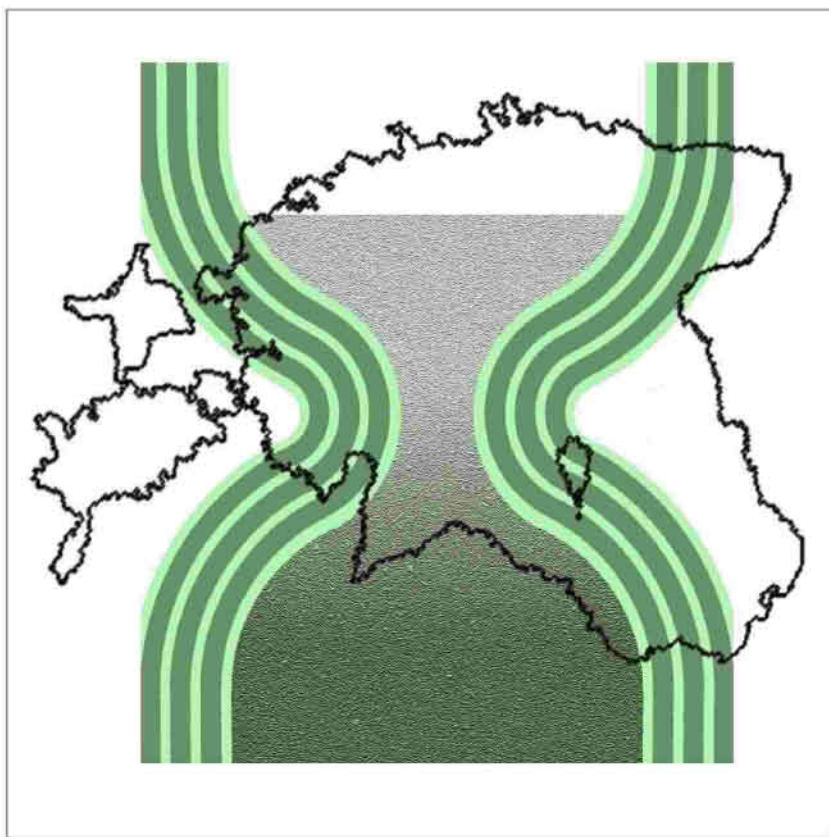


EESTI TEADUS- JA ARENDUS- TEGEVUSE ÜLEVAADE

1996-1999



STRUKTUUR JA SUUNDUMUSED

Teadus- ja Arendusnõukogu

EESTI TEADUS- JA ARENDUS- TEGEVUSE ÜLEVAADE

1996 - 1999

STRUKTUUR JA SUUNDUMUSED

Tallinn 2000

Teadus- ja Arendusnõukogu sekretariaat

Kohtu 6, Tallinn 10130, Eesti
sekretariaat@tan.ee
<http://www.tan.ee>

Koostajad: Rein Kaarli
Tiit Laasberg

ISBN 9985-50-306-6

Olen järjekindlalt küsinud, mis on Eesti Vabariigi Nokia. See on saanud osaks eesti folkloorist. Mõnevõrra ootamatu on siiski paljude Eesti ja seejuures prominentsete tegelaste järelendus, et president otsib ühtainsat toodet, nagu Pipi Pikksukk otsis spunki. Eesti president ei pea otsima Eesti Nokiat. Ma otsin seda teie eest. Laiskade eest. Eesti ettevõtjad peavad igaüks ise otsima, ja otsima vähemalt kuut Nokiat aastas.

Inimene on innovatsiooni võti. Olen kasutanud Nokia näidet tähelepanu juhtimiseks sellele, mida Eesti ei tooda - ja see on maailmatasemel töäjõud. Korralikule haridusele antav laen on igal juhul kindel investering, sest laenajad jõuavad reeglina positsioonile, kus laenu kustutamine ei kujuta enesest probleemi.

