 133 797,80 eurot. Projekt lõi tugevad seosed ettevõtete, üliõpilaste ja õppejõudude koostööks ning uute õppemetoodikate väljatöötamiseks. Projekti toel oleme saanud võimaluse tutvustada Eestit, tema haridussüsteemi ja Mektory koostöömudelit mujal maailmas ja loonud tugeva võrgustiku TTÜ jaoks oluliste partnerite ja ülikoolidega.

EAS toetab aastatel 2012 - 2014 TTÜ-s innovatsioonikeskuses Mektory prototüüpimiskeskuse loomist summas 349 998 eurot. Prototüüpimiskeskus on rakendusuuringute tulemusel välja töötatud tehnoloogiate ning kaasnevate toodete ja teenuste kontseptsioonide katsetamiseks loodav keskus, mille tegevusest teenitav tulu reinvesteeritakse keskuse tegevustesse. Toetuse toel avati 2013. aasta novembris TTÜ Mektory majas enam kui 10 laborit ja stuudiot. Valminud on keskkond, mida saavad kasutada ülikoolid, ettevõtjad, üliõpilased ja ka õpilased ehk ülikoolide järelkasv. Keskuse üheks eesmärgiks on tegeleda järelkasvuga ja näidata, kui huvitav on inseneeria maailm.

Innovatsioonikeskuses Mektory integreeritakse innovatsioon, ettevõtlussuhted ning tehnoloogiline arendustegevus õppe- ja teadustegevusega.

Koos Tehnopoly ja Swedbangaga on loodud MTÜ Innovatsiooni Rahastu (Prototron). Prototron on mõeldud innovaatiliste ideede toetamiseks prototüüpide loomisel. 2013 toimus kolm taotlusvooru ja TTÜ toetas kolme projekti 78 760 euro ulatuses.

TTÜ osaleb erinevates äriühingutes, mittetulundusühingutes ja sihtasutustes aktsionärina, osanikuna, liikmena. 2013. a lõpuks oli nende organisatsioonide arv 57. Innovatsiooni- ja ettevõtluskeskus koordineerib seotud juriidiliste isikute asutamist, nende tegevusega seotud asjaajamist ja korraldab nende tegevuse üle järelevalvet.

### **1.17 Leiutustegevus**

TTÜ nimel esitati 13 patenditaotlust, sh 3 Euroopa, 3 USA, 2 Kanada, 1 rahvusvaheline (PCT), 1 Austraalia, 1 India, 1 Korea ja 1 Uus-Meremaa patenditaotlus. TTÜ teadlaste ülikoolivälistele leiutistele õiguskaitse taotlemiseks esitati 17 patenditaotlust, sh 6 USA, 5 Euroopa, 3 rahvusvahelist (PCT), 2 Hiina ja 1 Jaapani patenditaotlus.

TTÜ-le anti välja 19 patenti, sh 12 Eesti, 3 Euroopa, 1 Jaapani, 1 Saksamaa, 1 Suurbritannia ja 1 USA patent. TTÜ teadlaste ülikoolivälistele leiutistele anti välja 5 Eesti, 1 Jaapani ja 1 USA patent.

TTÜ nimel esitati 1 kasuliku mudeli registreerimise taotlus.

TTÜ nimel esitati 1 Euroopa Ühenduse kaubamärgitaotlus.

### **1.18 Spin-offid**

TTÜs loetakse spin-off ettevõtteks äriühingut, mis on asutatud ülikooli töötajate või üliõpilaste poolt või nende osalusel ja mille tegevus baseerub ülikooli teadus- ja arendustegevuse tulemustel ja/või teadusmahukat tootmist/teenindust toetaval oskusteabe siirdel. 2013. aasta lõpu seisuga on TTÜ-s registreeritud 12 spin –off ettevõtet:

1. Otter AG OÜ, tegevusvaldkond: mootorikütused ja sisepõlemismootorid (alus- ja rakendusuuringud, konsultatsioon, koolitus);
2. IB Uneko OÜ, tegevusvaldkond: täiskasvanute täiendkoolitus tööhutuse ja töötervishoiu valdkonnas ning kõrgendatud ohtlikkusega kutsealadel;
3. Vähiuuringute TAK, tegevusvaldkond: tehnoloogiliste platvormide väljaarendamine ning rakendamine vähktõve varasel diagnoosimisel ja prognoosimisel;
4. OÜ Testonica Lab, tegevusvaldkond: süsteemide testimise ja diagnostika platvormide arendamine;
5. Stratum OÜ, tegevusvaldkond: transpordiplaneerimine ja liikluskorraldus;
6. Crystalsol OÜ, tegevusvaldkond: päikesepatareide arendamine.

7. Biolaborid OÜ, tegevusvaldkond: pooltööstusliku GMP tingimustes tootmislabori teenused ning täiendõpe kvaliteetsüsteemide, meditsiiniseadmete ja ravimite regulatsioonide alal.
8. Defendec OÜ; tegevusvaldkond: traadita sensorvõrkude tehnoloogia arendus
9. Artes Terrae OÜ; tegevusvaldkond: maastikuarhitektuur; linna- ja maapiirkondade planeerimine ja kujundamine;
10. Prototuba OÜ; tegevusvaldkond: inseneeria;
11. SafeToAct OÜ- tegevusvaldkond teadustulemuste kommertsialiseerimine biorobotika ja e-tervise valdkonnas;
12. NAFMarker OÜ –tegevusvaldkond: teadus- ja arendustegevus loodus- ja tehnikateaduste vallas.

### 1.19 Tehnoloogia arenduskeskused

Tehnoloogia arenduskeskused (TAK) on ülikoolide ja ettevõtete pikaajalisele koostööle orienteeritud teadusasutused, mis on loodud avaliku sektori kaasabil. TAK tegeleb uute tehnoloogiate arendamisega ning keskuses töötavad tippteadlased otsivad uusi ja innovaatilisi tehnoloogilisi lahendusi just partnerettevõtetele olulistes valdkondades. Eestis tegutseb kaheksa tehnoloogia arenduskeskust ja TTÜ osaleb neist viies:

1. OÜ Eliko Tehnoloogia Arenduskeskus, tegevusvaldkond: teadus- ja arendustegevus elektroonikas, info- ja kommunikatsioonitehnoloogias.
2. MTÜ Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskus, tegevusvaldkond: teadus- ja arendustegevus bio- ja toidutehnoloogia valdkonnas.
3. AS Vähiuuringute Tehnoloogia Arenduskeskus, tegevusvaldkond: tehnoloogiliste platvormide väljaarendamine ning rakendamine vähktõve varasel diagnoosimisel ja prognoosimisel.
4. Innovaatiliste Masinaehituslike Tootmissüsteemide Tehnoloogia Arenduskeskus, tegevusvaldkond: äri ja tootmise planeerimise integreerimine tuginedes e-tootmise ja toote elutsükli juhtimise süsteemidele.
5. OÜ Tarkvara Tehnoloogia Arenduskeskus, tegevusvaldkond: tehnoloogiate väljatöötamine tarkvara arendamise efektiivsuse ja kvaliteedi tõstmiseks.

### 1.20 Klasterid

Klaster on ettevõtjate või ettevõtjate, haridus- ja teadusasutuste ning teiste partnerite vaheline koostöö, kellel on sarnased majandushuvid ja kes soovivad ühiselt ellu viia klasteri algatusi.

