



TEADUS- JA
INNOVATSIOONI-
POLIITIKA
SEIRE PROGRAMM



EESTI TEADUSE RAHASTAMISE RAHVUSVAHELINE VÕRDLEVANALÜÜS

Uuringu 2.1 raport

Kadri Ukrainski
Hanna Kanep
Jaan Masso

2013 Tartu

Executive Summary

The report is aiming to identify and elaborate the ways for addressing challenges in Estonian research and development (R&D) funding. As smallness of a country poses several restrictions to the availability of financial and human resources, all small countries are facing the dilemma, how to ensure that new evolving fields of research are funded at the same time ensuring sustainability of existing science fields? How to keep the costs associated with the whole package of public funding measures reasonably low considering very high share of competitive project funding? For its successful operation, Estonian science funding system requires appropriate balance between short-term project funding and long-term base-funding of strategically important fields. Therefore, this report draws on the examples of other small countries (Luxembourg, Slovenia, Finland, Iceland, Malta, Cyprus and Latvia).

Several earlier studies have pointed out that the practices of competitive funding which are used in Estonia following different examples of developed countries are not suitably adapted to the local research setting. Therefore the competitive behaviour of large research performers is driving the system rather than strategic interests of the country. The research funding policy has growingly concentrated the resources to the largest public universities and guided the research activities and fields by research groups' past excellence and scientific curiosity. These processes have made difficult to establish new fields that could be with strategic importance for Estonian society (mission-oriented research). Therefore the report suggests that the share of project-based funding measures is in current setting too high in Estonia (also in international comparison). One possible solution would be re-designing the policy measures that are granted on a competitive basis (project-funding), but in reality are considered to work as institutional ones for sustaining and balancing the research groups in different broader science fields. This would create larger stability for research performers at the same time bringing down the costs for funding agencies, but also research performers. The quality of research can be monitored by regular research evaluations, which are already conducted, but for other purposes. Young researchers and outstanding scholars need greater funding possibilities for remedying lock-in into existing structures and fields.

The funding levels of R&D activities in Estonia are low in EU-comparison, but also not sustainable in longer term, because about 60% of the funding is relying on EU Structural Funds. The R&D expenditure per researcher FTE constitute only a third of EU average. In some research fields, the sustainability is an issue, because of small number of new PhD graduates (mainly natural and exact sciences) and low attractiveness of research career more generally. It is also found that private sector performance has been weaker in R&D and this is one of the reasons why the research system is considered to have low level of local relevance. Here the idea of smart specialization is currently seen as a way out focusing on the growth fields with higher value added (by means of university-industry collaboration projects, but also infrastructure investments). The measures similar to centres of excellence or networks could also be successfully used for achieving better coordination in some rather scattered research fields.

By analysing sectoral distribution of public funding for encouraging Estonian business R&D, clearly the strategy of supporting existing strong performers is evident (the analysis is based on empirical data reflecting sectoral specialization in public and private R&D funding). Some areas important with respect to the local resources or market opportunities should be targeted instead for achieving better economic outcomes. This also applies for more appropriate bridging of scientific research with local businesses.

In the processes of internationalization of research, Estonia seems to be well integrated in EU cooperation networks if judged by international co-publication analysis. Further cooperation of local research groups with internationally strong research institutions should be encouraged in all fields, but for better responding to socioeconomic challenges of the country, targeted contracts between different countries for specific cooperation activities are needed besides the EU frameworks.

Lühikokkuvõte

Käesoleva raporti eesmärgiks on rahvusvahelise võrdlevanalüüsi kaudu anda poliitikasoovitusi Eesti teaduse finantseerimise kohta. Raportis püütakse anda vastused küsimustele, kuidas tagada et uued ja arenevad, samuti ka riigile strateegiliselt olulised teadusvaldkonnad saaksid riigipoolse rahastuse sealjuures jälgides, et konkurentsipõhiste meetmete pakett süsteemis ei muutuks riigi seisukohast võttes liiga kalliks administreerida. Lisaks eeltoodule püütakse vastata küsimusele, kuidas kujundada tasakaalu oluliste teadussuundade sihipärase arendamise ja lühiajaliste projektipõhiste finantseerimisvõimaluste vahel (et viimased ei hakkaks domineerima pikaajaliste eesmärkide üle). Pikaajalisi eesmärke uuritakse raportis riikide teadus-, arendustegevuse ja innovatsiooni (TAI) strateegiate alusel, viies need kokku riikide avaliku ja erasektori poolse TA finantseerimise kontekstis. Raportis koondatakse tähelepanu ka väikeriigi rollile Euroopa teaduse integratsiooniprotsessides.

Teaduse all mõistetakse käesolevas raportis teadus- ja arendustegevust, mis sisaldab nii baasuuringuid, rakendusuuringuid kui ka katse- ja arendustööd vastavalt OECD Frascati juhendi definitsioonile. Teaduse rahastamise aluseks on teaduspoliitika, laiema innovatsioonipoliitika üks tahkudest, mis on konkreetsemalt suunatud teadusliku teadmuse loomisele ning mille peamiseks instrumendiks ongi (konkurentsipõhine) teaduse finantseerimine (nii avalikus kui ka erasektoris). Laiemalt toetavad teadmuse loomist näiteks ka ettevõtetele antavad maksusoodustused, toetav kõrghariduspoliitika, samuti intellektuaalomandi poliitika.¹

Teaduse rahastamist vaatleme käesolevas raportis TAI (teadus-, arendustegevuse ja innovatsiooni) poliitika laiemas ja täna strateegia kujundamise jaoks aktuaalses kontekstis, millest võib välja tuua järgmisi olulisi aspekte, mida rahastamismudelite kujundamisel on vaja arvestada:

- Teaduse rahastamise maht jääb oluliselt ELi keskmisest maha ja ei ole jätkusuutlik² (tugineb liialt suures ulatuses EL Struktuurifondidele: 2011 finantseeriti avalikust rahastamisest 64% EL Struktuurifondidest)³ T&A rahastamise kogukulud ühe täistööajaga teadlase ekvivalendi kohta moodustavad umbes kolmandiku EL keskmisest näitajast⁴. Samas võib Eesti TA&I madala finantseerimise taseme peamiseks põhjuseks pidada erasektori poolset madalat taset⁵.
- Teatud valdkondades on probleemiks teadussüsteemi jätkusuutlikkus ehk teadlaste järelkasvu tagamine. Uute doktorikraadi saajate arv on liiga väike tagamaks kõrghariduse ja teaduse vajadusi⁶. Kuigi doktoriõppe tulemuslikkus on paranenud, ei suuda kõrgkoolid täita riigi poolt nõutud koolitustellimuse mahtusid. Kõige suurem

¹ Lundvall, B.-Å. and S. Borrás (1998). The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy. Brussels, European Commission

² Seda tõi probleemina välja juba nn. PREST raport, kus lisaks nähti peamiste probleemidena veel ka baasfinantseerimise puudumist, TA fragmenteeritust, samuti TA visiooniga seotud probleeme (Nedeva, M., Georgiou, L. (2003) Assessment of the Estonian Research Development Technology and Innovation Funding System, Final Report by PREST, The Victoria University of Manchester, UK

³ ERAC (2012) Peer-Review of the Estonian Research and Innovation System, lk. 18, 24, 46.

⁴ HTM valitsemisala tegevuskava "Tark ja tegus rahvas" 2013-2016, lk. 56-57.

⁵ Position of the Commission Services on the development of Partnership Agreement and programmes in ESTONIA for the period 2014-2020, lk. 5-6

⁶ HTM (2011) Research and Development in Estonia: Overview and Statistics, lk. 16-17

erinevus ilmneb loodus- ja täppisteaduste valdkonnas⁷. Teadlase karjääri vähene atraktiivsus on Eesti teadussüsteemile üldiseks väljakutseks⁸.

- Eesti T&A süsteemi üsna nõrk mõju kohalikus kontekstis ja vähene seostatus ettevõtlusega, mille tulemusena süsteem ei genereeri piisavalt majanduslikku väljundit⁹. Sellest tulenevalt antakse poliitikasoovituseks, et Eesti peab fokuseerima TAI finantseeringu ja tegevused näiteks targa spetsialiseerumise kaudu tugevatele majanduse kasvualdkondadele, et saavutada lisandväärtuse kasv¹⁰.
- TA&I taristu vähene avatus ettevõtlusele, mis ühelt poolt on tingitud sellest, et ettevõtete nõudlus TA&I taristu kasutamiseks on madal, kuna enamik neist ei tegele TA-ga¹¹. Infrastruktuuri investeeringute käimasolevad tegevused on üldiselt olnud piisavad investeeringuvajaku katmiseks, edaspidises peaks põhiline tähelepanu olema suunatud infrastruktuuri jätkusuutlikkuse tagamisele¹², mis tähendab et tuleks ergutada infrastruktuuri avatud ja jagatud (nii rahvusvahelises koostöös kui ka avaliku-erasektori partnerluses) kasutamist ning investeerida targa spetsialiseerumise alusel valitud majanduse kasvualdkondadega seotud teaduse TA taristusse.¹³

Uuringu tulemusena pakume välja peamised poliitikasoovitused:

1. Eesti TA finantseerimises on projektipõhiste instrumentide osatähtsus liiga kõrge, seda tuleks vähendada eelkõige nende instrumentide arvelt, mis on seni olnud küll konkurentsipõhised kuid sisuliselt institutsionaalsed. Eesmärgiks siin on ka finantseerimise protsessi efektiivsemaks muutmine kulude mõttes ja seda mitte ainult riigi vaid ka TA üksuste jaoks.
2. Tippkeskuste/TA võrgustike tüüpi meetmeid võiks Eestis kasutada teaduse spetsialiseerumise valdkondade finantseerimiseks. Väga fragmenteeritud teadusvaldkondades tuleks selliseid meetmeid kasutada koostöö parandamise ja vastutuse jagamise eemärgil.
3. Uutele ja ka tunnustatud teadlastele senisest suuremate võimaluste loomisega tuleks vältida teadussüsteemi lukustumist vanadesse teemadesse ja struktuuridesse.
4. Eesti võiks aruka spetsialiseerumise kontekstis keskenduda seniselt tugevate toetamise strateegialt ka teatud oluliste valdkondade järeleaitamisele, kus kohalik ressurss või turupotentsiaal seda võimaldavad – eesmärgiga saavutada suurem kohalik mõju.
5. Eesti peaks ergutama nii kodumaist kui ka rahvusvahelist koostööd teaduses, kuid tiptasemel teadmiste ülekannet on vaja arendada eelkõige tiptasemel teadusasutustega, sotsiaalmajanduslike väljakutsete lahendamiseks on vajalik ergutada koostööd sarnaste probleemidega riikidega (naaberriigid, sarnase suurusega riigid jne), mida saab teha kahe- või mitmepoolsete lepingute kaudu, mitte lootes EL meetmestiku kaudu toetatavale üldisele integratsioonile.

⁷Riigikontroll (2012) Kõrgkoolide tulemuslepingute täitmine, lk. 30-31.

⁸ERAC (2012) Peer-Review of the Estonian Research and Innovation System, lk. 14

⁹Ibid., lk. 9

¹⁰Position of the Commission Services on the development of Partnership Agreement and programmes in ESTONIA for the period 2014-2020, lk. 9

¹¹Ibid., lk. 6

¹²HTM (2011) Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007-2013 „Teadmispõhine Eesti” Aruanne strateegia eesmärkide ja rakendusplaani täitmisest 2010. ja 2011. aastal, lk. 3.

¹³Position of the Commission Services on the development of Partnership Agreement and programmes in ESTONIA for the period 2014-2020, lk. 21

Sisukord

Executive Summary	2
Lühikokkuvõte	4
Sissejuhatus – valitud riikide, lähenemise ja raporti ülesehituse selgitus	8
1. Eesti TAI finantseerimise süsteemi ülevaade võrdluses teiste riikidega.....	11
2. Strateegiliselt oluliste prioriteetide rahastamine väikeriikides „targa spetsialiseerumise“ kontekstis.....	21
3. Eesti TAI rahvusvahelistumine ja rahastamine võrdluses teiste riikidega: väikeriigi aspektid.....	32

Näited

Näide 1: Projektipõhisuse probleemidest Sloveenia näitel	15
Näide 2. Uute teemade ja teadlaskarjääri rahastamisest Hollandi näitel	18
Näide 3. Aruka spetsialiseerumise poliitika näide Soomes.....	31
Näide 4. FP 7 osalemise toetamise näide Maltal.....	40

Joonised

Joonis 1.1. Teadussüsteemide rahastamise üldine skeem	11
Joonis 1.2. Teaduse rahastamise vastastikuste mõjude alad	12
Joonis 1.3. Projektipõhiste finantseerimisinstrumentide osakaal kogurahastuses	14
Joonis 1.4. Sihtfinantseerimise jaotumine teadusvaldkondade vahel 2008-2010	16
Joonis 2.1. Fookuste valiku üldised põhimõtted	22
Joonis 2.2. Avaliku ja erasektori spetsialiseerumine erasektori TA-le	27
Joonis 2.3. Eesti erasektori TA kulutuste spetsialiseerumine rahastamisallikate lõikes 2010. aastal võrrelduna EL keskmise spetsialiseerumisega.....	29
Joonis 3.1 Frenkeni meetodika alusel leitud T-väärtused koostööpublikatsioonide (vasak telg) ja FP 6 koostöö kohta (parem telg) järjestatuna suuruse alusel	37
Joonis 3.2. Erinevate meetodikate alusel leitud T-väärtused, riigid järjestatud kasvavalt suuruse alusel.	38
Joonis 3.3. Kodumaise koostöö T-väärtussektori teadused 2009. aastal	38
Joonis 3.4. FP6 osalemise T-väärtused 2009. Aastal	39
Joonis 3.5. Koostööpublikatsioonide osakaalu ja teadlaste osakaalu dünaamika Euroopas	41
Joonis 3.6. Rahvusvaheliste koostööpublikatsioonide ja FP6 finantseeringuga koostööpublikatsioonide osakaal kõigis koostööpublikatsioonides.....	42
Joonis 3.7. Koostööpublikatsioonide osakaal Euroopa tipp-100 ülikooli teadlastega kõigist rahvusvahelistest koostööpublikatsioonidest	43
Joonis 3.8. Eesti TA eelarvealdised (% kogusummast)	64
Joonis 3.9. Küprose TA eelarvealdised (% kogusummast).....	65
Joonis 3.10. Läti TA eelarvealdised (% kogusummast).....	66
Joonis 3.11. Luksemburgi TA eelarvealdised (% kogusummast).....	67
Joonis 3.12. Malta TA eelarvealdised (% kogusummast).....	68
Joonis 3.13. Hollandi TA eelarvealdised (% kogusummast)	69
Joonis 3.14. Sloveenia TA eelarvealdised (% kogusummast)	70
Joonis 3.15. Soome TA eelarvealdised (% kogusummast).....	71

Joonis 3.16. Islandi TA eelarveeraldised (% kogusummast)	72
Joonis 3.16. EL riikide keskmised TA eelarveeraldised (% kogusummast)	73
Joonis 3.17 Küpros aastal 2010	77
Joonis 3.18. Malta aastal 2011	78
Joonis 3.19. Sloveenia aastal 2010	79
Joonis 3.20. Soome aastal 2010	80

Lisad

Lisa 1. Riikide teadussüsteemide suurusi iseloomustavad näitajad	44
Lisa 2. Eesti TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	45
Lisa 3. Küprose TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	46
Lisa 4. Läti TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	47
Lisa 5. Luksemburgi TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	48
Lisa 6. Malta TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	49
Lisa 7. Hollandi TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	50
Lisa 8. Sloveenia TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	51
Lisa 9. Soome TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	52
Lisa 10. Islandi TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	53
Lisa 11. EL 27 TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi	54
Lisa 12. Eesti TAI süsteem	55
Lisa 13. Soome TAI süsteem	56
Lisa 14. Malta TAI süsteem	57
Lisa 15. Läti TAI süsteem	58
Lisa 16. Küprose TAI süsteem	59
Lisa 17. Sloveenia TAI süsteem	60
Lisa 18. Hollandi TAI süsteem	61
Lisa 19. Luksemburgi TAI süsteem	62
Lisa 20. Islandi TAI süsteem	63
Lisa 21. Valitsuste TA tegevuse valdkondade eelarveeraldised (% kogusummast) aastate lõikes	64
Lisa 22. Riikide valdkondlikud strateegilised prioriteedid majanduses ja teaduses	74
Lisa 23. Erasektori TA kulutuste spetsialiseerumine rahastamisallikate lõikes, valitud riigid	77

Sissejuhatus – valitud riikide, lähenemise ja raporti ülesehituse selgitus

Riikide TAI rahastamist võib käsitleda mitmetest erinevatest aspektidest lähtuvalt – alates vahendite hulgast, institutsionaalsest ülesehitusest kuni valikute tegemise, otsustusprotsesside või rahastamisinstrumentide detailideni välja. Valitud lähenemisest sõltub ka riikide valik, millises kontekstis võrdlevat analüüsi on mõistlik läbi viia. Käesoleva raporti jaoks oleme valinud kolm fookust, mis võimaldavad keskenduda riikide terviklike süsteemikirjelduste asemel konkreetsetele TAI strateegilise rahastamise küsimustele ja seeläbi panustada Eesti järgmise TAI strateegia protsessi ning teaduse ja innovatsiooni rahastamise diskussiooni laiemalt. Raporti kolm fookust seovad omavahel rahastamisinstrumentide tasakaalu, strateegiliste valikute ja rahvusvahelise koostöö küsimused.

Kõik nimetatud on olulised mistahes riikide kontekstis, kuid väikestes riikides oluliselt selgemaid valikuid nõudvad. Seetõttu põhineb käesolev raport ühelt poolt seitsme väikeriigi - Küprose, Eesti, Läti, Luksemburgi, Malta, Islandi ja Sloveenia – süsteemide andmetele. Teisest küljest soovime pakkuda välja ideid hästitoimivate, kuid veidi suuremate riikide teadussüsteemide alusel, mistõttu vaatleme täiendavalt ka Soome ja Hollandi näiteid ja spetsiifikat.

“Väike” on määratlus, mida kasutatakse kontekstist lähtuvalt. Sellest tulenevalt on ka teaduspoliitika kirjanduses väikeriikidena käsitletud eestisuguseid mikro-riike kõrvuti mitu korda suurematega. Raportisse hõlmatud väikeriikide elanike arv jääb vahemikku 0,3-2,3 miljonit, mis on globaalses kontekstis sarnase suurusjärguga, kuid sisaldab erineva arengutaseme ja suurusega teadussüsteeme (vt ka Lisa 1). Teadussüsteemi suurus ja selle seos teaduse väljunditega on oluline, kuid eraldiseisev uurimisküsimus, mistõttu toome siinkohal välja vaid järgmist. Mõned väikeriigid on investeringute suuruse või teadlaste arvu alusel mõõdetuna suhteliselt suurema teadussüsteemiga (nt Luksemburg ja Sloveenia), teised jälle suhteliselt väiksemaga (Rumeenia). Rohkem teadlasi ei tähenda samas proportsioonis suuremaid väljundeid, tulemused viitavad sellele, et publikatsioonide arv suureneb teadlaste arvu kasvades (järsult) kahaneva tendentsiga¹⁴. Käesoleva raporti fookuses ei ole võrrelda sarnaste riikide teadussüsteeme, vaid uurida viise, kuidas sarnaste väljakutsetega erinevates süsteemides toime tulla, mistõttu ei ole ka valimi koostamisel lähtutud ainult teadussüsteemide suurusest, vaid kaasatud ka hästi toimivate teadussüsteemidega riigid (Soome ja Holland).

Kõige sagedamini viidatakse kirjanduses sellele, et väikese riigi jaoks eksisteerivad olulised ressursilised piirangud teadussüsteemi (nii inimeste kui vahendite) ülesehitamisel, isegi sel määral, mis võimaldaks tagada erinevates valdkondades kriitilise massi olemasolu¹⁵. Samuti viidatakse isoleerituse tekke ohule üha spetsiifilisemaks muutuvate teadusteemade sees¹⁶. Mõlemal juhul nähakse lahendusena rahvusvahelistumist¹⁷. Tihe koostöö võimaldab väikeriikidel heas mõttes ära kasutada suurte riikide mastaabieliseid (spetsialiseerumist,

¹⁴ Price, D.J., de Solla. (1963), *Little Science, big Science... and Beyond*. New York: Columbia University Press

¹⁵ Berghäll, E., Heikkilä, T., Hjerpe, R., Kiander, J., Kilpponen, J., Lavrac, V., Stanovnik, P. (2002) *The Role of Science and Technology Policy in Small Economies*, VATT Research Report, 91, Helsinki.

¹⁶ Luukkonen, T., Persson, O., Sivertsen, G. (1992) *Understanding patterns of International scientific collaboration*. Science, Technology, & Human Values, Vol. 17, No. 1, pp. 101-126

¹⁷ Thorsteinsdóttir, H. (2000b) *Public sector research in small countries: does size matter?* Science and Public Policy, 27, 6: 433-442.

rahastamist, infrastruktuure ning võrgustikke)¹⁸, eriti valdkondades, mis vajavad suuremahulisi investeeringuid. Samuti võimaldab koostöö olla nähtavam teadusringkondades (kuni selleni välja, et koostöö on eeltingimuseks rahvusvaheliselt tunnustatud ajakirjades publitseerimiseks)¹⁹. Nimetatud küsimused on oluliselt seotud ka riiklike eesmärkide saavutamise ja välisraha aitab küll teadussüsteemi arendada, kuid väljakutseks jääb siiski see, millises suunas ja kuidas seda rakendada väikeriigile oluliste eesmärkide saavutamiseks.

Luksemburgi näitel on välja toodud, et väikeriikides on teadustegevused pihustunud temaatiliselt, geograafiliselt ja institutsionaalselt ning kodumaist koostööd takistab teaduse mitmekesisuse võimaldamise soov (võrrelduna kompetentside koondamisega)²⁰. Sellest tulenevalt on väikeriikides sageli lihtsam leida täiendavaid koostööpartnereid väljastpoolt.

Teisest küljest on leitud, et mõned väikese riigi iseärasused pigem soodustavad kodumaist koostööd. Väikest teadussüsteemi iseloomustavad suurem läbipaistvus, paindlikkus ja kontaktide sagedus ning nende personaalsem iseloom²¹. Nii peaks väikeriikide poliitikakujundust iseloomustama teadlaste (aga ka ettevõtete) huvide kiirem ja paindlikum arvestamine (lühemad kommunikatsiooniahelad ja informaalsus²²), samuti parem „alt üles“ lähenemise kasutamise võimalus, mis on Euroopa Komisjoni poolt soovitatud targa spetsialiseerumise kontseptsiooni aluseks. Mõned teadlased on leidnud aga pigem vastupidiseid tulemusi; olukordi, kus väikestes riikides puudub temaatiliselt suunatud ja eesmärgistatud teaduspoliitika, mida sageli iseloomustab „ülevalt alla“ planeerimine, ilma meetmeteta uute avanevate (paindlikkust võimaldavate) teemade rahastamiseks²³. Laiemalt on see seotud ka projektipõhise ja institutsionaalse rahastamise tasakaaluga ning instrumentide valikuga. „Alt ülesse“ lähenemist on rohkem leitud nendes riikides, kus viiakse läbi tulevikuringid²⁴.

Üks olulisematest väikese riigi teaduspoliitika ees seisvatest küsimustest seisneb järgmises eesmärkide vastuolus: tippteadusele fokuseerimise (sh suuremal määral rahvusvahelistumise) tagajärjeks võib olla väga piiratud panus kohalikku majandusse; kitsalt ühiskonna vajadustele keskendumise tagajärjeks võib olla aga teadussüsteemi isoleeritus teiste riikide arengutest²⁵. Sarnase mõttekäigu alusel võib välja tuua konflikti paljude teadusteemade toetamise ja mõnelgi neist ekstsellentsi saavutamise vahel. Ka siin on olulisel kohal strateegilised valikud rahastamises ja prioriteetides ning rahvusvahelise teadmuse ja finantsvahendite parimas võimalikus kasutamises.

Ülal toodu tulemusena oleme jaganud raporti kolmeks osaks, millest esimene keskendub rahastamisinstrumentide valikutele, teine majanduses strateegiliselt oluliste valdkondade teadus- ja arendustegevuse rahastamisele ja kolmas teaduse rahvusvahelistumisele.

¹⁸ Frenken, K., Leydesdorff, L (2004) Scientometrics and the Evaluation of European Integration. Pp. 87-102 in: Ulijn, J., Brown, T. (Eds.), Innovation, Entrepreneurship and Culture: The Interaction between Technology, Progress and Economic Growth. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.

¹⁹ Luukkonen et al. (1992)

²⁰ Meyer, M.B. (2009) The dynamics of science in a small country: the case of Luxembourg, Science and Public Policy, 35, 5: 361-371.

²¹ Cogan, J., McDevitt, J. (2003) Science, Technology and Innovation Policies in Selected Small European Countries, VATT Research Report, 96, Helisinki.

²² Bruyninckx, H. 2005. Academic research in a small country: called to serve! International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 5(4), 387–393

²³ Thorsteinsdóttir (2000b)

²⁴ Meyer 2009

²⁵ Thorsteinsdóttir (2000b)

Raportis on toodud neli detailsemat näidet, mis võiks olla raporti autorite arvates huvipakkuvad Eestis tuleviku TAI poliitika kujundamise seisukohast. Tegemist ei ole seejuures soovitusel esile toodud näited üks-üheselt üle võtta, vaid välja pakkuda ideid ja meetmeid, mis adresseerivad konkreetseid probleeme tänases Eesti TAI süsteemis.

Lugejatele, keda huvitavad analüüsis kasutatud meetodikate detailid, on teksti sisse lisatud vastavad selgitavad tekstikastid.

Tabelid ja joonised, mis on järelduste seisukohast olulised, kuid väga mahukad ja erinevate riikide olukorda ilmestavad, on parema loetavuse huvides toodud raporti lisades.

Raporti koostajad soovivad tänada Kadi Timpmanni ja Eva-Liisa Seppa abi eest andmete kogumisel.

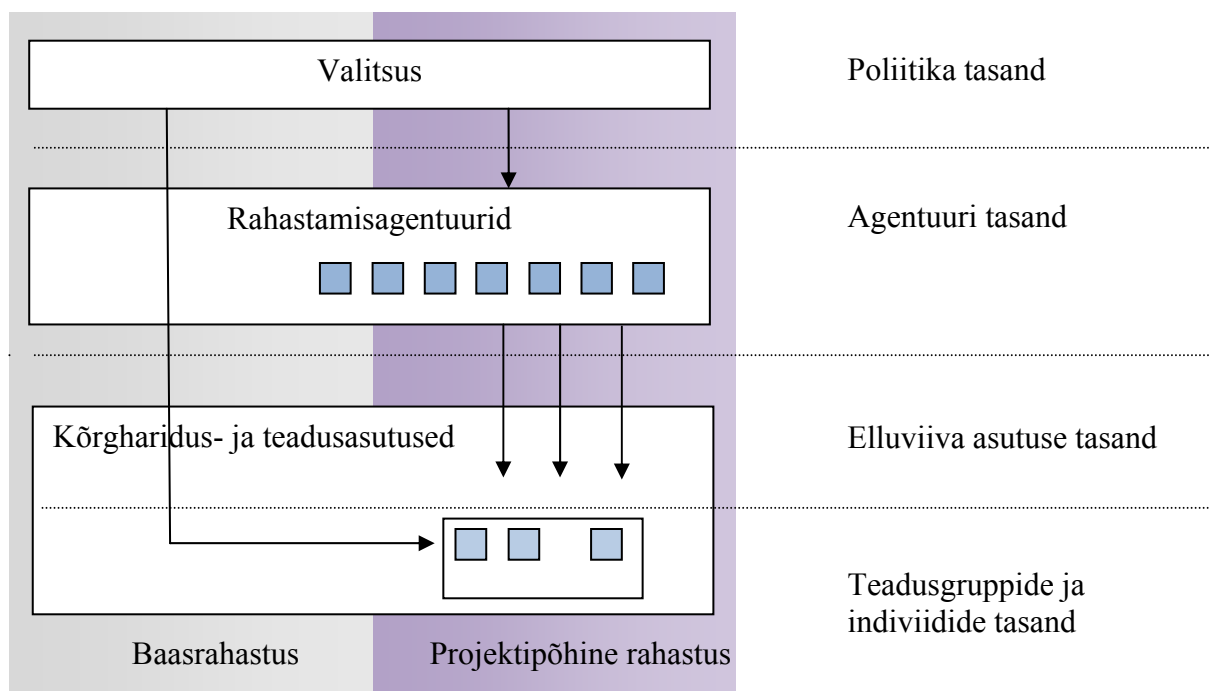
1. Eesti TAI finantseerimise süsteemi ülevaade võrdluses teiste riikidega

Riikide TAI finantseerimissüsteeme on teaduskirjanduses ja poliitikaanalüüsides uuritud erinevates lõigetes, kuid peamiselt on kahte tüüpi lähenemisviise: ühed on sihitud poliitika ja finantseerivate agentuuride rolli suunas (nt kogu ERAWACH võrgustik) ja teised vaatlevad pigem uurimisgruppide, -asutuste või ka üksikteadlaste käitumist. Samas on käesoleva uuringu seisukohast oluline panna need lähenemisviisid kokku, et vastata järgmistele väikeriigi jaoks väga olulistele küsimustele:

- Kuidas tagada, et uued ja arenevad, samuti ka riigile strateegiliselt olulised teadusvaldkonnad saaksid rahastuse?
- Kuidas kujundada tasakaalu oluliste teadussuundade sihipärase arendamise ja lühiajaliste projektipõhiste finantseerimisvõimaluste vahel (et viimased ei hakkaks kujundama teaduse arengut teadusasutustes või asendama pikaajalisi eesmärke)?
- Kuidas tagada, et konkurentsi tagavate meetmete pakett süsteemis ei muutuks liiga kalliks?

Neile küsimustele vastamiseks püüame valitud väikeriikide teaduse finantseerimissüsteeme võrrelda veidi teise nurga alt, ehk täpsemalt uurida, kuidas teaduse institutsionaalse korralduse eripära mõjutab finantseerijate ja teadlaste omavahelisi käitumismustreid. Eesti ja ka teiste EL riikide TAI finantseerimissüsteem koosneb väga mitmetest tasanditest, kus tegutsevad erinevad agendid (vt ka Joonis 1.1)

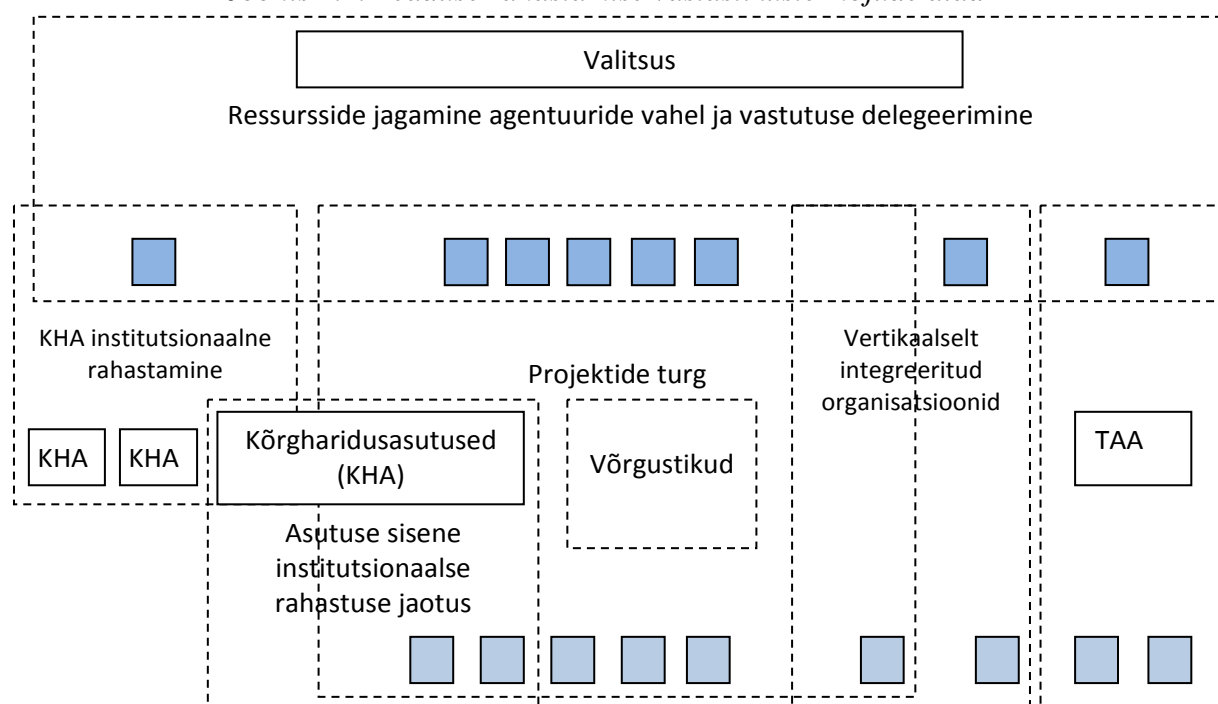
Joonis 1.1. Teadussüsteemide rahastamise üldine skeem²⁶



²⁶ Lepori, B. (2011), Coordination modes in public funding systems, Research Policy, 40:356.

Valitsuse tasand koosneb omakorda nii EL tasandi üksustest, keskvalitsusest, erinevatest ministereeriumitest ning järjest rohkem ka kohaliku/regionaalpoliitika eest vastutavatest asutustest, mis teeb selle näiliselt monoliitse tasandi küllaltki fragmenteerituks²⁷. Sellele järgneb finantse jagav agentuuride tasand, mida siinkohal mõistetakse laiemas tähenduses ehk lisaks tavapärasele finantseerimisagentuuridele võib siin samuti olla ka ministereeriumi osaga tegemist, kui see rahastust jagab. Kaasaegses teadussüsteemis püüavad finantseerijad jagada oma tooteid (meetmeid, projekte jne) paljudele teadust tegevatele asutustele, keda nähakse siinkohal autonoomselt tegutsevate agentidena²⁸ ja kes kauplevad endile välja parimad võimalikud tingimused nii teadusprojekti sisu, esitamise viisi (projekti väljundi) ja ka hinna osas.²⁹ Seetõttu on ka suhted sellel teadusteenuse turul keerulisemad tavapärasest printsipaali-agendi suhte mudelist, mida kasutatakse teadusrahade jagamise protsesse ja tulemusi modelleerides. Võimalikke tekkivaid suhete alasid on kujutatud alljärgneval joonisel 1.2.

Joonis 1.2. Teaduse rahastamise vastastikuste mõjude alad³⁰



Märkus: Teadusgrupid
 Rahastamisagentuurid
 KHA – kõrgharidusasutused
 TAA – teadusasutused

Neid suhete alasid võib pidada ka teatud mõttes turgudeks ning lisaks joonisel väljatoodutele võib näiteks projektide turge tekkida ka väga erinevate temaatiliste (sh ka prioriteetsete valdkondade) finantseerimisinstrumentide rakendamisel, kus osalejate motiivid, teadustöö võimekuste mahud ja ka tekkiva konkurentsi intensiivsus võib olla vägagi erinev. Pikemat aega Euroopas toimunud protsesse jälginud teadlased on jõudnud tõdemuseni, et erinevad

²⁷ Lepori, B. (2011)

²⁸ Van der Meulen, B. (2006), Funding systems as implicit contracts between science and government. Paper presented at the PRIME indicators conference in Lugano, 16–17 November.

²⁹ Lepori, B., Masso, J., Jablecka, J., Sima, K., Ukrainski, K. (2009) Comparing the organization of public research funding in Central and Eastern European Countries. Science and Public Policy,

³⁰ Lepori, B. (2011), lk. 358.

konkurentsipõhised meetmed on viinud ressursside kontsentreerumiseni teatud asutustesse (teadusgruppidesse)³¹, mis näitab ka, et Euroopa teadussüsteemides teaduste tegijate (nii teadlaste kui ka teadusasutuste) roll on aja jooksul kasvanud³². Pikema perioodi muutuste taustana võib välja tuua veel selle, et EL vanade liikmesriikide hulgas on rahastamise formaalsed mehhanismid ja struktuurid muutunud aja jooksul suhteliselt sarnasteks³³, samal ajal on uutes liikmesriikides toimunud teadussüsteemides kiireid ja erinevas suunas arenguid. Siiski on projektipõhine³⁴ rahastus juba pikemat aega kasvanud kõigis riikides ja seda võib pidada mahu mõttes eelarves suuruselt teiseks teaduse finantseerimise viisiks ülikoolide jaoks³⁵. Samal ajal on projektipõhise finantseerimise osakaal siiski jäänud mõneti erinevaks riigiti, kuid Euroopa riikides jääb see tavapäraselt vahemikku veerandist kolmandikuni kogufinantseeringust³⁶.

Eesti on siin mõnevõrra sarnasem nt Uus-Meremaaga, Lõuna Koreaga, kui Euroopa arenenud riikidega. Siinkohal tuleb tõdeda, et rahvusvahelised andmekogud ei toeta täna seesugust võrdlust kuigi hästi. Joonis 1.3 toob välja andmed, mis pärinevad väga erinevatest allikatest ja seetõttu ei ole näiteks ka Eesti varasema ja hilisema perioodi puhul otseselt võrreldavad. Suurusjärgu mõttes on selge, et üle kahe kolmandiku teaduse finantseerimisest Eestis toimub projektipõhiselt, mis on arenenud riikide kontekstis väga kõrge näitaja. Hollandi puhul, kus tegelikult on olemas mitmetes allikates ka ülipikad aegread (alates 1975. aastast), võib väita, et tänane üle 30% jääv projektipõhise finantseeringu osakaal on ajaloo kõrgeim (üle 30% on Hollandis lühiajaliselt see proportsioon küündinud ka aastal 1989). Soomes on arenenud riikidest üks kõrgemaid osakaale (sarnaselt nt Austraaliaga). Uutest EL riikidest, kelle kohta andmed kättesaadavad, on Sloveenias see proportsioon ülikõrge, kuid teistes (nt Poola, Tšehhi, Slovakkia) jääb see osakaal alla 50% kogu kodumaisest finantseeringust. Island on siinkohal üheks erandiks, kus vaid 14%-list projektipõhise finantseerimise osatähtsust kogufinantseeringus peetakse suureks probleemiks, kuid põhjendatakse muuhulgas riigi võimetusega projektipõhise finantseerimise aluseks olevaid prioriteete määratleda.

³¹ Geuna, A. (2001) The changing rationale for European university research funding: are there negative unintended consequences? *Journal of Economic Issues*, 35(3), 607–632.

³² Bonaccorsi, A., Daraio, C. (toim) (2007) *Universities and Strategic Knowledge Creation. Specialization and Performance in Europe*. Cheltenham: Edward Elgar.