Olukorras, kus Eestis juba eksisteerib läänelik ettevõtluskultuur ja korralik turundus, peame kolmandas ringis püsijäämiseks olema suutelised looma lisaväärtust eelkõige intellektuaalse omandi vallas. Eesti ettevõtted peavad välja tulema uudsete teadusmahukate toodetega. Selleks on vaja, et kolm edukuse koostisosa - teadussuutlikkus, ettevõtlikkus ja raha - leiaksid üksteist. Paraku on Eestis puudus kõigist kolmest.

Eesti erinevus Californiast ja Cambridge'ist on see, et meie teadlaste saavutused ei süüta ettevõtjaid ja ettevõtjad omakorda ei tundu usaldusväärsed pankadele. Selle olukorra muutmisel on riigil suur roll, ja ainult siin. Siin saab riik tegutseda kolmes suunas: julgustada ettevõtjaid, arendada teadust ning olla algetapil katalüsaatoriks.

Naaseme jällegi minu ettekande läbiva teema juurde - inimesed on meie tähtsaim strateegiline ressurss ning seda ressursi tuleb arendada. Riik peab kogutud maksud investeerima maksumaksjatesse. Kulutused haridusele ja teadusele peaksid oma osakaalu eelarves kolmekordistama.

Huvitavalt iseloomustab teaduse ja rakenduse vahekorda Nobeli majanduspreemia: seda antakse järjekindlalt välja tööde eest, mis on umbes kakskümmend aastat vanad. See tähendab, et tööd, mis kahekümne aasta pärast teadust kujundavad, on praegu täiesti tunnustuseta. Teadus, mida - enamasti küll põhjuseta - väga praktiliseks peetakse, ei ole võimeline ära tundma praktilist lahendust. Meenutan akadeemik Artsihhovski sõnu: me ei tea kunagi ette, missugusel oksal viljub edu kuldne õun.

*Vabariigi Presidendi Lennart Meri kõnest
Hansapanga majanduskonverentsil 5. mail 1999*

J. Barrow (1998) on esitanud tsivilisatsioonide klassifikatsiooni, lähtudes võimalikest tegevustest. Järjestus on järgmine:

I tüüp: võimeline ehitama objekte, mille mõõtmised on võrreldavad ehitajate endi suurusega (ehitised, rajatised nii maa all kui maa peal);

II tüüp: võimeline eraldama geene ja muutma elusolendeid, lugema geneetilist koodi;

III tüüp: võimeline teisaldama molekule ja muutma nendevahelisi sidemeid;

IV tüüp: võimeline manipuleerima aatomitega, s. o kasutama nanotehnoloogiat ja looma tehisintellekti;

V tüüp: võimeline tegelema aatomituumadega ja kasutama neid tehnoloogias;

VI tüüp: võimeline kasutama elementaariosakesi (kvarke ja lepton-eid) ning kasutama neid ainete ja protsesside mitmekesistamiseks;

Ω tüüp: võimeline manipuleerima aja ja ruumiga.

Emakesel Maal oleme jõudnud II astmeni, meil on ka III ja IV tüübi tunnusjooni. Tõsi, tuumapomm viitab V tüübile, kuid tuumapomm ja selle kasutamise võimalus on pigem õnnetus. Sellel tsivilisatsiooniredelil me liigume, ja mida kõrgemale, seda keerukamad on nähtused, seda rohkem on nad omavahel seotud. Kas me oleme edasiliikumiseks valmis?

Kas maailm on muutusteks valmis? Albert Einstein olevat öelnud: "Ma ei muretse tuleviku pärast. Ta tuleb lihtsalt üsna varsti." Selle väite teise poolega võib nõustuda, kuid esimese poolega küll mitte. "Mida kiiremini me liigume, seda rohkem peame vaatama ette," on öelnud Nokia peadirektor Jorma Ollila.