Ülikool osales 2013.a koostööpartnerina järgmistes klasterites: Eesti IKT klaster, Logistikaklaster; Teedeehituse klaster, Medicine Estonia klaster, Jäätmete Taaskasutamise klaster, IKT Demokeskuse ekspordiklaster, Tuuleenergia klaster, Väikelaevaehituse klaster, Puiduehituse klaster, Puitmajade klaster, Tervisetehnoloogia klaster, Kaitsetööstuse klaster, Rakuravi klaster, Finance Estonia klaster, Kosmosetehnoloogia klaster.

### 1.21 Teadustaristu uuendamine

Teadustaristu uuendamine on viimastel aastatel toimunud põhiliselt EL struktuurifondide 2007-2013 perioodiks käivitatud meetme „Teadusaparatuuri ja –seadmete kaasajastamine“ raames käivitatud alameetmete toetusel.

- Alameede "**Väikesemahulise teaduse infrastruktuuri kaasajastamine**". Väikesemahulise teaduse infrastruktuuri (toetuse maksimaalne määr 64 tuhat eurot) kaasajastamist rahastatakse Eesti TA asutuste teadusteemade sihtfinantseerimise ning institutsionaalse uurimistoetuse (edaspidi IUT) rahastamise raames. TTÜ on viie vooru tulemusena (alates 2010. aastast) saanud rahastamist 63-le projektile (toetuse kogusumma 3,5 mln eurot).
- Alameede "**Teadus- ja arendusasutuste teadusaparatuuri ja seadmete kaasajastamine**".

Alameetme eesmärgiks on toetada Eesti TAI strateegia 2007-2013 prioriteetsete valdkondade arengut. Alameetme raames toetatakse (toetused mahus 63 911-1 278 233 eurot) TA infrastruktuuri soetamist ja olemasoleva infrastruktuuri kaasajastamist ning nende tegevustega otseselt või projekti elluviimise seisukohast põhjendatud ja olulisi tegevusi. 2013. aastal toimus meetme IV taotlusvoor, mille tulemusena said rahastamist kaks TTÜ projekti.

Kokku on alameetme raames rahastatud 14 projekti ja toetuse kogusumma on 8,8 mln eurot.

- **Alameede “Riikliku tähtsusega teaduse infrastruktuuri kaasajastamine”**

Vt punkt 1.11 „Eesti teaduse teekaart“.

Tabel 3. Toetused TTÜ-le meetme „Teadusaparatuuri ja -seadmete kaasajastamine“ raames

	Toetus TTÜ-le (mln eurot)
Väikesemahuline infrastruktuur	3,47
TA asutuste infrastruktuuri kaasajastamine	8,81
Riikliku tähtsusega infrastruktuuri kaasajastamine	3,25

Teadus- ja arendustegevuseks vajaliku aparatuuri uuendamiseks tehtud investeeringud TTÜ-s moodustasid 2013. aastal 5,54 mln eurot<sup>4</sup>, sellest teaduskonnad 4,72 mln eurot (tabel 3).

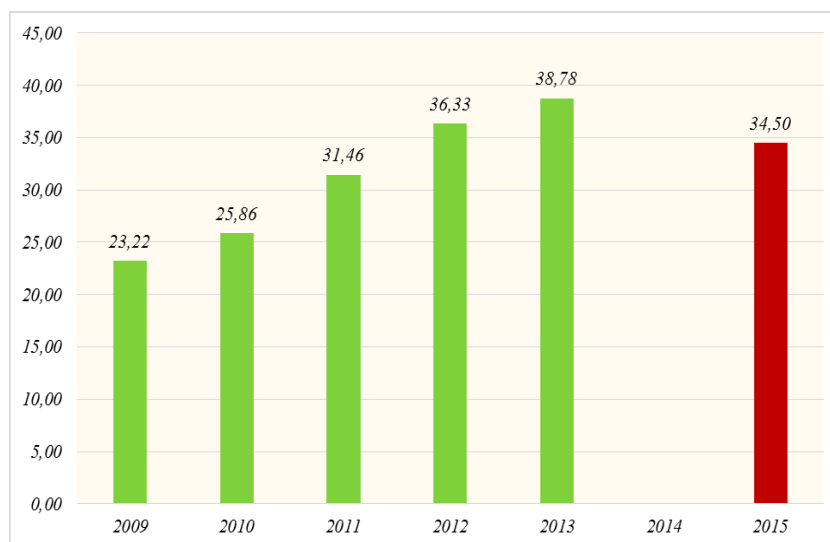
Suuremad investeeringud tehti materjaliteadus instituudis (1,12 mln eurot) ja geenitehnoloogia instituudis (1 mln eurot).

## 2 Teadus- ja arendustegevuse finantseerimine

TTÜ TA finantseerimise üldmaht moodustas 2013. aastal 38,78 mln eurot<sup>5</sup> (2011. a 31,46 mln eurot, 2012. a 36,33 mln eurot, vt tabelid 5-6).

TTÜ TA strateegia sätestab tulemusnäitajates, et 2015. aastal moodustavad TA tulud 34,5 mln eurot.

Joonis 10. TTÜ TA rahastamise dünaamika (mln eurot)



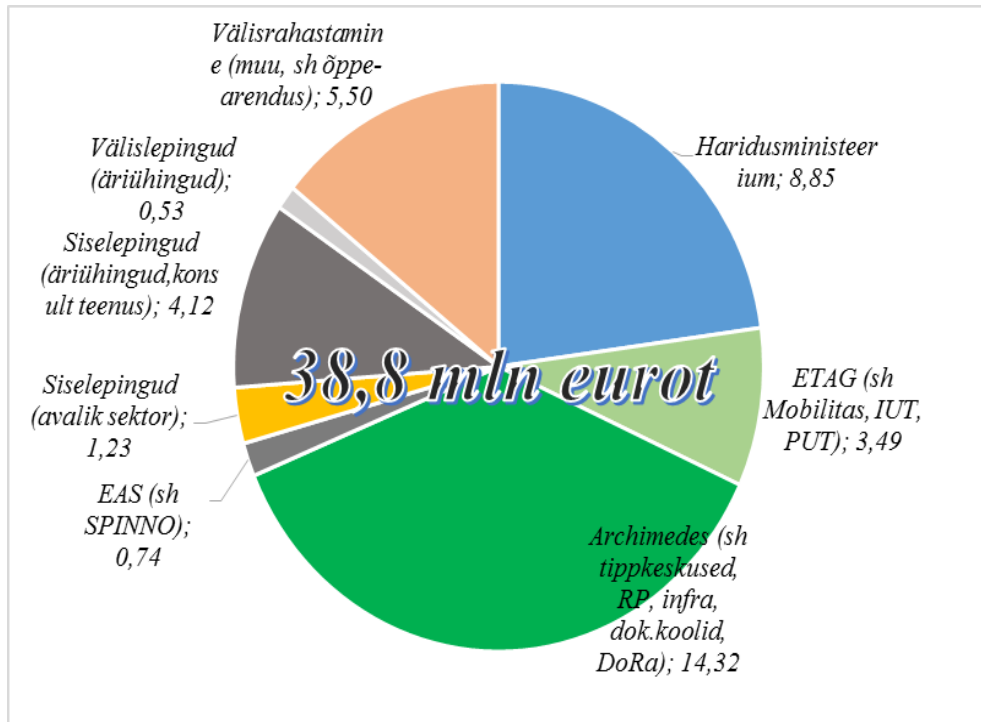
<sup>4</sup> Aruandeaastal soetatud teadusaparatuur, mille maksumus on suurem kui 2000 eurot (arvestus alates 2010. aastast), ei ole arvestatud büroomööbli soetamist

<sup>5</sup> TTÜ TA finantseerimise analüüs on tehtud koostöös eelarvetalitusega ning on kooskõlas ülikooli majandusaasta aruandega

Teaduskondadest olid TA üldfinantseerimises edukamad keemia- ja materjalitehnoloogia (4,8 mln eurot), infotehnoloogia (4,7 mln eurot) ning matemaatika-loodusteaduskonnad (4,3 mln eurot).