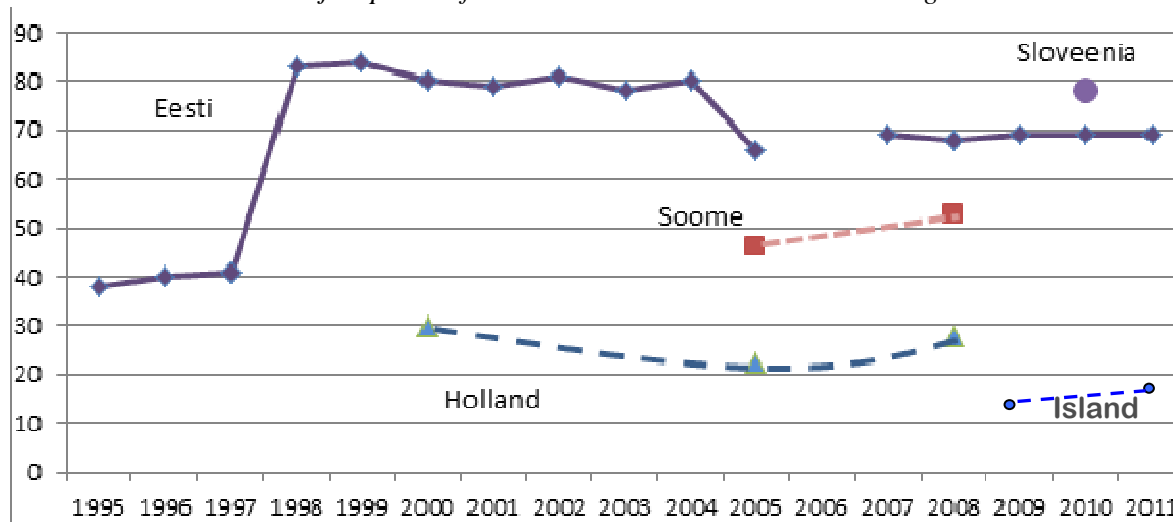
³³ Lepori, B., van den Besselaar, P., Dinges, M., van der Meulen, B., Potg, B., Reale, E., Slipersaeter, S., Theves, J. (2007) Comparing national research policies and their evolution over time: an empirical study on public project funding. *Science and Public Policy*, 34(6), July, 372–388.

³⁴ Siinkohal on paslik selgitada veidi kasutatavaid mõisteid. Tavapäraselt finantseerivad riigid oma teadustegevust institutsionaalsete ja projektipõhiste meetmete abil. Esimesed annavad teadusasutusele stabiilse pikaajalise finantseeringu teadustegevuseks, samal ajal on projektipõhised meetmed kasutusel eelkõige teadusgruppidevahelise konkurentsi ergutamiseks, samuti kasutatakse neid strateegiliselt oluliste teadusvaldkondade toetamiseks. Projektipõhise meetmega on tegemist siis, kui finantseering eraldatakse teadlase või teadusgrupi poolt esitatud taotluse alusel ja finantseerimine on piiratud tegevuste ulatuse, perioodi ja eelarve mõttes. Institutsionaalset rahastamist defineeritakse üldise teadusasutustele antava finantseeringuna, mille puhul ei valita konkreetseid teadusprojekte- või programme (Allikas: OECD (2011) Issue Brief: Public Sector Research Funding, available: www.oecd.org/innovation/policyplatform/48136600.pdf).

³⁵ Millar, J., Senker, J. (2000) *International approaches to research policy and funding: university research policy in different national contexts*. Brighton: SPRU.

³⁶ Lepori, B., van den Besselaar, P., Dinges, M., van der Meulen, B., Poti, B., Reale, E., Slipersaeter, S., Theves, J. (2007), lk. 374.

Joonis 1.3. Projektipõhiste finantseerimisinstrumentide osakaal kogurahastuses³⁷



Projektipõhisus on tavaliselt seotud suuremal määral konkurentsipõhisusega. Konkurentsipõhised meetmed on enamasti viidud sisse riikides seetõttu, et on soovitud juhtida teadusgruppide käitumist kindlustades finantseeringu efektiivset jaotust ning samal ajal tekitades laiemat hulka teaduslikke ideid³⁸. Tõepoolest, kirjanduses on leitud, et esialgu mitteaktiivsete teadlaste tegevus aktiveerub seesuguste meetmete sisseviimisel (*Ibid.*) Samas on ka leitud, et teadlased üldiselt kohanevad, nad kasutavad ära ja isegi tugevdavad süsteemi teatud struktuure (näiteks rahastamine mitmest allikast sama teadustöö jaoks, samuti ka eksperthinnangute süsteemi)³⁹. Seetõttu on ka konkurentsipõhisel finantseerimisel omad varjuküljed. Näiteks on leitud teaduse kvaliteedi suhtes, et konkurentsipõhisus viib kõrvalmõjuna peavoolu, temaatilises mõttes stabiilse (võrdluses vajadustele reageeriva ja paindliku), aga ka madala kvaliteediga teaduse tekkele⁴⁰.

Juba 1960-70ndatel näidati, kuidas üksikute teadlaste puhul toimib Matteuse efekt, mis tuleneb finantseeringute kuhjumisest eelkõige mineviku edukuse alusel⁴¹. Kirjanduses on välja toodud mõned näited selle kohta, kuidas selline efekt võib koondada

³⁷ Eesti aastate 1995-2005 andmed pärinevad Masso, J., Ukrainski, K. (2008) Public Funding of Research in CEEC: Estonia, lk. 37, 2007-2011 ERAC (2011), lk. 44; Soome ja Hollandi andmed on Steen, J. v. (2012), "Modes of Public Funding of Research and Development: Towards Internationally Comparable Indicators", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2012/04, OECD Publishing.

<http://dx.doi.org/10.1787/5k98ssns1gzs-en>, lk. 14. Slovenia vihje on saadud riigi TA strategiast, mis viitab OECD uuringule (Resolution on Research and Innovation Strategy of Slovenia 2011-2020), Islandi varasem aasta ei ole täpselt teada, kuid 14% projektipõhiste meetmete osakaal on toodud välja 2009. aastal ilmunud raportis (lk. 14) Taxell C. et al. (2009): Education, Research and Innovation policy. A new direction for Iceland, <http://www.oecd.org/dataoecd/60/42/42846300.pdf>; 2011. aasta osakaal (17%) pärineb Euraxessi kodulehelt <http://www.euraxess.is/rd-in-iceland/>

³⁸ Liefner, I. (2003) Funding, resource allocation, and performance in higher education systems. Higher Education, 46, 469-489.

³⁹ Morris, N., Rip, A. (2006) Scientists' coping strategies in an evolving research system: the case of life scientists in UK. Science and Public Policy, 33(4), May, 253-263.

⁴⁰ Laudel, G. (2006) The art of getting funded: how scientists adapt to their funding conditions. Science and Public Policy, 33(7), August, 489-504.

⁴¹ Cole, S., Rubin, L. Cole, J.R. (1978) Peer Review in the National Science Foundation: Phase One of the Study. Washington, DC: National Academy of Sciences; Merton, R.K. (1968) The Matthew effect in science. Science, 159(3810), 56-63.

ebaproportsionaalselt suure osa finantseerimisest väikese eliidi kätte⁴². Seda põhimõtet saab üldistada ka teadusasutustele, kus turul tegutsev suurem konkurent haarab järjest rohkem finantse ja väiksemad satuvad finantseerimise languse nõiarings⁴³. Ka Eesti teadusasutuste puhul on seesugust kontsentratsiooni välja toodud nii kodu- kui ka välismaise finantseerimise jaotuses⁴⁴.

Seega võiks pidada seda sorti meetmeid edukaks, kui teaduspoliitika eesmärgiks on tegevuse konsolideerimine tugevatesse üksustesse ja pikemas perspektiivides nõrkadest üksustest loobumine. Samas võib meie riikide valimist tuua ka vastupidiste protsesside näiteid, kui projektipõhiste meetmete hulk on väga suureks paisunud (vt Näide 1: Projektipõhise probleemidest Sloveenia näitel).

Üks teema, millest väga palju ei ole räägitud, kuid mida kindlasti tuleks analüüsida, on projektipõhiste ja stabiilsust (järjepidevust) tagavate instrumentide tasakaal teadussüsteemi kulukuse seisukohast lähtuvalt. Potentsiaalselt kõige rohkem tõstavad rahastamise kulukust (ehk ka tühimõju) instrumendid, mis on näiliselt konkurentsipõhised. See tähendab, et läbitakse aja- ja ressursimahukas taotlemise protsess tingimustes, kus tegelikud otsused tuginevad valdkondliku, institutsionaalse vmt järjepidevuse tagamisele. Alloleval joonisel on toodud Eesti andmetel aastaid 2007-2010 kirjeldav näide Sihtfinantseerimise ja ETF grantide summa ning asutuste TA lepingute summa valdkondlike jaotuste muutustest (metoodika on sarnane lk. 1. Metoodika 1 tooduga).

Näide 1: Projektipõhise probleemidest Sloveenia näitel

Sloveenia 2011- TAI strateegia...

...näeb muuhulgas liigset projektipõhisust kui takistavat tegurit riiklike teadusasutuste ja erasektori koostöö arendamisel. Sloveenia strateegias on välja toodud asjaolu, et nii KHA-de kui ka TAA-de tegevus on muutunud väga sarnaseks ja seetõttu ka sisu mõttes dubleerivaks, vähese koostööga ja fragmenteeritud erinevate teadusasutuste vahel.

Senise olukorraga ei ole rahul ka TAA-d, kuna nende strateegilist arengut ja globaalsete protsessidega kohandumist takistab asjaolu, et tegelik otsuste tegemise keskus asub uurimisgrupi tasandil (vt ka joonist 1.2) ja mitte TAA tasandil, mis ei võimalda TAA-l oma tegevust juhtida ja eeliseid välja arendada. Asja teeb keerulisemaks see, et Sloveenia TAA teadlased on seaduse mõttes ka avalikud teenistujad, mistõttu ei võimalda ka palgasiüsteem TAI süsteemis ekstsellentsust arendada.

Eeltoodu tõttu on Sloveenia võtnud eesmärgiks institutsionaalse finantseerimise tähtsuse kasvatamise selleks, et kindlustada TAA-de suurem autonoomsus ja vastutus oma strateegiate, samuti inimkapitali arendamise eest. TAA-de senisest suurem institutsionaalne finantseerimine planeeritakse läbi viia TAA-de evalveerimise alusel.

Allikas: Resolution on Research and Innovation Strategy of Slovenia 2011-2020

Joonis 1.4 toob välja võrdluse 2007. aasta proportsioonidega (ehk 0-punktiks on 2007. aasta olukord ja joonisel on toodud vastavasuunalised muutused teadusvaldkondade osakaaludes erinevatel aastatel). Võib näha, et Sihtfinantseerimine ja ETF grandid (vertikaalteljel) koos

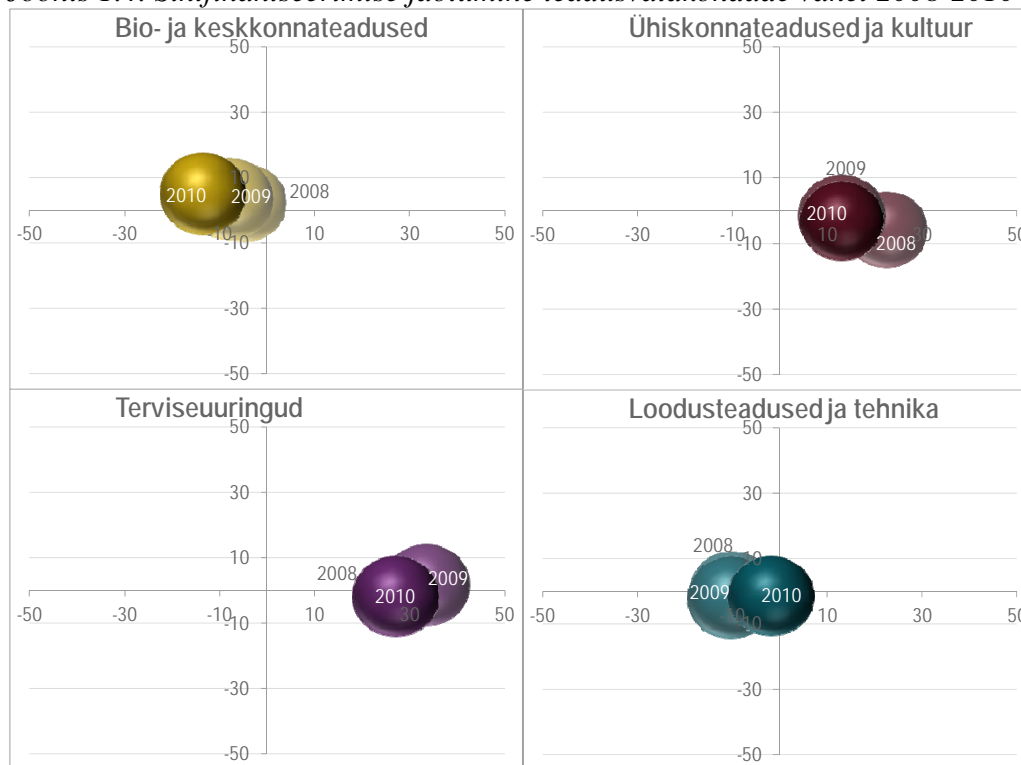
⁴² Viner, N., Powell, P., Green, R. (2004) Institutionalized biases in the award of research grants: a preliminary analysis revisiting the principle of accumulative advantage. *Research Policy*, 33, 443–454.

⁴³ Echeverria, R.G. (1998) Will competitive funding improve the performance of agricultural research? *Inter-American Development Bank Discussion Paper*, 98-16.

⁴⁴ Masso, J., Ukrainski, K. (2009) Competition Competition for public project funding in a small research system: the case of Estonia, *Science and Public Policy*, 36 (9).

võetuna on sisuliselt toimunud valdkondliku järjepidevuse tagamise funktsioonis ja muutused valdkondlikus jaotuses praktiliselt puuduvad võrreldes TA lepingutega erinevates teadusvaldkondades (horisontaalteljel).

Joonis 1.4. Sihtfinantseerimise jaotumine teadusvaldkondade vahel 2008-2010⁴⁵



Allikas: autorite arvutused ETAg koostatud andmete alusel (TA lepingud on arvutatud baasfinantseerimise andmete alusel),

TA lepingute osatähtsus on kasvanud kõige rohkem terviseuuringutes, samuti ühiskonnateadustes ja kultuuris. Samal ajal on loodusteadused ja tehnikateadused jäänud 2007. aasta osakaalude tasemele ning bio- ja keskkonnateadused pidevalt kahanenud võrreldes 2007. aastaga. Siin tuleb märkida, et ETF grantide osatähtsus on nii väike, et ei mõjuta olulisel määral üldpilti. Kui aga Sihtfinantseerimise (ja edaspidi IUT) roll on sisuliselt erinevate teadusvaldkondade jätkusuutliku arengu tagamine, võiks selle siduda korralise evalveerimise tulemustega ja mitte korraldada dubleerivat konkurssi.

Samal ajal kui soovime tagada teadusvaldkondade arengut, on oluliseks teadussüsteemi toimimise aspektiks see, kui innovaatiline suudab üks teadussüsteem olla – liikuda uute tekkivate valdkondade uurimisse, tekitada juurde uusi ideid ja lähenemisviise, samuti ka reageerida sotsiaalmajanduslikele väljakutsetele⁴⁶. Eesti puhul on viimased TAI süsteemi analüüsid toonud välja teaduse vähest kohalikku mõju. Seni on Eestis kasutatud traditsioonilist „research council“ ehk teadusnõukogu põhimõtet, kus rahade jagamine tugineb tavapärasele eelretsenseerimisprotsessile, kollegiaalsele tunnustusele ja lähtub eelkõige ekstsellentsist. Ka kirjanduses on välja toodud, et teadusnõukogu lähenemisviis toetab pigem teaduse suunda akadeemilistele instrumentidele. Eestis on baasteaduse osakaal sarnaselt teiste Kesk- ja Ida-Euroopa riikidega olnud kolmandiku jao suurem võrreldes EL

⁴⁵ Vertikaalteljel on SF ja ETF grantid ning horisontaalteljel teaduslepingud baasfinantseerimise andmetel

⁴⁶ Radosevic, S., Lepori, B. (2009) Public research funding systems in Central and Eastern Europe between excellence and relevance, Science and Public Policy 36, 659-666.

keskmisega; võrreldes Jaapani ja USA-ga aga kulutab Eesti kaks korda rohkem baasteadusele⁴⁷. Meie valimi riikidest enamike kohta seesugused andmed puuduvad, saab vaid öelda, et Lätil on baasteaduse osa veelgi suurem, samas Küpros kulutab 50% ulatuses just rakendusteadusele.

Kui Eesti soovib nihutada oma teadussüsteemi rohkem sotsiaalmajanduslike väljakutsete suunas, siis tuleb arvestada süsteemi ümberkujundamisel teatud probleemidega. Ajalugu on näidanud, et juhul kui kas osaliste vahel jagatav teaduseelarve väheneb või muudetakse teaduse finantseerimise põhimõtteid rohkem konkreetsete väljakutsete suunas (nn „*mission-oriented research*“), siis vähemalt esialgu põhjustab see kindlasti tugevat vastuseisu teadlaskonna hulgas, lõhutakse ju nende väljakujunenud käitumismustreid⁴⁸. Mitmete riikide kogemused on näidanud ja viitavad sellele, et teaduse valdkondlik struktuur siiski esialgu säilitatakse vaatamata sellele, et nii poliitiline kui ka tööstussüsteem (*triple helix*'i loogikast lähtuvalt) vajavad muudatusi. Seega arvatakse, et selliseid muudatusi on võimalik läbi viia vaid järk-järgult pikkade läbirääkimiste tulemusena. Eestil on siin täna hea võimalus kasutada süsteemi suunamiseks EL Struktuurifonde, kuigi nende rahastuse vähenemise puhul on ka pinged teadlaskonna hulgas vältimatud.

Teine aspekt, mis süsteemi innovatiivsust takistab, on samuti seotud eespool kirjeldatud loogikaga ja näitab, kuidas konkurentsil baseeruv TA rahastamine annab eelise „vanadele tegijatele“ ning raskendab uute sisenemist. Kui institutsionaalne struktuur ja võrgustikud on juba välja kujunenud, on väga raske neid muuta. Siin toome ühe võimalusena välja Hollandi TAI poliitika instrumendi, mida võib ses suhtes pidada edukaks uute sisenejate suhtes erinevatel tasemetel (vt Näide 2).

Tähelepanu tasub pöörata siin rahastamise suhtelistele mahtudele, mis on märkimisväärsed isegi Hollandi kontekstis (võrreldes PUT-ga näiteks või varasemate ETF grantidega, mis olid Eestis varem ka noorteadlaste üheks võimaluseks). Tuleb märkida, et esialgu olid need grandid ka Hollandis seotud ülikoolide valmidusega grandisaaja tööle võtta, kuid hiljem see nõue kaotati, et alandada olemasolevate institutsioonide mõju ja grandisaaja on suhteliselt vaba institutsiooni valikul. Sarnaselt Hollandile on ka Sloveenial eraldi noortele teadlastele mõeldud programm YR (*Young Researchers*). Aastast 1986 toimiva programmi kaudu rahastatakse täna aastas üle 1400 noore teadlase, seejuures igal aastal rahastatakse 250 uut taotlust. Kogu programmi aastane eelarve on 25 miljonit eurot, mis moodustab 19% teadusagentuuri (ARRS) eelarvest (vt ka Lisa 8. Hollandi TAI süsteem). Tingimuseks on, et noorteadlane osaleb doktoriõpingute ajal standardse tähtajalise (kuni 3 aastat) töölepingu alusel teadusprojektides. Agentuur rahastab nende palga, sotsiaalsed garantiid, aga ka materjalid ja muud kulud, mis on seotud teaduse ja doktoriõppega. Keskmine rahastamise maht ühe noorteadlase kohta on ca 30 000 eurot aastas. Üks oluline lisatingimus on seejuures, et taotlejal peab olema mentor. Mentorite list tekib akadeemiliste üksuste ja individuaalsete taotluste alusel ning sellele on seatud mitmeid kvaliteeti ja muid aspekte reguleerivaid nõudeid. Eestis saaks eeltoodud näidete alusel arutleda ka sellel teemal, kuidas seesugust grandisüsteemi võiks kasutada talentide tagasitoomise või ka välisesteadlaste siameelitamise probleemistiku lahendamiseks. Loomulikult aitaks seesugune meede „tuulutada“ teadussüsteemi ja tuua juurde noori andekaid teadlasi.

⁴⁷ EC (2007) Statistics in Focus. Science and Technology. R&D Activities and costs, No 120/2007, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-07-120/EN/KS-SF-07-120-EN.PDF

⁴⁸ Sandström, U., Benner, M. (2000), Institutionalizing the triple helix: research funding and norms on the academic system, *Research policy*, 29: 291-301.

Üheks väga oluliseks teemaks on kodumaise ja rahvusvahelise rahastamise tasakaal. Seejuures ei ole niivõrd oluline rahastamise kodumaine või välismaine päritolu, vaid küsimus, kui palju me saame mõjutada selle rahastamise aluseks olevat reeglistikku ja, mis veelgi olulisem, eesmärke. Näiteks, Tartu Ülikooli teaduse rahastamisest moodustasid 2006. aastal rahvusvahelist päritolu instrumendid ligikaudu 16%⁴⁹, tänaseks on see osakaal kasvanud 64%-ni.⁵⁰ Siinkohal on välisvahenditena arvestatud ka struktuurivahendeid, mille eesmärke saab Eesti riik mõjutada, kuid see on keerulisem võrreldes oma riigi finantseerimise tingimustega. Mida enam rahvusvaheliseks muutub teadussüsteemi rahastamine, seda enam mõjutavad seda välised institutsioonid ja nende regulatsioonid.

Näide 2. Uute teemade ja teadlaskarjääri rahastamisest Hollandi näitel

Veni Vidi Vici jt talentide rahastamise skeemid

Skeemid ei ole vanuse mõttes üldsegi uudsed, kuna VVV avati 2000. aastal NWO (The Netherlands Organisation for Scientific Research), KNAW (Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences) ja ülikoolide ühisprojektina. See meede on mõeldud oma vanusegrupis 10-20% parimate hulka kuuluvatele teadlastele uute ideede rakendamiseks (mõnes mõttes on üle võetud Max-Planck-Gesellschafti idee Saksamaalt). Programm koosneb kolmest põhisambast, kuhu aja jooksul on lisandunud erinevaid skeeme:

Veni noortele teadlastele, kes on omandanud hiljuti doktorikraadi, et nad saaksid oma ideid edasi arendada (max 250,000 eurot projekti kohta 3 a, umbes 150 granti).

Vidi on teadlastele, kes soovivad üksi või uurimisgrupiga uudset teadusideed või lähenemisviisi rakendada (max 800,000 eurot, 5 a, umbes 80 granti).

Vici on väljakujunenud teadlastele, kes soovivad üles ehitada oma uurimisgruppi (max 1,500,000 eur, 5 a, umbes 30 granti).

Eialgu pidid ka ülikoolid panustama grandide saanud teadlaste finantseerimisse, kuid aastast 2008 enam mitte, kuna leiti, et ülikoolidel oli liiga suur mõju taotlustele. 2007. aastal evalveeriti programmi ja leiti, et see on edukas ning suurendati rahastust. Enam ei nõuta ka kandideerijalt ülikoolide eelnevat palkamisvalmiduse tõendit. Aastal 2012. moodustavad nn talendimeetmed peaaegu 42% NWO eelarvest.

Spinoza auhind on rahvusvaheliselt tunnustatud tipp-teadlastele grant 5 aastaks max 1,500,000 eurot (ca 4 auhinda aastas) ja **Rubicon** on aasta pärast doktorikraadi kaitsmist noorteadlastele (võimaldab 2 aastaks väljapoole Hollandit minna, summa varieerub).

*Alates aastast 2005 on selle programmi külge lisatud ka **Aspasia** programm, mis on mõeldud naisprofessorite lisandumise toetamiseks (sinna saavad kandideerida Vidi/Vici programmides edukaks osutunud naisteadlased, samuti saavad preemiat seesuguseid teadlasi professoriteks promoveerinud asutused). Erinevates teadusvaldkondades on selleks, et tuua juurde postdoc staadiumis naisteadlasi ja ka lektoreid, tehtud veelgi alamprogramme – nt. Athena – keemia, Meervoud – loodusteadused). Üldjoontes võib pidada neid programme edukaks – kui 90ndatel jäi Hollandis naisprofessorite osakaal 5% kanti, siis 2000ndate lõpus ületas 10%*.*

Allikad: VeniVidiVici: http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOA_4YJDQ3_Eng

Aspasia: http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOA_4YYAJV_Eng

*More Opportunities for women. Emancipation policy 2008- 2011

(2008), (http://www.minocw.nl/documenten/OCW_MoreOpportunitiesForWomen.pdf), lk. 28

Kui vaadelda Euroopa riike, siis keskmiselt moodustas 2010. aastal rahvusvaheline rahastus 0,18% SKP-st, mis on umbes 9% kogu TA rahastamisest (Lisa 11). Meie valimist jäid sellest keskmisest allapoole vaid Sloveenia (6,2%, arvatud Lisa 8 põhjal) ja Soome (6,9%, Lisa 9).

⁴⁹ Hinnatud Rektori Nõukogu poolt kogutud andmete alusel

⁵⁰ Hinnatud TÜ tulude ülevaate alusel aastal 2011 (arvutused teinud Kalle Hein)

Islandil on vastav näitaja 9,9% (Lisa 10), Maltal 10,4% (Lisa 6), Hollandil 11% (2009. aasta andmed, Lisa 7) ja Eestil 11,7% (Lisa 2), Küprosel 14% (Lisa 3), Luksemburgil 20% (Lisa 5) ja Lätil koguni 33,3% (Lisa 4). Läti võrreldavust segab asjaolu, et nende statistikas loetakse struktuurifondide vahendid rahvusvahelise finantseerimise alla kuuluvaks (teistel riikidel siseriiklikuks), Läti võrreldav näitaja on seejuures samuti hinnanguliselt 10-11% ümber.

Samas kui arutleda selle üle, et ka Eestis on hinnanguliselt kolmandik TA tegevusest finantseeritud rahvusvaheliste eesmärkide ja reeglite alusel, siis tuleks mõelda, kuidas neid vahendeid paremini oma riigi eesmärkide täitmiseks tööle panna, nt kuidas ergutada ka teadlasi taotlema rahvusvahelist teadusraha Eestile vajalikes valdkondades (ehk kuidas paremini sihtida rahvusvahelistumist). Käsitleme seda probleematikat ka käesoleva uuringu 3. peatükis.

Lisaks eeltoodule tuleks siseriiklikud teadusvahendid väga selgelt siduda riigi prioriteetidega ja vajalike TA valdkondade järjepidevusega, et saavutada neis edu ja tagada ühiskonna funktsioneerimiseks vajalik teaduslik baas. Käsitleme seda temaatikat ka peatükis 2 aruka spetsialiseerumise võtmes.

Eesti teaduse finantseerimise süsteemi puhul jääb üles küsimus, kui suures ulatuses rahastatakse projektipõhiselt teadusgruppe ja kui suures ulatuses institutsioone võimaldades neil suuremas ulatuses tegeleda strateegiate kujundamisega rahvusvahelises konkurentsivõimelises keskkonnas. Eriti oluliseks muutub see teema siis, kui tekib vajadus muudatuste tegemiseks teadussüsteemi struktuuris või ei suudeta tagada uute ja arenevate teadusteemade finantseerimist. Siinkohal on oluline rõhutada, et muutuste läbiviimiseks tuleb muuta eri tüüpi instrumentide kaalu kogufinantseeringus, mitte lihtsalt asendada vana meedet uue nimega põhimõtteliselt meetme alusprintsipi säilitades. Peamised erinevate finantseerimisviiside eelised ja puudused ning ka eelnevas arutelus väljapakutud soovitusel on kokkuvõtlikult toodud Tabelis 1.

Probleem tulemuste hindamise seisukohast lähtudes seisneb siin ka selles, kuidas mõõta ja hinnata seesuguseid muutusi kvantitatiivselt.⁵¹

⁵¹ Lepori, B., van den Besselaar, P., Dinges, M., van der Meulen, B., Potg, B., Reale, E., Slipersaeter, S., Theves, J. (2007)

Tabel 1 Finantseerimisviiside eelised ja puudused ning soovitused Eestile

Finantseerimisviis	Eelised	Puudused	Poliitikasoovitused Eesti jaoks
Projektipõhine	Lubab kohandada finantseerimist üksikute taotluste alusel. Potentsiaalselt efektiivne instrument. Toetab uurimisüksuste vahelist konkurentsi ja strateegilist käitumist. Võimaldab osta riigil teadust (temaatiliselt) suunatud programmide ja agentuuride kaudu.	Nõuab väikesemahulisi projekte ja teatud määral juhitud konkurentsiprotsesse, vastasel korral võib muutuda innovatsiooni takistavaks. Nõuab institutsionaliseeritud seoseid (sh ühiseid väärtusi) agentuuride ja uurimisgruppide vahel. Toetab kontsentratsiooni ja seetõttu osutub problemaatiliseks väikestes süsteemides mitmekesisuse ja madalate sisenemisbarjääride hoidmiseks. Kõrged kulud projektide taotlemise-hindamise protsessi tõttu.	Eestis on seesuguste instrumentide osatähtsus liiga kõrge, tuleks vähendada.
Institutsionaalne finantseerimine KHA-dele	Võimaldab riigil juhtida KHA-de käitumist erinevate stiimulite abil. Madalad kulud. Võimaldab pikaajalist vastutuse jagamist/võtmist ja strateegilisi plaane.	On suunatud keskmise tasemega uurimisgruppidele (juhul kui ei viida läbi väga detailset evalveerimist, mis on kulukas), jaotuse efektiivsus madalam. Uute teadusvaldkondade ja ühiskonna vajaduste suhtes reageerimisvõime madal.	Kaaluda saaks seesuguse finantseerimisviisi suurendamist eelkõige nende instrumentide arvelt, mis on seni olnud küll konkurentsipõhised, kuid sisuliselt institutsionaalsed (nt sihtfinantseerimine). Eesmärk oleks ka finantseerimise protsessi efektiivistada kulude mõttes ja seda mitte ainult riigi vaid ka TA üksuste jaoks.
Vertikaalselt integreeritud TAA-d	Planeerimine ja koordineerimine toimub läbi asutuse hierarhia ja ühiste akadeemiliste väärtuste alusel. Ressursside kontsentratsioon eelnevalt määratud valdkondadesse.	Raske saavutada innovatiivseid lahendusi organisatsiooni tasandil (indiviidi tasandil siiski võimalik). Kontroll ja tulemuste mõõtmine on raske. Kulud on suured eriti siis, kui organisatsioon kasvab suureks.	Täna ei ole Eestis suurel määral rakendatav.
Teaduslaborite institutsionaalne finantseerimine	Võimaldab seada detailsed TA tegevuse eesmärgid ja neid ka juhtida. Mastaabisääst, samuti pikaajaline planeerimine võimalik.	Tulemuste kontroll ja mõõtmine raske (v.a. rakenduslikud aspektid). Jaotuse efektiivsus madal, kuna konkurents puudub.	Võiks kaaluda seesuguste üksuste finantseerimiseks, kes pakuksid infrastruktuuri teenust üle Eesti.
Tippkeskused jt võrgustikud	Koordineeritakse erinevate TA asutuste huvid. Loob vastavad seosed ja struktureerib teaduse tegijate poolt.	Ei ole võimalik rakendada suures ulatuses teadussüsteemi finantseerimiseks (organisatsioonilised ja võrdsuse küsimused). Keeruline on säilitada pikema perioodi jooksul seda tüüpi rahastamist. Risk on sulgumise ja uute sisenejate tõrjumiseks.	Eestis võiks kasutada spetsialiseerumise valdkondade finantseerimiseks või valdkondade konsolideerimiseks kui on nt väga fragmenteeritud valdkonnaga tegemist. NB! Ei ole otse võrreldav tänaste tippkeskustega!

Allikas: Autorite kohandatud Lepori (2009) alusel.

2. Strateegiliselt oluliste prioriteetide rahastamine väikeriikides „targa spetsialiseerumise“ kontekstis

Viimastel aastatel on paljude väikeriikide TAI strateegiate ja poliitikate hindamisel toodud välja vajadus selgemalt seada fookusi ja valdkondlikke strateegilisi sihte. Sarnaseid soovitusi on antud ka Eestile nii rahvusvaheliste hindajate kui ka riigisiseste mõttekodade poolt⁵². Põhjuseid on riigiti erinevaid, kuid Eesti puhul võib peamiseks pidada asjaolu, et finantseerimise killustumine paljude valdkondade vahel ei ole andnud oodatud tõuget majandusele. Senine kulueelisele tuginenud konkurentsieelis ei toimi enam riikide innovatsioonipõhises konkurentsituatsioonis, kus Eestil on raske edukas olla, kui vaid 10% ettevõtetest tegeleb TA-ga⁵³. Samal ajal konkureerib Eesti teiste riikidega ka sisendite (talendid, investeeringud) ligimeelitamisel ja peab nii teaduses kui ka majanduses olema piisavalt atraktiivne, et koondada seesuguseid arenguks vajalikke kriitilise tähtsusega ressursse.

Eesti on seni püüdnud jõulisemalt arendada teatud tüüpi kõrgtehnoloogiaid, kuid senine praktika ei ole andnud loodetud tulemusi ja toonud kaasa teiste, majanduslikus mõttes suurema haardega sektorite tootlikkuse tõusu läbi eelpoolmainitud tehnoloogiate rakendamise. Kuna sarnast probleemi võib Euroopas suhteliselt levinuks pidada, on kasutusele võetud „targa spetsialiseerumise“ kontseptsioon eesmärgiga suurendada üheltpoolt TA majanduslikku mõju ja teisalt jällegi suunata teadlasi reaalmajanduses vajatavate teemade juurde. Ka Eestis on esmalt vaja teadvustada, missuguste valdkondade koondumist siia soovime. See aitab lisaks ressursside suunamisele teravdada ka Eesti majanduse kuvandit ja kommunikatsiooni nii riigi sees, kui ka väljapoole. Rahvusvaheline kogemus viitab sellele, et ükski edukas riik Euroopas ja ka Aasias ei ole oma konkurentsieeliseid välja arendanud ainuüksi makromajandusliku tasakaalu või üldiselt soodsa keskkonna najal, seepärast on ka Ida-Euroopa riikidele teadlaste poolt soovitatud fokuseeritumat lähenemisviisi (nt. Chang, 2002, 2006)⁵⁴.

Fookusi saab määratleda erinevate põhimõtete kaudu, milledeks tööstuspoliitika traditsioonilises lähenemisviisis on haru- või väärtusahela põhine (ehk vertikaalne) ja tegevus- või ka funktsioonipõhine (ehk horisontaalne) fookuse määramine (vt Joonis 2.1). Idee poolest võib seesugust lähenemisviisi kasutada ka teaduspoliitikas fookuste seadmisel, samuti teaduse ja majanduse kokkupuutepunktide eesmärgistamisel.

Vertikaalse (harukondliku) fookuse määramise puhul võetakse fookusse terviklikult mingi valdkonna ettevõtted, kelle arendamisele suunatakse poliitikameetmete teravik. Seejuures on oluline, et väärtusahela all ei mõistetak kitsalt mingisse statistilisse klassifikaatorisse kuuluvat majandusharu, vaid tarneahela (nt klaster), nõudluse (nt uus kasvuala) vmt kaudu seotud ettevõtteid. Eesti senise TAI poliitika fookuseks on olnud kolm võtmetehnoloogiat

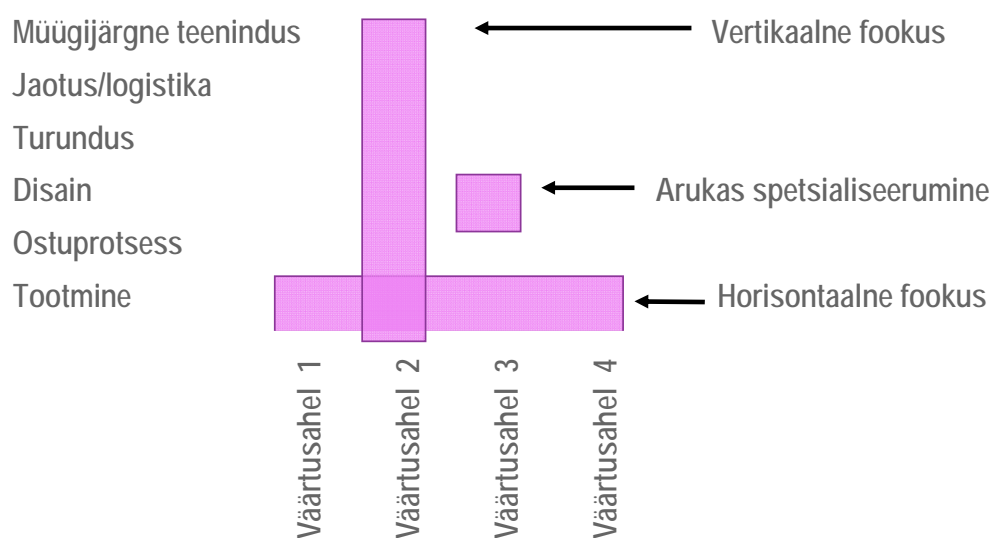
⁵² ERAC Peer-Review (2012); Arengufond (2011) Kasvuvisioon 2018: Majanduspoliitika raport.

⁵³ Position of the Commission Services on the development of Partnership Agreement and programmes in ESTONIA for the period 2014-2020, lk. 6

⁵⁴ Chang, H-J. (2006) *The East Asian development experience – The miracle, the crisis, and the future*, Zed Press, London, UK.; Chang, H-J. (2002). *Kicking away the ladder – Development strategy in historical perspective*, Anthem Press, London, UK.

(info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, biotehnoloogia, materjalitehnoloogia⁵⁵), mida on praktilises majandus- ja teaduspoliitikas käsitletud fookustena vertikaalses mõttes. Majanduspoliitika ideaaliks on vältida nende tehnoloogiavaldkondade isoleeritud toetamist ja eelkõige ergutada teisi harusid nende tehnoloogiate rakendamisel (ehk horisontaalse fookusena, nt IKT lahenduste kasutamise ergutamine). Seesugust lähenemisviisi saab toetada ka sobiva kõrgharidus- ja teaduspoliitika abil.

Joonis 2.1. Fookuste valiku üldised põhimõtted



Horisontaalse fookuse valiku puhul suunatakse riigi abi neile tegevustele või funktsioonidele, mis takistavad edu saavutamist või on strateegiliselt olulised tulevikus (nt tootearenduse või turustamisega seotud funktsioonid, IT rakendamine tootmisprotsessides jne). Siin peaks fookus olema suunatud suuremat lisandväärtust andvatele tegevustele või ka väga nõrkadele tegevustele, mis takistavad ettevõtetel suuremat kasu lõikamast. Eesti horisontaalseteks fookusteks on olnud iseenesestmõistetavalt näiteks ekspordi toetamine (ekspordiplaani koostamine, välismessidel osalemine jmt meetmete abil), mille tulemusi võib pidada suhteliselt edukaks. Samas võib siin välja tuua ühe näite teaduspoliitikast, kus horisontaalse meetmena kasutatud mobiilsustoetused ei ole osutunud Eesti tingimustes soovitud mahus realiseeritavaks (siin põimub teadlaskonna vajaduste, meetmete tingimuste ja dubleerivate meetmete mõju).

Veelgi konkreetsem fookuse seadmise viis on targa spetsialiseerumise kontseptsioon, mis tänases EL tõlgenduses tähendab seda, et ettevõtted määravad vajadused ja võimalused, kus kohalik teadussüsteem, kuid samuti riigi laiem infrastruktuur võiks nende arengut toetada. Euroopa uus kasv peab seega tulema "alt üles" selleks, et suur osa innovatsioonist saadavaid tulusid jääks regioonile, mis tähendab tänase olukorra „*innovate here, benefit elsewhere*” muutmist⁵⁶. Kui riigid ei spetsialiseeru vastavalt majanduse eelistele (kõik püüavad kontsentreerida pingutused samadesse valdkondadesse nagu ka Eesti kolm võtmetehnoloogiat), siis toimib samuti Matteuse efekt – rikkad muutuvad veelgi rikkamaks ja vaeste hulgas mahajäämus süveneb⁵⁷.