Jüri Engelbrechti esseest "Teadusest uue aja künnisel"
Akadeemia, 2000, No 6, 1204-1223

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
TEADUS- JA ARENDUSSÜSTEEMI STRUKTUURI MUUTUSED ...	8
TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE FINANTSEERIMINE	
FINANTSEERIMISSÜSTEEM	11
UURIMISTOETUSED EHK GRANDID	13
SIHTFINANTSEERIMINE	15
ARENDUSTOETUSED	18
RIIKLIKUD PROGRAMMID NING MUUD TEADUS- JA	
ARENDUSTEGEVUSELE TEHTUD KULUD	21
EESTI TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ARENGUERISUSED .	22
INIMRESSURSID	31
PATENDID JA PUBLITSEERIMINE	36
RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ	38
EVALVATSIOONID JA ARVAMUSED EESTI TEADUS- JA	
ARENDUSTEGEVUSE KOHTA	41
KOKKUVÕTE	43
LISAD	
Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse poliitika	47
Tabel L-1. SA Eesti Teadusfond grandieraldused asutuste lõikes	
1996-2000	49
Tabel L-2. Sihtfinantseerimine asutuste kaupa aastatel	
1996-1999	53
Tabel L-3. Teadus- ja arendustegevus EL kandidaatriikides ..	55
Tabel L-4. Teadus- ja arendustegevuse finantseerimine	
mõnedes OECD riikides 1997. a ja Eestis 1998. a	56
Tabel L-5. Avalik-õiguslike ning riigi teadusasutuste töötajate	
poolt avaldatud teadustööd 1996-1998	57
Tabel L-6. Eesti asutuste poolt sotsiaal-, humanitaar- ja	
loodusteaduste Citation Index andmebaasi ajakirjades	
avaldatud artiklid 1996-1999	58
Tabel L-7. Eesti autorite poolt kaasautorluses kirjutatud artiklid	
aastatel 1996-1999 (SCI, SSCI, A&HCI andmetel)	60
Tabel L-8. Teaduspublikatsioonide arv OECD maades 1997. a	
ja Eestis 1999. a	61
Tabel L-9 Eesti osalus Euroopa Liidu IV Raamprogrammi	
programmides 1995-1999	62
KASUTATUD KIRJANDUS	63

1. SISSEJUHATUS

21. sajandi algul kogu maailmas täheldatavad tendentsid, nagu majanduse globaliseerumine, uute tehnoloogiate areng, süvenevad sotsiaalsed ja keskkonnakriisid ning üldine väärtushinnangute muutumine, on esitanud tõsise väljakutse ka teadusele. Teadmised ja oskused ning võime neid efektiivselt rakendada on muutunud riikide ja rahvuste globaalse konkurentsivõime ja inimeste heaolu ning elu kvaliteedi tagamise aluseks. Seepärast peab Eesti teadus- ja arendustegevuse süsteem, eriti arvestades integreerumist Euroopasse, olema valmis osalema rahvusvahelises koostöös ning olema efektiivseks partneriks kavandatavas Euroopa Ühtses Teadusruumis (European Research Area). Kas me oleme valmis?

Teadus- ja Arendusnõukogu koostab iga kolme aasta järel ülevaate Eesti teaduse üldseisust ja muutustest, mis on toimunud võrreldes eelmise perioodiga. Eelmine ülevaade, mis haaras perioodi 1993-1996, ilmus 1997. aastal.

Käesolev ülevaade koosneb kahest osast. Esimese osa eesmärgiks on:

- kirjeldada Eesti teaduse üldseisundit;
- analüüsida nii kvantitatiivseid kui ka kvalitatiivseid muutusi Eesti teaduses viimastel aastatel;
- välja tuua Eesti teadussüsteemi nõrgad ja tugevad küljed.

Teises osas antakse ülevaade ja analüüsitakse Eesti teaduses tehtut teadusvaldkonniti. Käesolevas teadus- ja arendustegevuse analüüsis, mis hõlmab perioodi 1996-2000, on kasutatud Haridusministeeriumi ja Majandusministeeriumi poolt koostatud teaduse ja tehnoloogilise innovatsioonialaseid ülevaateid, Euroopa Komisjoni hinnanguid ning Eesti Teadusfondi ja Teaduskompetentsi Nõukogu tegevusülevaateid. Ülevaate koostajad tänavad bioloogiakandidaati Toivo Räime Haridusministeeriumist, magister Ülle Musta SA Archimedes ja filosoofiadoktor Meelis Sirendit SA Eesti Teadusfond publitseerimisandmete eest ning Eesti Teaduste Akadeemia presidenti akad Jüri Engelbrechti abi ja kriitiliste märkuste eest ülevaate koostamisel.