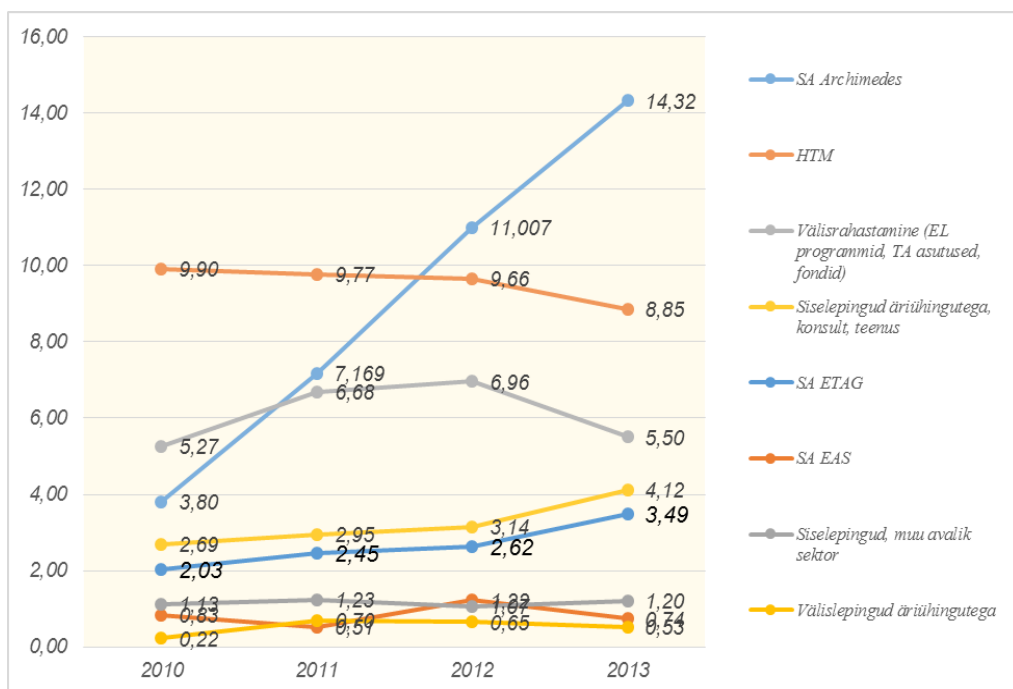
TA allikate lõikes oli suurim TA finantseerimine läbi SA Archimedes meetmete (tippkeskused, riiklikud TA programmid, TA infrastruktuuri meetmed, DoRa ja doktorikoolide rahastamise meetmed).

Joonis 11. TA finantseerimine allikate lõikes (mln eurot).



Viimastel aastatel on enim tõusnud SA Archimedes meetmete kaudu finantseerimine, samas kui HTM eelarve kaudu rahastamine on vähenenud, samuti on vähenenud välisrahastamine.

Joonis 12. TTÜ TA finantseerimise dünaamika allikate lõikes (mln eurot)



## 2.1 Finantseerimine riigieelarvest

### Institutsionaalne uurimistoetus ja sihtfinantseerimine

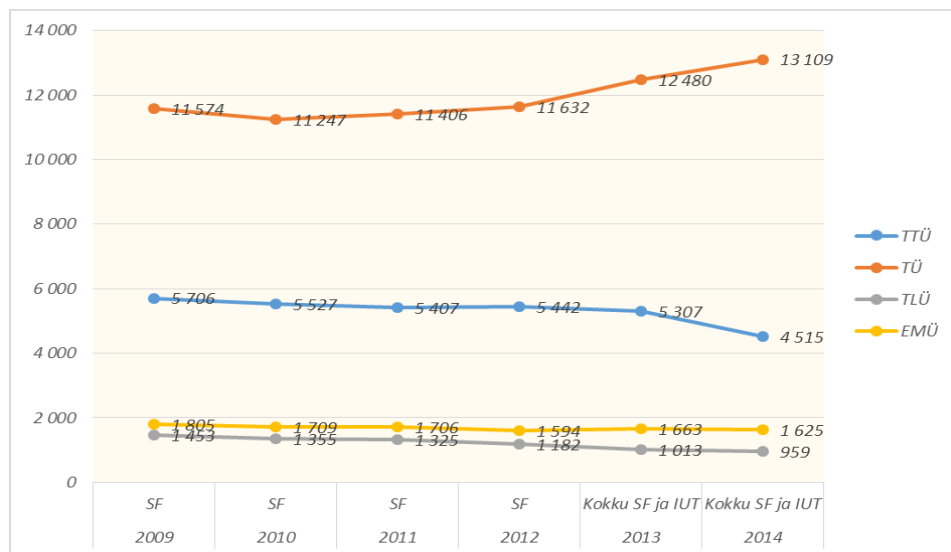
2013. aastal rakendus uus meede - institutsionaalne uurimistoetus (edaspidi IUT) ning rahastuse said esimesed teadusteemad.

TTÜ taotles 2013. aastaks rahastamist 14 uurimisteemale. Positiivse otsuse said neist 3 teemat kogusummas 454 500 eurot (koos taristu ülalpidamistoetusega 581 624 eurot).

Eestis tervikuna moodustas IUT maht 6,03 mln eurot (koos taristu ülalpidamistoetusega 7,72 eurot). TTÜ osa IUT kogumahust moodustas 7,53% (Tartu Ülikoolil 75,34%, Tallinna Ülikoolil 3,53%)

Kuni teemade lõpptähtajani jätkuvad sihtfinantseeritavad teadusteemad. 2013. aastal oli sihtfinantseeritavate teemade kogumaht Eestis 17,44 mln eurot, millest TTÜ-le eraldati teemade täitmiseks 4,85 mln eurot.