⁵⁵ Eesti TA&I strateegia “Teadmispõhine Eesti 2007–2013”

⁵⁶ Foray, D. (2009) Understanding "Smart Specialization" (19-27) Pontikakis et al. (Eds) The Question of R&D Specialisation. Perspectives and policy implications, JRC EC, lk. 25

⁵⁷ Foray, D. (2009), lk. 21

Targa spetsialiseerumise põhimõttega võib ka EL innovatsioonipoliitikas näha teatavat nihet fookuste seadmiseks – kui 2006⁵⁸ aastal EL identifitseeris klastreid, kui ühte üheksast peamisest prioriteedist innovatsiooni toetamiseks (ehk vertikaalne fookus), siis tänane rõhk on oluliselt konkreetsem. Põhjuseks on asjaolu, et klastrite arendamise poliitika ei ole toonud oodatud edu, kuna globaliseerumine on nõrgendanud traditsioonilisi klastreid. Soome kriisist väljumise strateegia⁵⁹ toob näiteks välja, et majanduse lukustumise vältimiseks traditsioonilistesse klasteritesse pakutakse lahenduseks „eksperimentaalset“ või „avatud“ majanduspoliitikat, võttes eeskujuks Aasia ja Lõuna-Ameerika riikides edukaks osutunud poliitika näited. Avatud poliitika eesmärgiks on uuendada majanduse alustugesid algatades koostööprotsesse, kus era-, avalikus ja kolmandas sektoris tegutsejad püüavad tihedas koostöös algatada uusi tegevusi, samuti kõrvaldada olemasolevaid barjääre/nõrkusi – ehk siis samuti on fookuse seadmine oluliselt konkreetsem.

Riikide TAI strateegiate analüüs näitab, et kuigi soovitakse konkreetsete fookuste määramist, on ka Soome teaduse prioriteedid täna seotud üldiste ühiskonna prioriteetidega (vt ka Lisa 22), mis lähtuvad just klastrite ja väärtusahelate põhimõttest (vertikaalne fookus). Soomet oma klasteripoliitikaga võibki pidada üheks tuntuimaks ja järjekindlamaks Euroopas. Lisaks eelmainitud klasteritele on ka Soomel prioriteedid teaduspoliitikas ka bio- ja nanotehnoloogia valdkonnad, samuti on Soome strateegias välja toodud, et oluliseks peetakse keskendumist nendesse valdkondadesse, kus Soome teadus omab kriitilist massi, samuti uutele avanevatele valdkondadele ja võimalustele.⁶⁰

Kui Soome ja ka Holland⁶¹ on ajanud stabiilset, pikaajalist klasteripoliitikat, siis näiteks Lätis 2009–2011 võimul olnud valitsus leidis, et kriisist väljumiseks tuleb keskenduda eelkõige tööstusettevõtetele eesmärgiga suurendada eksporti ja suunates toetusmeetmed neile. Sellest tulenevalt kujunes ka prioriteetsete sektorite valik majanduses,⁶² mis tegelikult viis Läti oluliselt lähemale oma ajaloolistele konkurentsieelistele (mets, toit, masinad-seadmed jne). Luksemburg⁶³ viis läbi oma tulevikuuringu aastatel 2006–2007, mille tulemusena valiti välja kuus prioriteetset valdkonda teaduses, mis oodatult keskendusid vertikaalsete fookustena senistele majanduse alustaladele (finantsteenused), kuid veelgi rohkem horisontaalsetele fookustele (ressursisäästlikkus, tööturg, uued materjalid jne) ning isegi konkreetsetele väljakutsetele (erinevad haigused).

Malta üldises TAI strateegias on säilitatud eelmise strateegia fookusvaldkonnad: IKT; energia ja keskkonnatehnoloogiad; tervis ja biotehnoloogia; kõrgema lisandväärtusega tootmine ja teenindus. Kitsamat spetsialiseerumist hakatakse otsima nende valdkondade sees. Koostamisel on TA strateegiad nii tervise, töötleva tööstuse kui IKT valdkonnas. Viimases

⁵⁸ Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Towards worldclass clusters in the European Union: Implementing the broad-based innovation strategy, COM (2008) 652 of 17.10.2008, <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/clusters/>, lk. 2

⁵⁹ Hämäläinen, T. (2010) Elinkeino- ja innovaatiopolitiikan uudistamistarpeet, lk. 275-288 kogumikus Rouvinen, P., Ylä-Anttila, P.(Toim.) Kriisin jälkeen. Sitra 288, Taloustieto OY (Eesti keelde tõlkinud Aime kivistik Eesti Arengufondi tellimusel)

⁶⁰ Research and Innovation Council Of Finland (2009) Internationalisation of Finnish Education, Research and Innovation, Helsinki.

⁶¹ Design of cluster initiatives - An overview of policies and praxis in Europe, http://www.europe-innova.eu/c/document_library/get_file?folderId=148901&name=DLFE-6122.pdf

⁶² Adamsone-Fiskovica, A., Draveniece, A., Kristapsons, J. (2011) ERAWATCH Country Reports 2011: Latvia.

⁶³ <http://www.fnrforesight.lu/>

nähakse praegu võimaliku nišina digitaalsete ja *online* mängude arendamist.⁶⁴ Eesti senistes strateegiates domineerivad kõrgtehnoloogilised majandusharud, teaduse ja majanduse strateegilisemat sorti koostööd nähakse veel lisaks energeetika, keskkonna ja tervishoiu valdkonnas (Lisa 21). Island on rõhutanud oma strateegias turismiteenuseid, tervishoidu ja heaolu, keskkonda, toiduainetööstust, teadusmahukaid teenuseid ning energeetikat.⁶⁵

Kuigi TAI strateegiates võivad olla sõnastatud fookused, siis nende realiseerimisel on väga suur roll praktilisel meetmete kujundamisel. Kas väikeriikide strateegilised TAI fookused on realiseerunud investeringute kaudu TAI tegevustesse, jäänud üldiselt toetavaks keskkonnaks või suisa märgatava mõjuta? Sellele küsimusele püüame valgust heita esmalt uurides EUROSTATi andmetel väikeriikide valitsuste TA tegevustele tehtud eelarveeraldiste valdkondliku jagunemise kohta, mis aitab vastata küsimusele – mis valdkondadesse on riigid avalikku raha suunanud ja kuidas on see seotud strateegiates määratletud prioriteetidega?

Siin tuleb esmalt märkida, et analüüsi andmeteks on valitsuste eelarvete eraldisi peegeldav statistika (GBAORD), mille andmeid peetakse rahvusvaheliselt vähem võrreldavateks võrreldes küsitlusandmetega (nagu nt TA kulutuste või ettevõtete innovatsiooniuring). Samal ajal võib neid siiski pidada OECD arvamuse kohaselt adekvaatseteks indikaatoriteks valitsuste prioriteetide hindamisel, kuna neid esitatakse sotsiaalmajanduslike eesmärkide lõikes. Mõned riigid ei esita ülikoolide institutsionaalse finantseerimise andmeid, samuti militaareesmärkidel tehtava TA andmeid.⁶⁶ Lisaks tuleb märkida, et Lisa 21 toob välja näitajad, mis ei väljenda tegelikke kulutusi, vaid eraldisi keskvalitsuse eelarvest. EL riikide keskmised eraldised TA-sse riigieelarvete kaudu on olnud viimastel aastatel suurusjärgus veidi üle 0,7% ja Eesti kulutuste proportsioon on tõusnud viimastel aastatel keskmisest veidi kõrgemaks (2012 aastaks isegi prognoositakse 0,85%). Siin tuleb märkida, et raporti võrdlusriikidest Soomel ja Hollandil on need näitajad kõrgemad (vastavalt 1,09 ja 1,66), kuid teistel väikeriikidel oluliselt madalamad (Lätil isegi vaid 0,15%). Kui vaadelda jaotust erinevate valdkondade järgi, siis oodatult on kõige suurem tähtsus üldise tead(m)use arendamisel nii ülikoolide (umbes kolmandik vahenditest) kui ka ülikooliväliste finantseerimisinstrumentide kaudu, mida on keskel läbi 15-17% (valitsuse eraldistest). Siin tulenevad riikide eripärad ka TAI süsteemi erinevast institutsionaalsest ülesehitusest. Valdkondlikust spetsialiseerumisest lähtuvalt panustatakse keskmiselt tootmise ja tehnoloogia TA-sse 10% ja tervishoidu peaaegu 9% TA-ga seotud eelarveeraldistest. Teised valdkonnad jäävad oluliselt väiksematesse proportsioonidesse.

Raportisse valitud riikidest on kõige selgema spetsialiseerumisega Soome, kes panustab tootmise ja tehnoloogia valdkonda kaks korda keskmisest rohkem (hetkel veidi alla 20% eraldistest, see osatähtsus on varasematel aastatel olnud veelgi suurem), neli korda suuremas proportsioonis EL keskmisse (EL keskmised näitajad on Lisa 21 Joonis 3.17) suunatakse vahenditest ka energeetikasse (11%), mis on samuti üks Soome strateegia eesmärkidest. Strateegia eesmärkidest välja tooduna tehakse tervishoidu suhteliselt samas suurusjärgus riiklike kulutusi kui EL riigid keskmiselt (Lisa 21 Joonis 3.15). Huvitav näide on Holland, kes tugedab keskmisest oluliselt rohkem ülikoolile (55%) ning teistes valdkondades jääb EL keskmiste lähedale, ehk prioriteetidele rohkem vahendeid ei suuna. Valdkonniti saab tootmine ja tehnoloogia veidi suurema proportsiooni, kuid nt põllumajandus (traditsiooniliselt tugev valdkond) on aja jooksul järjest väiksemaks jäänud TA eraldiste proportsiooni mõttes (Lisa 21 Joonis 3.13).

⁶⁴ ERAWATCH (2011) Country Report: Malta

⁶⁵ ERAWATCH (2011) Country Report: Iceland

⁶⁶ OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011.

Luksemburgi riik on EL keskmisest kaks korda suuremas proportsioonis panustanud tervishoidu ja poliitiliste süsteemide, struktuuride jmt TA-sse, mis on kooskõlas prioriteetidega tervishoid, tööturg, haridus ja sotsiaalkaitse, samuti identiteet, diversiteet ja integratsioon (Lisa 21 Joonis 3.11). Läti on valinud suhteliselt tagasihoidliku toetuse ülikoolidele ja panustab vähemalt kaks korda EL keskmisest suurema proportsiooni keskkonna, transpordi, energeetika, põllumajanduse TA-sse ja veidi kõrgema ka tootmise ja tehnoloogia TA-sse (Joonis 3.10 Lisa 21). Enamik neid valdkondi (v.a. põllumajandus) on saanud suhteliselt suuremat tähelepanu alates 2009. aastast kui seati tööstuse tugevdamise prioriteetid. Küpros (Joonis 3.9 Lisa 21) ja Island (Joonis 3.16 Lisa 20) on olulisel määral ning Malta (sealsamas Joonis 3.12) veidi vähem panustanud üldise teadmuse edendamise kõrval põllumajandusega seotud TA-sse, mis ei peegeldu eriti hästi nende strateegilistes eesmärkides, kuigi Islandi puhul keskkonna prioriteedi all mõeldakse puhast toitu ja vett, mis seotud põllumajandusega.

Eesti (Joonis 3.8 Lisa 21) puhul paistab silma esmalt kulutuste hüplikkus erinevate aastate lõikes, mida ei saa öelda teiste väikeriikide kohta. Seda põhjustab asjaolu, et Eesti esitab eelarvekulutuste asemel TA küsitluse andmete alusel arvatud näitajad, mistõttu võrdlus teiste riikidega ei ole siin väga usaldusväärne. Kõige suurema erinevusena EL keskmisest paistavad silma kulutused kultuuriga seotud valdkondadele (sh integratsioon), mida tehakse umbes seitse korda suuremas proportsioonis võrreldes EL keskmisega, 3-4 korda suurem proportsioon on transpordi, põllumajanduse ja hariduse TA-sse ning kahekordne tase tervishoidu ja keskkonda. Energeetika TA-sse (mis on ka üks prioriteete) investeeritakse poole võrra väiksemas proportsioonis võrreldes EL keskmisega ja kordi väiksemas proportsioonis võrreldes Soomega, kus see on samuti üks riigi prioriteete.

Eeltoodud analüüsist võib välja tuua seesuguse vahejärelduse, et on riike (nt Soome ja ka Läti), kus strateegilised prioriteetid realiseeritakse läbi riigieelarve eraldiste ja teised, kus need eesmärgid valitsuse eelarveeraldiste jaotuses väga hästi ei peegeldu (nt Eesti, Malta, Küpros, Island, Holland).

Kuidas jõuavad avaliku sektori poolt antavad ergutavad meetmed ettevõtteni ehk kuidas on omavahel seotud era ja avaliku sektori TA kulutused, mida kasutatakse ettevõtetes arendustegevuse finantseerimiseks? Kasutame selle väljaselgitamiseks OECD TA kulutuste meetodika alusel kogutud andmeid EUROSTAT-i andmebaasist. Analüüsimetoodika pärineb juba mõni aeg tagasi riikide spetsialiseerumist uurivast ERAWATCH projektist, mille tulemusena valmisid paljude Euroopa riikide spetsialiseerumise raportid (sh Eesti)⁶⁷.

⁶⁷ Kõigi uuritud riikide raportid on allalaaditavad ERAWATCHi kodulehelt http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/reports/country_rep/index.jsp?country=-1&count_rep=f035f4cb-79df-11df-8da9-53862385bcfa

Metoodika 1: Spetsialiseerumise analüüs

Kasutame ilmutatud suhtelise eelise* (RCA) mõõtmise metoodika alusel leitud indikaatorit, mida on edasi arendatud (ehk väärtused on normaliseeritud¹). Normaliseerimine tähendab siinkohal seda, et logaritmine koondab väärtused 0 ümber ja hüperboolne tangens korrutatud sajaga nihutab need vahemikku -100 kuni +100-ni, kusjuures esimene näitab võrreldes keskmisega väga väikest osakaalu ja viimane jällegi suurt osakaalu. Seejuures tuleb märkida, et sulgudes asuva normaliseerimata avaldise väikeste väärtuste puhul ilmnevad erinevused riikide vahel annavad indeksis suhteliselt suurema erinevuse võrreldes suurte väärtustega. Ehk väike suhteline eelis on selgemini eristatav võrreldes suurega, sama kehtib ka suhtelise mahajäämuse puhul.

$$RCA_{kt} = 100 \tanh \ln \left[\frac{\frac{GBERD_{kt}}{\sum_i GBERD_{ki}}}{\frac{GBERD_{kt}}{\sum_k \sum_i GBERD_{ki}}} \right]$$

kus: $GBERD_{ki}$ näitab riigi k valitsuse TA investeeringut sektori i TA tegevusse. Sarnaselt leitud indikaator $PBERD_{ki}$ näitab riigi k erasektori TA investeeringut sektori i TA tegevusse.

* Balassa, B 1965. *Trade liberalization and 'revealed' comparative advantage*. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 33, 99–123.

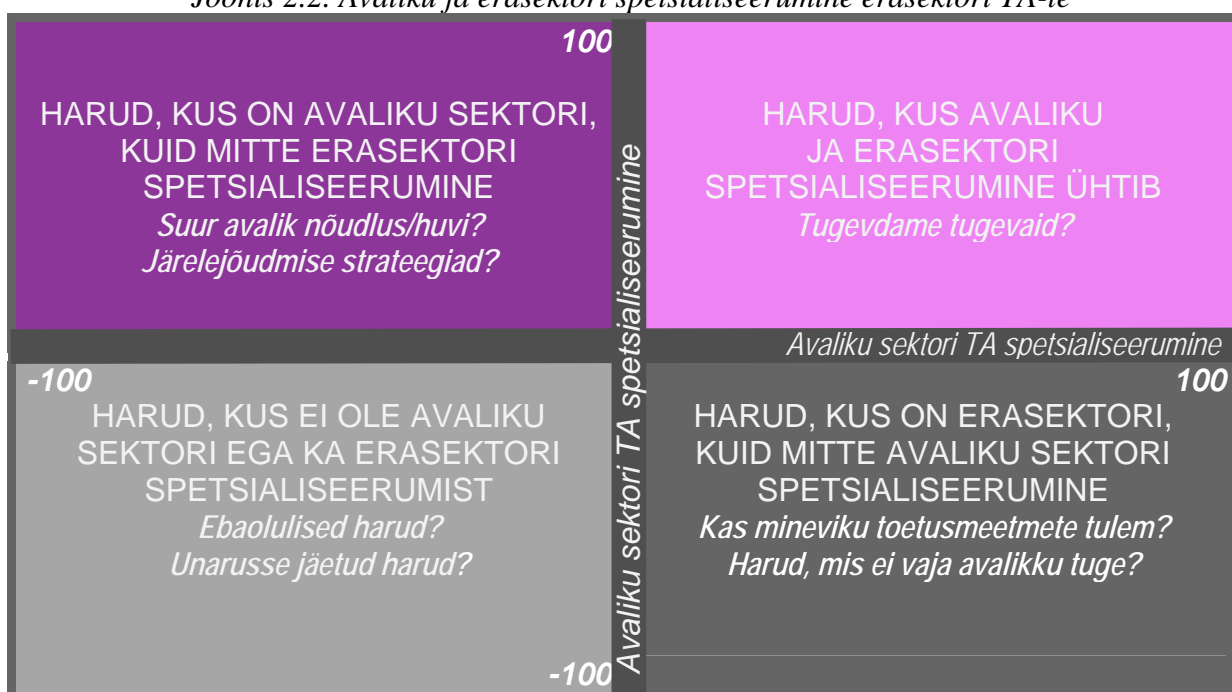
** Dinges, M., Berger, M., Frietsch, R., Kaloudis, A. (2007) *Monitoring sector specialisation of public and private funded business research and development*, *Science and Public Policy*, 34(6): 431-443.

Arvutuste täpsem metoodika on toodud tekstikastis pealkirjaga *Metoodika 1: Spetsialiseerumise analüüs*, kuid tõlgenduse lihtsustamiseks toome siinkohal selgitusena välja, et siin vaatleme TA kulutuste osakaalude erinevusi EL keskmiste osakaaludega võrreldes samade majandusharude lõikes ehk vaatame, kuidas väikeriigid on erasektori TA kulutustes spetsialiseerunud EL kontekstis ja missugune on avaliku sektori toetuste roll. Valitud mõõdupuuks on seega erinevates majandusharudes tehtavad TA kulutused, mida finantseerib ühelt poolt riik (avaliku sektori TAI toetuste kaudu, indikaatori nimeks GBERD) ja teisalt loomulikult vastava haru ettevõtted ise (ehk erasektor, indikaatori nimeks PBERD). Selle lähenemisviisi puuduseks on asjaolu, et see hõlmab ainult otseseid rahalisi toetusi ja jätab arvestamata kaudsed erasektori TA ergutavad meetmed (maksusoodustused, sotsiaalkindlustuse soodustused), mis mõnes riigis võivad olla küllalt suured (nt USA, Kanada, Prantsusmaa, Suurbritannia, Korea), mõnedes riikides mõõduka suurusega (Holland, Taani, Iirimaa, Island), samas teistes (Saksamaa, Eesti, Soome, Luksemburg) ei ole selliseid

meetmeid kasutatud⁶⁸. Meie valimist Malta ja Island alustasid 2009. aastast seesuguste maksusoodustuste katsetamisega⁶⁹

Enne, kui läheme riikide analüüsi juurde, vaatleme veidi kõiki võimalikke spetsialiseerumise variante, mida kirjeldab kokkuvõtlikult Joonis 2.2. Ülemises parempoolses kvadrantis asuvad harud, mille ettevõtete panus TA-sse on tugev ja ka avaliku sektori toetus on selles valdkonnas tugev võrreldes vastavate harude keskmise tasemega EL-s. Sellistes harudes tuleb eelkõige küsida aruka spetsialiseerumise seisukohalt, kas tugevdame jätkuvalt riigi TA poliitikaga tugevaid harusid? See lähenemisviis on ühest küljest loomulik ja riigi konkurentsieeliste tugevdamise põhimõtteid järgiv, kuid teisalt on see ka saanud kriitikat. Tuuakse välja, et otsustav tegutsemine kaotajate abistamisel on peamiseks TAI poliitika eripäraks, mis eristab edukaid riike vähem edukatest.⁷⁰ Kehvemad harud, milles erasektori TA kulutused on madalad, kuid mida riik finantseerib suhteliselt palju, asuvad ülemises vasakpoolses kvadrantis. Nende harude puhul tuleb tõepoolest küsida, et kas on mingi oluline põhjus (strateegiline huvi), miks riik neid toetab?

Joonis 2.2. Avaliku ja erasektori spetsialiseerumine erasektori TA-le



Allikas: Joanneum Research, viidatud Dinges et al. 2007 vahendusel⁷¹)

Alumine vasakpoolne kvadrant peegeldab harusid, mille TA on nõrk ja ka avaliku sektori toetus on väike. Siinkohal tuleb küsida, kas need harud on jäänud teadlikult või tahtmatult TA poliitika vaatluse alt välja? Kas neid harusid ootab ees ka edaspidine langus või on vajalik/võimalik neid tõusule pöörata? Alumises parempoolses kvadrantis on harud, mille TA kulutused on kõrged, kuid mida avalik sektor täiendavalt ei finantseeri, siin võib uurida, kas

⁶⁸OECD (2010) R&D tax incentives: rationale, design, evaluation, <http://www.oecd.org/fr/sti/industriemondialisation/46586882.pdf>

⁶⁹ERAWATCH (2011) Country Pages: Malta,

http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/mt/country?section=PolicyMix&subsection=FiscalPolicies; ERAWATCH (2011) Country Report: Iceland

⁷⁰Rodrik, D. (2004), Industrial Policy for the Twenty-First Century. UNIDO Working Paper, September.

⁷¹Dinges, M., Berger, M., Frietsch, R., Kaloudis, A. (2007) Monitoring sector specialisation of public and private funded business research and development, Science and Public Policy, 34(6): 431-443.

see on varasema eduka sekkumise tulemus, majanduslik edu või on edu aluseks mingisugune eelisseisund (nt monopoolne turujõud vmt)?

Sarnaselt Joonis 2.2 liigitusele on erinevate riikide harud kulutustel paigutatud kvadrantidesse EL keskmiste tasemete suhtes, kusjuures joonistel „mullide“ suurused tähistavad vastavate harude suurust hõive alusel. Kuna siin oli riigiti andmete kättesaadavus väga ebahütlane, saime seda analüüsi teha soovitusel väiksema arvu riikide kohta. Näiteks ei avalda Luksemburg ja Holland põhimõtteliselt oma erasektori TA andmeid, seetõttu ei saanud neid riike sisse tuua, samuti puuduvad harude lõikes andmed Islandi kohta. Kuna Läti riiklik statistikasüsteem ei võimalda saada sektori taseme andmeid ettevõtete poolt tehtud TA kulutuste kohta, samuti avaliku sektori TA kulutuste kohta, siis ka Läti kohta ei saanud analüüsi läbi viia. Tuginedes kaudsetele hinnangutele võib Läti kohta öelda, et nii avaliku kui ka erasektori TA kulutused on koondunud sellistesse harudesse nagu farmaatsia, IKT ja elektroonika, mida võib pidada kooskõlas olevaks seatud prioriteetidega⁷². Samas kuigi prioriteetsed valdkonnad majanduses ja teaduses kattuvad, on välja toodud, et selline ühtlus on näiline ja kulutuste *ex post* õigustamine⁷³, paremate tulemuste saavutamiseks tuleks suurendada nii ettevõtlus- kui ka TAI poliitika sidusust. Ka Eesti analüüsi moonutab suurte TA investeeringute andmete salastatus, mistõttu nt õlitööstuse investeeringud aastal 2010. ei peegeldu alljärgnevas analüüsis. Seetõttu võib eeldada, et valitud riikide analüüsis peegelduvad suhteliselt paremini valdkonnad, mille TA kujuneb suhteliselt paljude väikeste TA investeeringute tulemusena.

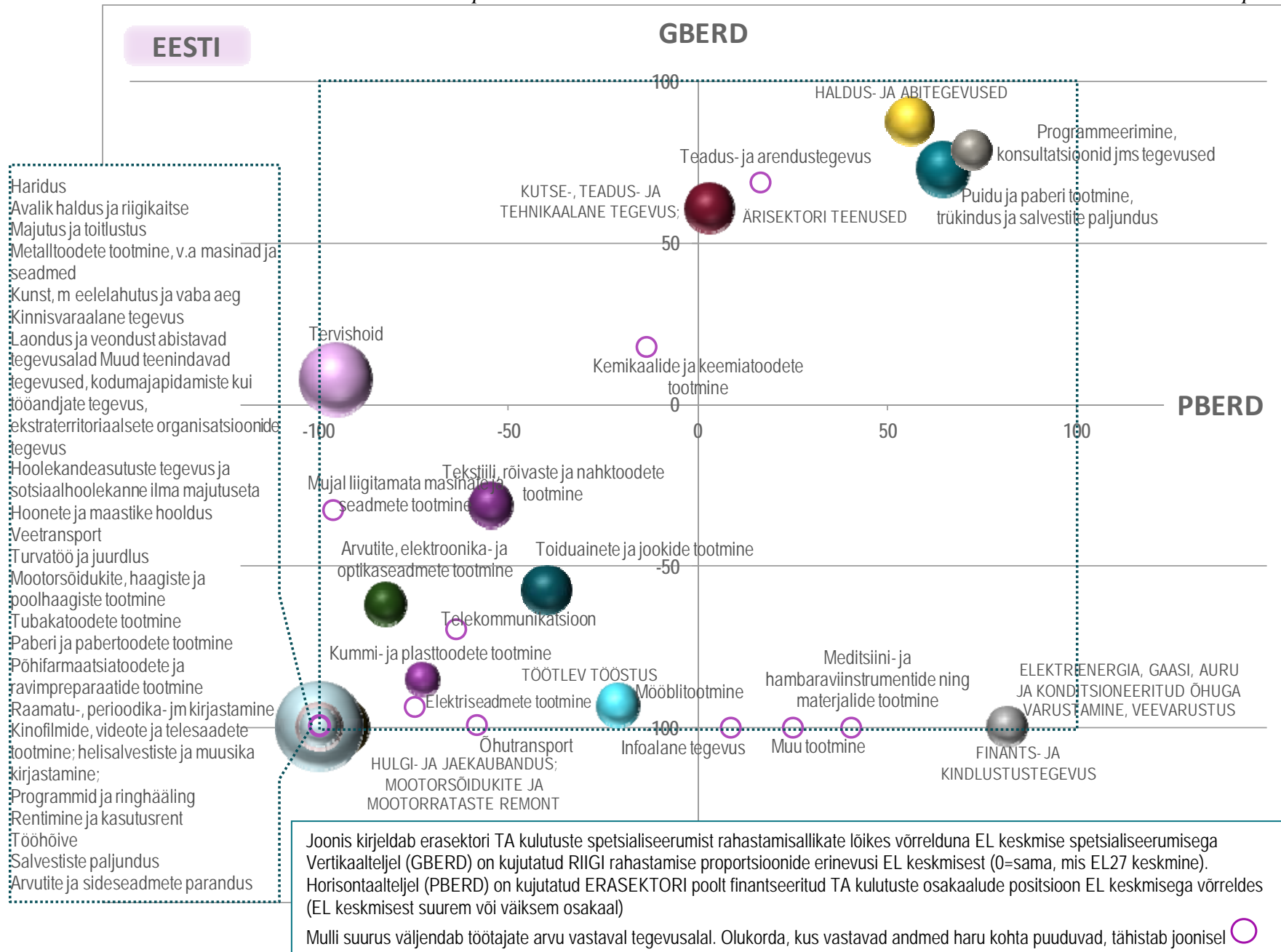
Eesti analüüs näitab, et 2010. aastal nii avaliku kui ka erasektori TA tegevus oli Euroopa keskmisega võrreldes aktiivsem kõrgtehnoloogilistes teenustes (programmeerimine, konsultatsioonid, teadus- ja arendustegevus jmt) (Joonis 2.3). Sarnane tulemus just programmeerimise, konsultatsioonitegevuse jmt osas iseloomustab ka Maltat (Joonis 3.19 Lisa 23) ja Küprost (sealsamas Joonis 3.18). Kõigi riikide strateegiad toovad välja IKT ühe olulise prioriteedina, seega kanaliseerib see prioriteet just IKT-ga seotud äriteenustesse. Soome puhul võib sama sektori puhul välja tuua küll riigi toe kooskõlas Soome strateegiaga, kuid erasektori TA spetsialiseerumine selles valdkonnas jääb allapoole EL keskmist.

Samas tuleb märkida, et äriteenused tervikuna on spetsialiseerumisvaldkonnad Eestis ja ka Küprosel TA tegevuse mõttes, teistes uuritud riikides jäid nad kas EL keskmise taseme juurde või alla selle (ja seda isegi nt Soomes (Lisa 23 Joonis 3.21)). Soome seevastu paistab silma väga selge TA spetsialiseerumisega töötlevale tööstusele (harudest metall, puit, paber, elektroonika, masinad ja seadmed). Natuke sarnane on ses mõttes Sloveenia (Lisa 23 Joonis 3.20), kuid töötleva tööstuse sees on spetsialiseerumine veidi erinev (mööbel, elektriseadmed, tekstiil, keemia ja kummi- ja plasttoodete tootmine). Soome prioriteetsetest valdkondadest tuleb välja ka veel ehitus, millele on EL keskmisega võrreldes suhteliselt suur TA tugi. Malta strateegilistest eesmärkidest paistab veel silma TA tegevuse spetsialiseerumine transpordi ja logistika valdkonda, mis on ka strateegiline eesmärk. Samal ajal kui Küpros toetab kõrge erasektori TA-ga laondust ja veondust abistavaid tegevusi, kuid mitte õhustransporti (kus erasektori TA-sse on samuti tugev).

⁷² Adamsone-Fiskovica, A., Draveniece, A., Kristapsons, J. (2011) ERAWATCH Country Reports 2011: Latvia, lk. 8.

⁷³ MoES (2011) Development of Science and Technology of Latvia, Riga
http://izm.izm.gov.lv/upload_file/Zinatne/zinatnes-un-tehnologiju-attistiba-Latvija-2011.pdf, lk. 130

Joonis 2.3. Eesti erasektori TA kulutuste spetsialiseerumine rahastamisallikate lõikes 2010. aastal võrrelduna EL keskmise spetsialiseerumisega



Eestis paistab riiklikest prioriteetidest silma veel tervishoid, kus erasektori TA on kaugelt väiksem EL keskmisest, samal ajal kui erasektori TA energeetikasse on väga suur, kuid riik selle sektori TA-sse 2010. aastal ei panustanud vaatamata sellele, et see on üks strateegilisi valdkondi Eestis.

Küprose puhul võib välja tuua, et nt hariduse ja tervishoiu valdkonnad, mis on ka riigi prioriteetideks, eristuvad EL mõistes oluliselt suurema TA spetsialiseerumisega. Samas on Küprose avaliku sektori tugi suunatud ka keemiatööstusele, kummi- ja plastitööstusele ning toiduainetööstusele, mis otseselt prioriteetsete valdkondade hulka ei kuulu.

Malta puhul võib välja tuua, et näiteks tervishoid ja haridus, mis on riigi prioriteetideks – nende TA-sse ei panusta ei era- ega ka avalik sektor (hinnang on jällegi suhteline EL keskmisega võrreldes). Sloveenia puhul tuleb iseäralikuks pidada seda, et majutus ja toitlustustegevuse TA-sse panustab riik seal Euroopa keskmisega võrreldes palju suuremal määral.

Üldjoontes võib vaadeldud riikidest välja tuua, et Soome prioriteetsed sektorid peegelduvad küllalt hästi ka analüüsitud TA kulutustes aastal 2010. Siin võib välja tuua nii tugevate toetamise strateegia kui ka nõrgemate (sh väiksema töötajate hulgaga harude) järeleaitamise. Eesti strateegia on käesoleva andmestiku alusel olnud vaid tugevate toetamine (erandiks on siin tervishoid ja ka keemiatööstus, mis erasektori panuselt on EL keskmisest nõrgemad).

Teiste riikide mustrid ei ole nii selged, kuigi nt Malta puhul võib välja tuua, et toetuste osakaalud neis valdkondades, mida toetada on otsustatud, on suhteliselt suur võrreldes EL keskmisega – toetatakse väiksemaid nišivaldkondi.

Aruka spetsialiseerumise arutelude käigus seni välja pakutud valdkondadest vajaks suurem osa (nt logistika, toiduainetööstus, arvutite jm elektroonikaseadmete tootmine) just sarnaselt Soomega järeleaitamise strateegiat ehk võib öelda, et on leitud üles TA mõttes unarusse jäänud harud.

Kuidas siiski saavutada valitud spetsialiseerumisvaldkondades suurim mõju TA tegevuse tulemuslikkuse osas? Seoses EL R3 platvormis toodud soovitusetega, määravad riigid oma tugevused ja kriitilise massi majanduses ning otsivad seal puutepunkte, mis tuleviku seisukohast tunduvad paljutöotavad.

Näide 3. Aruka spetsialiseerumise poliitika näide Soomes

INKA Programm (2014-2020)

INKA programmiga püütakse luua kohalikku teadmispõhist äritegevust, kasutades selleks riigi ja linnapiirkondade koostöö tulemusena loodavat uut tüüpi arengukeskkonda. Põhimõtteliselt soovitakse, et soomlaste koostööna tekivad rahvusvaheliselt nähtavad innovatsioonikeskused.

INKA-programmi elluviimiseks valitakse esimeses etapis konkursi alusel välja kuni 12 piirkonda (2 tüüpi: I linnapiirkondade (metropolpiirkondade) projektid, II väiksemate piirkondade ühenduste temaatilised projektid), teises etapis jääb lõplikusse valikusse 4-6 piirkonda, mida meetmete abil turgutatakse piirkondlikeks innovatsioonimootoriteks. Rahastamisel kombineeritakse nii rahvuslikke (ministeeriumid TEKES), kohalikke kui ka SF vahendeid (proportsioonid 50% riiklikke+SF ja 50% KOV rahastus). Osapoolteks on lisaks piirkonna esindajatele (KOV juhid), ülikoolide esindajad, ettevõtjad, peamised riiklikud rahastajad (Tekes, TEM, OKM, ministeeriumid), kes sõlmivad vastava kohustuste lepingu, seejuures jääb regionaalne tasand vastutavaks lepingu täimise eest.

Luuakse arenguplatvormid, mis koosnevad nii organisatsioonidest kui ka taristust ja mis peaksid ligi meelitama ja koondama arendajaid, kasutajaid, üliõpilasi, teadlasi ja ettevõtjaid. Idee on saavutada riiklike ja rahvusvaheliste investeeringute (sh avaliku sektori hangete) koordineeritud koondumine kõige olulisematesse arendusprojektidesse, kujundades samas siseriiklikku tööjaotust. Laiemaks eesmärgiks on ressurside tänasest strateegilisem ja koordineeritum kasutamine, mis saab toimuda vaid koostöös riigi- ja suuremate linnapiirkondade vahel. Programmi raames soovitakse ka leida võimalusi avaliku sektori hangetest tekkivate innovatiivsete lahenduste pakkumiseks laiemale turule.

Projektide elluviimiseks on 1-3 aastat ja tulemusi hinnatakse neljandal, so 2017. aastal.

Üksikasjaline rahastamismudel on koostamisel.

Allikas: Ministry of Employment and the Economy Finland
<http://www.tem.fi/index.phtml?s=5058>

Siin on valitud riikides aga ka juba huvitavaid lähenemisviise välja mõeldud, mis meetmetega neid aruka spetsialiseerumise tulemusi saavutada. Üheks huvitavamaks näiteks on Soome kavandatav INKA programm. See programm on OSKE järeltulija (viimane on olnud kõige olulisem piirkondliku innovatsioonipoliitika vahend Soomes 1990-ndatest aastatest alates), mis lõpeb 2013. OSKEga püüti suurendada teaduse tippkeskuste vahelist koostööd ja kohalikku mõju regioonikeskustes. Tänapäevaks on selgunud, et esimest on aidanud paremini ellu viia rahvusvahelistumise meetmestik ja teise osas ei ole mõju olnud oodatult suur. Seetõttu püütakse kaasates kohalikke omavalitsusi luua mõned piirkonnad, mis oleksid rahvusvaheliselt nähtavad, kuid baseeruksid kohalike ettevõtete, omavalitsuste ja teadusasutuste koostööl. Siin riik ei määra valdkondi („ülalt alla“), vaid konkursi põhjal tekkinud taotluste alusel leitakse rahastatavad programmid (ehk „alt üles“ initsiatiivil).

Seesugust mõtet võiks kaaluda ka Eestis, et siduda suuremad omavalitsused, riik, KHA-d ja ettevõtted ja seda nii ühiste eesmärkide leidmise kaudu kohaliku mõjuni jõudmiseks. Eesti tingimustes vajab tõenäoliselt finantseerimise pool teistsugust lahendust, kuna Soome näide tänases hetkes meil ei toimiks just tänast kohalike omavalitsuste rahastamismudelit arvestades.

3. Eesti TAI rahvusvahelistumine ja rahastamine võrdluses teiste riikidega: väikeriigi aspektid

Eesti peab arvestama suurema sidususega Euroopa püüdlustes Euroopa Teadusruumi (ERA) ja Innovaatilise Ühenduse (IU) poole, samas on selle integratsiooni täpset sisu võimalik väga erinevalt tõlgendada. Näiteks on toodud välja kolm võimalust, kuidas sotsiaalset integratsiooni mõista mis meie tõlgenduses Euroopa Teadusruumi suhtes võiksid tähendada järgmist⁷⁴:

- (1) Integratsioon kui kaasamise eesmärk, mis tähendab kõigi jaoks võimaluste loomist teadusega tegelemiseks.
- (2) Integratsioon kui ühtlane alus teadusprotsessideks, samas ka ühtlane tase.
- (3) Integratsioon kui lihtsalt üks mõõdik teaduskoostöö mustrite selgitamiseks Euroopas.

Paistab siiski, et EL taotleb sotsiaalset integratsiooni (siin vastandina kognitiivsele), mis sisaldab endas ühtsete protsesside (struktuuri, organisatsioonide, töökorralduse) arendamist⁷⁵. Teaduse integratsiooni empiiriline hindamine ei ole saanud eriti palju tähelepanu, kui välja arvata üksikud artiklid⁷⁶, kus pakutakse välja erinevad mõõdikud, mis võiksid mõõta integratsiooni nii EL tasemel kui ka üksikute riikide puhul. Mida see integratsioon tähendab väikeriigi teaduspoliitika seisukohast lähtuvalt?

Integratsiooni peetakse eelkõige vahendiks teadusideede, meetodikate ja tulemuste paremaks loomiseks ja vahetamiseks nii tööstuses kui ka ülikoolides töötavate teadlaste jaoks. Loogiliselt on alates 19. sajandist teadlaste koostöösuhed tihenunud,⁷⁷ seejuures on ettevõtete TA rahvusvahelistumine olnud aeglasem protsess võrreldes nt otseste välisinvesteeringute või ekspordiga⁷⁸. Peamise põhjusena saagenud koostöösuhete osas tuuakse välja kasud rahvusvahelisest teaduskoostööst: nii intellektuaalsete kui ka materiaalsete ressursside jagamine, samuti suurenenud tootlikkus ja nähtavus. Samuti tõdetakse, et teadusvaldkonniti ja riigiti määravad koostöömustreid erinevad majanduslikud, sotsiaalsed ja kognitiivsed tegurid.