2. TEADUS- JA ARENDUSSÜSTEEMI STRUKTUURI MUUTUSED

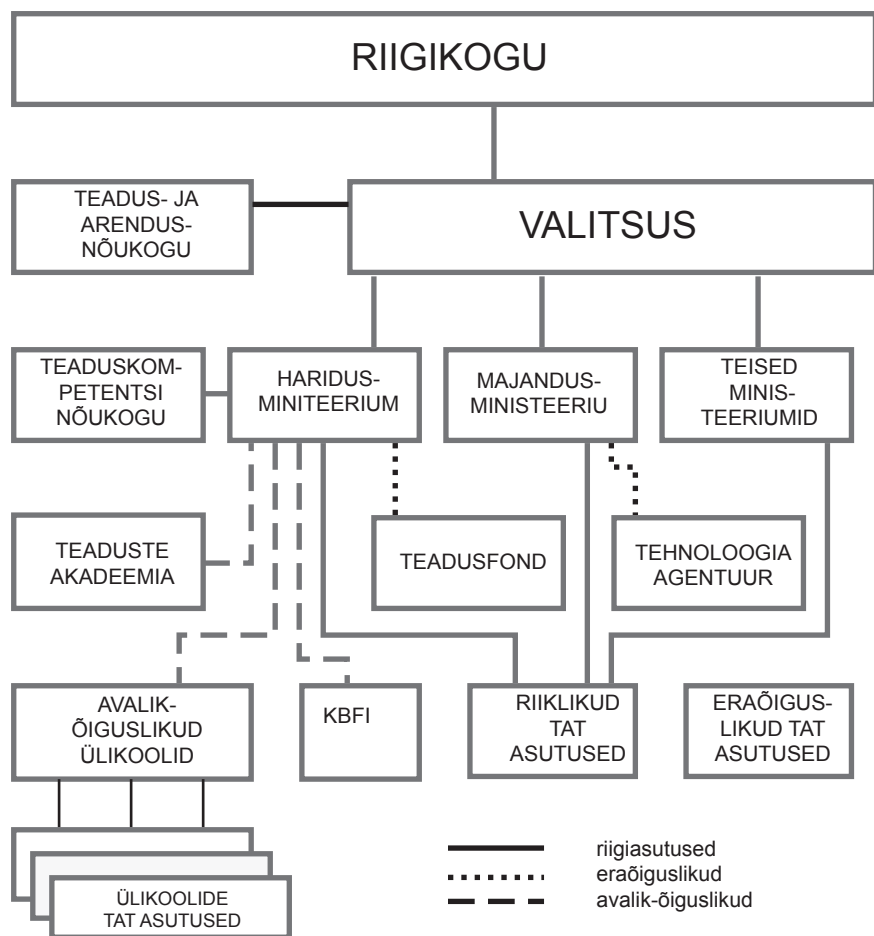
Kehtivale teadus- ja arendustegevuse riiklikule korraldussüsteemile pandi alus 1990. aastal alanud teadus- ja kõrgharidussüsteemi reformiga. Reformi eesmärgiks oli toetada korralduslike meetmetega Eesti teaduse konkurentsivõimet avatud maailmas. Nendeks olid teadus- ja arendustegevust reguleeriva seadustiku loomine, teaduse finantseerimise süsteemi ja teadusasutuste võrgu korrastamine, teadustegevuse suundade vastavusse viimine vabariigi majanduses ja sotsiaalsfääris toimuvate muudatuste ning riigi vajaduste ja võimalustega. Erilise tähelepanu all oli teadusinstituutide ja ülikoolide koostöö tõhustamine ning teadusasutuste integreerimine ülikoolidega.