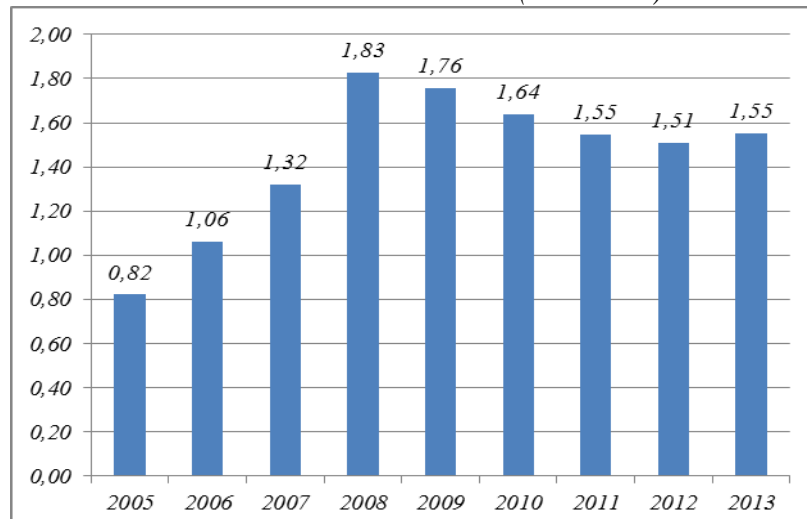
Joonis 13. SF ja IUT dünaamika Eesti suuremates ülikoolides 2009-2014 (tuh eurot)



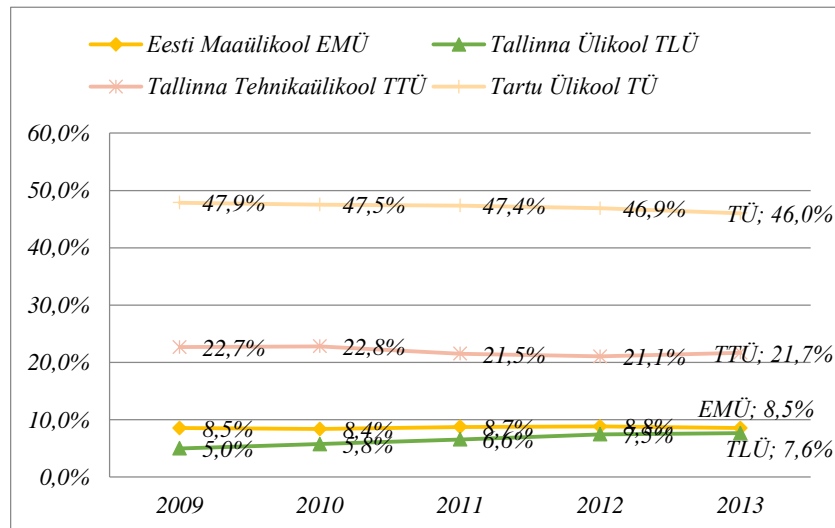
### Baasfinantseerimine

Haridus- ja Teadusministeerium kinnitas ministri 3.01.2013 käskkirjaga nr 2 TA baasfinantseerimise jaotuse Eestis. Baasfinantseerimise kogumaht moodustas 7 159,92 tuhat eurot, millest TTÜ-le eraldati 1 553,06 tuhat eurot.

Joonis 14. Baasfinantseerimise mahu dünaamika TTÜ-s (mln eurot)



Joonis 15. Baasfinantseermise mahu osakaalud Eesti suuremates ülikoolides 2009-2014 (% , alus HTM käskkiri)



TTÜ nõukogu määrusega 25.01.2011 kehtestati TTÜ-s teadus- ja arendustegevuse baasfinantseerimise määramise tingimused ja kord, mille alusel kasutab TTÜ TA baasfinantseerimiseks eraldatud raha oma strateegiliste arengueesmärkide realiseerimiseks finantseerides TTÜ asutusi, teaduskondi ning üleülikoolilisi TA projekte ning moodustades toetusfonde. 2013. a määrust ajakohastati, kuid muudatused hakkasid kehtima alates 2014. aastast.

Tabel 4. Baasfinantseerimise vahendite kasutamine TTÜ siseselt 2013. aastal

	2013 (tuhat eurot)
<b>Üleülikoolilised projektid:</b>	<b>407,00</b>
SPINNO kaasfinantseerimine	30,00
TAK kaasfinantseerimine	108,00
IOM	18,53
Ülikooli juhtimises osalevate teadlaste tööruhmade toetamine	28,76
Motivatsioonisüsteem	17,00
Doktorikoolide kaasfinantseerimine	31,96
Raamatukogu teavikud	86,10
DoRa	80,26
Ülikooli ajakirjade toetamine	6,39
<b>Teadusprojektide toetusfond</b>	<b>471,66</b>
<b>Asutuste baasfinantseerimine</b>	<b>363,40</b>
<b>Teaduskondade baasfinantseerimine</b>	<b>223,46</b>
<b>Asutuse ja riikliku tähtsusega TA infrastruktuuri kaasfinantseerimine</b>	<b>87,54</b>
<b>KOKKU</b>	<b>1 553,06</b>

Toetusfondi vahendeid kasutati tippteaduse toetamiseks ning 2013. a jätkunud talendikate noorteadlaste toetamise projektide ja teadusprojektide finantseerimiseks.

Aruandeaastal rahastati kuut tippteadlast. Tippteadlaste rahastamiseks tegi ettepaneku teadusprorektor ning kriteeriumiteks olid:

- teadusartiklite avaldamine kõrgetasemelistes ajakirjades,
- kuulumine oma valdkonna 1% enimsiteeritud teadlaste hulka,

- doktorantide edukas juhendamine viimase 5 aasta jooksul,
- ettevõtetele sõlmitud lepingute kaudu eelmisel aastal enim lepingulist tulu toonud teadlane.

Talendikate noorteadlaste toetamiseks ning teadusprojektide finantseerimiseks kuulutas teadusprorektor välja konkursi. Konkursile laekus kokku 30 taotlust ning neid hindasid eksperdid väljaspoolt TTÜ-d (üldjuhul ka väljaspoolt Eestit).

Teadusprorektori ettepanekud tipptheadlaste rahastamiseks ning konkursile laekunud taotlused (koos eksperthinnangutega) arutas läbi ülikooli nõukogu teaduskomisjon 11.04.2013 toimunud koosolekul. Komisjon tegi ettepaneku rahastada 7 tipptheadlast ning avada 2013. aastal 9 uut projekti (sh 5 noorteadlase toetamiseks).

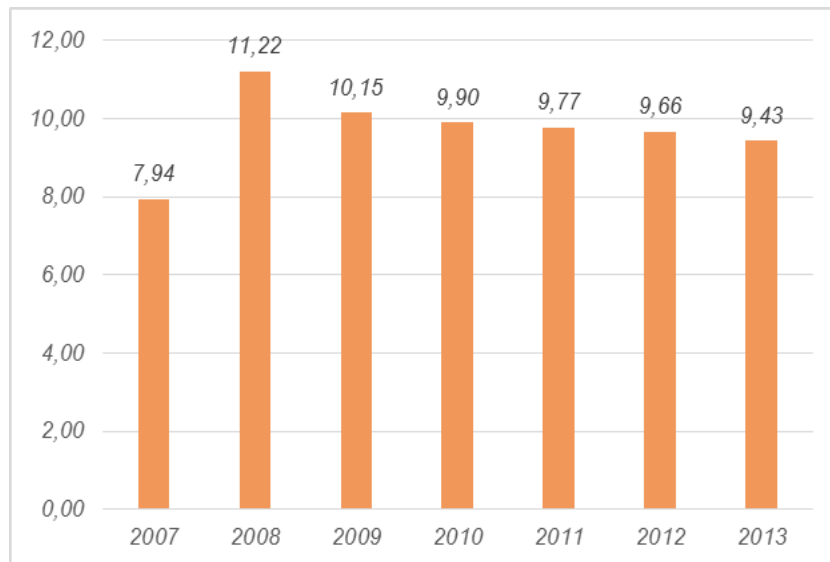
Toetusfondist eraldati teadusprojektidele (sh noorteadlased) uute ja aruandeaastal jätkuvate teemade ja projektide täitmiseks ning tipptheaduse toetamiseks 443 846 eurot.