Ühes on autorid ühel meelel – väikesed riigid teevad rahvusvaheliselt rohkem koostööd⁷⁹, samas enamik koostööd uurivast kirjandusest tegeleb siiski suurte riikidega, kuid samuti

⁷⁴ de Alcántara, C.H. (1995), Social integration: approaches and isuses, *Development in Practice*, 5, 1:61-63

⁷⁵ Luukkonen, T., Nedeva, M. (2010) Towards understanding integration in research and research policy, *Research Policy* 39, 5 : 674-686.

⁷⁶ Luukkonen, T., Persson, O., Sivertsen, G. (1992) Understanding patterns of International scientific collaboration. *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 17, No. 1, pp. 101-126; Frenken, K. (2002). A new indicator of European integration and an application to collaboration in scientific research. *Economic Systems Research* 14(4): 345-361; Frenken, K., Leydesdorff, L (2004) Scientometrics and the Evaluation of European Integration. Pp. 87-102 in: Ulijn, J., Brown, T. (Eds.), *Innovation, Entrepreneurship and Culture: The Interaction between Technology, Progress and Economic Growth*. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.

⁷⁷ Luukkonen et al. (1992)

⁷⁸ Carlsson (2005)

⁷⁹ Varasemad uuringud on siin nt Luukkonen et al. (1992); Narin, F., Whitlow, E.S. (1990), *Measurement of Scientific Cooperation and Coauthorship in CEC-related Areas of Science Vol.1* Brussels: Commission of the European Communities (EUR 12900 EN) ja hilisemad allikad *Knowledge, Networks and Nations: Global scientific collaboration in the 21st century* (2011); European Commission (2011) *Innovation Union Competitiveness Report*, EU.

regioonidega⁸⁰. Siiski tuleb tunnistada, et kui uuritakse Euroopa riikide üldkogumit ning püütakse leida seost riigi suuruse ja koostöö taseme vahel, siis seda tavaliselt ei leita. Siiski tuuakse välja, et just väga väikesed riigid teevad oluliselt rohkem koostööd (nt Island⁸¹). Mõned regioonide analüüsid toovad välja ka väikeriikidele tüüpilisi probleeme, kuid neile probleemidele lisaks kujutavad väikeriigid endast sageli ka eraldi keelepiirkondi, mis võib suurendada teadusvõrgustike fragmenteeritust veelgi.⁸²

EL teaduse finantseerimise meetmed, mis on mõeldud koostöö ergutamiseks erinevate riikide teadlaste vahel on avaldanud koostöökäitumisele positiivset mõju (nt Soome⁸³ ning Suurbritannia ja Prantsusmaa⁸⁴ uuringud). Lisaks ergutavad koostööle muidugi ka teised motivaatorid, nagu kogemuste saamine, rahvusvaheline nähtavus, koolitamine ja karjääri arendamine, samuti uurimistulemuste levitamine⁸⁵. EL FP5 andmeid uurides on leitud, et riikidevaheline kaugus geograafilises mõttes omab väiksemat tähtsust koostöövõrgustike tekkeks võrreldes tehnoloogilise kauguse või ka mille? erinevustega⁸⁶. Mõned uuringud on leidnud, et raamprogrammide alusel tekkinud teadusvõrgustikud on loonud ajas püsivad sidemed teadlaste vahel⁸⁷. Samas jällegi on ka väidetud, et koostöömustrid on jäänud jäigaks ja baseerunud pigem varasemal koostööl (sh siseriiklikul) ning EL poliitika ei ole suutnud olulisel määral neid muuta eriti suurte riikide jaoks (Saksamaa, Prantsusmaa ja Suurbritannia), euroopastumine on rohkem mõjutanud väiksemaid riike.⁸⁸

Alljärgnevalt on kirjeldatud andmeid ja meetodikat EL-s teadustegevuse integratsiooni hindamiseks. Lühidalt kokku võttes püüame siin analüüsida koostööpublikatsioonide ning samuti EL FP6 koostöö mustreid eelkõige väikeriikide rollist lähtuvalt. Kuna seni kasutatud meetodikad ei arvesta piisavalt väikeriikide eripära, siis pakume omaltpoolt välja alternatiivse võimaluse integratsiooni mõõtmiseks, mis sobib paremini arvestades väikeriikide piiranguid.

⁸⁰ Vt. kirjandusülevaadet: Frenken, K., Hardeman, S. Hoekman, J. (2009) Spatial scientometrics: towards a cumulative research program, *Journal of Informetrics* 3 (3), 222–232

⁸¹ Melin, G. (1999) Impact of national size on research collaboration. A comparison between Northern European and American universities. *Scientometrics*, 46(1), 161-170.

⁸² Hoekman, J., Frenken, K., Tijssen, R. J. W (2010), “Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe”, *Research Policy*, Vol. 39, pp. 662-673.

⁸³ Hakala, J., Kutinlahti, P., Kaukonen, E. (2002). Becoming International, becoming European: EU Research Collaboration at Finnish Universities. *Innovation: The European Journal of Social Sciences*, Vol.15, No. 4: 357-379.

⁸⁴ Pohoryles, R.J. (2002). The Making of the European Research Area. A View from Research Networks. *Innovation: The European Journal of social Sciences*, Vol. 15, No. 4, 325-340.

⁸⁵ Hakala et al. (2002).

⁸⁶ Scherngell, T., Barber, M.J. (2009), Spatial interaction modelling of cross-region R&D collaborations: empirical evidence from the 5th EU framework programme, *Papers in Regional Science*, Volume 88, Issue 3, pages 531–546.

⁸⁷ Pohoryles (2002); Barber, M., A. Krueger, T. Krueger and T. Roediger-Schluga (2006), 'The network of EU-funded collaborative R&D projects', *Physical Review E*, 73.

⁸⁸ Okubo, Y., Zitt, M. (2004). Research integration. Searching for research integration across Europe: a closer look at international and inter-regional collaboration in France. *Science and Public Policy*, volume 31, number 3, June, 213–226; Tijssen, R. W.H (2008) Are we moving towards an integrated European Research Area? Some macro-level bibliometric perspectives, in Kretschmer & F. Havemann (Eds.): *Proceedings of WIS 2008, Berlin.Fourth International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Ninteh COLLNET Meeting Humboldt-Universität zu Berlin, Institute for Library and Information Science (IBI)*
This is an Open Access document licensed under the Creative Commons License BY.

Andmete kirjeldus

Meie uuringu andmed hõlmavad WoS (World of Science) andmebaasis publikatsioonide autorite aadresse, mistõttu võib pidada seda analüüsi institutsioonide koostööd täpsemini mõõtvaks kui võrd autorite koostööd mõõtvaks. Täpsemalt kasutame andmebaase ISI SCI (Science Citation Index), SSCI (Social Science Citation Index) ja A&HCI (Arts & Humanities Citation Index), paljud uuringud on kasutanud ainult SCI andmeid, seega on meie analüüs laiem. Laadisime augustis 2011 alla bibliograafilised kirjed, mõned teised autorid on kasutanud Leideni ülikooli poolt koostatud andmebaasi, kuid selle andmebaasi hankimine osutus liiga kalliks. Kogu kirjete arv aastal 2009 oli kokku 423 093, seega võib käesoleva analüüsi panuseks lugeda ka üle-euroopalise analüüsi uuendamist laiendatud valimi alusel. Analüüs hõlmab kõiki EL 27 riiki*, kuid jätsime välja koostööpublikatsioonid peamiste Euroopast väljajäävate partneritega (USA ja Venemaa). Erinevat tüüpi publikatsioonidest lüütsime analüüsi vaid artiklid, jätsime välja abstraktid, raamatud jne. Kui Frenken (2002) kasutas 3 aadressi maksimaalselt artikli kohta arvutusliku mahu, samuti valdkondlike eripärade vähendamiseks, siis meie kasutasime 7 aadressi. Et leida koostööpublikatsioonid, otsisime kõiki aadresside paare, mis on võrdne $C = N!/(N-2)!2!$, kus N on publikatsioonis asuvate aadresside arv, nt publikatsioon, millel on 3 aadressi, annab maksimaalselt 3 koostööpublikatsiooni. Riigisiseste koostööpublikatsioonide puhul lisasime ka samasse institutsiooni kuuluvate autorite koostööartiklid, kui neil olid erinevad aadressid: põhjuseks asjaolu, et tavaliselt on siseriiklik koostöö alahinnatud (eriti seesugune koostöö, mis ei ole inglise keeles avaldatud), kuna enamik seesuguseid publikatsioone ei sisaldu WoS-is**.

*EL27: Austria, Belgia, Bulgaaria, Küpros, Tšehhi Vabariik, Taani, Eesti, Soome, Prantsusmaa, Saksamaa, Kreeka, Ungari, Iirimaa, Itaalia, Läti, Leedu, Luksemburg, Malta, Holland, Poola, Portugal, Rumeenia, Slovakkia, Sloveenia, Hispaania, Rootsi, Suurbritannia.

** Zitt M., Bassecouard E. (2004) S&T networks and bibliometrics: the case of international scientific collaboration in: I.-L.-G.G.d.r.D.d. 4th Proximity Congress: Proximity, Networks and Co-ordination, Marseille (FRA), 2004/06/17-18, 15 p.

Käesolevas uuringus mõõdame teaduskoostööd rahvusvahelises kaasautorluses avaldatud teaduspublikatsioonide kaudu aastatel 2000, 2005 ja 2009). Kaasautorlus ei ole ideaalne koostöö mõõdik, kuna jätab välja nii mõnedki koostöö aspektid (varjatud teadmuse ülekanne, koostöö intensiivsus jmt), samuti on teatud tüüpi koostööl (nt tööstus, rakendusliku suunitlusega vmt) hoopis teistsugused väljundid (nt uued tooted, patendid, tehnikad jne). Seetõttu võib arvata, et koostööpublikatsioonid hindavad koostöö sagedust/taset tegelikust väiksemaks.

Esmalt rakendame Frenkeni metoodikat*, kus kasutatakse koostööpublikatsioonide sageduste maatriksit võttes arvesse nii riigisiseseid (oma riigi autorite koostöö) kui ka rahvusvahelisi koostööpublikatsioone. Kasutatav indeks tugineb Theili indeksile, kuid antud kontekstis kasutatakse seda järgmiselt. Oletame, et uurime EL riike ($N = 27$), tähistame riigi i ja j koostööpublikatsioonide arvu kõigis koostööpublikatsioonides q_{ij} . Seega $\sum_i \sum_j q_{ij} = 1$.

Riigisisest koostööd tähistavad juhud, kus $i = j$ ja rahvusvahelist $i \neq j$; maatriks on sümmeetriline: $q_{ij} = q_{ji}$. Iga riigi i osakaal kõigis koostööpublikatsioonides on

$$(1) q_i = \sum_{j=1}^N q_{ij}. \text{ Võtmenäitajaks arvutustes on } T_{ij}, \text{ mis mõõdab erinevust tegelikus}$$

koostöömustris võrreldes juhusliku mustriga, mis tuletatakse riikide osakaalude q_i ja q_j korrutisest:

$$(2) T_{ij} = \ln \frac{q_{ij}}{q_i \times q_j}. \text{ Mõõdik on positiivne (negatiivne) kui koostöö tase vastavas riikide paaris}$$

on suurem (väiksem) võrreldes korrutisege $q_i \times q_j$. Terve võrgustiku (EL) taseme integratsiooni mõõdetakse üksikute riikide kaaludega q_{ij} korrigeeritud T_{ij} -de summat:

$$(3) T = \sum_i \sum_j q_{ij} T_{ij} = \sum_i \sum_j q_{ij} \ln \frac{q_{ij}}{q_i \times q_j}. T \text{ on positiivse väärtusega ja piirjuht } T = 0 \text{ tekib}$$

olukorras, kus riikide koostööintensiivsus kõigiga on täpselt sama, ehk $q_{ij} = q_i \times q_j$. Kui uurida alammaatrikseid, siis saab tuletada veelgi huvipakkuvamaid indikaatoreid, nt siseriikliku koostöö homogeensust iseloomustava indeksi ($T_{i=j}$) ja rahvusvahelise koostöö indeksi ($T_{i \neq j}$):

$$(4) T_{i=j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N q_{ij}} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N q_{ij} \ln \frac{q_{ij}}{q_i \times q_j} \right)$$

$$(5) T_{i \neq j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N q_{ij}} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N q_{ij} \ln \frac{q_{ij}}{q_i \times q_j} \right) \text{ Samuti saab üksikute riikide integratsiooni arvutada}$$

summeerides vastavaid ridu maatriksis, seega:

$$(1) T_i = \frac{1}{q_i} \sum_{j=1}^N q_{ij} \ln \frac{q_{ij}}{q_i \times q_j}. \text{ Väidetavalt võtab ülaltoodud metoodika arvesse nii riikide}$$

suurust kui ka sise- ja välismaist koostööd. Meie siiski leiame, et seda mõõdikut saab edasi arendada, et ta arvestaks paremini väga erinevate suurustega riikide koostöömustreid. Kuna koostööartikkel nõuab kaasautoreid mõlemast riigist, siis piiravaks teguriks vastavas riikide paaris saab väiksema riigi teadussüsteemi suurus, milleks käesolevas metoodikas on koostööpublikatsioonide miinimum riikide paaris, $\min(q_i, q_j)$, seega saame modifitseeritud indeksi $F_{i,j}$ (mis asendab eelnevates arvutustes korrutise $q_i \times q_j$):

$$(7) F_{i,j} = \frac{\min(q_i, q_j)}{\sum_i \sum_j \min(q_i, q_j)}. \text{ Ülejäänud arvutuskäik jääb samaks.}$$

Koostööartiklite analüüsi tulemused valemite 4 ja 5 alusel on toodud Tabelis 2. Samuti oleks kõigi riikide koostöö sellisel juhul ühtlaselt jaotunud kõigi partnerite vahel.

Tabel 2 tulpades 1-3 toodud näitajate puhul me kordasime Frenkeni meetodika järgi analüüsi, kes leidis perioodil 1993-2000 Euroopas kasvanud integratsiooni (mida 0-lähedasem näitaja seda suurem on integratsioon). Tulemused ei ole otseselt võrreldavad Frenkeni omadega, kuna meie valimis on oluliselt rohkem riike. Meie tulemused näitavad, et üldine integratsiooni tase kahanes aastatel 2000–2009 ja erinevused tulevad eelkõige suuremast valimist, mis sisaldab 12 lisanduvat riiki (peamiselt uued liikmesriigid). Nagu Frenken märgib, oli integratsiooni protsess aeglane isegi vanade 15 liikmesriigi puhul, kuid ta rõhutab (lk. 352), et seda ei tuleks võrrelda ühtlase koostööga ($T=0$), mis on hüpoteetiline näitaja, mille puhul oleksid eemaldatud kõik barjäärid (institutsionaalsed, keelebarjäärid jne) koostöök. Samuti oleks kõigi riikide koostöö sellisel juhul ühtlaselt jaotunud kõigi partnerite vahel.

Tabel 2 Erinevate meetodite abil leitud T-väärtused aastate 2000, 2005 ja 2009 jaoks

Aasta	Frenken			Miinimum			Miinimum teadlase kohta		
	Kokku (1)	Kodumaa (2)	Rahvusvaheline (3)	Kokku (4)	Kodumaa (5)	Rahvusvaheline (6)	Kokku (7)	Kodumaa (8)	Rahvusvaheline (9)
2000	1,086	2,069	-0,834	1,011	1,886	-0,698	-	-	-
2005	1,125	2,154	-0,829	1,038	1,948	-0,691	1,096	1,984	-0,589
2009	1,173	2,223	-0,827	1,088	2,014	-0,676	1,085	1,974	-0,607

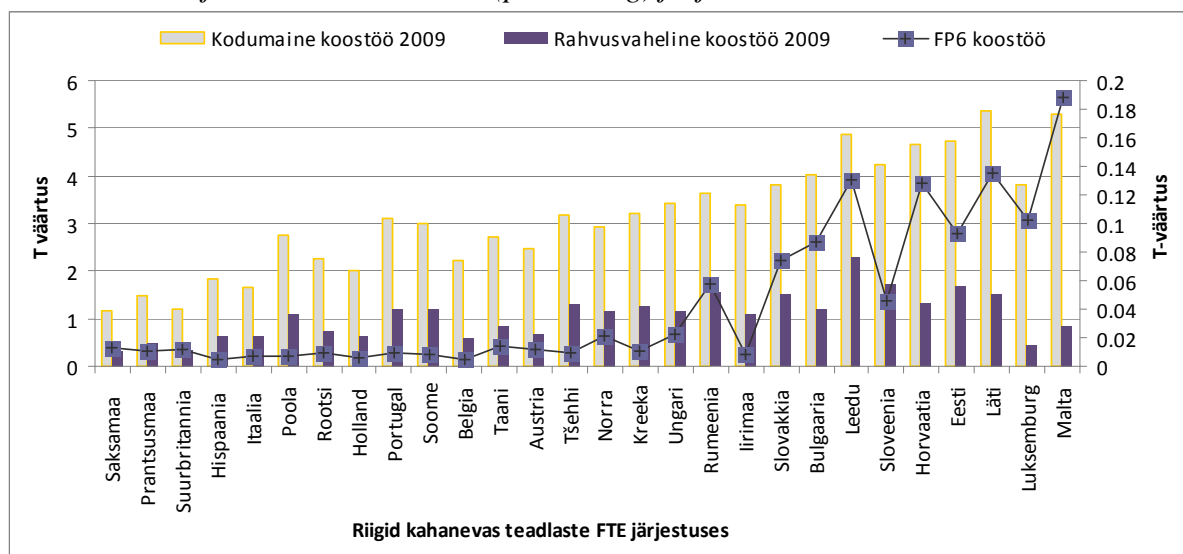
Märkus: Paljude riikide 2000. aasta teadlaste arvud ei olnud kättesaadavad

Meie leitud kodumaise integratsiooni näitaja (2,14) on suhteliselt sarnane Frenkeni tulemustega (2,04), mis tähendab, et meie puhul teevad riigid keskmiselt 8,5 korda rohkem sisemaist koostööd võrreldes rahvusvahelise koostööga (Frenkenil 7,5 korda). Selle näitaja dünaamika on sarnane üldise integratsiooni indeksi omaga. Rahvusvahelise koostöö indeks näitab siiski kasvanud integratsiooni, kuid muutus on olnud nii väike, et integratsiooni võib pidada stabiilseks. T-indeksid, mille meetodika pakkusime välja valemis (7) Meetodika 2 tekstikastis, on toodud veergudes 4-6 ja teadlaste arvu suhtes leituna veergudes 7-9, kuid Euroopa tasandi indikaatorid varieeruvad nii vähe, et olulisi järeldusi siin teha ei saa.

Frenken leidis oma 2002. aasta uuringus, et EL15 riikide hulgas väiksemad riigid (Kreeka, Iirimaa, Portugal, Soome) olid madalamate integratsiooni näitajatega võrreldes suurte riikidega (Suurbritannia, Saksamaa, Prantsusmaa). Joonis 3.1 näitab, et Frenkeni meetodika alusel väiksemad riigid on vähem integreeritud ja suuremad rohkem (st teevad Euroopas koostööd laiemalt). Ehk suured riigid saavad kasutada spetsialiseerumise eelist, mis teeb nende teadlased atraktiivseks koostööpartneriks⁸⁹.

⁸⁹ Frenken (2002).

Joonis 3.1 Frenkeni meetodika alusel leitud T-väärtused koostööpublikatsioonide (vasak telg) ja FP 6 koostöö kohta (parem telg) järjestatuna suuruse alusel



Kui vaadelda kodumaist koostööd, siis esmalt paistab silma, et kõigis riikides eelistatakse kodumaist koostööd (väikeriigid suhteliselt rohkem, (v.a Luksemburg ja Malta) ja suurriigid suhteliselt vähem)). Indikaator näitab tegelikult, et väikeriikide sisene koostöö ei ole ühtlaselt jaotunud riigi sees.

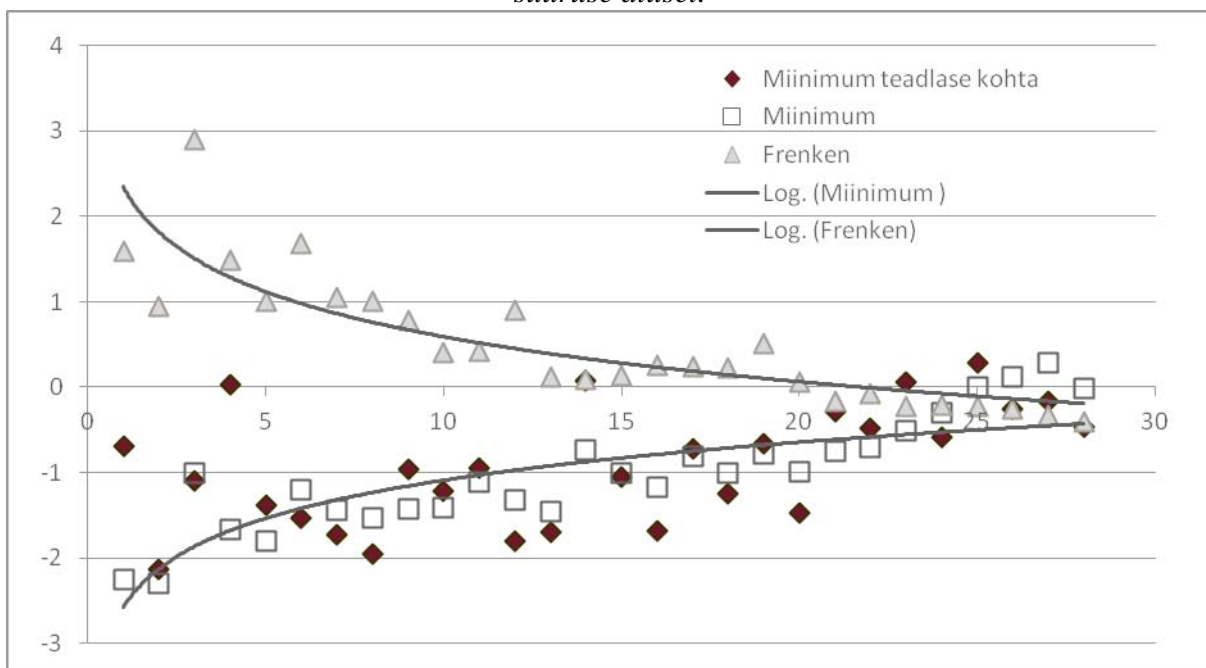
FP6 koostöö on oluliselt ühtlasemalt jaotunud riikide vahel. On leitud, et nii FP6 kui ka FP7 programmides osalemine on väikeriikide puhul olnud suhteliselt kõrgem (nt Malta, Küpros, Eesti, Sloveenia).⁹⁰ Meie arvutused Frenkeni meetodika järgi näitavad jällegi väikeriikide puhul madalamat integratsiooni, kuid siingi ei ole väikeriikide grupp homogeenne. Põhjuseks on erinev finantseerimise tase kodumaal, teadussüsteemide erinev rahvusvahelistumise tase ja samuti taotluste erinev edukuse määr.⁹¹

Kui me arvutame näitajad vastavalt meie poolt välja pakutud meetodikale (valem 7), siis leiame, et tulemused muutuvad oluliselt. Seega kui piirata koostöö suurust väikeriigi suurusega, tuleb välja, et väikeriigid muutuvad suhteliselt paremini integreerituks. Joonis 3.2 toob välja meetodika muutusest tingitud erinevused – väikeste riikide puhul näitajad muutuvad, samas kui suurte riikide puhul jäävad need enam-vähem samale tasemele. Kolm väikeriiki (Luksemburg, Malta, Läti) paistavad täiuslikult integreeritud, kuid mitte Küpros ja Eesti. Kui edasi eeldada, et mingil põhjusel on erinevad riigid rohkem või vähem koostööaltid (nagu nt organisatsioonikultuuri uurijad väidavad), siis kasutame riigi suuruse näitaja asemel osakaalu kogu teadlaste arvust (FTE) ning tulemuste hulgas tekib veidi teistsugune muster (kuigi mõned väikeriigid osutuvad suhteliselt ideaalselt integreerituks).

⁹⁰ European Commission (2011)

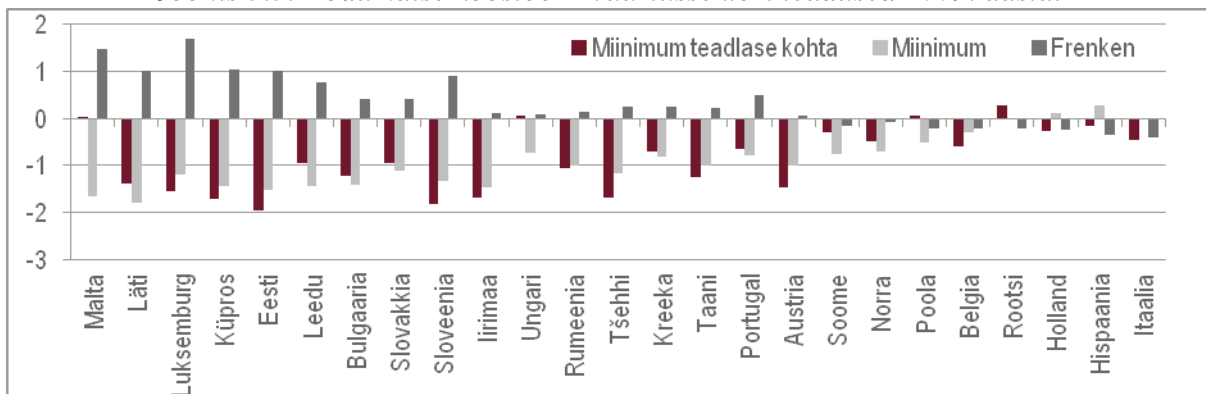
⁹¹ Ibid. lk 261.

Joonis 3.2. Erinevate metoodikate alusel leitud T-väärtused, riigid järjestatud kasvavalt suuruse alusel.



Kodumaine koostöö on väikeriikides ebahülaselt jaotunud, mis näitab ka madalamat siseriiklikku integratsiooni (Joonis 3.3). Need tulemused on seotud ka metoodikaga, mida me siin kasutame, kuna erinevate aadresside (institutsioonide) loetelu on väikeriikides eriti piiratud.

Joonis 3.3. Kodumaise koostöö T-väärtussektori teadused 2009. aastal



Näiteks, Eestis tehakse suurem hulk teadust kuues ülikoolis, kuid publikatsioonide, samuti finantsreeringu mõttes domineerivad neist kolm.⁹² Lätis on lisaks kuuele ülikoolile ka 12 teadusinstituuti ja kaks erainstituuti.⁹³ Luksemburgi peamised teadusasutused on Luksemburgi ülikool, kolm avaliku sektori TAA-d ja CEPS/INSTEAD, erinevus teistest väikeriikidest seisneb peamiselt selles, et suur osa teadusest tehakse erasektori suurfirmades⁹⁴ (mis ei pruugi avaldada teaduslikes publikatsioonides). Erasektori teadustegevus on ka suhteliselt olulisem Sloveenia puhul. Sloveenia Teaduste Akadeemia koos 15 TAA-ga kasutavad poole teadusrahadest ja koos kuue ülikooliga umbes 80%⁹⁵. Malta TA on koondunud Malta Ülikooli

⁹² Masso, Ukrainski (2009)

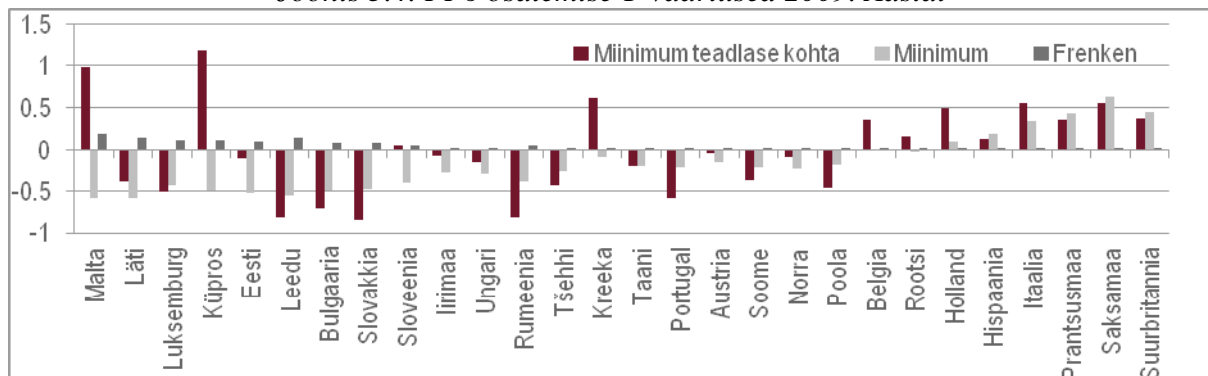
⁹³ Ministry of ... (2011)

⁹⁴ ERAWATCH (2010c) Research Inventory Report For Luxembourg. European Commission.

⁹⁵ Statistical Yearbook (2010)

(üle 90% kogu TA-st on koondunud 13 TAA-sse⁹⁶. Küprose TA on koondunud viide KHA-sse ja TAA-sse (samuti kokku viis)⁹⁷. Seetõttu võib väikeriikides meie valimi kodumaine koostöö olla suhteliselt rohkem allapoole hinnatud.

Joonis 3.4. FP6 osalemise T-väärtused 2009. Aastal



Joonis 3.4 toob välja, et FP6 koostöö on ühtlasemalt jaotunud võrreldes publitseerimisega, eriti just keskmise suurusega riikides. Erinevused muutuvad suuremateks kui arvesse võtta teadussüsteemide suurust teadlaste FTE alusel. Väikeriikidest Eesti ja Sloveenia muutuvad siis ideaalselt integreerituteks, samuti mitmed keskmise suurusega riigid (nt Iirimaa, Austria, ka Norra). Malta ja Küpros muutuvad jällegi vähemintegreerituteks FP6 koostöösse.

Eeltoodud analüüsis oli põhiorhk riigi suurusel, kuid tegelikult mõjutavad rahvusvahelist koostööd veel mitmed tegurid, mida siin kasutatud meetodikaga ei saa otseselt mõõta, kuid millele tuleb kindlasti tähelepanu pöörata. Üks olulisemaid on teaduspoliitika mõju koostöole. On ilmselt raske leida meetmeid, mis mõjutavad koostööd kõige enam, kuna erinevad projektipõhised võivad ergutada koostööd läbi meeskonnatöö ja Euroopa riikides on paljud seesugused meetmed olemas. Samas saab ka madala kodumaise finantseerimise mahtu kompenseerida ergutades teadlasi taotlema väliskoostöö projekte (nt FP). Meie väikeriikide grupist nt Küpros on toetanud seesugust tegevust ja katnud nt taotluse kirjutamise, reisimise jmt kulusid eduka granditaotluse puhul⁹⁸, Luksemburg on toetanud FP projektide taotlemist, kuid instrument suleti aastal 2011⁹⁹. Samuti on nt Sloveenia pakkunud väikesemahulisi preemiaid FP taotlejatele¹⁰⁰. Kõige suurejoonelisem tundub seesugune toetus meie riikidest olema Maltas, kus lisaks väike- ja keskmise suurusega ettevõtete FP 7 taotluste toetamisele¹⁰¹, premeeritakse ka teadlasi edukaks osutunud projektide puhul. Malta on seejuures eesmärgiks seadnud, et FP osalemist suurendatakse (vt Näide 4).

⁹⁶ NSO (2011) Expenditure on Research and Development in the General Government Sector: 2008-2010

⁹⁷ ERAWATCH (2010e) Research Inventory Report For Cyprus. European Commission.

⁹⁸ ERAWATCH (2010e) Research Inventory Report For Cyprus. European Commission.

⁹⁹ FNR (www.fnr.lu), ERAWATCH (2010c)

¹⁰⁰ SORS (<http://www.stat.si>), ERAWATCH (2010d)

¹⁰¹ <http://www.maltaenterprise.com/en/support/exploratory-award>

Näide 4. FP 7 osalemise toetamise näide Maltal

Malta Teadus- ja Tehnoloogiaakadeemia (MCST)...

...alustas 2012. aasta oktoobris FP7 [boonusskeemiga](#), et motiveerida teadlasi aktiivsemalt ja efektiivsemalt osalema raamprogrammides. Boonusskeemi rahastatakse riiklikult ning see on mõeldud Maltal tegutsevatele akadeemilistele asutustele, avaliku ja erasektori organisatsioonidele, valitsusvälistele organisatsioonidele ja teadlastele. Boonus antakse otse teadlase käsutusse, kelle taotlus on olnud edukas või kes osaleb mõnes FP7 raames rahastatud projektis.

Skeemi eesmärgiks on suurendada Malta osalust FP7 (hiljem ka Horisont 2020) programmis nii projektide arvu kui rahastamise kogumahu mõttes. Projekti kaudu oodatakse 1,5-3 miljoni euro suurust võimendust EL rahastamisele. Boonuse suurus sõltub järgmistest teguritest:

- Projekti tüübist – kõrgema prioriteediga on nt koostööprojektid, Marie Curie stipendiumid, kindlale sihtgrupile (eriti väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele) suunatud projektid, võrrelduna nt koordineerivate, toetavate ja võrgustumise projektidega.
- Teadlase funktsioonist – koordinaatorite boonus on suurem kui partnerite oma.

Koordinaatorid	Partnerid
Kõrgema prioriteediga 15% EK toetuse summast	Projektid 7% EK toetuse summast
Madalama prioriteediga 10% EK toetuse summast	Projektid 2% EK toetuse summast

Lisaks premeeritakse neid koordinaatoreid, kes on oma projekti partneriks kaasanud teisi Malta asutusi. Lisaboonuse suurus on 1% partneri panusest.

Üks oluline tegur, mis mõjutab projektide järjestamist, on ka projekti seotus riikliku TAI strateegiaga.

Allikas: <http://www.mcst.gov.mt/fp-funding/news/eu-7th-research-framework-programme-fp7-successful-project-bonus-scheme>

Üks olulisi aspekte, mis koostööd samuti mõjutab, on riikide spetsialiseerumine teadusvaldkondade mõttes, kuna erinevates teadusvaldkondades on koostöö traditsioonid väga erinevad (Tabel 3). Kodumaise koostöö integreeritus on kõrgeim sotsiaal- ja humanitaarteadustes (veerud 2 ja 5) ja kõrgeim meditsiiniteadustes. Rahvusvahelise koostöö puhul on integreeritus suurem humanitaarteadustes, millele järgnevad sotsiaalteadused ja loodusteadused. Need mustrid siiski ei ole eriti selged, varasemalt on püütud selgitada, et „kõvades“ teadusvaldkondades on teadmus rohkem kodifitseeritud, lugejaskond on hästi spetsialiseeritud ja teadustöö fookus on universaalse olulisusega. Samal ajal on „pehmed“ teadusvaldkonnad oluliselt suuremate erinevustega ja seetõttu on ka oluliselt erinev motivatsioon rahvusvaheliseks koostööks¹⁰².

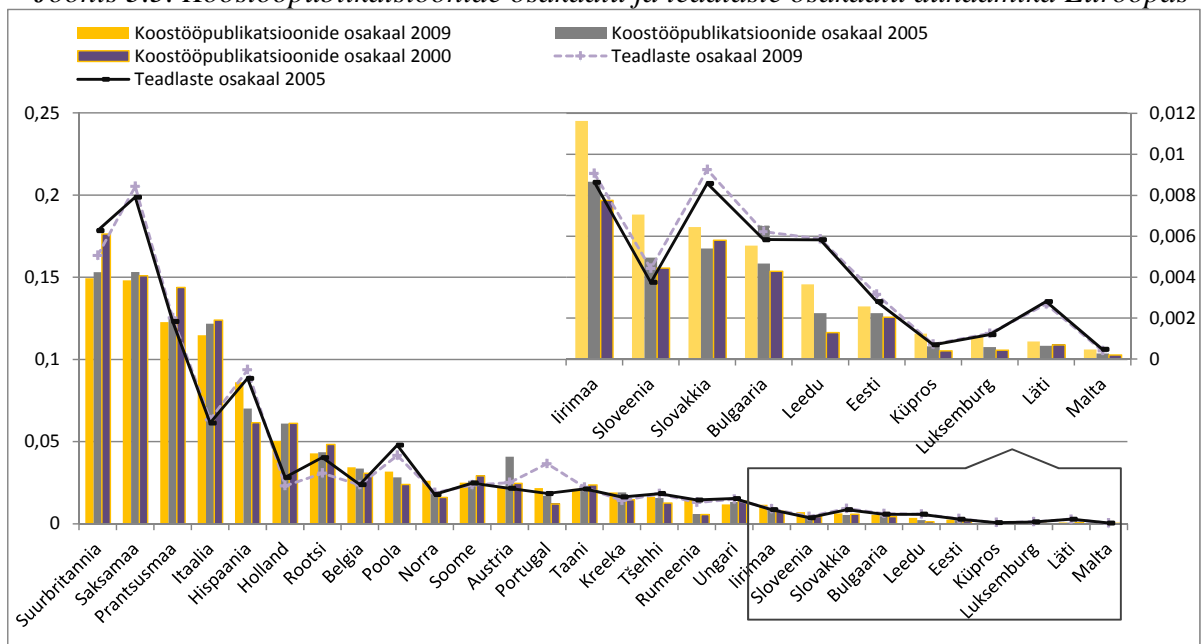
¹⁰² Kyvik, S., Larsen, I. M. (1997), 'The exchange of knowledge. A small country in the international research community', Science Communication, Vol. 18, No. 3, pp. 238–264.

Tabel 3. Integratsiooni indikaatorid teadusvaldkonniti

Teadusvaldkond	Frenken			Miinimum			Miinimum teadlase kohta		
	Kokku (1)	Kodumaa (2)	Rahvus-vaheline (3)	Kokku (4)	Kodumaa (5)	Rahvus-vaheline (6)	Kokku (7)	Kodumaa (8)	Rahvus-vaheline (9)
Sotsiaalteadused	0,558	1,596	-0,180	0,683	1,615	0,020	0,933	1,940	0,217
Loodusteadused	0,586	1,878	-0,282	0,606	1,720	-0,142	0,626	1,748	-0,129
Humanitaarteadused	0,475	1,589	-0,113	0,591	1,775	-0,034	0,750	1,769	0,213
Meditsiiniteadused	1,079	2,152	-0,553	1,009	1,977	-0,462	1,224	2,227	-0,300
Põllumajandusteadused	0,833	2,085	-0,257	0,819	1,976	-0,187	0,877	2,004	-0,104
Inseneri- ja tehnoloogiateadused	0,795	2,110	-0,296	0,778	1,940	-0,187	0,790	1,932	-0,158

Varasemad uuringud on näidanud, et kuigi Euroopa väikeriigid on oluliselt laiendanud oma koostööd väljapoole Euroopat, siis ka euroopasise koostöö sidusus tugines aastatel 2001-2005 eelkõige teatud grupile väikeriikidele¹⁰³ ja kui vaadelda ka hilisemaid muutusi, siis selline trend jätkub (Joonis 3.5.), sest väikeriigid on pidevalt suurendanud oma koostööpublikatsioonide osakaalu Euroopas, samal ajal kui suured riigid on pigem kokku tõmbunud, võrdluseks võib tuua, et teadlaste osakaalud ei ole nii palju ajas muutunud).