Haridus- ja Teadusministeeriumi eelarve (käskkirjade alusel) kaudu finantseeriti TTÜ teadus- ja arendustegevust järgnevalt:

Teadusteemade sihtfinantseerimine	4 852,86 tuhat eurot
Institutsionaalne uurimistoetus	454,50 tuhat eurot
IUT-ga kaasnev infra	127,12 tuhat eurot
Baasfinantseerimine	1 553,06 tuhat eurot
Teaduskollektsioonid	62,18 tuhat eurot
Riiklik programm „Eesti keeletehnoloogia 2011-2017“	142,40 tuhat eurot
Infrastruktuuri kulud	1 292,72 tuhat eurot
Teadusraamatukogule teadusinfo hankimine	525,56 tuhat eurot
Teadusraamatukogule tegevuskuludeks	420,93 tuhat eurot

Summaarne TTÜ finantseerimine riigieelarvest HTM-i eelarve kaudu moodustas 2013. aastal 9,43 mln eurot

*Joonis 16. TTÜ TA finantseerimine HTM eelarvest (mln eurot)*



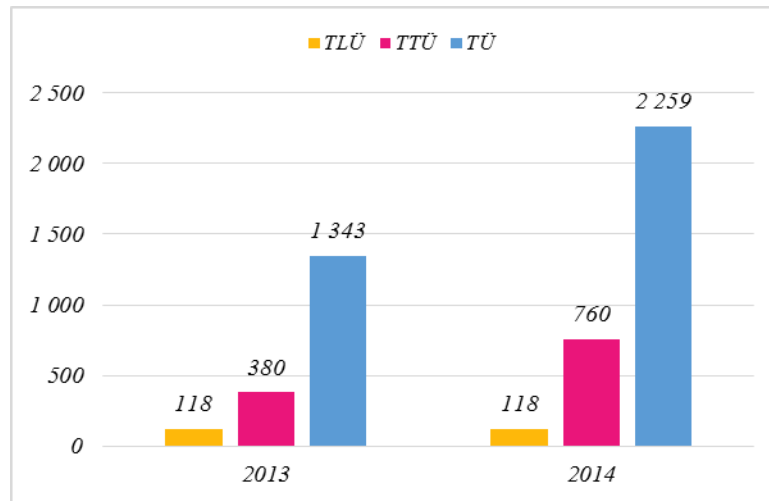
## 2.2 Finantseerimine SA Eesti Teadusagentuur kaudu

### Personaalsed uurimistoetused

TTÜ teadlased esitasid 2013. aastaks 52 personaalse uurimistoetuse (edaspidi PUT) taotlust, millest rahastati 6 uurimisteemat kogusummas 380 107 eurot (koos üldkululõivuga).

Eestis eraldati PUT-de rahastamiseks kokku 2,2 mln eurot, sellest TTÜ osa moodustas 17,29% (Tartu Ülikool 61,08%, Tallinna Ülikool 5,37%).

Joonis 17. PUT-de rahastamine 2013-2014 Eesti suuremates ülikoolides (tuh eurot)



### Grandid

Jätkus endiste ETF grantide rahastamine kuni nende lõpptähtajani. TTÜ teadlastele eraldatud grantide maht 2013. aastal moodustas 1,27 mln eurot, sellest teadustöö kuludeks 1,05 mln eurot, TTÜ üldkulude katteks (üldkululõiv) 0,21 mln eurot. Kokku täideti TTÜ-s 111 granti.

Täiendavalt traditsioonilistele grantidele rahastati SA ETAG erinevate meetmete kaudu 2013. aastal veel järgmisi projekte

*MOBILITAS* tippteadlase grandid (vt punkt 1.8 „[Tippteadlased ja välisprofessorid](#)“).

*MOBILITAS* järeldoktori grandid:

- Oleksandr Husev (elektrotehnika Instituut, juhendaja Dmitri Vinnikov), „RESEARCH, DESIGN AND IMPLEMENTATION OF qZS-DERIVED DC/DC AND MULTILEVEL DC/AC CONVERTERS“;
- Alar Just (ehitiste projekteerimise instituut, juhendaja Birgit Östman - SP Trätek /Wood Technology, Stockholm), „Puittarindite toimimine tules“;
- Hendrik Voll (keskkonnatehnika instituut, juhendaja Graig Spolek - Portland State University), „Investigation of Grey Water Irrigation and Energy Demand for Greenroofs“;
- Kristjan Tabri (mehaanikainstituut, juhendaja Tiit Koppel), „Coupled approach for numerical modelling of accidents in maritime transportation“;
- Ringa Raudla (R. Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut, juhendaja Wolfgang Johannes Max Drechsler), „Evolution of Fiscal Governance Institutions in Estonia from 1994 to 2009“;
- Alexandr Svetlicinii (õiguse instituut, juhendaja Tanel Kerikmäe), „Transplantation of the EU competition rules and standards in a small market economy: case of Estonia from regional, EU and international perspective“;
- Merit Nigol (anorgaaniliste materjalide teaduslabor, juhendaja Rein Kuusik), „Põlevkivituha taaskasutus: pidevprotsesside arendus happeliste gaaside emissiooni vähendamiseks ja sadestatud kaltsiumkarbonaadi saamiseks“;
- Naidu Revathi (materjaliteaduse instituut, juhendaja Olga Volobujeva), „Cu<sub>2</sub>ZnSn(SSe)<sub>4</sub> õhukesed kiled päikeseenergetikale“;
- Julia Gusca (soojustehnika instituut, juhendaja Andres Siirde), „Integrated Assessment Analysis of Greenhouse Gases Emissions of Estonian Energy Production Sector“;
- Anu Ploom (keemiainstituut, juhendaja Margus Lopp), „Structure-reactivity relationships in reactions at atoms of the third period elements“;
- Marina Toompuu (geenitehnoloogia instituut, juhendaja Erkki Truve), „Studies on function of human RNase L inhibitor (RLI)“;
- Mari Palgi (geenitehnoloogia instituut, juhendaja Tõnis Timmusk), „Molecular studies of bHLH transcription factor daughterless and its mammalian homologue TCF4 in Drosophila“;



- Triin Reitalu (Geoloogia Instituut, juhendaja Siim Veski), „Unraveling the history of plant diversity patterns by means of pollen analyses: an interdisciplinary approach“;
- Petra Tonarova (Geoloogia Instituut, juhendaja Olle Hints), „Diversification and biogeography of Silurian jawed polychaetes“;
- Anu Kisand (Geoloogia Instituut, juhendaja Atko Heinsalu), „Sette poorivee fluorestsentsiindeksi rakendamisvõimalused madala suurjärve paleolimnoloogilistes uuringutes.“;
- Jaana Salujõe (Geoloogia Instituut, juhendaja Siim Veski), „Kas vesikirbuliste jäänused järve settes näitavad kliima- ja keskkonnamuutust?“;
- Irina Nikolkina (Küberneetika Instituut, juhendaja Tarmo Soomere); „Ekstreemsete lainetuse tingimuste ja sündmuste statistika Eesti rannavetes“;
- Jaanus Karo (Küberneetika Instituut, juhendaja Marko Vendelin), „The theoretical study of mitochondrial energetic metabolism“.

*ERMOS järeldoktori grandid:*

- Irma Bogdanoviciene (anorgaaniliste materjalide teaduslabor, juhendaja Kaia Tõnsuaadu), „Sorption of bio-molecules on synthetic Ca hydroxyapatites doped with metal ions“;
- Illia Krasnou (polümeermaterjalide instituut, juhendaja Andres Krumme), „FLOW-INDUCED CRYSTALLIZATION AND RHEOLOGY OF POLYESTER AMIDES AND THEIR COMPOSITES“;
- Fabio Auriemma (masinaehituse instituut, juhendaja Hans Rämmal), „MICRO-GROOVED PANELS: A NOVEL TECHNOLOGY FOR EFFECTIVE NOISE CANCELLATION“ ;
- Pasha Zusmanovich (matemaatikainstituut, juhendaja Eugen Paal), „Lie algebrate kohomoloogia, mitteassotsiatiivsed struktuurid, dünaamilised süsteemid ja operaadid.“;
- Olya Bershtein (matemaatikainstituut, juhendaja Eugen Paal), „Kvant-Harish\_Chandra moodulite geomeetrilised realisatsioonid, mittekommutatiiivne kompleks ja harmooniline analüüs“.

*EMP ja Norra finantsmehhanismid:*

2013. aastal otsustati eraldada rahastamine järgmistele projektidele:

- Aleksander Kartušinski (mitmefaasiliste keskkondade füüsika teaduslabor, University of Bergen), „Kahefaasiliste kanal-vooluste modelleerimine DNS ja 3D Reynoldsi nihkepingete meetoditega, arvestades osakestevahelisi pörkeid ja võimalikud rakendused“;
- Rainer Kattel (R. Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut, University of Oslo), „Hedmark University College Kuidas seletada poliitika muutusi: finants- ja fiskaalbürokraatia Läänemere regioonis“;
- Tõnis Timmusk (geenitehnoloogia instituut, University of Bergen) „Sünaptilise plastilisuse võtmegeenide BDNF ja Arc aktiivsusest sõltuv regulatsioon“.

*ERA-NET projektid:*

- Tõnu Lehtla (elektriamite ja jõuelektroonika instituut), SmartGrids projekt „Elektri tarkvõrgu kliendivalduse elektrikvaliteedi ja inimeste ning elektriseadmete ohutusnõuded“;
- Lembit Kommel (materjalitehnika instituut) RUS STP projekt „Shift of the phase equilibria in nanograined materials“.

*EL ühiste tehnoloogiaalgatuste (Joint Technology Initiative) meetme raames rahastatakse projekti „Iseorganiseeruv intelligentne vahevara platvorm tootmis- ja logistikaettevõtete jaoks“, Leo Mõtus (automaatikainstituut).*

*Eesti-Prantsuse ühisprogrammi “G.F.Parrot” reisigrandid (2013-2014):*

Aleksander Klauson (mehaanikainstituut) “Avamere tuuliku poolt tekitatava allveemüra modelleerimine ja analüüs”;

Tõnis Kanger (keemiainstituut) “Kaltsiumhüdroksüapatiidid kui efektiivsed katalüsaatorid rohelises keemias “

Maris Tõnso (Küberneetika Instituut) “Arvutialgebra, sümbolarvutus ja automaatjuhtimine”;

*Taiwani ja Eesti koostöölepingu* raames rahastati Ago Samosoni reisgranti Taiwani projekti "Development of nitrogen-14 overtone spectroscopy and ultrafast magic angle spinning for applications in biological solid-state NMR" raames.

### 2.3 Rahastamine struktuurfondidest

2013. a. jätkusid struktuurifondide rahastuse saanud projektid – programmid DoRa, Mobilitas, SA Archimedes poolt rakendatavad projektid (vt punktid 1.8 „[Tipptheadlased ja välisprofessorid](#)“, 1.10 „[Teaduse tippkeskused](#)“, 1.11 „[Eesti teaduse teekaart](#)“, 1.12 „[Riiklikud programmid](#)“, 1.13 „[Doktorikoolid](#)“ ja 2.2 „[Finantseerimine SA Eesti Teadusagentuur kaudu](#)“).

#### Programmi DoRa alategevused:

Tegevus 2 (Kõrghariduse kvaliteedi parandamine läbi välisõppejõudude kaasamise, vt punkt 1.8 „[Tipptheadlased ja välisprofessorid](#)“).

Tegevust laiendati kahe alategevusega

- tegevus 2.2 Külalisõppejõudude õppevisiidid Eesti kõrgkoolidesse (1-0 kuud)
- tegevus 2.3 Eesti õppejõudude õppevisiidid väliskõrgkoolidesse (1-6 kuud).

Tegevus 2.2 raames võõrustas TTÜ järgmisi välisprofessoreid:

- Erwan Rauwel (Universitetet i Oslo) TTÜ Tartu Kolledžis,
- Joachim Rolf Daduna (Die Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin) logistikainstituudis,
- Ilya Galkin (Rīgas Tehniskā Universitāte) elektrotehnika instituudis.

Tegevus 2.3. raames viibisid väliskõrgkoolides

- professor Tõnis Timmusk Jaapanis (Waseda University)
- professor Wolfgang Johannes Max Drechsler Hiinas (Central University of Finance and Economics)
- professor Lembit Nei USA-s (University of South Florida St. Petersburg).

Tegevus 3 (Teadusalane koostöö ülikoolide ja ettevõtete vahel). 2012/2013 õa jätkas ülikoolis 19 nn ettevõtlusdoktoranti. Esimesed doktoritööd kaitsti edukalt 2012 sügisel.

Tegevus 4 (Välisüliõpilaste kaasamine doktoriõppesse). Vt punkt 1.14 „[Teaduskraadide kaitsmine, peatükk „Doktorantide mobiilsus](#)“.

Tegevus 5 (Külalisdoktorantide lühiajalised uurimisprojektid). Vt punkt 1.14 „[Teaduskraadide kaitsmine, peatükk „Doktorantide mobiilsus](#)“.

Tegevus 7 (Magistrantide õpiränne) raames on ainekursuste ja praktika läbimiseks välismaa kõrgkoolides saanud toetust 22 magistranti. TTÜ-le eraldatud kvoot ja summa on 100% ära kasutatud. Valitud sihtkohtadeks olid Euroopa ülikoolide kõrval ka Taiwan, Lõuna-Korea ja USA ülikoolid.

„Majanduskeskkonna arendamise rakenduskava“ prioriteetse suuna „Eesti teadus- ja arendustegevuse konkurentsivõime tugevdamine teadusprogrammide ja kõrgkoolide ning teadusasutuste kaasajastamise kaudu“ meetme „[Teadus- ja arendusasutuste ning kõrgkoolide õppe- ja töökeskkonna infrastruktuuri kaasajastamine](#)“ raames jätkub 2010. aastal rahastamisotsuse saanud projekti „Tallinna Tehnikaülikooli materjali- ja tehnikateaduste hoonestik“ elluviimine. Toetuse suurus ülikoolile oli 10,79 mln eurot (168,9 mln krooni).

#### SA Keskkonnainvesteeringute Keskus

Keskkonnaprogrammi raames finantseeriti 9 TTÜ esitatud projekti kogusummas 663 831,04 eurot:

- Integreeritud tehniliste meetmete väljatöötamine ja juurutamine tulenevalt direktiivi 2005/33/EÜ ja Marpoli VI lisa nõuetest emissioonigaasides väävlisisalduse vähendamiseks;
- Põlevkivi altkaevandatud alade planšettide digitaliseerimine ja stabiilsushinnangu andmine;
- Põlevkivitööstuse jäätmete kasutamine lämmastiku ja fosfori ärastamiseks reoveest;

- Aleuudi haiguse esinemise kontrollimine euroopa naaritsatel;
- Mustoja valgala veekvaliteedi, reostuskoormuse ja sademevee äravoolu uuring;
- Eesti tingimustesse sobivate biogaasi metaaniks puhastamise tehnoloogiate rakendatavus ning keskkonna ja majanduslikud mõjud;
- Helirõhutaseme mõõtmise seadme soetamine.