Joonis 3.5. Koostööpublikatsioonide osakaalu ja teadlaste osakaalu dünaamika Euroopas

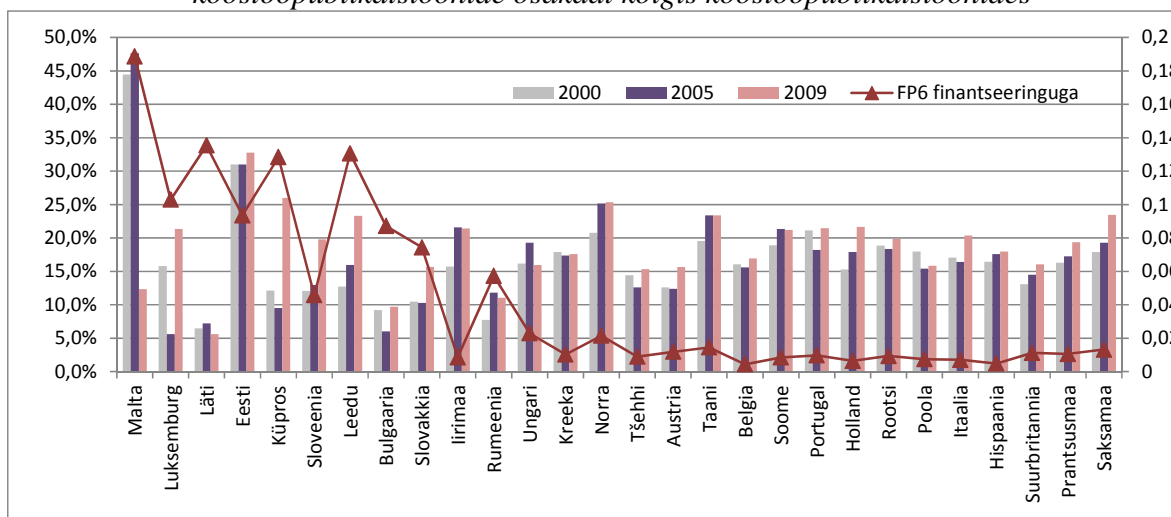


Kirjanduses on räägitud ka sellest, et koostööpublikatsioonide kokkulugemine ei ole hea mõõtmisviis koostöö jaoks, kuna ei näita tegelikult koostöö ruumilist paiknemist. Peamiselt kritiseeritakse siin asjaolu, et suurriikidest naaberriigid teevad oluliselt rohkem koostööd omavahel ja mitte niivõrd laiemalt Euroopas. Ka väikeriikide puhul ei saa tegelikult koostöömuster olla üle Euroopa väga ühtlaselt jaotunud, kuna kompetentsivaldkonnad on piiratud. On ka välja pakutud, et väikeriikide koostööd initsieerivad pigem suurte riikide teadlased, kes otsivad lisaressursse, andmeid jmt, mis samuti põhjustab väikeriikide

¹⁰³ Tjissen (2008)

koostöömustrite ebahühtlust¹⁰⁴ (Joonis 3.6). Nagu ka eespool mainitud, paistab FP6 olema oluline mõjutegur väikeriikide koostöö suhtes. See aspekt vajab rohkem analüüsi, kuna varieerub meie andmete alusel ja sõltub ka mitmetest teistest teguritest, sh tsiteerimise kultuurist, kuid siin saab välja tuua, et nt Malta koostööpublikatsioonidest umbes 60%-l on EL FP märke. Teistes väikeriikides jääb see osakaal 20-30% vahele.

Joonis 3.6. Rahvusvaheliste koostööpublikatsioonide ja FP6 finantseeringuga koostööpublikatsioonide osakaal kõigis koostööpublikatsioonides



Siinkohal on üks oluline piirang, kuidas teaduspoliitikas selle metoodika alusel leitud tulemusi kasutada. Probleem seisneb selles, et suurema integratsiooni saavutamiseks peaksid koostööpublikatsioonid “nihkuma“ ühest riigist teise samaaegselt (kuna koostööpublikatsioonide koguhulk Euroopas ja riigiti on fikseeritud), mis tähendab, et väikeriigid, kel on väga kõrge koostööpublikatsioonide tase (nt Malta ja Luksemburg), peaksid piirama kodumaist koostööd, et ergutada rahvusvahelist ja vastupidi. Siiski meie tulemused näitavad, et koostööpublikatsioonide hulka tuleks suurendada pea kõigis riikides (v.a Suurbritannia) ning mõned riigid peaksid vähendama „ülemäärast“ koostööd naaberriikidega kui tahta suurendada integratsiooni Euroopas.

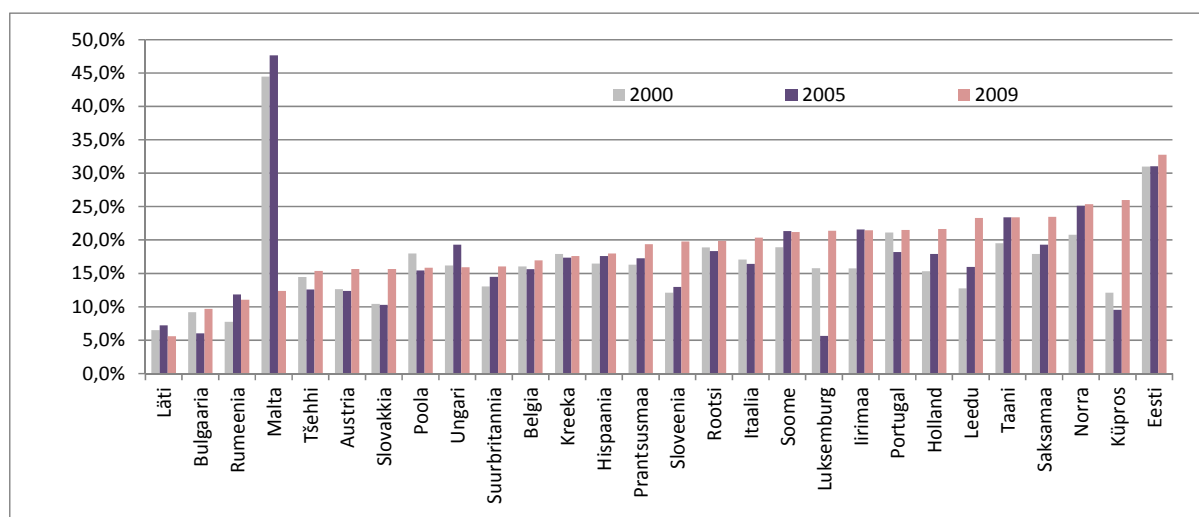
Veel üks aspekt, mida siinkohal ei ole arvestatud, on koostööpartnerite valik. Väikeriikide roll Euroopa Teadusruumi integratsioonis võiks olla ühtlase integratsiooni asemel suunatud pigem koostööle valdkondade parimatega (oma spetsialiseerumise valdkondades), sest see võimaldaks paremini kasutada väikeriigi piiratud ressursse samal ajal toetades tiptasemel teadmuse ülekannet. Kuigi see teema vajaks põhjalikumalt analüüsi, pakume siin välja meie andmete alusel ühe võimaliku koostöömustrite Euroopa tippülikoolidega (Joonis 3.7). Siin saab jällegi välja tuua väikeriikide mustri ebastabiilsuse (suurem stabiilsus iseloomustab Eestit ja Lätit, kus esimesel püsib näitaja 30% ja teisel 6% juures), pidev kasv iseloomustab Sloveeniat ja Leedut.

Lisaks saab välja tuua teaduspoliitikate kontekstis veel erinevad koostöö eesmärgid, mida võiks uurida ja mida ka erinevad riigid on endile seadnud (nt koostöö kindlate sotsiaalsete, majanduslike või ka kultuuriliste eesmärkide täitmiseks, samuti väikeriigi probleemide lahendamiseks, spetsiifiliste geograafiliste probleemide lahendamiseks jne). Sellist koostööd on suurriikide puhul suhteliselt palju ka uuritud, kuid mitte väikeriikides – siin on oluline

¹⁰⁴ Thorsteinsdóttir, H. (2000) External research collaboration in two small science systems, *Scientometrics*, 49, 1:145-160.

aspekt ka see, et paljud Euroopa väikeriigid asuvad piirialadel, mistõttu mitmed erinevad eelpool loetletud probleemvaldkonnad võivad kattuda. Näiteks Soome rahvusvahelise koostöö eesmärk on toetada eelkõige Soome enda kasvu ja arengut (ehk teadmiste ülekannet), luua kahepoolseid koostööalgatusi tähtsaimate partnerriikidega ja –regioonidega, suurendada mõjukust olles osake suuremast kogukonnast ja parandada võimekust kanda vastutust lahendamaks suuremaid piiriüleseid probleeme¹⁰⁵. Ka Sloveenia peab oluliseks kahepoolseid koostöölepinguid. Soomes on oluliseks kriteeriumiks koostöö jätkusuutlikkus, kuid igasuguse koostöö eelduseks on kõrge kvaliteet ja asjakohasus. Näiteks Sloveenia on parima mõju saavutamiseks lisaks EL koostööle määranud prioriteedid ka lähiregiooni suhtes (Lääne-Balkani riigid, EL välised riigid regioonis, kuid ka BRIC riigid¹⁰⁶), Soomes ei ole nii täpselt riikide guppe välja toodud, kuid alusena nähakse riigi ühiseid eesmärke ja prioriteetseid valdkondi, samuti valdkondi, kus Soomel on kõrgel tasemel spetsiifiline teadmus ja arengupositsioon, kuna see on globaalselt juhtivate partneritega koostöö tegemise eelduseks¹⁰⁷.

Joonis 3.7. Koostööpublikatsioonide osakaal Euroopa tipp-100 ülikooli teadlastega kõigist rahvusvahelistest koostööpublikatsioonidest



Kokkuvõtvalt võib välja tuua, et Eesti peaks suurendama nii kodumaist kui ka rahvusvahelist koostööd teaduses, kuid tiptasemel teadmiste ülekannet on vaja arendada ergutades koostööd vastava valdkonna tiptasemel teadusasutustega, sotsiaalmajanduslike väljakutsete lahendamiseks on vajalik ergutada koostööd sarnaste probleemidega riikidega (naaberriigid, sarnase suurusega riigid jne), mida saab teha mitmepoolsete lepingute kaudu. Euroopasisese koostöö ergutamiseks tasub uurida teiste riikide kogemust, kes nt FP7 projektitaotlusi toetavad olulisel määral nii ettevõtete kui ka TAA-de puhul. Jahtides EL-ist suuremat finantseeringut tuleks aga pidada silmas koostöö sisulisi eesmärke ja strateegiliselt olulisi teadusvaldkondi.

¹⁰⁵ Research and... (2011), lk. 12-13.

¹⁰⁶ Resolution on Research and Innovation Strategy of Slovenia 2011-2020, lk. 13

¹⁰⁷ Reaserach and ... (2011), lk. 12-13.

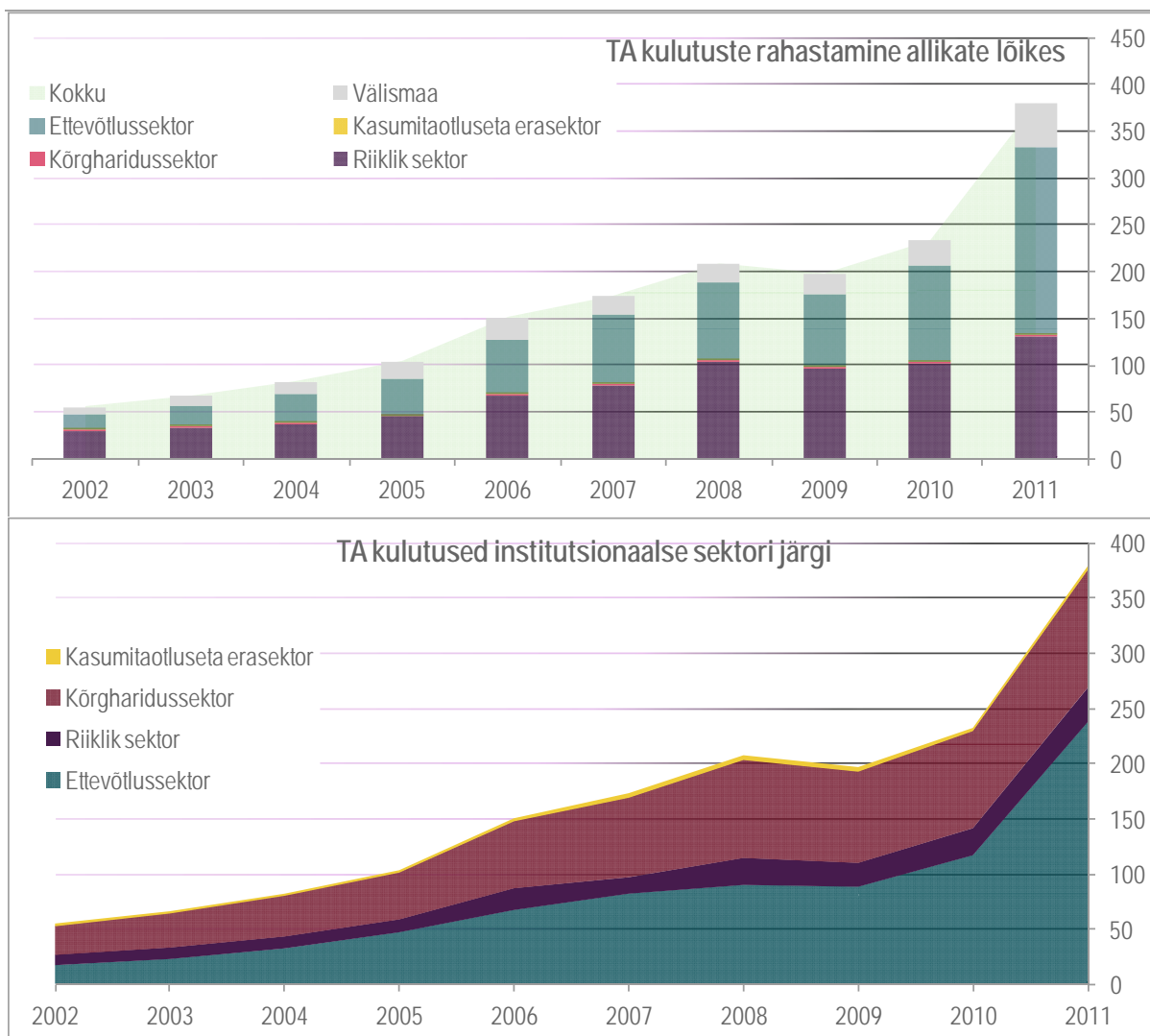
Lisa 1. Riikide teadussüsteemide suurusi iseloomustavad näitajad

Riik	GBAORD elaniku kohta	GBAORD M. EUR	Teadlaste arv	Teadlaste FTE
Saksamaa	254.0	20 832.593	437 780	311 500
Prantsusmaa	231.9	14 927.589	289 478	289 478
Hispaania	189.8	8 699.846	217 716	133 803
Suurbritannia	179.4	11 049.837	377 210	243 338
Itaalia	162.9	9 778.400	145 623	101 821
Poola	27.6	1 051.668	97 474	61 105
Türgi	n.a	n.a	114 436	57 759
Norra	482.0	2 313.321	44 145	26 605
Taani	399.1	2 199.820	48 442	35 306
Soome	362.1	1 928.414	55 195	40 849
Šveits	345.1	2 620.638	45 874	25 142
Holland	307.5	5 070.068	60 106	46 657
Rootsi	287.6	2 661.751	71 055	46 784
Austria	257.3	2 149.916	53 590	34 501
Belgia	212.9	2 289.370	51 278	37 214
Iirimaa	208.8	929.020	21 080	14 880
Portugal	146.0	1 551.500	75 073	45 909
Tšehhi	83.1	870.254	44 240	28 759
Horvaatia	70.4	312.446	11 915	6 931
Kreeka	60.3	673.200	33 396	20 817
Ungari	42.5	426.559	33 739	20 064
Slovakkia	35.2	190.396	21 832	13 290
Leedu	20.9	69.856	13 518	8 490
Rumeenia	16.8	360.433	30 864	19 271
Bulgaaria	15.5	117.822	13 416	11 968
Luksemburg	396.0	195.447	2 470	2 401
Island	229.1	73.167	4 134	2 861
Sloveenia	136.4	277.150	10 124	7 446
Küpros	105.4	83.966	1 565	820
Eesti	71.9	96.366	7 226	4 307
Malta	23.9	9.865	1 092	485
Läti	16.8	37.977	7 447	3 621

Allikas: Eurostat

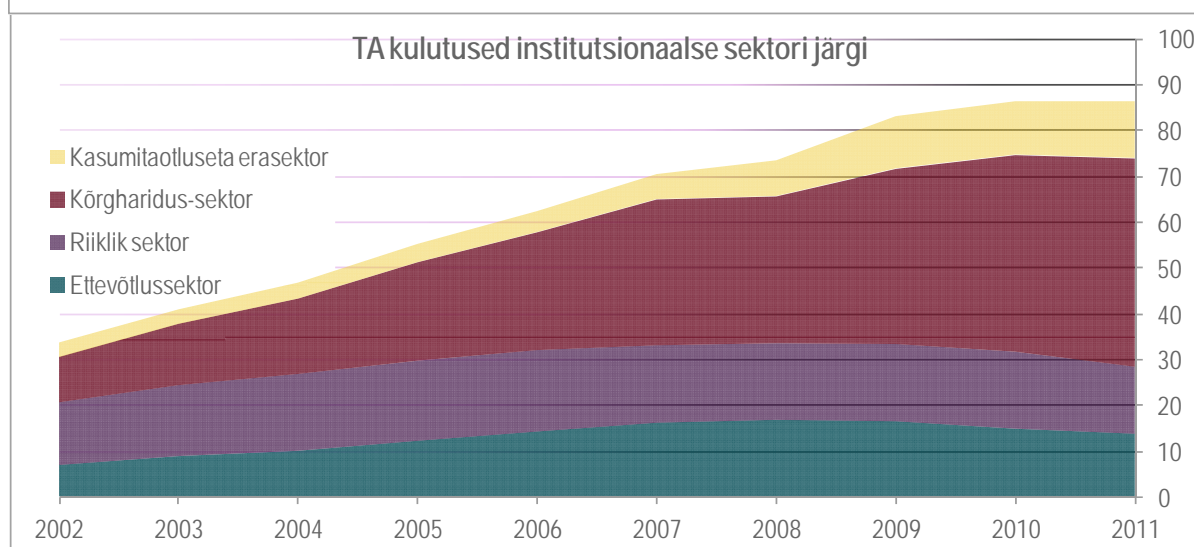
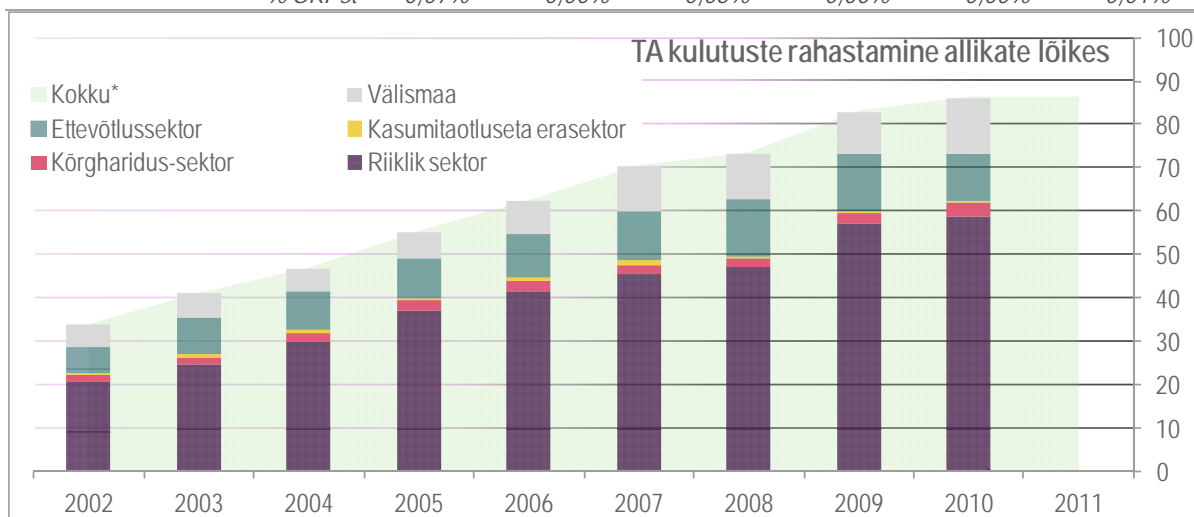
Lisa 2. Eesti TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	232,76	101,49	102,76	1,42	0,46	26,64
	% SKPst	1,63%	0,71%	0,72%	0,01%	0,00%	0,19%
Ettevõtlussektor	M€	116,76	96,96	13,01	0,13	0,01	6,67
	% SKPst	0,82%	0,68%	0,09%	0,00%	0,00%	0,05%
Riiklik sektor	M€	24,56	0,58	19,08	0,02	0,00	4,89
	% SKPst	0,17%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%	0,03%
Kõrgharidussektor	M€	88,53	3,68	69,53	1,24	0,18	13,90
	% SKPst	0,62%	0,03%	0,49%	0,01%	0,00%	0,10%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	2,90	0,27	1,15	0,03	0,27	1,18
	% SKPst	0,02%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%



Lisa 3. Küprose TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidu s-sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	86,20	10,99	58,91	3,00	0,40	12,90
	% SKPst	0,50%	0,06%	0,34%	0,02%	0,00%	0,07%
Ettevõtlussektor	M€	14,80	10,18	2,76	0,00	0,07	1,79
	% SKPst	0,09%	0,06%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%
Riiklik sektor	M€	16,89	0,04	15,62	0,00	0,00	1,23
	% SKPst	0,10%	0,00%	0,09%	0,00%	0,00%	0,01%
Kõrgharidussektor	M€	42,94	0,66	31,38	3,00	0,18	7,73
	% SKPst	0,25%	0,00%	0,18%	0,02%	0,00%	0,04%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	11,57	0,12	9,15	0,00	0,16	2,15
	% SKPst	0,07%	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,01%

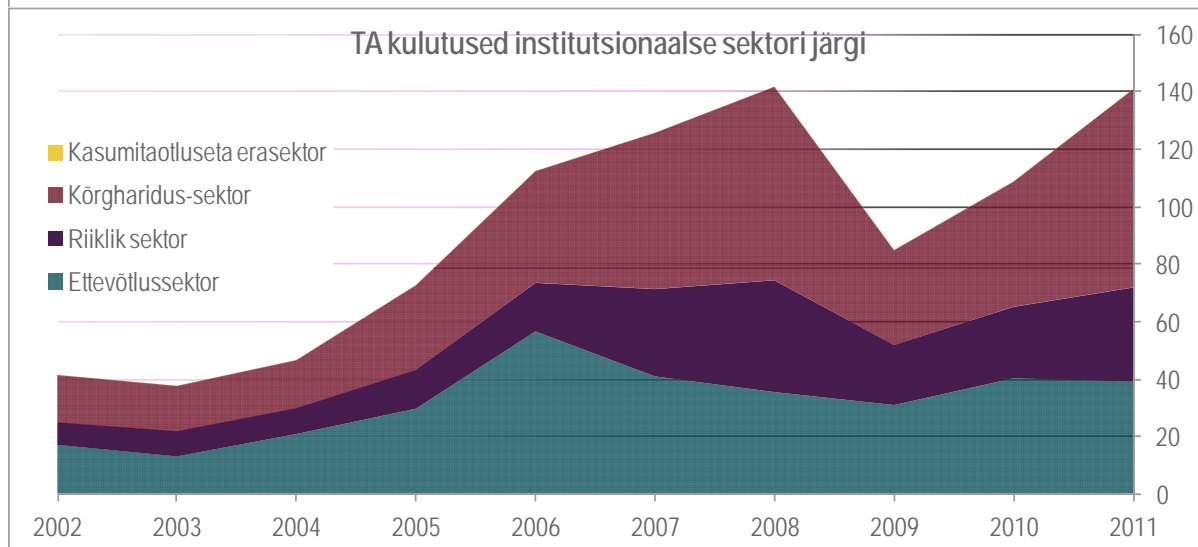
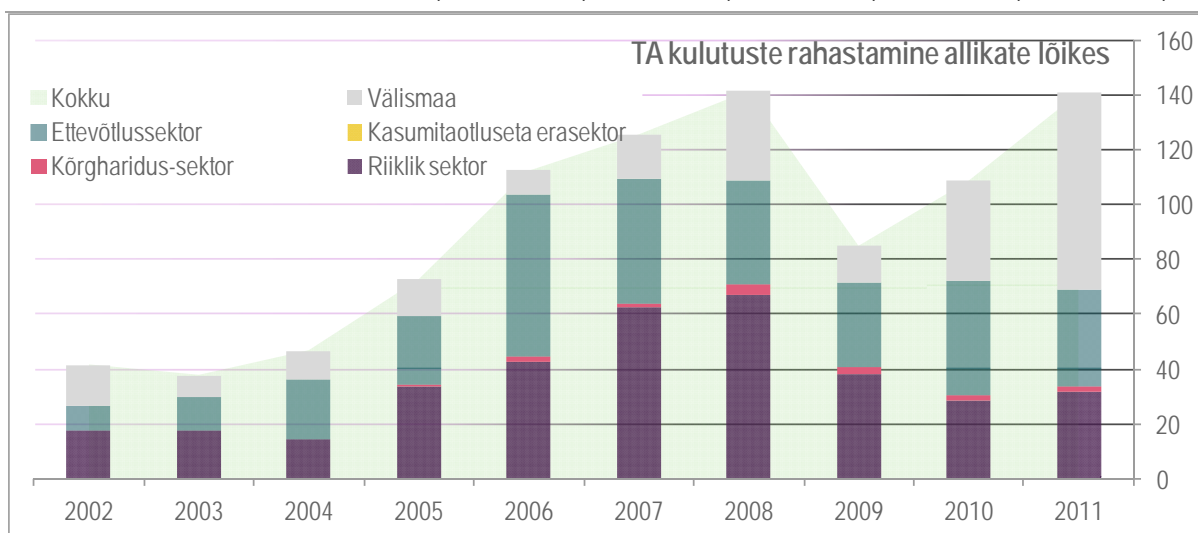


* 2011 andmed allikate lõikes on puudu

Allikas: Eurostat

Lisa 4. Läti TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	108,65	42,19	28,64	1,55	:	36,26
	% SKPst	0,60%	0,23%	0,16%	0,01%	:	0,20%
Ettevõtlussektor	M€	40,22	33,16	1,41	:	:	5,64
	% SKPst	0,22%	0,18%	0,01%	:	:	0,03%
Riiklik sektor	M€	24,98	5,64	9,03	:	:	10,30
	% SKPst	0,14%	0,03%	0,05%	:	:	0,06%
Kõrgharidussektor	M€	43,46	3,39	18,20	1,55	:	20,32
	% SKPst	0,24%	0,02%	0,10%	0,01%	:	0,11%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	:	:	:	:	:	:
	% SKPst	:	:	:	:	:	:

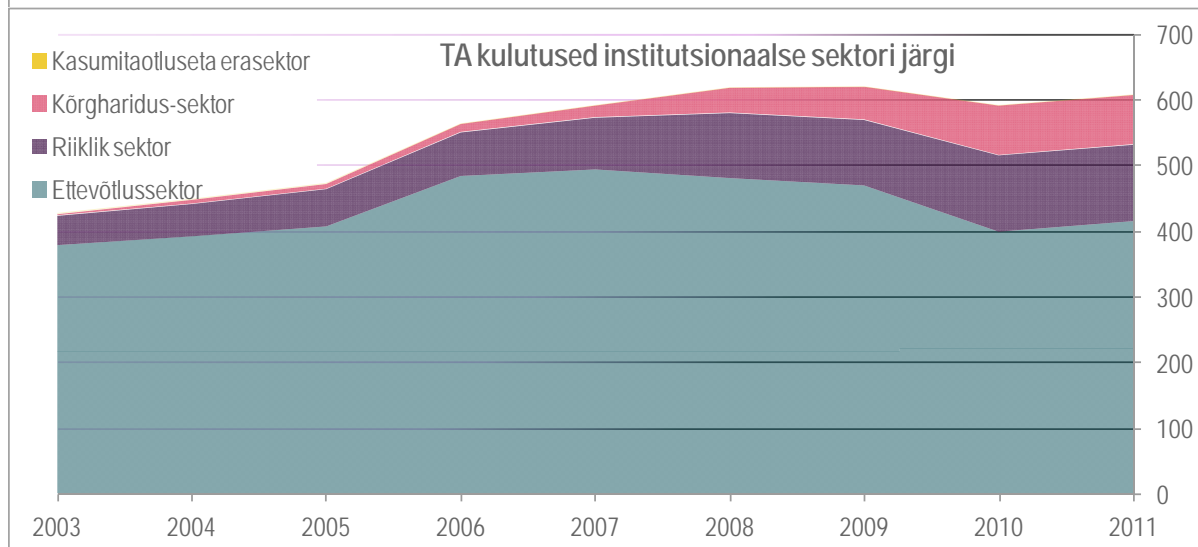
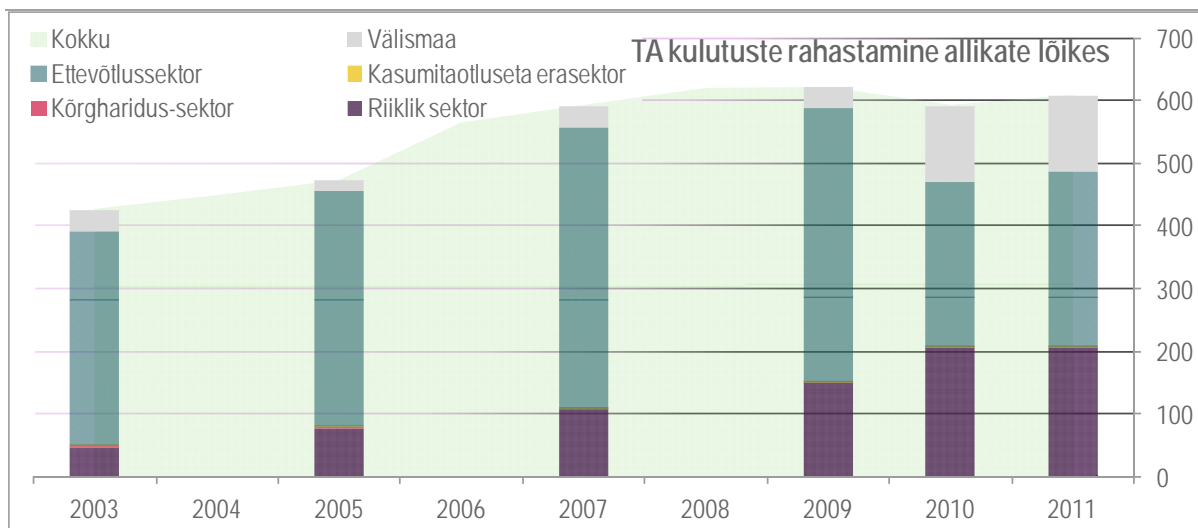


: Andmed puuduvad

Allikas: Eurostat

Lisa 5. Luksemburgi TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	591,60	262,10	206,00	0,50	0,50	122,50
	% SKPst	1,48%	0,66%	0,52%	0,00%	0,00%	0,31%
Ettevõtlussektor	M€	400,00	259,00	:	:	:	:
	% SKPst	1,00%	0,65%	:	:	:	:
Riiklik sektor	M€	116,50	3,00	:	0,50	0,50	:
	% SKPst	0,29%	0,01%	:	0,00%	0,00%	:
Kõrgharidussektor	M€	75,10	0,10	75,00	:	:	:
	% SKPst	0,19%	0,00%	0,19%	:	:	:
Kasumitaotluseta erasektor	M€	:	:	:	:	:	:
	% SKPst	:	:	:	:	:	:

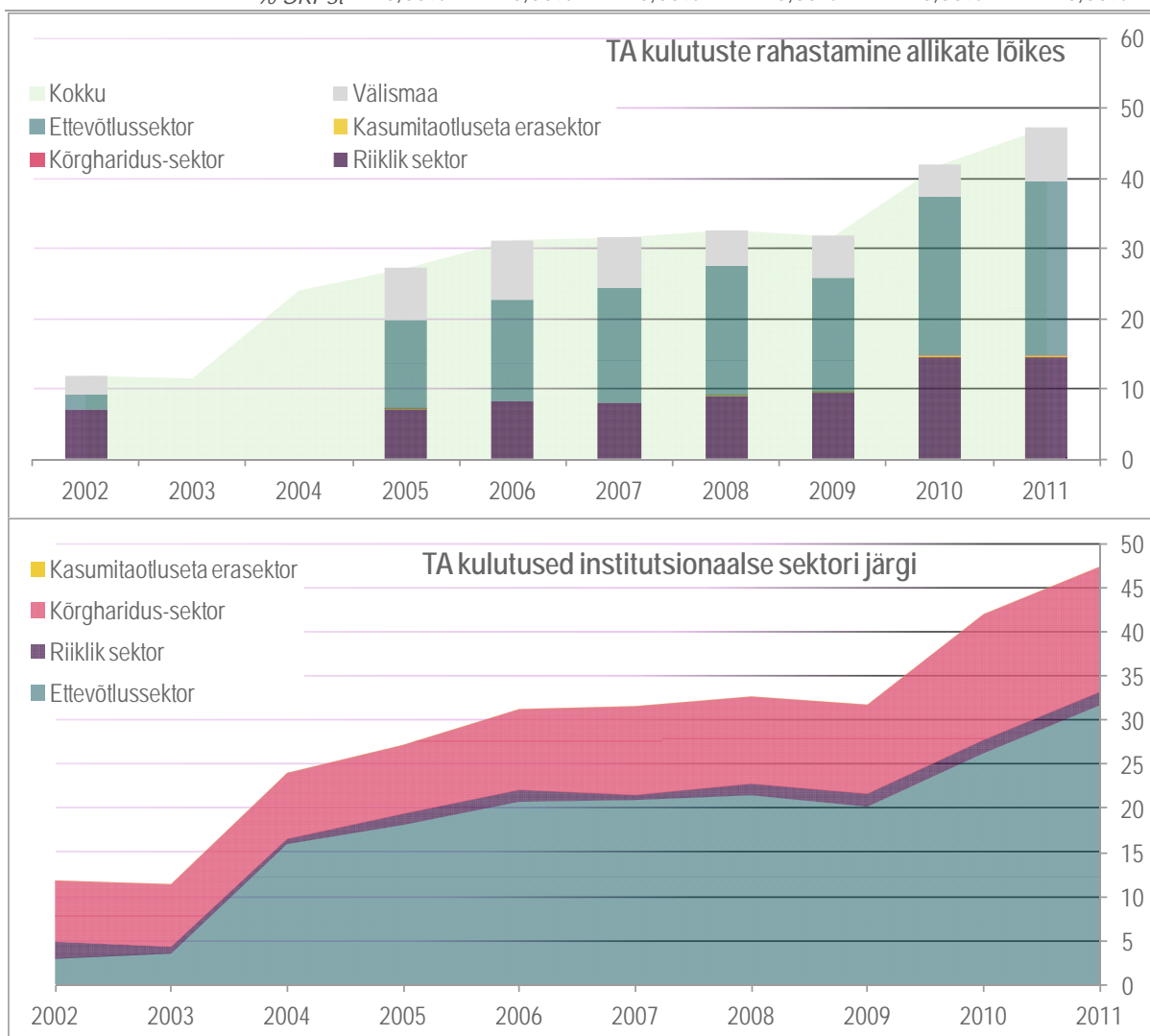


: Andmed puuduvad

Allikas: Eurostat

Lisa 6. Malta TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

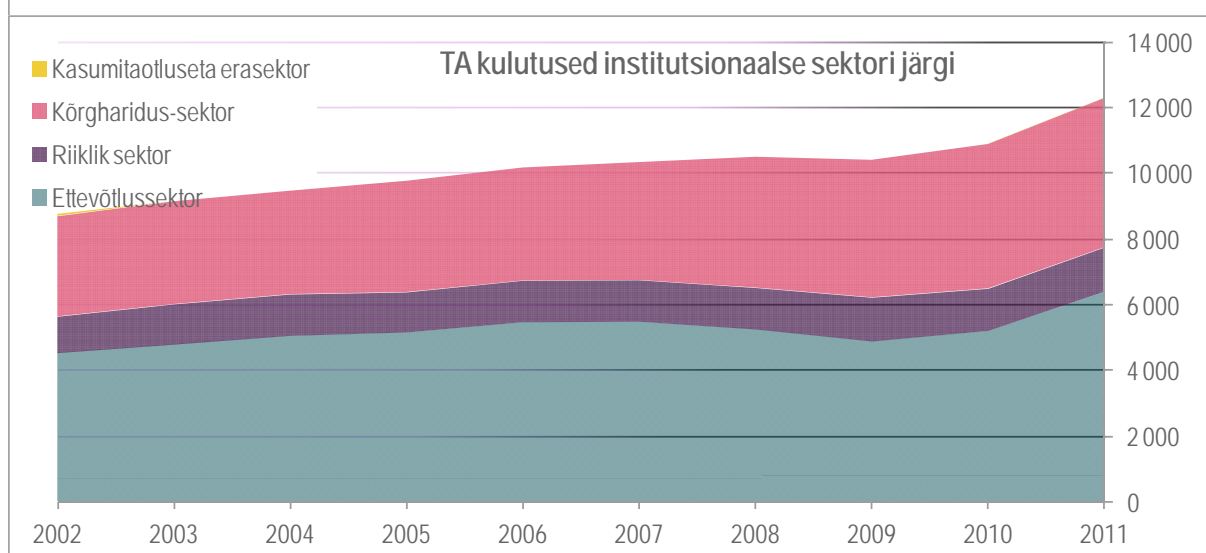
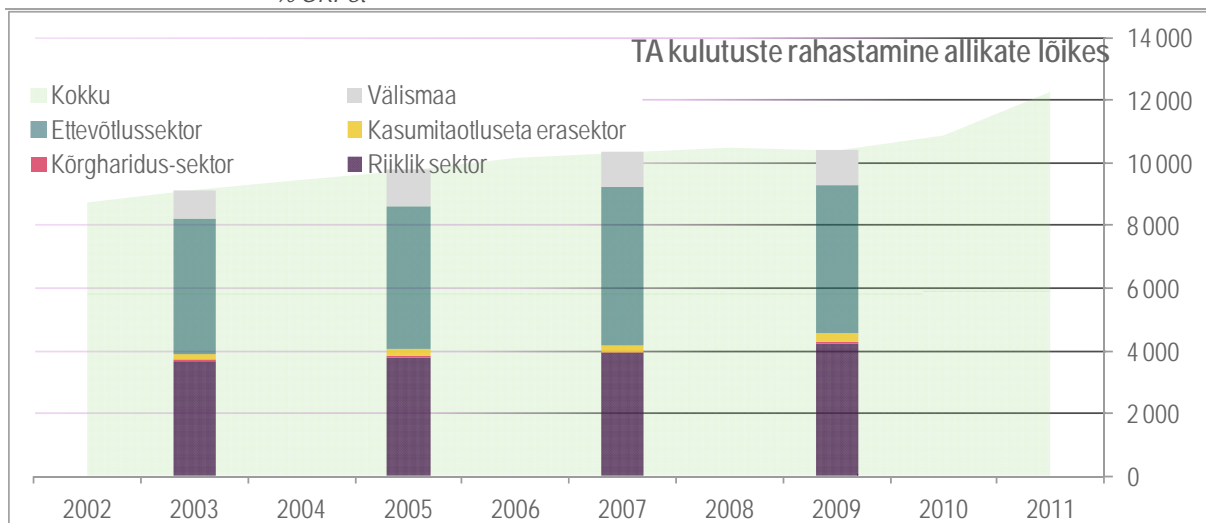
2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	42,00	22,63	14,57	0,09	0,05	4,65
	% SKPst	0,67%	0,36%	0,23%	0,00%	0,00%	0,07%
Ettevõtlussektor	M€	26,16	22,41	0,11	0,00	0,03	3,61
	% SKPst	0,42%	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Riiklik sektor	M€	1,55	0,20	0,96	0,00	0,00	0,39
	% SKPst	0,02%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%
Kõrgharidussektor	M€	14,29	0,02	13,51	0,09	0,02	0,65
	% SKPst	0,23%	0,00%	0,22%	0,00%	0,00%	0,01%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	% SKPst	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%



Allikas: Eurostat

Lisa 7. Hollandi TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

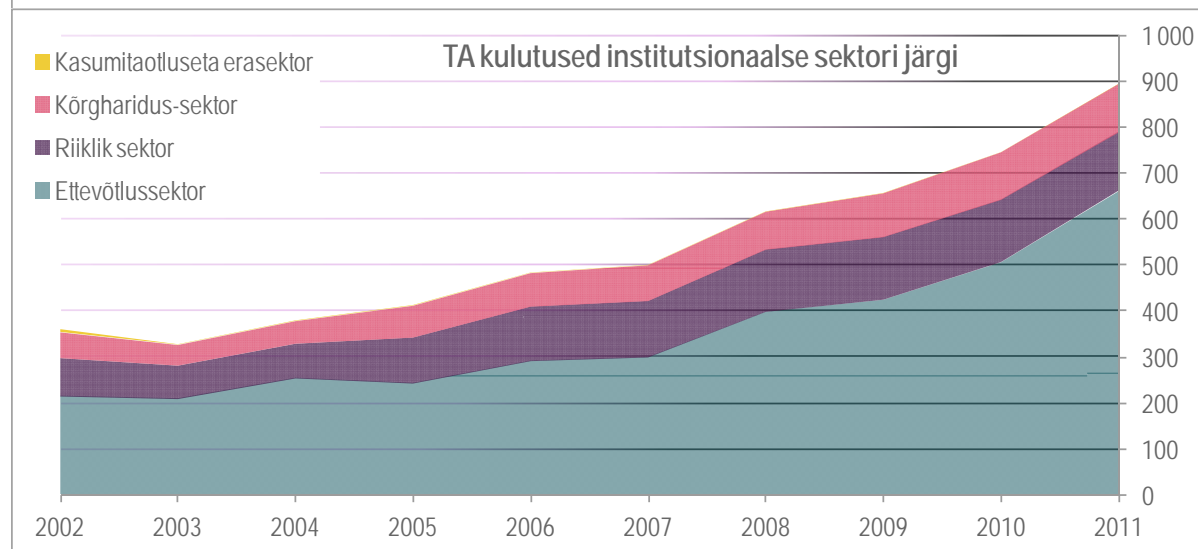
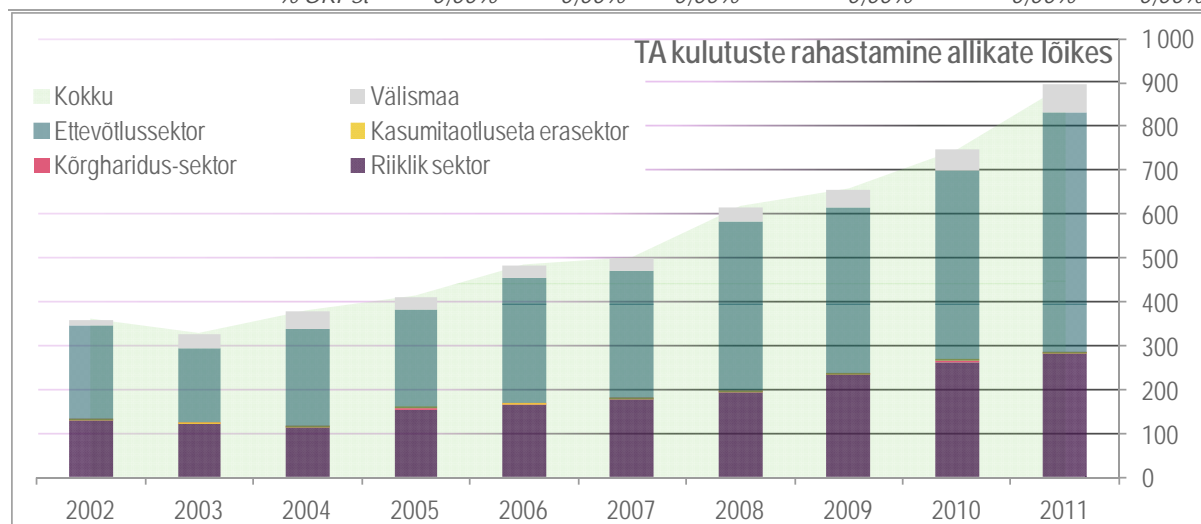
2009		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	10 408	4 699	4 256	30	294	1 129
	% SKPst	1,82%	0,82%	0,74%	0,01%	0,05%	0,20%
Ettevõtlussektor	M€	4 900	3 925	183	7	3	781
	% SKPst	0,85%	0,68%	0,03%	0,00%	0,00%	0,14%
Riiklik sektor	M€	1 327	430	693	23	36	145
	% SKPst	0,23%	0,08%	0,12%	0,00%	0,01%	0,03%
Kõrgharidussektor	M€	4 181	344	3 380	0	254	203
	% SKPst	0,73%	0,06%	0,59%	0,00%	0,04%	0,04%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	:	:	:	:	:	:
	% SKPst	:	:	:	:	:	:



: Andmed puuduvad
Allikas: Eurostat

Lisa 8. Sloveenia TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

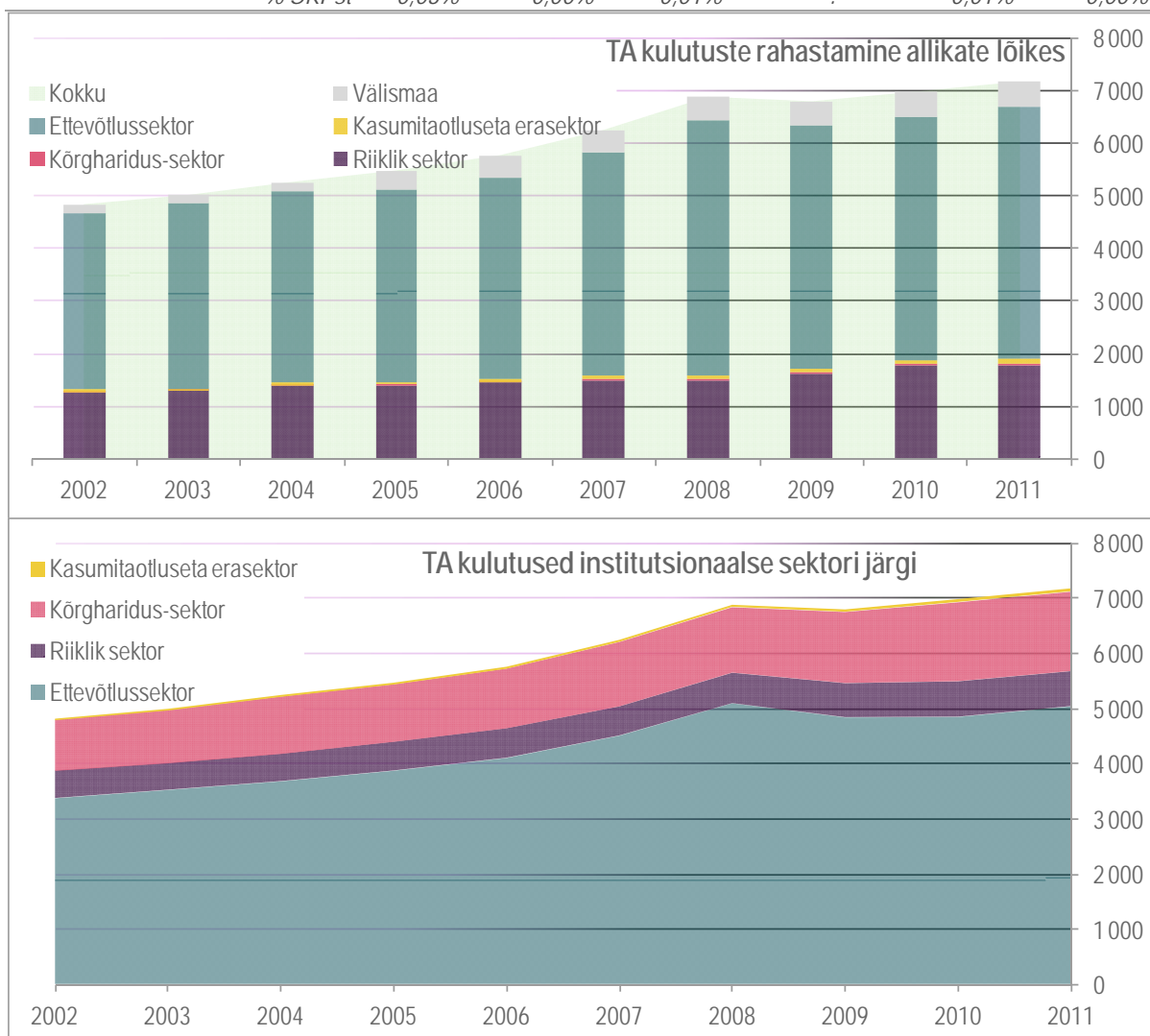
2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	745,94	435,45	263,08	2,12	0,46	44,84
	% SKPst	2,09%	1,22%	0,74%	0,01%	0,00%	0,13%
Ettevõtlussektor	M€	505,82	405,05	79,14	0,00	0,32	21,31
	% SKPst	1,42%	1,14%	0,22%	0,00%	0,00%	0,06%
Riiklik sektor	M€	135,92	17,66	105,55	0,00	0,03	12,69
	% SKPst	0,38%	0,05%	0,30%	0,00%	0,00%	0,04%
Kõrgharidussektor	M€	103,77	12,48	78,27	2,12	0,08	10,82
	% SKPst	0,29%	0,04%	0,22%	0,01%	0,00%	0,03%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	0,43	0,27	0,12	0,00	0,03	0,01
	% SKPst	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%



Allikas: Eurostat

Lisa 9. Soome TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	6 971,30	4 607,90	1 790,83	13,75	79,58	479,24
	% SKPst	3,90%	2,58%	1,00%	0,01%	0,04%	0,27%
Ettevõtlussektor	M€	4 854,46	4 463,23	125,04	:	0,88	265,31
	% SKPst	2,72%	2,50%	0,07%	:	0,00%	0,15%
Riiklik sektor	M€	644,62	62,22	494,99	:	11,24	76,16
	% SKPst	0,36%	0,03%	0,28%	:	0,01%	0,04%
Kõrgharidussektor	M€	1 424,83	81,34	1 153,43	13,75	43,66	132,65
	% SKPst	0,80%	0,05%	0,65%	0,01%	0,02%	0,07%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	47,39	1,11	17,37	:	23,79	5,12
	% SKPst	0,03%	0,00%	0,01%	:	0,01%	0,00%

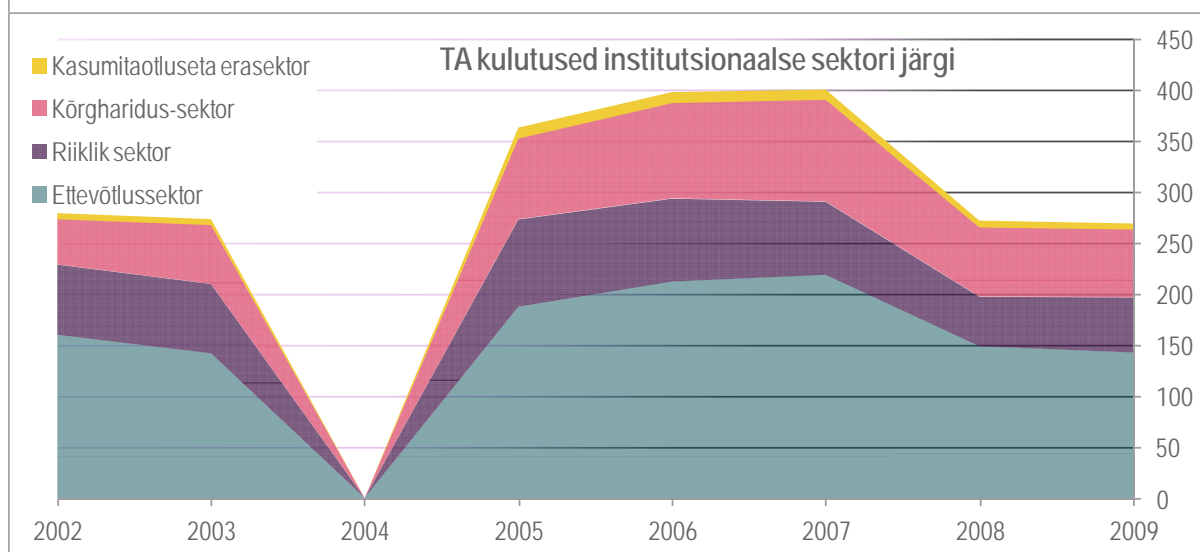
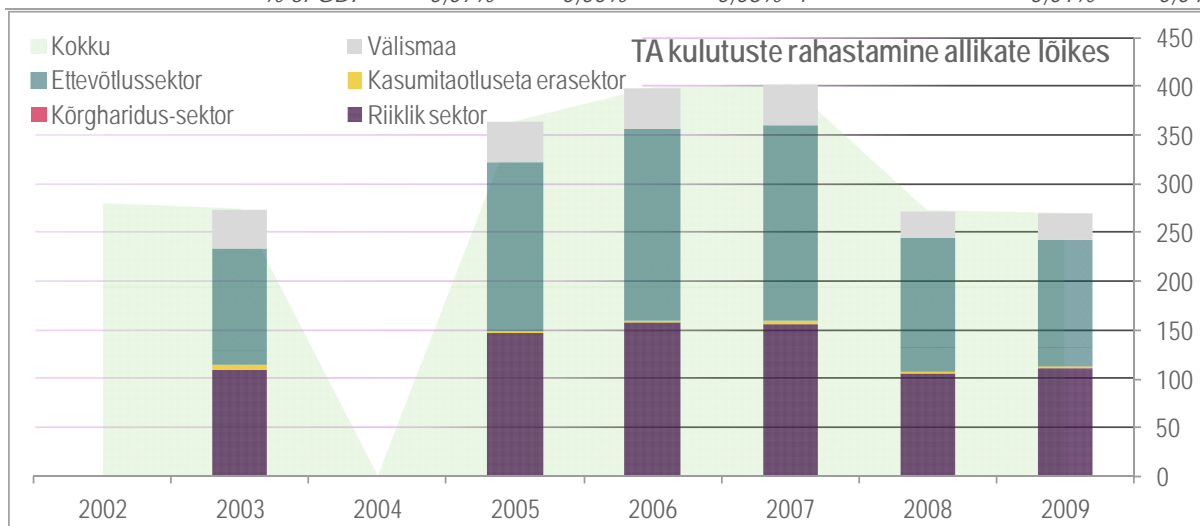


: Andmed puuduvad

Allikas: Eurostat

Lisa 10. Islandi TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

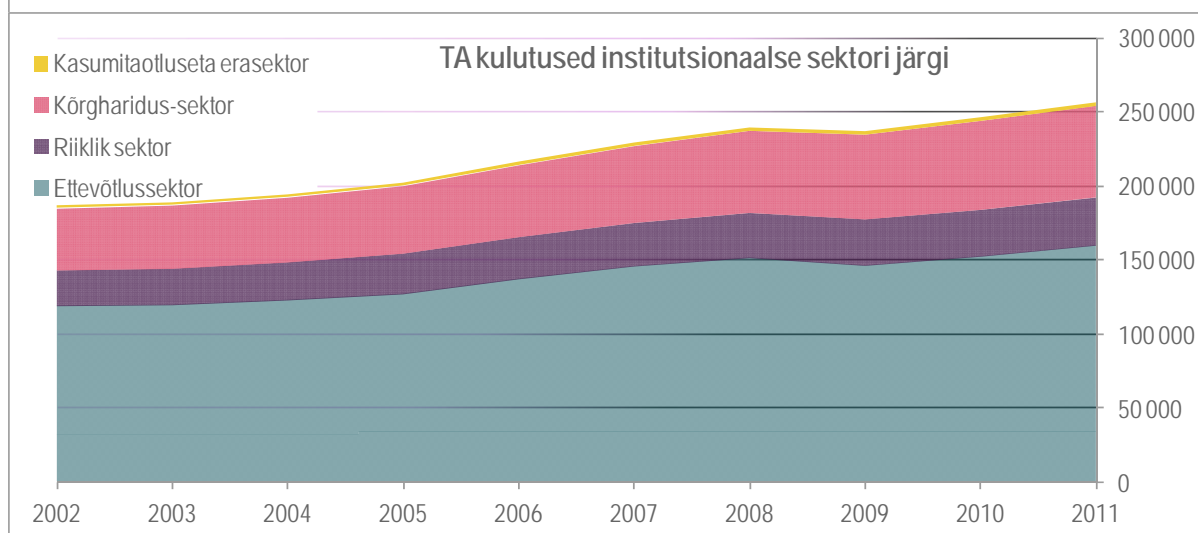
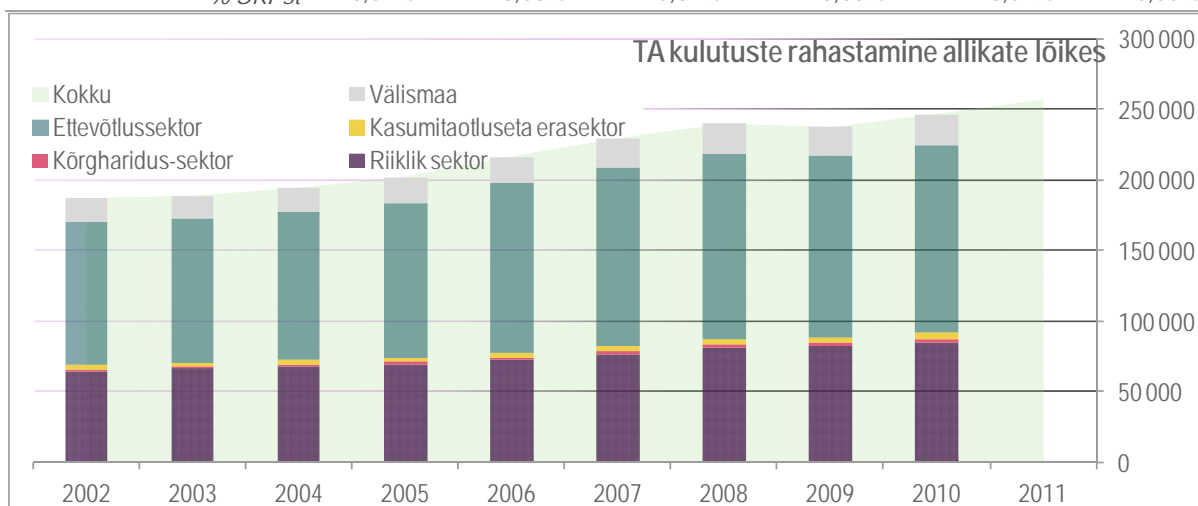
2009		Kokku	Ettevõtlus-		Kõrgharidus-	Kasumi-	Välismaa
			Ettevõtlus-	Riiklik sektor			
Kokku	M€	269,47	130,61	111,53	0,00	0,54	26,64
	% of GDP	3,11%	1,51%	1,29%	0,00%	0,01%	0,31%
Ettevõtlussektor	M€	142,46	125,98	1,54	0,00	0,00	14,94
	% of GDP	1,64%	1,45%	0,02%	:	0,00%	0,17%
Riiklik sektor	M€	54,03	3,88	46,11	0,00	0,00	4,04
	% of GDP	0,62%	0,04%	0,53%	:	0,00%	0,05%
Kõrgharidussektor	M€	66,97	5,48	54,85	0,00	0,88	5,76
	% of GDP	0,77%	0,06%	0,63%	0,00%	0,01%	0,07%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	6,01	0,00	2,38	0,00	0,54	3,09
	% of GDP	0,07%	0,00%	0,03%	:	0,01%	0,04%



: Andmed puuduvad
 Allikas: Eurostat
 2004 andmed puuduvad

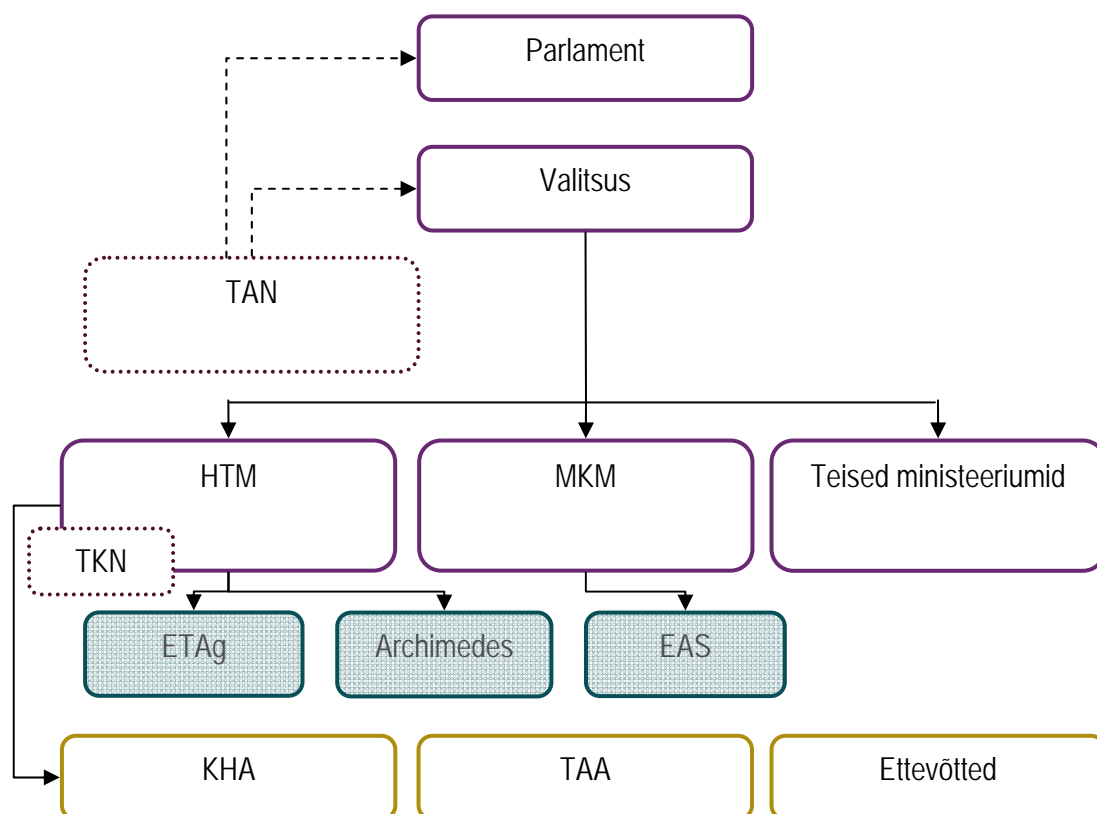
Lisa 11. EL 27 TA kulutused rahastamisallikate ja institutsionaalse sektori järgi

2010		Kokku	Ettevõtlus- sektor	Riiklik sektor	Kõrgharidus- sektor	Kasumi- taotluseta erasektor	Välismaa
Kokku	M€	246 451,68	132 956,13	85 275,79	2 258,88	3 920,53	22 040,35
	% SKPst	2,01%	1,08%	0,69%	0,02%	0,03%	0,18%
Ettevõtlussektor	M€	152 477,63	126 165,00	10 461,69	:	144,70	15 655,88
	% SKPst	1,24%	1,03%	0,09%	:	0,00%	0,13%
Riiklik sektor	M€	31 683,01	2 767,40	26 041,05	:	427,37	2 320,89
	% SKPst	0,26%	0,02%	0,21%	:	0,00%	0,02%
Kõrgharidussektor	M€	59 713,21	3 822,83	47 876,35	2 064,29	2 232,90	3 716,84
	% SKPst	0,49%	0,03%	0,39%	0,02%	0,02%	0,03%
Kasumitaotluseta erasektor	M€	2 577,83	200,89	896,71	17,93	1 115,56	346,74
	% SKPst	0,02%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%



Allikas: Eurostat

Lisa 12. Eesti TAI süsteem



TAN – Teadus- ja Arendusnõukogu (kaks allkomisjoni: Teaduspoliitika ja Innovatsioonipoliitika)

HTM – Haridus- ja Teadusministeerium

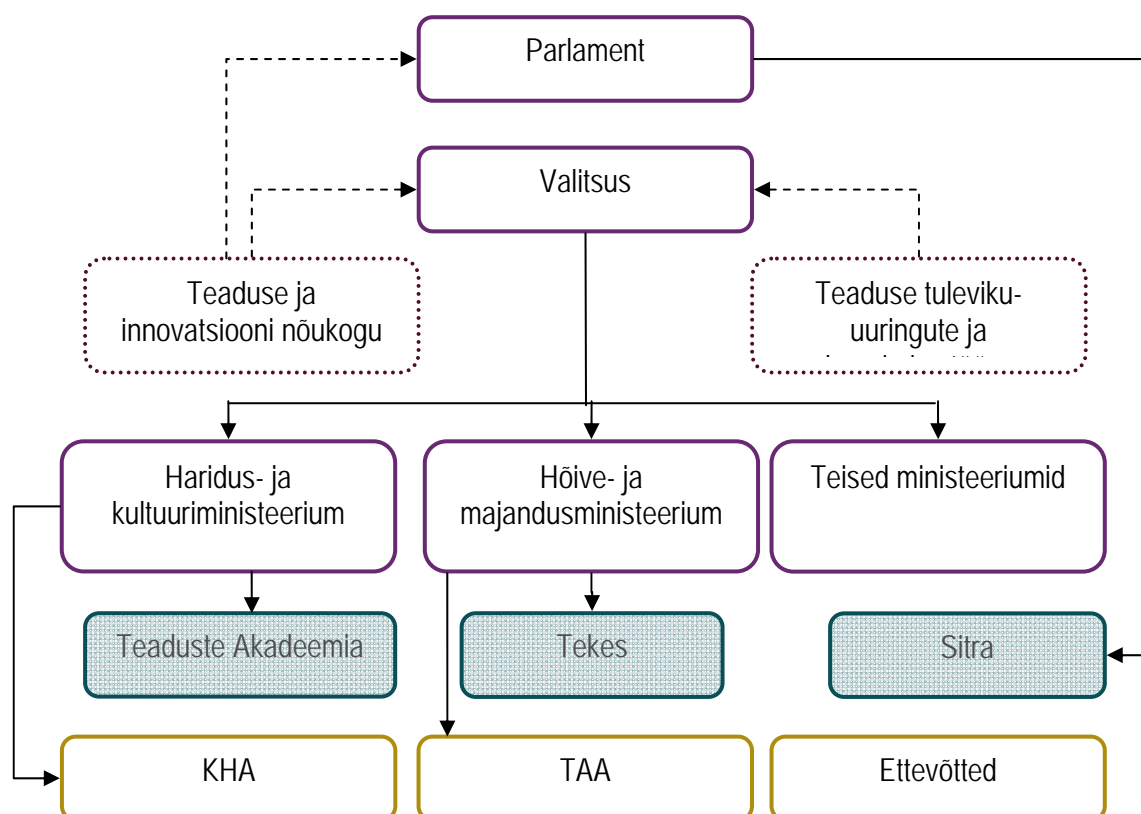
TKN – Teaduskompetentsi Nõukogu

MKM – Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium

EAS – Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus

ETAg – Eesti Teadusagentuur

Lisa 13. Soome TAI süsteem



Tekes – teaduse ja ettevõtluse TAI rahastaja 283 töötaja ning 610 miljoni euro suuruse eelarvega. Meetmed sisaldavad nii toetusi kui laene, administreeritakse nii riiklike kui EL rahastamisinstrumente.

<i>Tekesist kui organisatsioonist¹⁰⁸</i>	2011
<i>Töötajad</i>	294
<i>Tegevuskulud</i>	31M€
<i>Eelarve maht</i>	610 M€
<i>Tegevuskulude osa eelarvest, %</i>	5%
<i>Tekesi kaudu rahastatakse¹⁰⁹</i>	
<i>SHOK teadusprogrammid</i>	81M€
<i>Ülikoolide ja rakenduskõrgkoolide teadustegevus</i>	203M€
<i>TA laenud ettevõtetele</i>	101M€
<i>TA toetused ettevõtetele ja TAAdele</i>	215M€
<i>Toetused MTÜdele, seltsidele jt ühendustele</i>	10M€

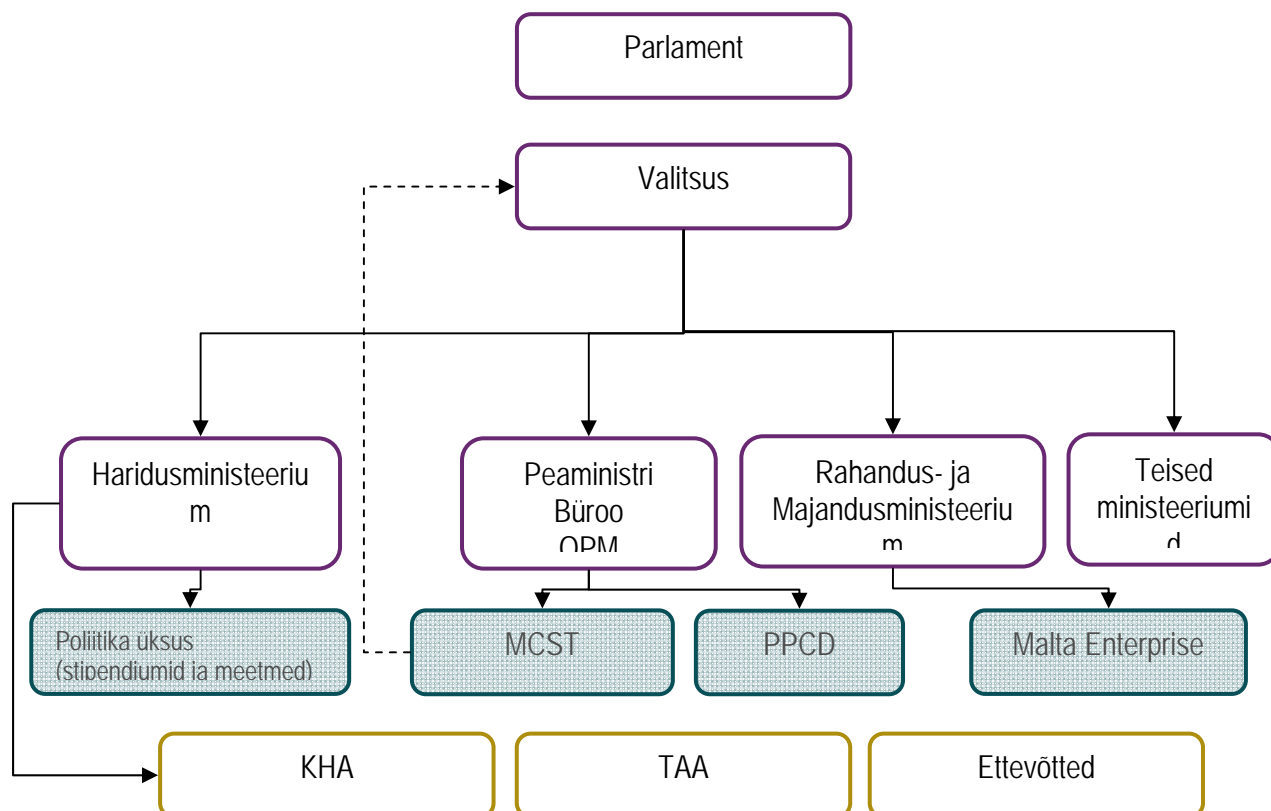
Teaduste Akadeemia – Oluline teaduse rahastaja ülikoolide seisukohast

Sitra – Soome Innovatsioonifond, mille funktsioon rahastajana on suhteliselt väike, projektipõhistelt rahastatakse analüüside jms läbiviimist

¹⁰⁸ http://www.tekes.fi/u/Annual_Review_2011.pdf

¹⁰⁹ [Tekes R&D funding and key figures 2011](#)

Lisa 14. Malta TAI süsteem



OPM – Office of Prime Minister

MCST – Malta's Council for Science and Technology

MCST	2011	2010	Kasv võrreldes 2010. aastaga
Tegevustulud	5224287	1740685	200%
Administratiivkulud	1253660	928668	35%
%	24%	53%	

MCST oli algselt nõuandev ja strateegiaid väljatöötav kogu, kes tegutseb täna oma 39 töötajaga muuhulgas ka riigi TAI programmide raha jagajana ja raamprogrammide kontaktpunktina. Üks oluline rahastamise instrument, mida MCST jagab, on riiklik teaduse ja innovatsiooniprogramm (RTDI), mille maht on aastati oluliselt kõikunud. Aastal 2010 oli programmi maht 700 000 eurot, 2011. aastal juba 1,1 miljonit eurot. Sellest rahastati akadeemia ja ettevõtete koostööprojekte riiklikult olulistest valdkondades – energeetika ja keskkond, tervis ja biotehnoloogia, IKT ja lisandväärtusega tootmine.¹¹⁰

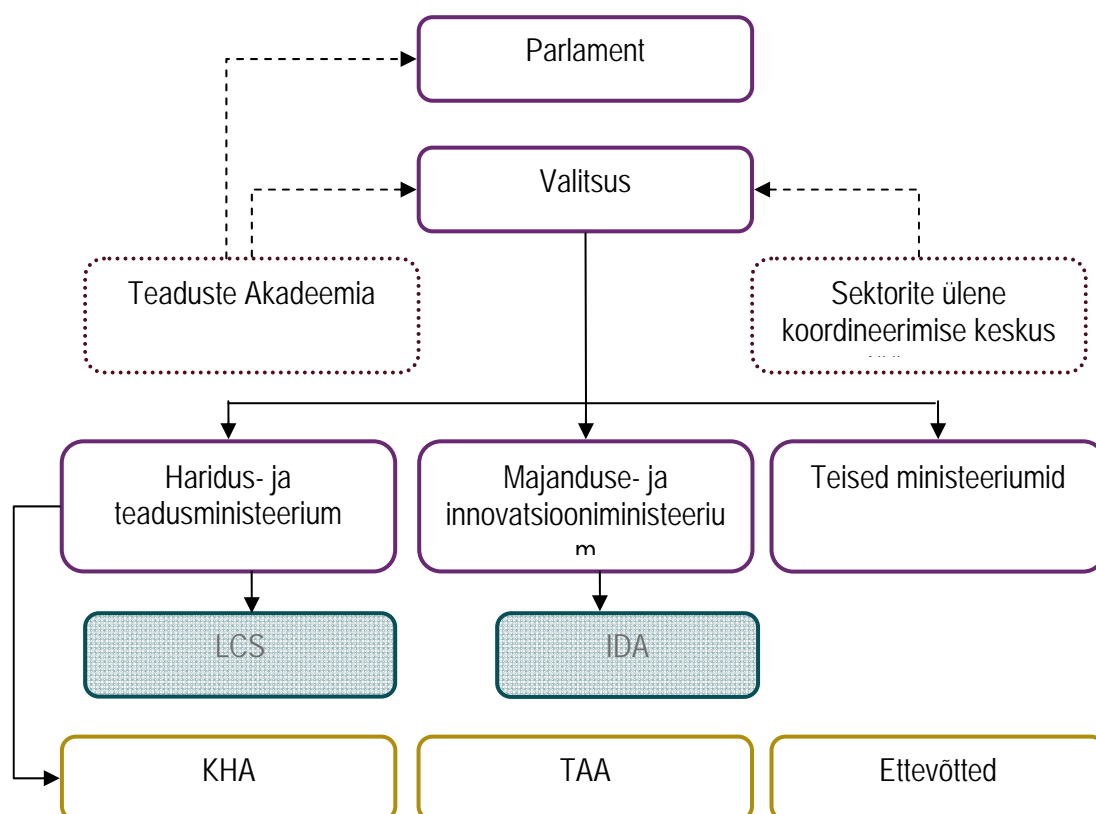
PPCD - Planning & Priorities Coordination Department vastutab struktuuri- ja ühtekuuluvusfondide administreerimise eest

Malta Ettevõtted – Malta Enterprise vastutab ettevõtetele suunatud TAI rahastamise instrumentide administreerimise ja juhtimise eest

Poliitika üksus (stipendiumid ja meetmed) - Policy Unit Scholarship & Schemes ülesanneteks on poliitikakujundus ning stipendiumite ja toetusmeetmete administreerimine

¹¹⁰ The Malta Council for Science and Technology annual report: Performance Report & Financial Statements 2011

Lisa 15. Läti TAI süsteem



Sektorite ülene koordineerimise keskus (Prime Minister's Cross-sectoral Coordination Centre) moodustati 2011. aastal asendamaks Läti Arengunõukogu (National Development Council). Keskuse eesmärgiks on lahendada valdkondlike strateegiade koostamise ja elluviimise senisest fragmenteeritusest ja koordineerimatusest tulenevaid probleeme ning tekitada strateegiliste eesmärkide seos eelarvega¹¹¹.