Merekeskkonna programmi raames said toetuse 2 Meresüsteemide Instituudi taotlust:

- Meresprognoside uue põlvkonna süsteemi HBM rakendamine Eestis;
- Soome lahe aasta 2014 - teadusest teavitamiseni.

Lisaks kaasrahastati KIK-i kaudu kahte välisprojekti:

- Kalapääsude hindamine kasutades robotkala sensorit ja digitaalpilditöötlust (FishView)
- Vetikakultuuride kasutamine reostuskoormuse tulupõhiseks kontrolliks ja tootmise arendamiseks.

Jätkusid juba alustatud projektid, sh suurema projektina „TTÜ Särghaua maateaduste ja keskkonnatehnoloogia õppekeskuse rajamine“.

Kokku moodustas struktuurfondidest (SA Archimedes, SA EAS, KIK, PRIA ja MOBILITAS programmid) TA rahastamine TTÜ-s 2013. aastal 15,97 mln eurot (2012. a 13, 29 mln eurot).

## 2.4 Siseriiklik rahastamine

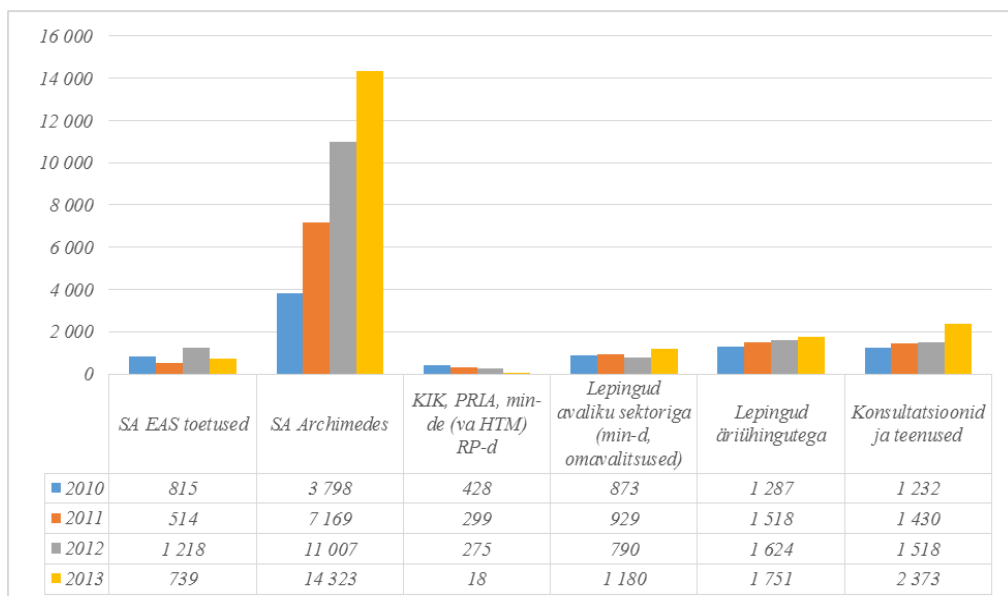
TA siseriiklik rahastamine jagunes 2013. aastal järgmiselt:

- lepingud äriühingutega 1,75 mln eurot (2012. a 1,62 mln eurot);
- lepingud avaliku sektori institutsioonidega 1,18 mln eurot (2012. a 0,79 mln eurot);
- lepingud KIK-ga 0,18 mln eurot (2012. a 0,16 mln eurot);
- ministriumide (va HTM) poolt rahastatud riiklikud programmid 0,08 mln eurot (2012. a 0,11 mln eurot);
- EAS arendustoetused (sh Spinno) 0,74 mln eurot (2012. a 1,22 mln eurot);
- TA-ga seotud teenused ja konsultatsioonid ettevõtetele ja organisatsioonidele 2,37 mln eurot (2012. a 1,52 mln eurot).

Lisaks on siseriikliku rahastamise all näidatud PRIA tagasinõue -0,24 mln eurot.

SA Archimedes meetmete kaudu laekus TTÜ-le 2013. aastal 14,32 mln eurot.

Joonis 18. Siseriiklik rahastamine 2009-2013 (mln eurot)



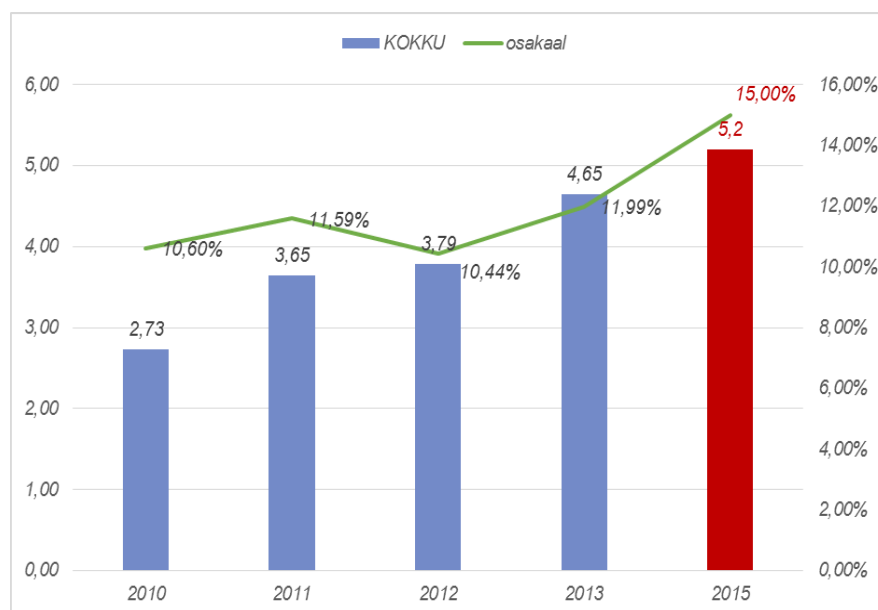
Tabel 5. Enim lepingulist tulu toonud siseriiklikud ettevõtted 2013

2013	TULU (€)
Eesti Energia <sup>6</sup>	636 486
Elering AS	221 445
CrystalSol OÜ	98 448
VKG AS (sh VKG Kaevandused)	65 291
Riigi Kinnisvara AS	49 300

Siseriikliku finantseerimise hankimisel olid edukamad infotehnoloogia teaduskond (1,62 mln eurot) ja mehaanikateaduskond (1,22 mln eurot).

TTÜ arengukavas ja TA strateegias on sätestatud ettevõtete<sup>7</sup> sõlmitud lepingute mahu kasvamine 2015. aastaks 5,2 mln euroni (moodustab 15% TA eelarvest). 2013. aastal oli vastav näitaja 4,65 mln eurot (osakaal TA eelarvest 12%).

Joonis 19. Ettevõtete<sup>7</sup> (sh välisriiklikud ettevõtted) sõlmitud lepingute ning teenuste ja konsultatsioonide (arvete alusel) mahu dünaamika (maht mln eurot ja osakaal %).