LCS – Läti Teadusnõukogu (Latvian Council of Science) ülesanneteks on edendada, hinnata, rahastada ja koordineerida teadustegevust Lätis. Koos Haridus- ja Teadusministeeriumiga koostatakse teaduse eelarve kavand, arutatakse otsuste projekte ja teadust puudutavat seadusandlust. Nõukogu jagab raha teadusprojektidele vastavalt fikseeritud jaotusele teadusvaldkondade vahel. Nõukogu eelarve on viimastel aastatel vähenenud (2008 oli see 8,2 miljonit eurot, 2010 aga 4,7 miljonit eurot).¹¹²

2010 aasta eelarve peamised komponendid olid:

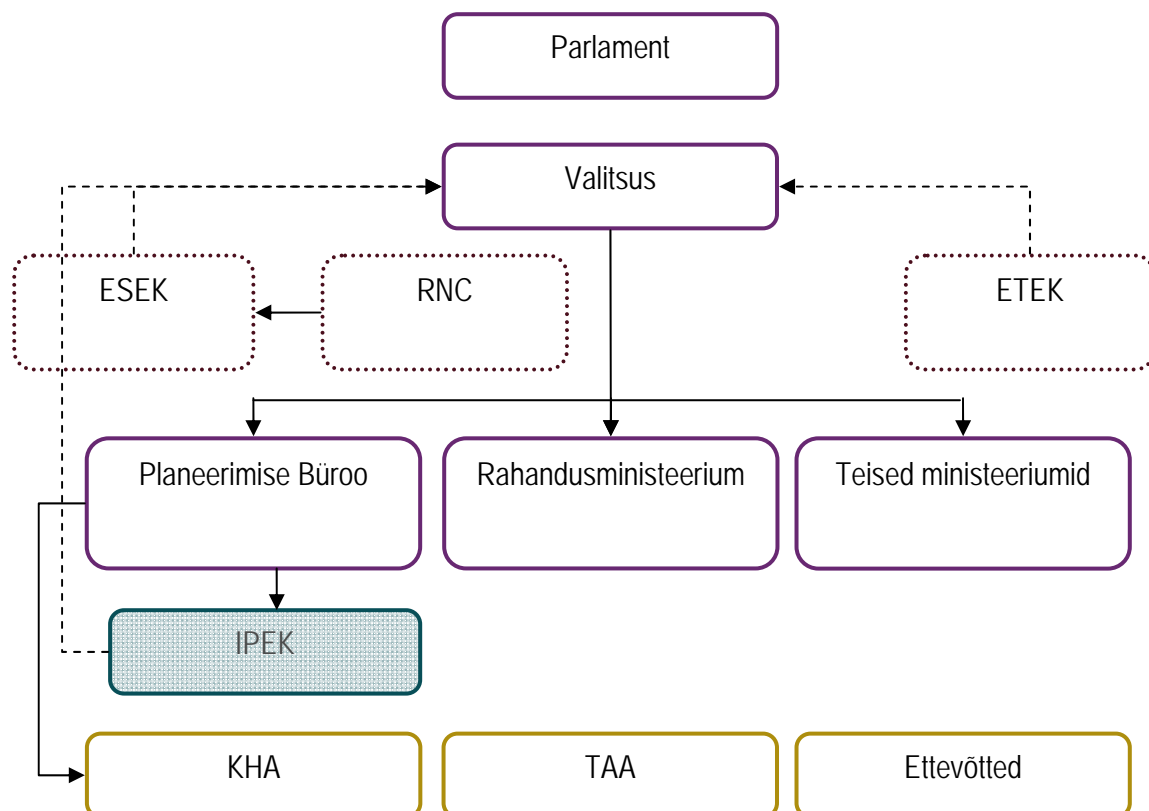
Individuaalsete teadusprojektide toetused	3,3M€
Teaduse koostööprojektide toetused	1,3M€
Tegevuskulud	0,1M€
Tegevuskulude osa kogu eelarves	2%

IDA – Investment and Development Agency

¹¹¹ Erawatch Country Reports 2011: Latvia

¹¹² http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/lv/organisation/organisation_mig_0006

Lisa 16. Küprose TAI süsteem



ESEK – Riiklik Teaduse ja Innovatsiooni Nõukogu (National Council for Research and Innovation)

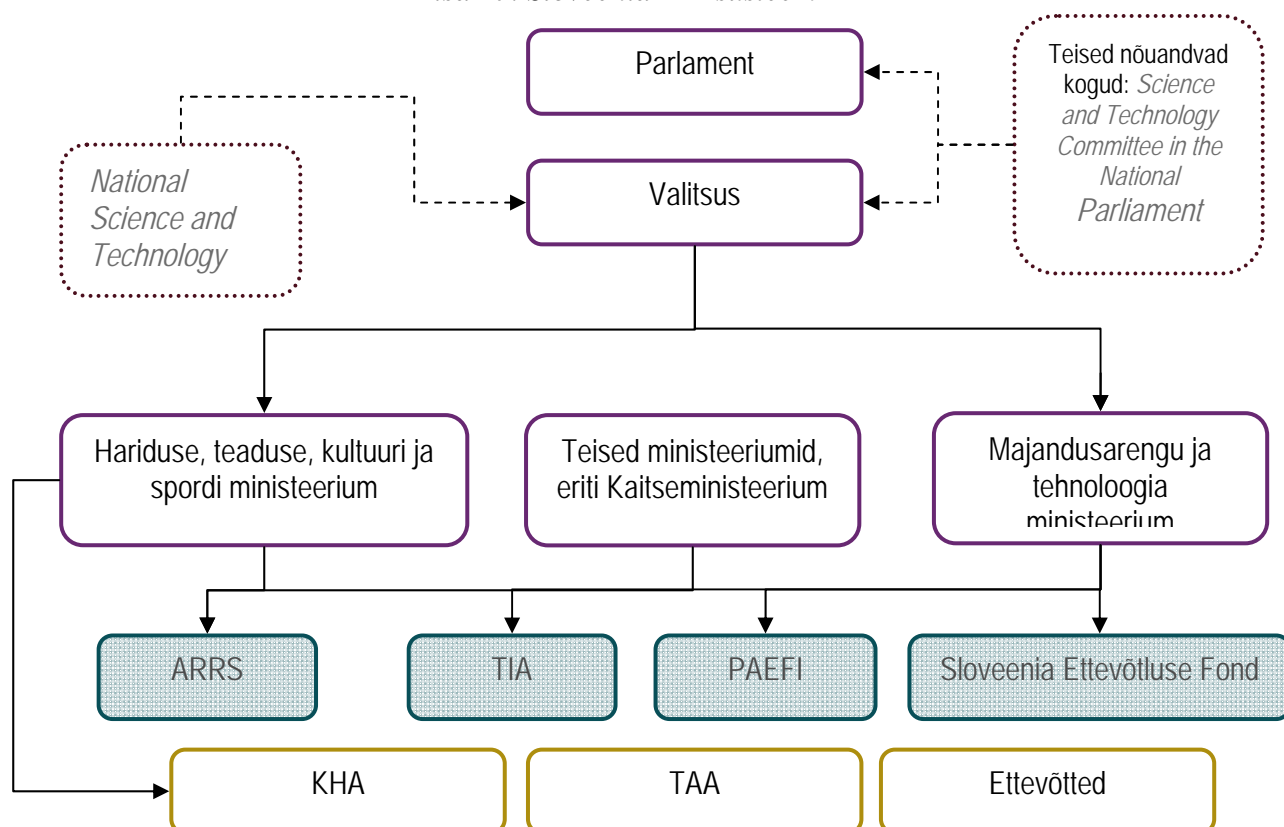
RNC – Küprose Teadusnõukogu (Cyprus Scientific Council)

IPEK – Teadusfond (Office of Planning and Research Promotion, nimetatakse ka Research Promotion Foundation)¹¹³

ETEK – Küprose Teaduse ja Tehnoloogia Koda (Cyprus Scientific and Technical Chamber)

¹¹³http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/cy/country?section=ResearchFunders&subsection=GovernmentAndRegionalAuthorities

Lisa 17. Sloveenia TAI süsteem



National Science and Technology Council

ARRS – Sloveenia Teadusagentuur (Slovenian Research Agency - kasutatakse ka lühendit SRA) on 53 töötajaga ja 138 miljoni euro suuruse eelarvega organisatsioon¹¹⁴, mille peamiseks vastutuseks on Riikliku TA Programmi ja mitmete teiste programmide elluviimine (läbi erinevate teadusprojektide, alus- ja rakendusuringute, sihtotstarbeliste projektide ja noorteadlaste rahastamise). Rahastamise kõrval on neil ka hindamise, seire ning teaduse, koostöö ja rahvusvahelistumise üldise toetamise ja ergutamise funktsioon. Haldavad erinevaid bilateraalseid ja multilateraalseid koostööprojekte (ka erinevate EK programmide ja võrgustike raames).

TIA – Sloveenia Tehnoloogiaagentuur – Slovenian Technology Agency

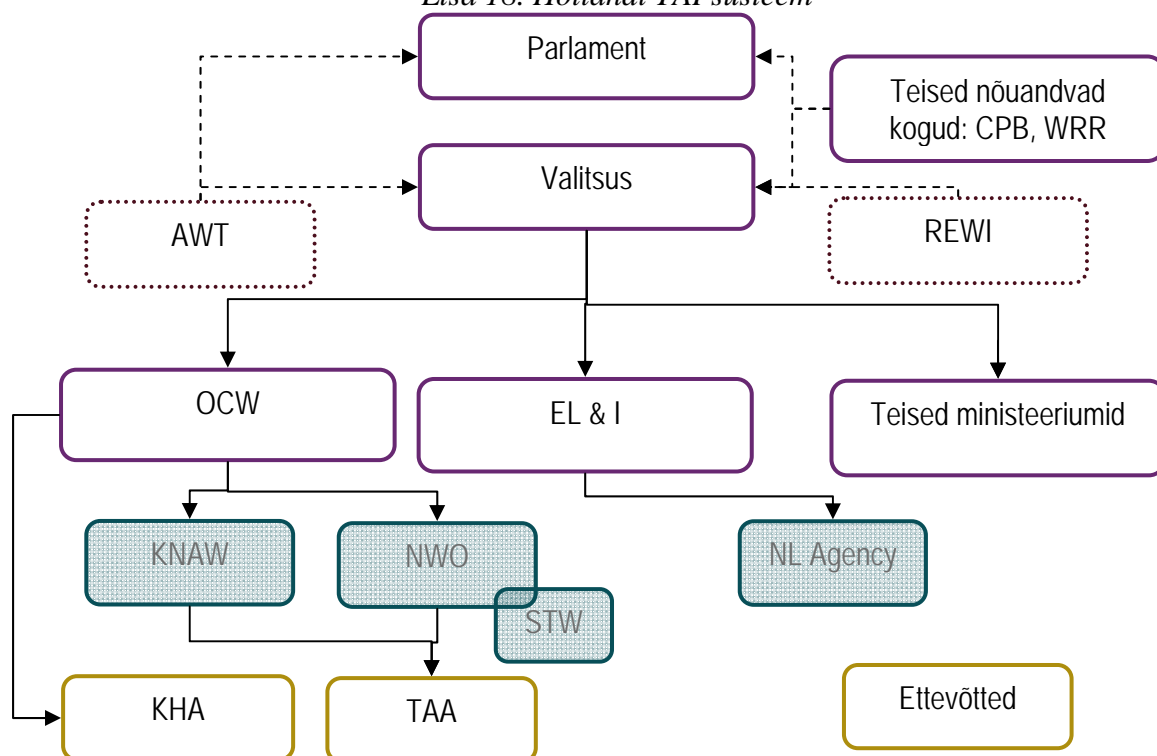
PAEFI – Ettevõtluse ja Välisinvesteeringute Agentuur Public Agency for Entrepreneurship and foreign Investment

4 ülikooli: University of Ljubljana (26 faculties), University of Maribor (12 faculties), University of Primorska (7 faculties), University of Nova Gorica (6 faculties),
 15 TAA – riikliku teadusasutust
 ca 100 TAA – (mittetulunduslikku) erasektori teadusasutust
 ca 300 teadusüksust ettevõtetes

¹¹⁴ Erawatch riikide ülevaated

http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/information/country_pages/si/organisation/organisation_mig_0004

Lisa 18. Hollandi TAI süsteem



OCW – Ministry of Education, Culture and Science; EL&I – Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation; NL Agency – Netherlands' Innovation Agency

KNAW- The Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Tegeleb raha jagamisele lisaks ka ise teadustööga. 2011. aastal eraldas ta kolmandatele osapooltele 17,17 miljonit eurot. Asutuse enda sihtfinantseerimine oli 96,39 miljonit eurot ja tööjõukulud 90,937 miljonit eurot. Tööjõukuludest ei ole võimalik eristada rahade eraldamise administreerimiseks kuluvat osa.

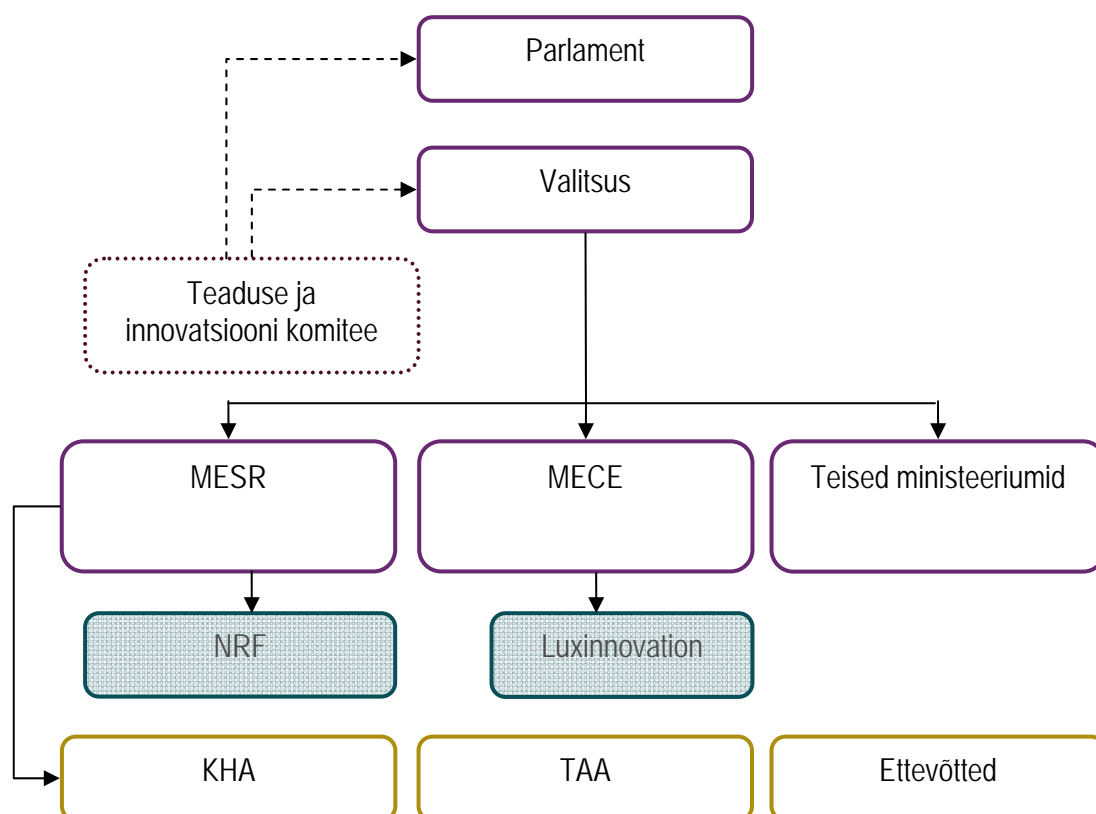
NWO - Netherlands Organisation for Scientific Research. On ühtlasi nii teaduse finantseerija kui teaduse tegja (läbi NWO instituutide), seejuures ülikoolidele jagatakse veidi alla 60% vahenditest.¹¹⁵ STW on sõltumatu NWO üksus, mis tegeleb tehnikateadustega.

NWO eelarve (M€) ¹¹⁶	2011		2012	
Talendid ja uudishimuteadus	292	41%	294	42%
Ühiskonna teemad	184	26%	145	21%
Infrastruktuur ja investeeringud	63	9%	59	8%
NWO instituudid	94	13%	89	13%
Rahvusvahaline koostöö	19	3%	14	2%
Muud grandid	26	4%	70	10%
Administratiivkulud	35	5%	37	5%
Kokku	713	100%	707	100%

¹¹⁵ http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_6EYCLQ_Eng

¹¹⁶ [http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOP_8YPFSQ/\\$file/Introductie%20VI%2020120914.pdf](http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOP_8YPFSQ/$file/Introductie%20VI%2020120914.pdf)

Lisa 19. Luksemburgi TAI süsteem



MESR – Ministry of Higher Education and Research,

MECE – Ministry of Economy and Foreign Trade,

NRF – National Research Fund (1999),

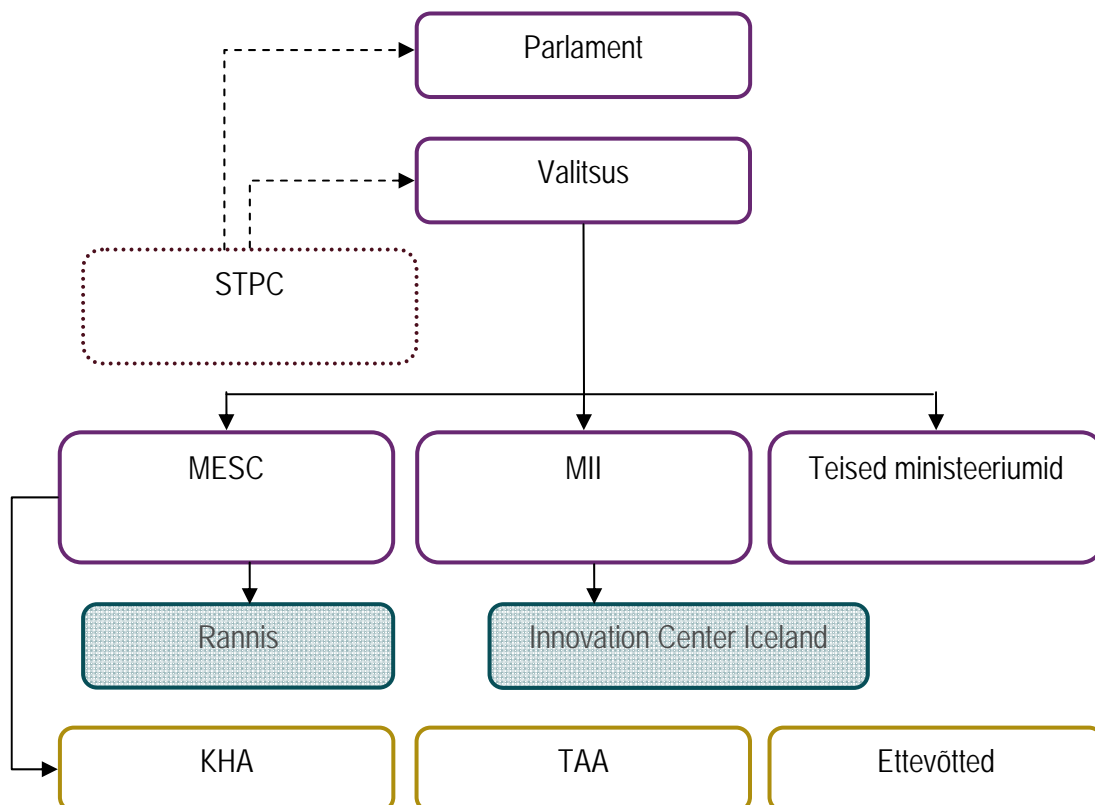
Luxinnovation (1984) – Luksemburgi innovatsiooni fond,

Teaduse ja innovatsiooni komiteed kutsutakse Superior Committee for Research and Innovation

Kuigi NRF peetakse suhteliselt nooreks, arenevaks ja kasvavaks (2006-2010 kasvas töötajate FTE 7-lt 21-ni). NRF administreerimiskulud olid aastal 2009 keskmiselt 9,89% eelarvest, kuid programmi on need vägagi erinevad ja kõiguvad 5,77%-st kuni 37,7%-ni¹¹⁷.

¹¹⁷ Evaluation Report of FNR (<http://www.fnr.lu/en/content/view/full/7337>)

Lisa 20. Islandi TAI süsteem



MESC – Ministry of Education, Science and Culture,

MII – Ministry of Industries and Innovation,

STPC – Science and Technology Policy Council

Rannis (samuti kasutatakse nime The Icelandic Centre for Research) – selle all on erinevad fondid, nende arv on hetkel veidi muutuv, kuid nende hulgas ka nt Technology Development Fund, mida Rannis haldab MII jaoks lepingulistel alustel)

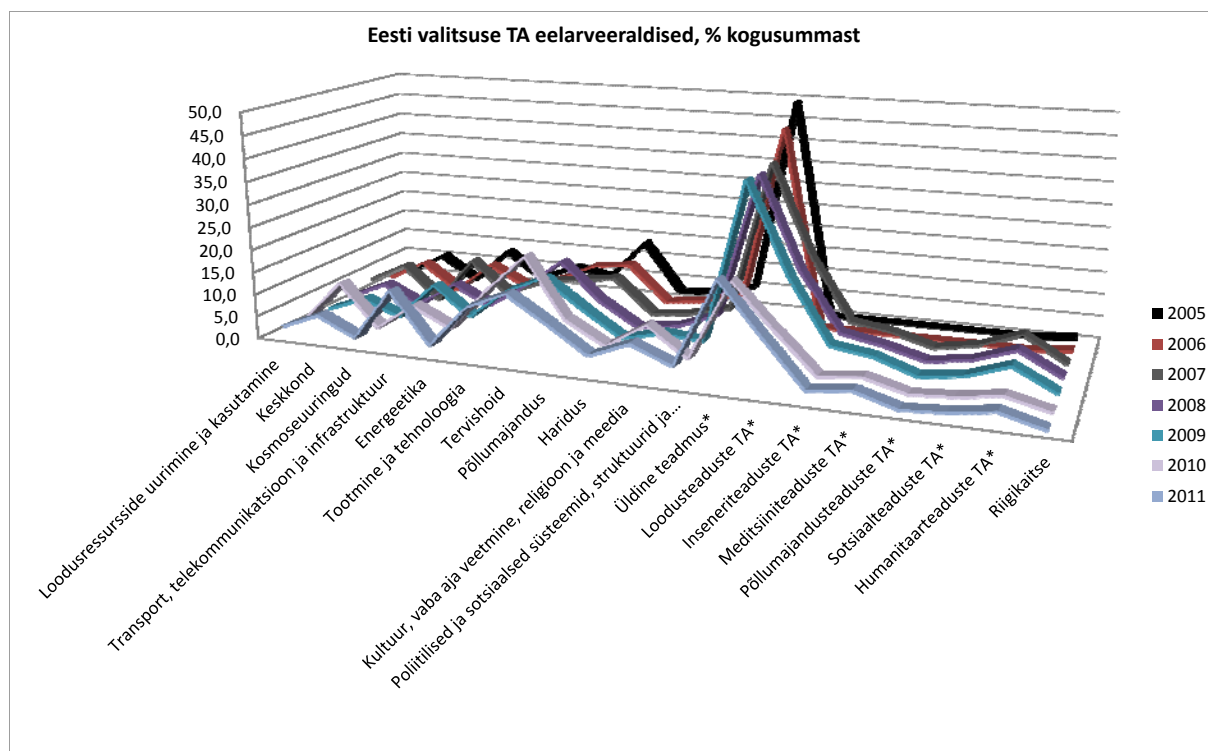
Innovation Center Iceland –tehnoloogiaalased TA projektid, ettevõtluspoliitika projektid (roll on võrreldav EAS-ga)

STPC-l on kaks allkomisjoni (Science committee and Technology committee), millel mõlemal on 9 liiget.

Lisa 21. Valitsuste TA tegevuse valdkondade eelarveeraldised (% kogusumast) aastate lõikes
Joonis 3.8. Eesti TA eelarveeraldised (% kogusumast)

Valdkond	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	0,3	1,5	3,4	1,6	1,2	1,7	2,3
Keskfond	5,4	5,8	7,5	5,4	4,4	10,5	5,8
Kosmoseuuringud	0	0	0	1,4	1,2	1,3	1,8
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	8,1	7	10,3	7,1	9,3	7,3	13,1
Energeetika	2,2	3	3,4	3,2	3,1	3,1	2,1
Tootmine ja tehnoloogia	5,8	5,2	7,1	8,5	9,9	12,6	11,4
Tervishoid	4,3	9,3	8,4	15	13,7	20,8	15,2
Põllumajandus	13,5	10,3	9,6	7,1	7,6	8	9,8
Haridus	2,1	2,4	2,1	1,8	2,1	3,2	4
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	3,1	3,6	3,2	3,1	4,2	8,7	7,6
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	5,2	6	5,3	6,5	3,5	2,6	4
Üldine teadmus*	49,2	44,7	38,7	38	38,7	19,9	22,6
Loodusteaduste TA*	:	:	19	18,5	19,7	10,7	12,3
Inseneriteaduste TA*	:	:	5,2	5,5	5,6	1,9	2,2
Meditsiiniteaduste TA*	:	:	3,8	3,8	4,3	3	3,4
Põllumajandusteaduste TA*	:	:	1,4	1,4	1,2	0,6	0,7
Sotsiaalteaduste TA*	:	:	3	2,8	2,4	1,2	1,3
Humanitaarteaduste TA*	:	:	6,4	6	5,6	2,6	2,7
Riigikaitse	1	1	1	1,2	1	0,4	0,3
Kogu tsiviil-TA kulutused	99	99	99	98,8	99	99,7	99,7
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

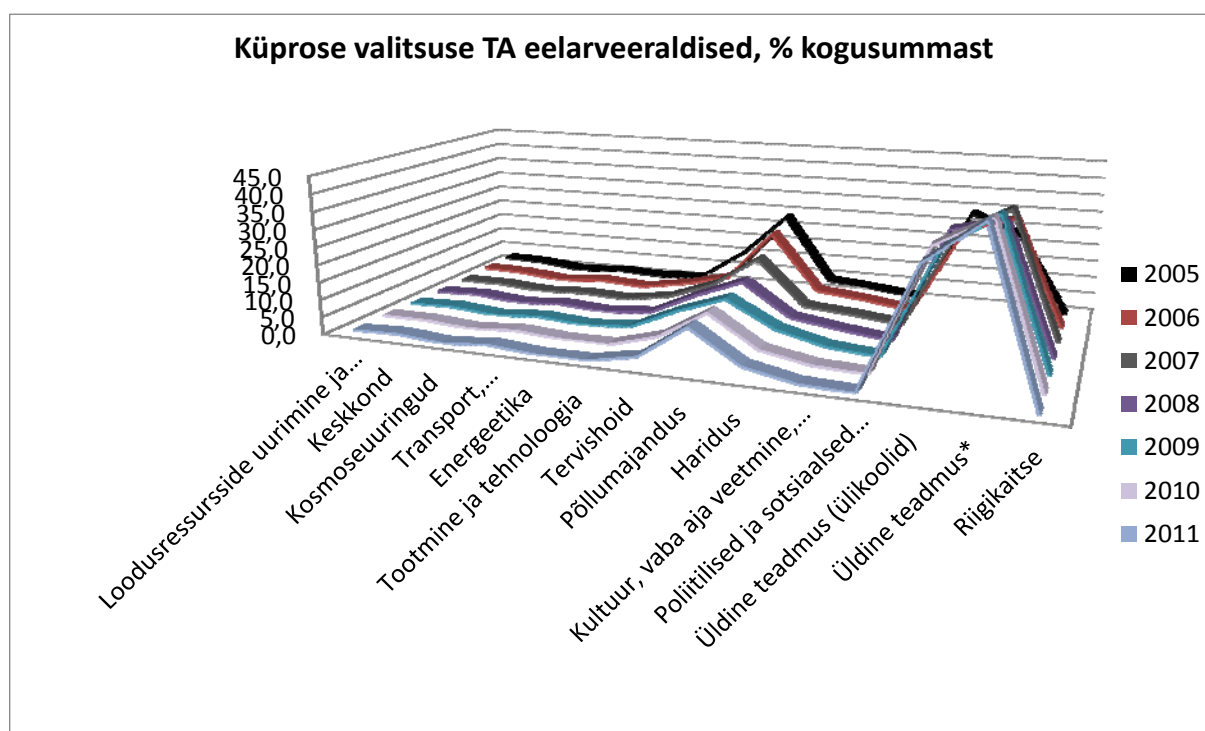


Allikas: Eurostat

Joonis 3.9. Küprose TA eelarveeraldised (% kogusummast)

Valdkond	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	1,9	1,6	1	0,8	0,8	1	0,7
Keskkond	1,5	1,3	1	1,2	1,1	1	1,1
Kosmoseuuringud	0	0	0	0	0	0	0
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	1,1	1,2	0,7	0,9	1	1	1,1
Energeetika	0,4	0,4	0,1	0	0	0	0
Tootmine ja tehnoloogia	1,3	2,7	2,2	1,2	0,9	0	0
Tervishoid	10,4	6,1	7,3	7,7	7	3,8	2,6
Põllumajandus	23,5	20,9	16,4	13,1	11,9	12	12,2
Haridus	4,1	4,4	3,4	4	4,7	3,3	3,4
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	2,8	3	2,3	2	1,3	0,7	0,6
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	1,3	1,1	0,8	0,3	0,2	0,1	0
Üldine teadmus (ülikoolid)	28,7	26,7	28,4	32,6	30,5	34,6	33,6
Üldine teadmus*	22,9	30,8	36,4	36,1	40,6	42,5	44,7
Riigikaitse	0	0	0	0	0	0	0
Kogu tsiviil-TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

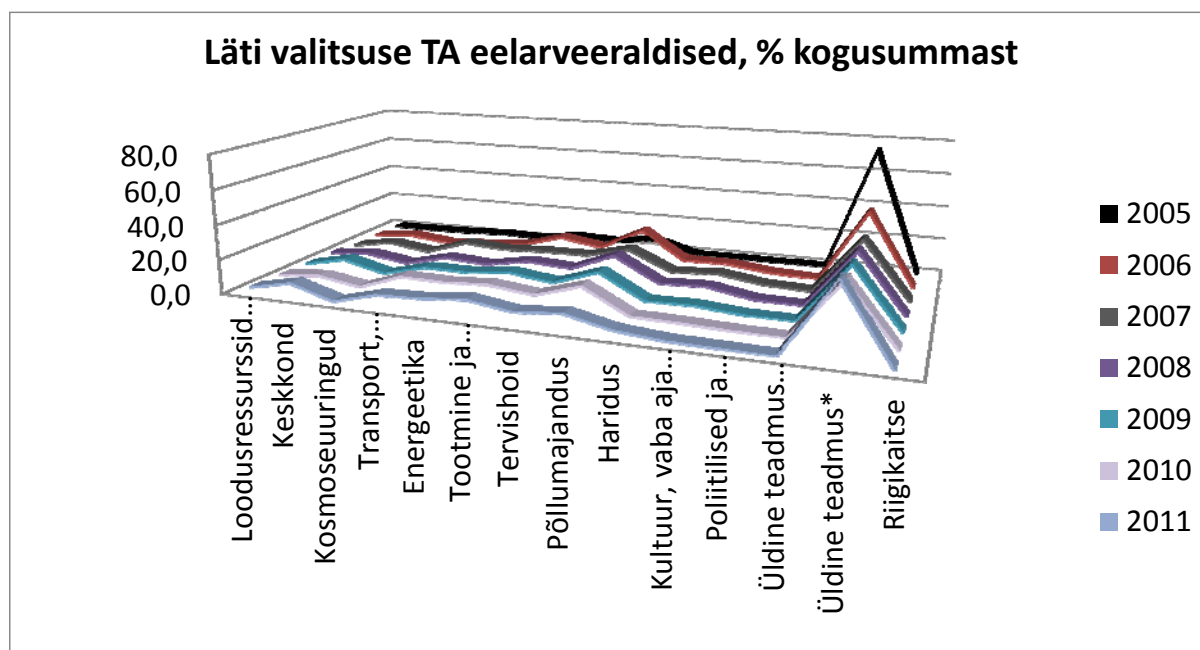


Allikas: Eurostat

Joonis 3.10. Läti TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	0,6	0,7	0,3	2,1	2,2	2,5	2,9
Keskkond	0,6	3	4,6	4,2	7,5	4,9	8,1
Kosmoseuuringud	1,1	0,3	1,1	0,6	1,5	1	0,5
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	2,3	1,7	9,3	6,8	7,8	9,9	7,2
Energeetika	1,7	3,7	7,5	5,1	7,8	9,4	8,1
Tootmine ja tehnoloogia	5,1	11,1	8,7	9,7	10,4	10,8	10,5
Tervishoid	4	7	8,9	8,1	7,1	7,9	6,7
Põllumajandus	7,3	20,1	15	18,4	16	15,8	9,1
Haridus	:	3,7	3,6	4,4	2,2	2	3,3
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	:	4	5,5	5,5	2,6	1,5	1
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	:	1	1,6	0,8	0,4	0,5	0,5
Üldine teadmus (ülikoolid)	:	:	0,5	0,2	:	:	:
Üldine teadmus*	74,6	43,3	33,5	33,9	34	33,5	41,6
Riigikaitse	1,1	0,3	0,1	0	0,4	0,5	0,5
Kogu tsiviil-TA kulutused	98,9	99,7	99,9	100	99,6	99,5	99,5
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

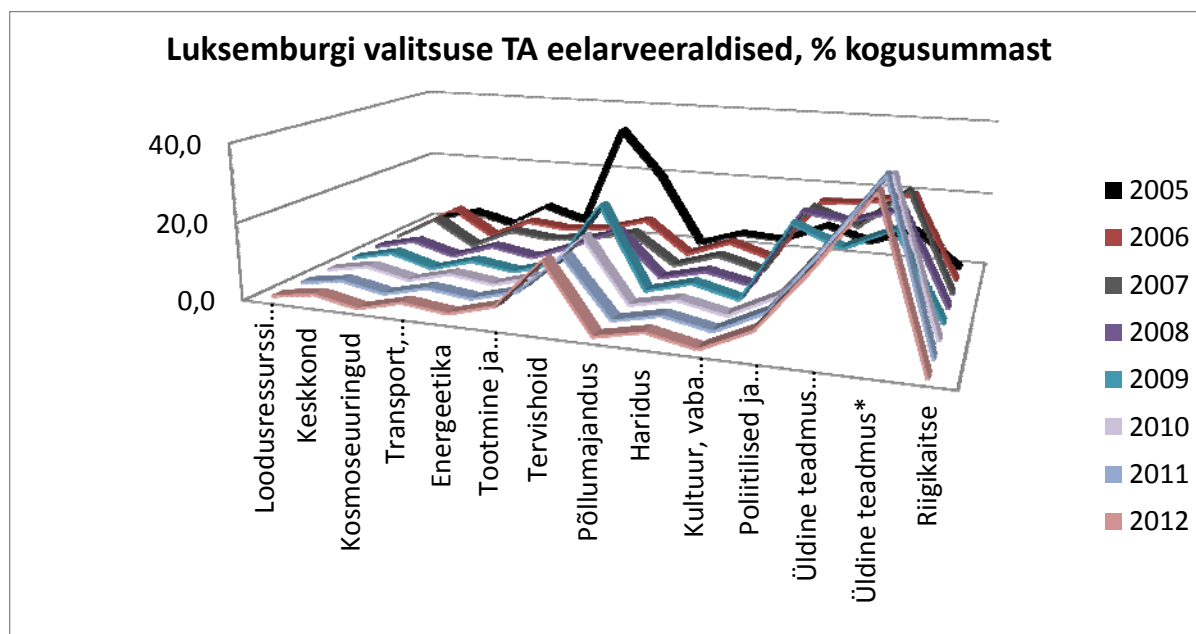


Allikas: Eurostat

Joonis 3.11. Luksemburgi TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	0,7	1	1	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6
Keskkond	3,7	7,3	7,1	3,6	3,3	2,8	2,4	2,4
Kosmoseuuringud	0,9	0,3	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2	0,1
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	7,4	5,6	5,7	4,3	3,4	3,2	3	3
Energeetika	3,9	4,4	4,4	2,3	1,7	1,7	1,6	1,6
Tootmine ja tehnoloogia	32,7	5,6	6	6,9	5,2	5	4,7	4,8
Tervishoid	19,4	9,1	8,4	12	21,8	16,6	14,7	17,1
Põllumajandus	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Haridus	4,2	4,8	4,2	3,3	3,6	2,9	2,9	2,9
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	3,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,5	0,4
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	8,7	18,4	19,7	21,3	21,1	6,6	6,5	6,2
Üldine teadmus (ülikoolid)	5,1	19,3	15,6	19,9	16,2	21,9	22,9	21,7
Üldine teadmus*	9,5	22,4	26	24	21,8	37,5	39,9	38,8
Riigikaitse	0	0	0	0	0	0	0	0
Kogu tsiviil-TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

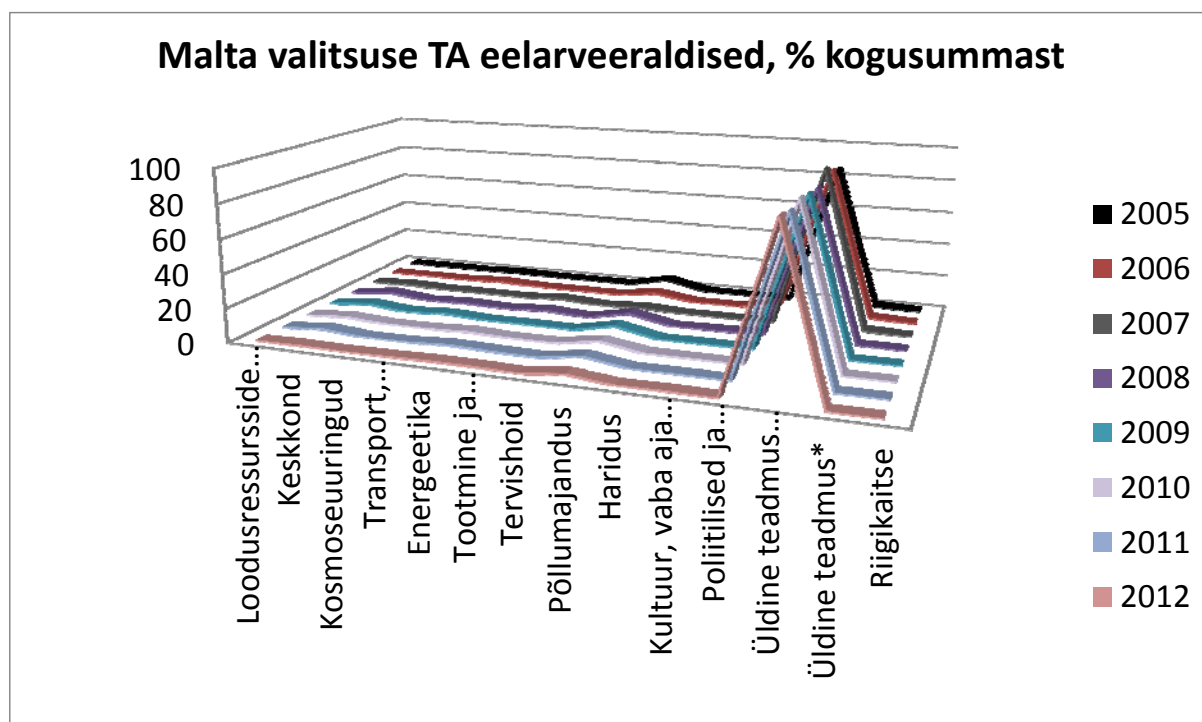


Allikas: Eurostat

Joonis 3.12. Malta TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Keskkond	0	0	0,9	2,7	2,4	1,7	2,1	0,4
Kosmoseuuringud	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	0,8	1,2	0,3	0,9	1,6	0	0,1	0,3
Energeetika	0,1	0	0	0,1	0,1	1,1	1,4	0,8
Tootmine ja tehnoloogia	0	0	1,8	1,6	0,3	0,1	0,7	0,8
Tervishoid	0	0,2	0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1
Põllumajandus	5,5	3,5	1,2	5,2	5,3	4,3	4	2,9
Haridus	:	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	:	0	0	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	:	5	0,4	1	0	0	0	0
Üldine teadmus (ülikoolid)	85,3	88,9	94,3	87,9	89,8	92,3	91	94,2
Üldine teadmus*	1	1,1	0,9	0,2	0	0	0	0
Riigikaitse	0	0	0	0	0	0	0	0
Kogu tsiviil-TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

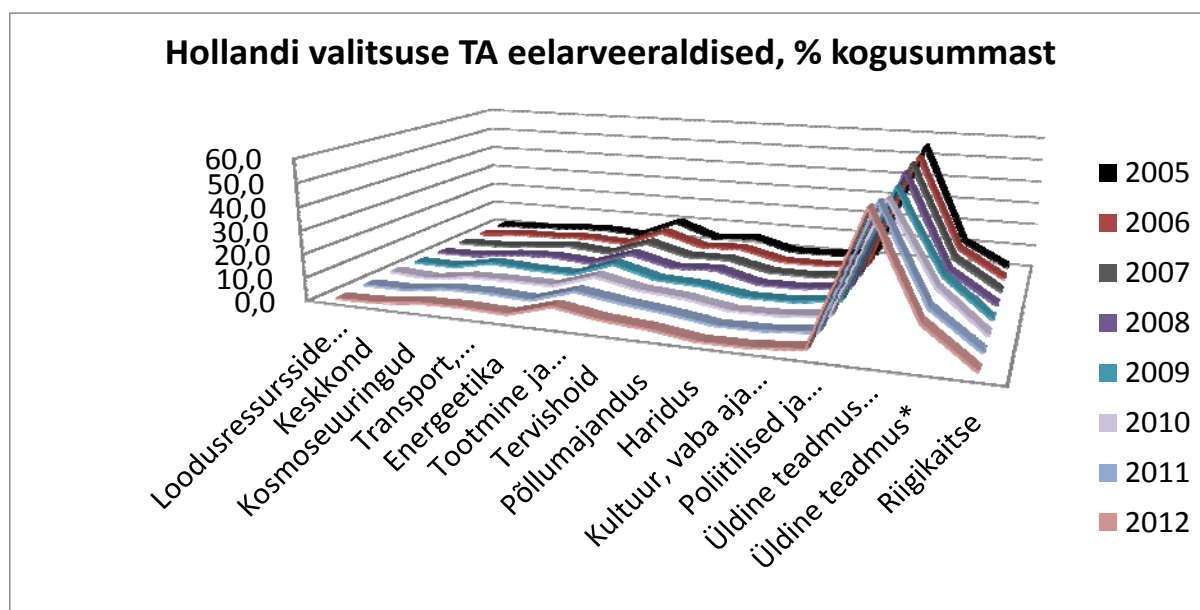


Allikas: Eurostat

Joonis 3.13. Hollandi TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	1,2	0,6	0,2
Keskkond	1,1	1,8	0,6	0,4	0,3	0	0,6	0,6
Kosmoseuuringud	2,2	2,3	2,2	2,8	3,9	2,7	2,9	2,6
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	3,2	3,2	3,9	3,8	2,8	2,9	3,1	2,9
Energeetika	2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,8	2,2	2,2
Tootmine ja tehnoloogia	10,1	9,4	9	8,6	9,1	8,8	8	7,6
Tervishoid	3,4	4	4,2	4	4	4,9	5,2	4,4
Põllumajandus	5,3	4,8	4,5	5,1	3,3	3,4	3,1	2,9
Haridus	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	2,6	2,7	2,9	2,9	2,9	2,5	2,4	2,3
Üldine teadmus (ülikoolid)	55,1	53,3	53,6	53,4	51,1	50,5	53,5	55,5
Üldine teadmus*	12,1	13,4	14,1	14,2	17,2	18,1	16,1	16,5
Riigikaitse	1,9	1,9	1,8	1,6	1,7	1,5	1,6	1,6
Kogu tsiviil-TA kulutused	98,1	98,1	98,2	98,4	98,3	98,5	98,4	98,4
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

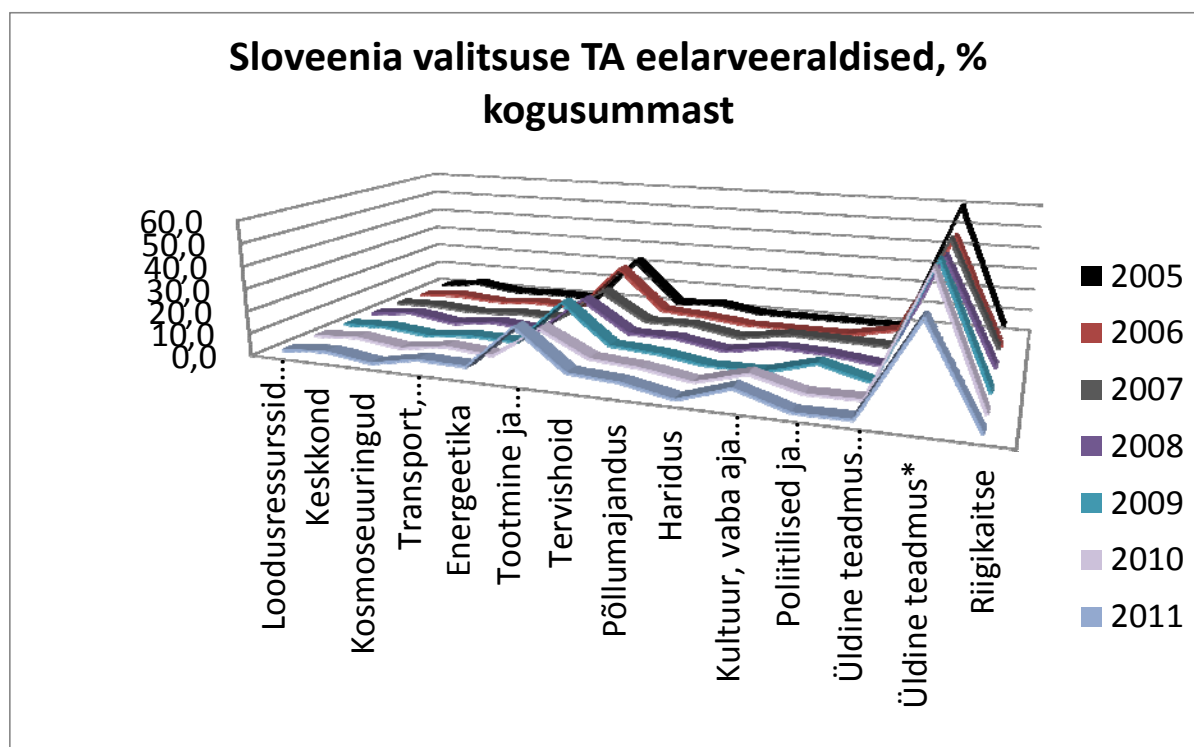


Allikas: Eurostat

Joonis 3.14. Sloveenia TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	0,4	0	1	1,1	1,5	1,9	1,6
Keskfond	3,1	1,6	1,4	3,5	2,3	3,3	3,2
Kosmoseuuringud	0	0	0	0,3	0,3	0,6	0,3
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	0,8	1,6	1,6	2,9	2,3	3,7	4,4
Energeetika	0,5	0,9	1,1	1,1	1,6	2	3,8
Tootmine ja tehnoloogia	22,6	22,8	16,6	18	22,1	16,3	23
Tervishoid	2	3,7	3,8	4,1	4,7	5,4	6,1
Põllumajandus	3,2	2,3	4,1	4	3,3	3,8	4,7
Haridus	:	:	0,4	0,4	0	0,3	0,4
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	:	:	4	4,5	0,1	6,4	7,7
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	:	:	3,6	3,7	6,4	0,6	0,7
Üldine teadmus (ülikoolid)	0	4,5	3	1,1	0,7	0,9	0,8
Üldine teadmus*	59,7	49,6	52,5	49,8	53	54,3	42
Riigikaitse	4,9	1,6	6,7	5,3	1,7	0,7	1,4
Kogu tsiviil-TA kulutused	95,1	98,4	93,3	94,7	98,3	99,3	98,6
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

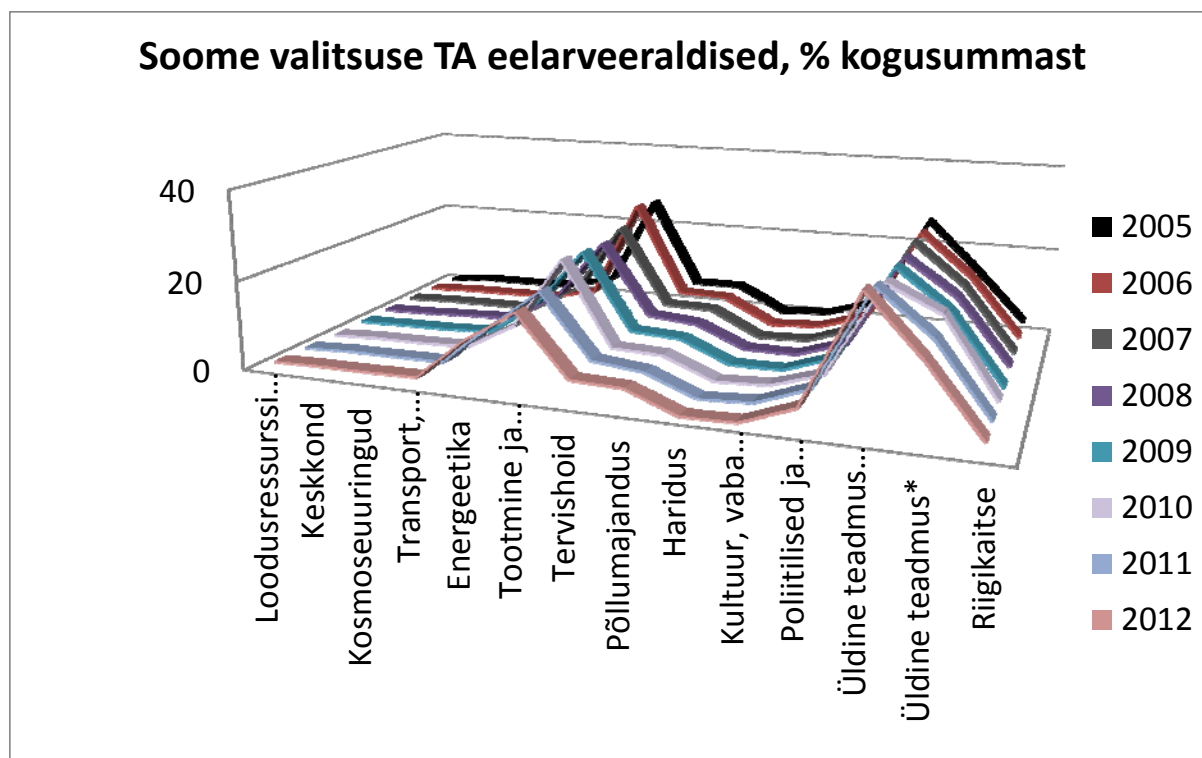


Allikas: Eurostat

Joonis 3.15. Soome TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1,2	1,4
Keskkond	1,8	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
Kosmoseuuringud	1,8	1,7	1,7	1,9	1,6	1,5	1,6	1,6
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	2	2	1,7	2,3	2,2	1,9	1,7	1,8
Energeetika	4,8	4,4	7,8	8,8	9,9	8	10,9	11,1
Tootmine ja tehnoloogia	26,1	27,2	23,8	22,4	23	23,8	19,6	18,2
Tervishoid	5,9	6,2	6	6,4	5,8	5,2	5,8	5,2
Põllumajandus	5,9	5,8	5,8	5,4	5,2	4,8	4,6	4,8
Haridus	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,2	0,1	0,3
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	1,1	0,8	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,5
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	4,8	4,5	4,6	4,3	4,5	4,3	5	4,9
Üldine teadmus (ülikoolid)	26,1	25,6	25,8	24,9	25,4	24,9	26,9	29
Üldine teadmus*	15,2	16,2	16,7	17	17	19,5	17,8	16,9
Riigikaitse	3,3	2,8	2,4	2,8	1,8	2,7	2,6	2,6
Kogu tsiviil-TA kulutused	96,7	97,2	97,6	97,2	98,2	97,3	97,4	97,4
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

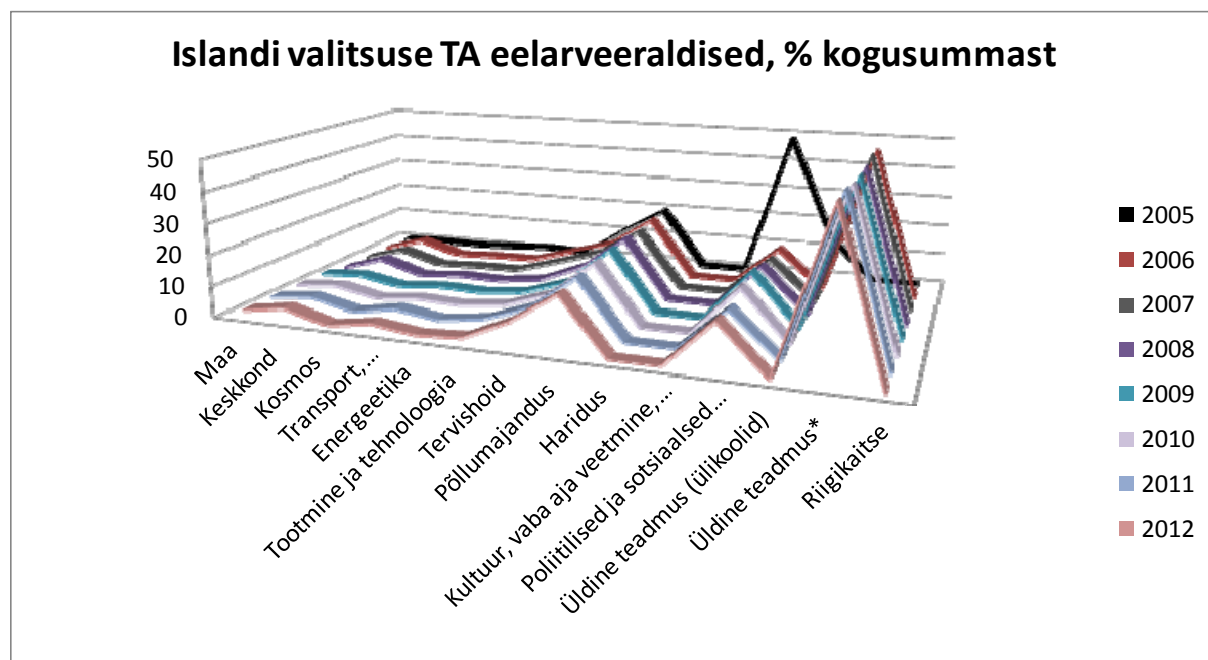


Allikas: Eurostat

Joonis 3.16. Islandi TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Maa	:	:	:	:	1,6	1,6	1,7	1,7
Keskkond	0,4	4,2	4	4,5	2,5	2,9	3,2	3,9
Kosmos	:	:	:	:	:	:	:	:
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	0,8	0,7	0,7	1,3	1,4	1,5	2,5	2,3
Energeetika	1,6	0,9	0,8	1	1	0,9	0,5	0,5
Tootmine ja tehnoloogia	1	5,1	5	2,7	2,4	2,5	2,5	1,3
Terishoid	10,8	9,3	9,4	8,6	7,2	7,4	7,6	7,9
Põllumajandus	19,2	19,1	18,3	19,5	19,5	19	18,5	17,7
Haridus	:	:	:	:	:	:	:	:
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	:	:	:	:	:	:	:	:
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	48,5	12,6	12,7	14,4	16,4	15,7	13,6	14,9
Üldine teadmus (ülikoolid)	14,1	0	0	0	0	0	0	0
Üldine teadmus*	:	48,1	49,1	47,9	48	48,5	49,8	49,8
Riigikaitse	0	0	0	0	0	0	:	:
Kogu tsiviil-TA kulutused	100	100	100	100	100	100	:	:
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat

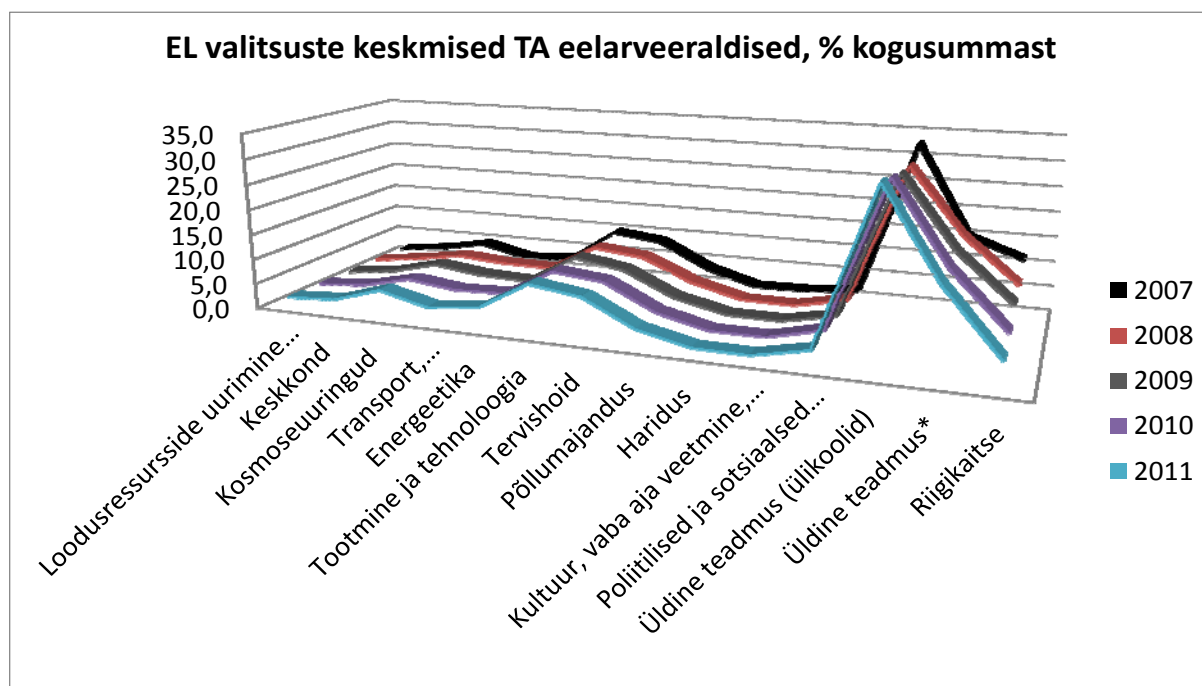


Allikas: Eurostat

Joonis 3.17. EL riikide keskmised TA eelarveeraldised (% kogusummast)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Loodusressursside uurimine ja kasutamine	:	:	1,6	1,7	1,6	1,8	1,9
Keskkond	:	:	2,7	2,9	2,8	2,6	2,5
Kosmoseuuringud	:	:	4,6	4,5	5,2	4,9	5,5
Transport, telekommunikatsioon ja infrastruktuur	:	:	2,4	3,8	4	3,7	3,1
Energeetika	:	:	3,1	3,7	3,7	4	4,2
Tootmine ja tehnoloogia	:	:	9,9	9,1	9,6	9,5	9,9
Tervishoid	:	:	8,7	8	8	8,5	8,5
Põllumajandus	:	:	3,7	3,7	3,4	3,5	3,5
Haridus	:	:	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2
Kultuur, vaba aja veetmine, religioon ja meedia	:	:	1,1	1	1	1,1	1,1
Poliitilised ja sotsiaalsed süsteemid, struktuurid ja protsessid	:	:	2	3,2	3,1	3,6	3,3
Üldine teadmus (ülikoolid)	:	:	32,9	30,3	30,7	32	33,2
Üldine teadmus*	:	:	15,1	17,8	17,3	17	17
Riigikaitse	:	:	11,4	9,3	8,5	6,6	5,2
Kogu tsiviil-TA kulutused	:	:	88,6	90,7	91,5	93,4	94,8
TA kulutused	100	100	100	100	100	100	100

Allikas: Eurostat



Allikas: Eurostat

Lisa 22. Riikide valdkondlikud strateegilised prioriteetid majanduses ja teaduses

	Valdkondlikud prioriteetid majanduses	Valdkondlikud prioriteetid teaduses	Strateegilised eesmärgid teaduses	Prioriteetide määratlemise protsess
Luksemburg ¹¹⁸	Innovatsioon teenustes: finants-, äriteenused, informatsiooniteenuste turvalisus, telekommunikatsioon ja multimeedia; <u>Jätakuutlik ressurside majandamine:</u> veeressurs, energia, ökosüsteemid ja biodiversiteet, agrosüsteemid, ruumiline planeerimine; Uued materjalid sh pinnakatted ja sensorid; <u>Biomeditsiin ning kroonilised, degeneratiivsed ja viirushaigused, vanusega seotud haigused,</u> siirde-biomeditsiin, tervishoid; <u>Tööturg, haridus ja sotsiaalkaitse</u> sh territoriaalsed aspektid; Identiteet, diversiteet ja integratsioon.	Kattuvad majanduse prioriteetsete valdkondadega, eriti rõhutatakse biomeditsiini, öko-tehnoloogiaid ja logistikat.	Teenused, 2008-2015 suur infra projekt „Cité des sciences“. <u>Kriitilise massi saavutamiseks</u> rahvusvahelistumine.	2006-2007 tuleviku-uuring ¹¹⁹ , mille raames koondati erinevate osapoolte prioriteetid ühtseks tervikuks.
Soome ¹²⁰¹²¹	Metsaklaster: Forestcluster Ltd; IKT ja teenused: TIVIT Ltd; Metallitooted ja masinaehitus: FIMECC Ltd; Energeetika ja keskkond: CLEEN Ltd; Built environment innovations: RYM Ltd; Tervis ja heaolu: SalWe Ltd.	Kattuvad majanduse prioriteetsete valdkondadega; Lisaks <u>biotehnoloogia ja nanotehnoloogia.</u>	<u>Kriitilist massi</u> omavad teadusvaldkonnad; <u>Kasvavad ja arenevad ehk uued</u> teadusvaldkonnad.	Mitmed tulevikusuunalised uuringud erinevates valdkondades. Avatud protsess: TAI strateegia väljatöötamisel koguti umbes 800 eksperdi jt osapoolte soovitusid ja töögrupp kogus ning sünteesis need kokku ¹²²
Läti ¹²³¹²⁴	IKT; Elektri-ja optikaseadmete tootmine; Keemia-ja farmaatsiatööstus; Masina- ja metallitööstus; Transport ja logistika; Metsatööstus; Toiduainetööstus.	Adamsone-Fiskovica et al (2011) hinnangul kattuvad üldjoontes majanduse prioriteetidega (tegelikult juba aastast 2005, kuid ka perioodiks 2010-2013). Sõnastus on siiski erinev: innovatiivsed materjalid ja tehnoloogiad (seos IKT ja elektr.-ga), tervishoid (seos keemia- ja farmaatsiaga), energia ja keskkond (seos transpordiga) ning kohalikud ressursid (seos metsa ja	Suurem seos ettevõtetega (kuna prioriteetide joondumine on formaalne).	Läti prioriteetide määratlemine on mõjutatud kriisisituatsioonist, kuna vahetult enne kriisi 2006-2008 tegeleti prioriteetide täpsustamisega, mida siis muudeti jällegi aastal 2009.

¹¹⁸ Luxembourg 2020, the National Reform Program under the Europe 2020 Strategy.

¹¹⁹ NRF (Fonds National de la Recherche Luxembourg) (2007) FNR Foresight: Thinking for the Future Today, Luxembourg. <http://www.fnrforesight.lu/modules.php?name=Publication>

¹²⁰ Research and Innovation Council of Finland (2009) Internationalisation of Finnish Education, Research and Innovation, Helsinki.

¹²¹ Ministry of Employment and Economy (2008) Proposal for Finland's National Innovation Strategy http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/finland_national_innovation_strategy.pdf

¹²² ERAWATCH (2011) Country Report: Finland

¹²³ CoM (2009) Informative Report on the Mid-term Economic Recovery Plan (http://www.mk.hov.lv/doc/2005/EMZino_091109.3542.docx)

¹²⁴ Adamsone-Fiskovica, A., Draveniece, A., Kristapsons, J. (2011) ERAWATCH Country Reports 2011: Latvia.

		toiduainetööstusega).		
Sloveenia ¹²⁵	Välja on toodud 8 tööstussektorit, mida on toetatud summas 185 MEUR läbi Sloveenia majanduse arenduskeskuste (Development Centres of the Slovene Economy).	Strateegia 2006-2010 tõi välja viis prioriteetset tehnoloogiat: IKT, uued metallid ja mitmetallid materjalid ning nanotehnoloogia (<i>advanced (new-emerging) synthetic metallic and non-metallic materials</i>), keerulised süsteemid ja innovaatilised tehnoloogiad (<i>complex systems and innovative technologies</i>), tehnoloogiad majanduse, tervise ja eluteaduste jätkusuutlikuks arendamiseks. Uus strateegia sõnastab eesmärgi regionaalseteks fookusvaldkondade formuleerimiseks ja hindamiseks, kuid ei määra neid valdkondi.	Sloveenia uues strateegias (2011) on teaduse ja innovatsiooni parem seostamine. Riiklikult rahastatud teadus ning teadlased peaksid panustama majanduse ja sotsiaalvaldkonna ümberkujundamisse. Suurem koostöö riigi TAAde ja erasektori vahel. Ekstsellentsuse kasv teaduses läbi TA tegijate konkurentsivõime tõusu, aga ka läbi vajalike ressursside (nii raha kui inimesed) pakkumise.	Fookuste valiku aluseks on olnud uuringud ¹²⁶ , Konkurentsinoökogu soovitusel, mis põhinevad nii ettevõtjate kui teadlaste seisukohtadel. Lisaks vaadati ka tippkeskuste hindamistulemusi, eriti selles osas, mis puudutab mõju ühiskonnale, teaduse kvaliteeti ja koostööd ettevõtjatega.
Küpros	Väga selgelt ei ole valdkondi välja toodud, küll aga paistab silma, et eesmärgid on seotud turismi, transpordi, energeetika, telekommunikatsiooni, tervise ja hariduse vallas. Laiemalt on eesmärgiks mitmesuguste raamtingimuste parandamine: regulatsioonide lihtsustamine, riigi poolt pakutavate teenuste parandamine, konkurentsitingimuste tõstmine; e-teenuste pakkumine (eriti e-valitsus), SMEdele suunatud äriteenuste pakkumine, spinn-offide ja koostöö toetamine.	IKT; Bio- ja seonduvad teadused (<i>Bio-related sciences</i>) ja sotsiaalteadused.	TA kultuuri tugevdamine; Infrastruktuuri parandamine, seadmete kaasajastamine; Tehnoloogia ülekande ja innovatsiooni ergutamise; Inkubaatorite ja tehnoloogiapargi loomine.	
Malta ^{127,128}	Loomemajandus ¹²⁹ , sh IKT; Finantsteenused; Turism (kultuuri-, öko-, hariduse); Kõrge lisandväärtusega tootmine ja teenused;	IKT; Energia ja keskkonnatehnoloogiad; Tervis ja biotehnoloogia; Lisandväärtusega tootmine ja teenindus.	Inimvara; Teaduse taristu; Rahvusvaheline koostöö; Innovatsioon; Ning kõiki nimetatud eesmärgid	Malta teaduse ja tehnoloogia nõukogu (Malta Council for Science and Technology) koostas kavandi koostöös paljude partneritega. Prioriteetid tulenesid üldistest riiklikest prioriteetidest

¹²⁵ Resolution on Research and Innovation Strategy of Slovenia 2011-2020.

¹²⁶ Institute of Economic Research (2008) Technological Foresights and Slovene Development Priorities; TIA (Technology Development Agency) (2008) The Report on Results of Identification of Narrow Priority Development Themes

¹²⁷ Malta's National Strategic Plan for Research and Innovation: A Vision for Knowledge-Driven Growth 2011-2020

¹²⁸ Vision 2015 and Beyond: A Path to a Knowledge Based Economy Report 2: Target Industry

¹²⁹ Käsitletakse laiemalt, kui traditsioonilises tähenduses: IKT, digitaalne meedia, disain, taastuvenergeetika ja selle efektiivsus, kunst ja käsitöö, online mängud, filma ja mood Film Editing and Production and Fashion

	Rahvusvahelised haridusteenused; Eluteadused/ terviseteeenused; Transport ja logistika.	Strateegia kavandis on eesmärgiks siduda teaduse neli valdkondlikku prioriteeti riiklike väljakutsetega ¹³⁰ .	läbivalt rahastamine ja poliitikakujundus.	ja varasematest valdkondlikest valikutest. Üldiste riiklike prioriteetide (Vision 2015) kujundamiseks kaasati USA konsultatsioonifirma, kes kogus sisendit varasematest dokumentidest ning viis läbi intervjuusid ja fookusgruppide arutelusid. Avatud on veebipõhine küsimustik kodanikele arvamuse arvestamiseks (kuna viimane strateegia on täna ikka veel mustandi vormis).
Holland ¹³¹¹³²¹³³	9 tippsektorit: Agro-toit; Horticulture and propagating stock; Kõrgtehnoloogilised materjalid ja süsteemid; Energeetika; Logistika; Loomemajandus; Life sciences; Keemiatööstus, Vesi.	Tippsektorite lähenemine kattub nii teaduses kui ka hariduses (et lahendada inimkapitali probleeme).	Ühiskonna väljakutsete lahendamine, regionaalsete prioriteetide joondamine riiklikega.	Majanduse prioriteetid määrati turu ja ekspordipositsioonid, teadmusbasi, avaliku-erasektori koostöö, ja potentsiaali alusel panustada ühiskonna väljakutsete lahendamisse, prioriteetid kattuvad 2007-2010 võtmevaldkondedega. Praktilisest küljest oli tegemist valitsuskabineti koalitsioonilepinguga, kuid protsessi käigus peavad erinevad osapooled (valitsus, erasektor, teadussektor) määratlema probleemid ja lahendusvõimalused, mis kujundatakse vastavate poliitikate (nt haridus, välis- jne) pakettideks.
Eesti ¹³⁴¹³⁵	Võtmetehnoloogiad: IKT; Biotehnoloogiad, materjalitehnoloogiad; Loomemajandus.	Võtmetehnoloogiad: IKT; Biotehnoloogiad; Materjalitehnoloogiad; Sotsiaalmajanduslikele eesmärkidele suunatud TAI (toodud on näited) eesti keel, kultuur, ajalugu, loodus.	Konkurentsivõime, rahvusvaheline nähtavus, kvaliteet. Riiklikud programmid biotehnoloogia, energiatehnoloogia IKT, keskkonna, materjalitehnoloogia ja tervishoiu valdkonnas.	Erinevate huvigruppide (teadlased, poliitikakujundajad, ettevõtjad) arutelude tulemus, erinevate ekspertide kaasamine madal võrreldes nt Soomega. Spetsiaalset tulevikku suunatud uuringut ei korraldatud.

¹³⁰ Baasilised oskused; energia; keskkond, põllumajandus; vesi; kliimamuutus; jäätmemajandus; transport; kultuuriline pärand; tervis; demograafilised muutused; migratsioon; sotsiaalne ühtekuuluvus ja majanduslik jõukus läbi uute toodete, teenuste ja ideede

¹³¹ Deuten, J. (2011) ERAWATCH County Reports 2011: The Netherlands

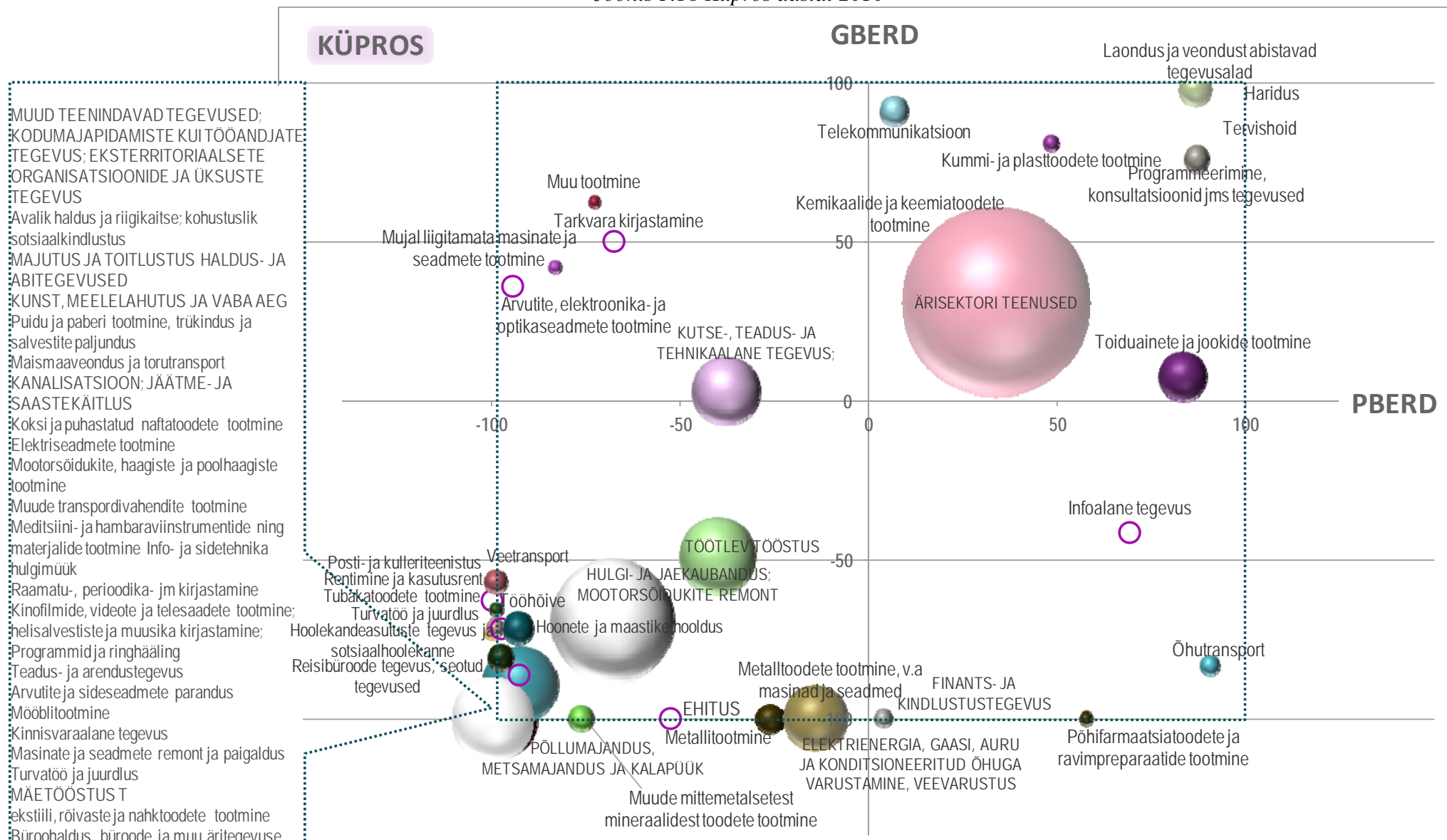
¹³² EL&I (2011) „To the Top: towards a new enterprise policy“, EL&I (2011) „To the Top: Enterprise policy in action“

¹³³ OCW (2011) „Quality in diversity: Strategic Agenda Higher Education, Research and Science“


¹³⁴ Teadmispõhine Eesti 2007-2013

¹³⁵ Konkurentsivõime tõstmise kava Eesti 2020

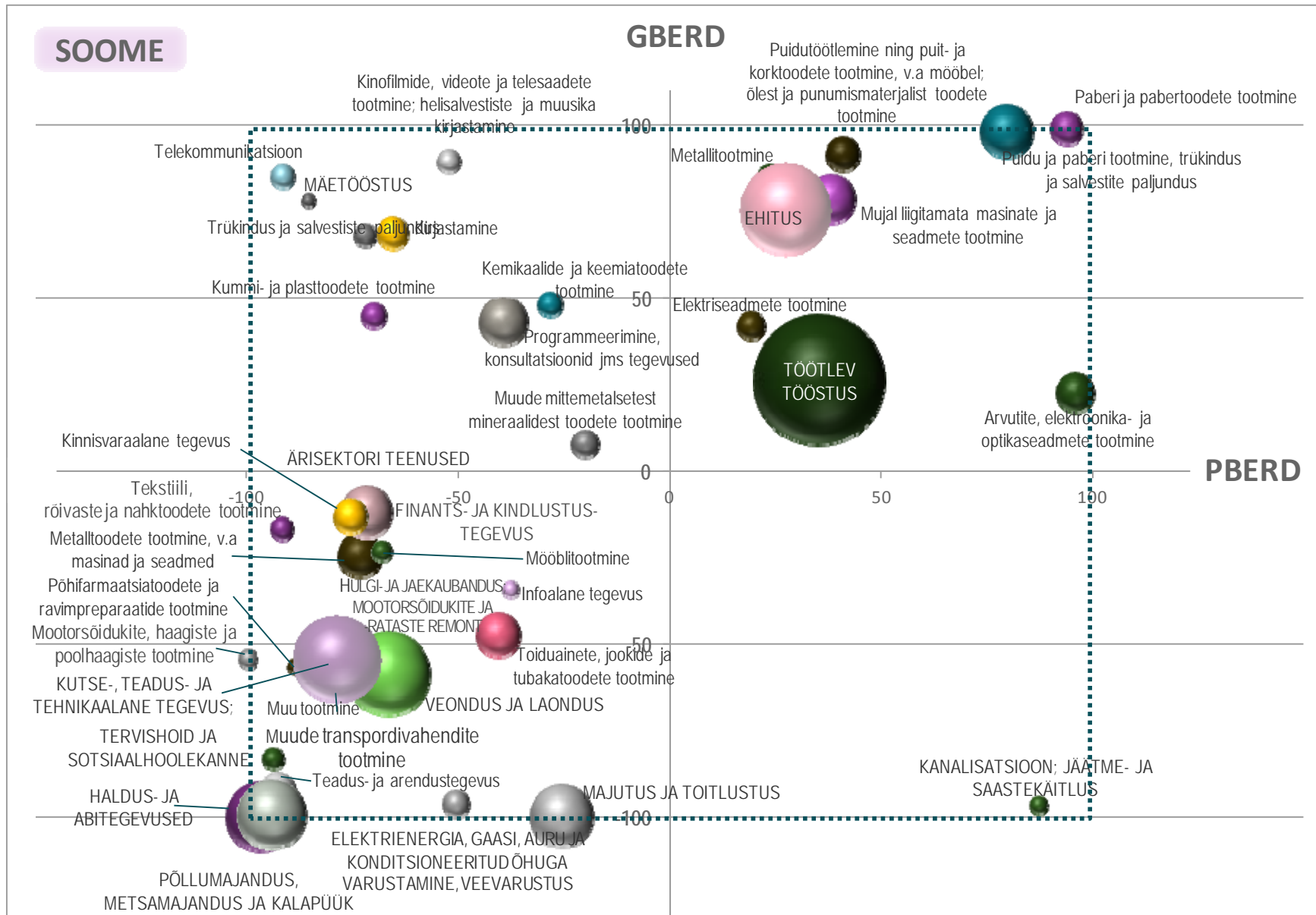
Lisa 23. Erasektori TA kulutuste spetsialiseerumine rahastamisallikate lõikes, valitud riigid
Joonis 3.18 Küpros aastal 2010



Joonis kirjeldab erasektori TA kulutuste spetsialiseerumist rahastamisallikate lõikes võrrelduna EL keskmise spetsialiseerumisega. Vertikaalteljel (GBERD) on kujutatud RIIGI rahastamise proportsioonide erinevusi EL keskmisest (0=sama, mis EL27 keskmine). Horisontaalteljel (PBERD) on kujutatud ERASEKTORI poolt finantseeritud TA kulutuste osakaalude positsiooni EL keskmisega võrreldes (EL keskmisest suurem või väiksem osakaal)

Mulli suurus väljendab töötajate arvu vastaval tegevusalal. Olukorda, kus vastavad andmed haru kohta puuduvad, tähistab joonisel 

Joonis 3.21. Soome aastal 2010



Joonis kirjeldab erasektori TA kulutuste spetsialiseerumist rahastamisallikate lõikes võrrelduna EL keskmise spetsialiseerumisega. Vertikaalteljel (GBERD) on kujutatud RIIGI rahastamise proportsioonide erinevusi EL keskmisest (0=sama, mis EL27 keskmine). Horisontaalteljel (PBERD) on kujutatud ERASEKTORI poolt finantseeritud TA kulutuste osakaalu positsiooni EL keskmisega võrreldes (EL keskmisest suurem või väiksem osakaal).

Mulli suurus väljendab töötajate arvu vastaval tegevusalal. Olukorda, kus vastavad andmed haru kohta puuduvad, tähistab joonisel .