## 2.5 Välislepingud ja rahvusvahelised programmid

Käimasolevaid välisprojekte oli 2013. a TTÜ-s 128, TTÜ on koordinaatoriks 24 projektis.

Uusi rahvusvahelisi projekte registreeriti teadusosakonnas 39, neist viis 7. raamprogrammi raames:

- New operational steps towards an alliance of European research fleets (Eurofleets), Meresüsteemide Instituut, U. Lips;
- Learning from innovation in public sector environments (Lipse), R. Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut, R. Kattel;
- Monitoring and management of flowing rain water in Baltic Sea catchment areas, keskkonnatehnika instituut (BalticFlows), K. Pachel;
- Collaborative action towards societal challenges through awareness, development and education (Cascade), Ehitustootluse instituut, I. Lill;
- A portable device for early detection and treatment of traumatic brain injury based on advanced gEEG and HD-TES to prevent major health problems and specially for use in emergencies and telemedicine (EmerEEG)), masinatehnika insituut, K. Karjust.

<sup>6</sup> Eesti Energia AS, EE Narva Elektriijaamad AS, EE Kaevandused AS, EE Õlitööstuse AS; EE Elektrilevi OÜ

<sup>7</sup> Lepingud ettevõtete<sup>7</sup>ga, teenused ja konsultatsioonid, lepingud välisettevõtete<sup>7</sup>ga

Kaks COST-i projekti arvutitehnika instituudis professor Jaan Raigi koordineerimisel:

- Rich-Model Toolkit - An Infrastructure for Reliable Computer Systems;
- Manufacturable and dependable multicore architectures at nanoscale.

Jätkuvad TTÜ osalusega lepingu sõlmimiseni jõudnud muud teadus- ja arendusprojektid.

Euroopa Regionaalfondi toetatud programmi INTERREG käimasolevaid projekte on 16, kolme koordinaatoriks on TTÜ:

- Good environmental status through regional coordination and capacity building Meresüsteemide Instituudis;
- . Central Baltic Cooperation in energy efficiency and feasibility in urban planning keskkonnatehnika instituudis;
- Est-Fin health and welfare institutions cooperation network, avatud ülikooli majanduskoolituskeskuses.

Enamus projektidest toimuvad Kesk-Läänemere piiriülese koostöö ja Läänemere piirkonna riikidevahelise koostöö ning Eesti-Läti piiriülese koostöö programmide raames. Uusi projekte käesoleval aastal ei avatud.

Euroopa Kaitseagentuuri projekt TTÜ-s:

- Information Interoperability ja Intelligence Interoperability bu Statistics, Agents, Reasoning and Semantics, J. Preden.

Euroopa Kosmoseagentuuri projekt:

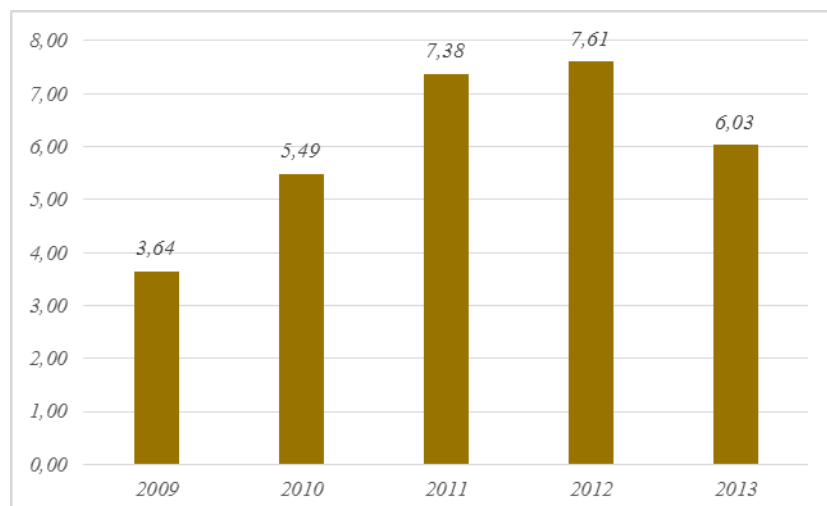
- The Role of Individual Plant Myosins in Gravitropism, H. Paves.

Keemiainstituut ja professor Mihkel Kaljurand on üheks partneriks NATO projektis “Towards the monitoring of dumped munitions threat“. Projekti koordinaatoriks Institute of Oceanology, Poola.

Välisfinantseerimise kogumaht tulude osas moodustas 2013. aastal 6,03 mln eurot (2012. a 7,61 mln eurot), sh:

- välislepingud ettevõtetega 0,4 mln eurot (2012. a 0,49 mln eurot);
- EL programmide maht 1,01 mln eurot (2012. a 2,38 mln eurot);
- muud välislepingud (EL, fondid, asutused jm) 4,25 mln eurot (2012. a 4,42 mln eurot);
- konsultatsioonid ja teenused (arvete alusel) välisriiklikele ettevõtetele 0,13 mln eurot;
- EL õppe-arenduse programmid 0,24 mln eurot.

Joonis 20. Välisfinantseerimise dünaamika TTÜ-s 2009-2013



Tabel 6: Suuremad välisriiklikud lepingupartnerid 2013

**Error! Not a valid link.**

Edukaimad välislepingute hankimisel ja programmides osalemisel olid ehitusteaduskond (1,34 mln eurot) ja Meresüsteemide Instituut (1,29 mln eurot).

**3 Teadus- ja arendustegevuse hindamine**

TTÜ nõukogu kinnitas 18.03.2014 otsusega nr 47 TA hindamise korra ülikoolis. Selle alusel lähtutakse hindamisel alltoodud tabelis toodud andmetest aruandeperioodil ja võrrelduna kahe eelmise aastaga.

Tabel 7. Tulemusnäitajad 2013. aastal võrrelduna kahe eelmise aastaga

Näitajad	2011	2012	2013	2015 eesmärk
Eelretsenseeritud teaduspublikatsioonide <sup>8</sup> arv ühe akadeemilise personali täidetud ametikoha (täistööaja arvestuses) kohta	0,96	1,03	<b>1,02</b>	1,3
Välisõppejõudude/-teadlaste osakaal akadeemilises personalis (%)	6,5%	8,0%	<b>10,0%</b>	10%
Konkurss professori ametikohtade täitmiseks	1,38	1,10	<b>1,31</b>	1,50
TA eelarve osakaal õppe-, teadus- ja arendustegevuse kogueelarves (%)	48,93%	51,12%	<b>52,13%</b>	üle 50%
Ettevõtetega sõlmitud lepingute <sup>9</sup> maht (mln eurot)	3,6	3,8	<b>4,6</b>	5,2
Kaitstud doktorikraadide arv	60	67	<b>54</b>	90

Teaduskomisjon, arutanud tulemusnäitajad läbi koosolekul 8.mail 2014, hindas 2013. aasta teadus- ja arendustegevuse kordaläinuks, murekohaks on endiselt vähene doktorikraadide kaitsmine. Ülikooli teadus- ja arendustegevus kulgeb olulises osas plaanipäraselt.

<sup>8</sup> Eesti Teadusinfosüsteemi (ETIS) klassifikaatori alusel 1.1, 1.2; 2.1; 3.1

<sup>9</sup> Lepingud ettevõtetega, teenused ja konsultatsioonid, lepingud välisettevõtetega