1990. a asutati valitsuse strateegilise nõustajana teadus- ja arendustegevuse küsimustes Eesti Teadusnõukogu ning kolm eesmärgisuunitlusega fondi riikliku teadus- ja arendustegevuse finantseerimise vahendamiseks: Eesti Teadusfond teadusuuringute finantseerimiseks, Eesti Innovatsioonifond turule orienteeritud rakendusuuringute ja arendustegevuse finantseerimiseks ning Eesti Informaatikafond riikliku infosüsteemi väljaarendamiseks (viimatinimetatu on tänaseks likvideeritud). 1993. a detsembris reorganiseeriti Eesti Teadusnõukogu peaministri eesistumisel tegutsevaks Teadus- ja Arendusnõukoguks (TAN).

1994. aastal võeti Riigikogus vastu Teaduskorralduse seadus ning 1997. aastal selle täiendatud versioon - Teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus, mis fikseeris teadus- ja arendussüsteemi uue struktuuri, korralduse ja finantseerimise alused ning riikliku järelevalve. Seadus sätestas Eesti Teaduste Akadeemia reorganiseerimise ning muutis Akadeemia instituudid iseseisvateks riigiteadusasutusteks. Selle seadusega loodi legaalne alus paindlike teadusstruktuuride eksisteerimiseks, teadus- ja arendustegevuse finantseerimiseks ja teadustulemuste evalveerimiseks.

1997. aastal korraldati Eesti Teadusfond ja Eesti Innovatsioonifond ümber eraõiguslikeks sihtasutusteks. Kui Innovatsioonifondi ülesanded ei muutunud, siis sihtasutuse Eesti Teadusfond edasiseks ülesandeks jäi üksnes grantide eraldamine avaliku konkursi tulemuste alusel. Samal aastal moodustati Haridusministeeriumi juurde Teaduskompetentsi Nõukogu kui Haridusministeeriumile teaduse sihtfinantseerimise ja infrastruktuursete kulude küsimustes nõuandev organ.

Aastatel 1996-1998 integreeriti enamus endisi Eesti Teaduste Akadeemia uurimisinstituute ülikoolidega. Eesmärgiks oli alusuuringute parem seostamine kraadiõppega ning olemasolevate teadusvahendite efektiivsem kasutamine. Vaatamata Teadus- ja Arendusnõukogu soovitusel pole leitud kõiki osapooli rahuldavat põllumajanduslike instituutide reorganiseerimiskava. 2000. aastal oli teadus- ja arendusasutuste registris 67 asutust, neist 16 riigiasutust, 7 avalik-õiguslikku juriidilist isikut, 22 avalik-õigusliku juriidilise isiku asutust, 21 eraõiguslikku juriidilist isikut ja 1 kohaliku omavalitsuse asutus. Eesti teadus- ja arendussüsteemi struktuur on toodud joonisel 1.



Joonis 1. Eesti teadus- ja arendussüsteemi struktuur aastal 2000

Olulisteks sündmusteks Eesti teaduselus oli Tartu Ülikooli arstiteaduste õppe- ja teadushoone valmimine Maailmapangalt võetud laenu abil (kogumaksumus üle 270 mln kr) ja Eesti Biokeskuse juurdeehituse, CITRINA laboratooriumihoone avamine. Viimast võib pidada suurimaks erasektori poolt tehtud investeeringuks Eesti teaduses (30 mln kr).

Oluline roll teadmiste siirde hõlbustamisel on valdkondlikel kompetentsikeskustel ja innovatsiooni tugistruktuuridel, nagu teadus- ja tehnoloogiapargid, innovatsiooni- ja inkubatsioonikeskused. Arenenud riikides on neil olnud oluline osa nii tehnoloogiliste väike- ja keskmise suurusega ettevõtete (VKE-d) asutamisel kui ka teadus- ja arendustegevuse, tehnoloogiasirde ja regionaalse arengu toetamisel. EL eelstruktuuri- ja struktuurvahenditel on oluline roll innovatsiooni tugistruktuuride väljaarendamisel Eestis. Innovatsiooni tugistruktuurid on Eestis välja kujunemas nii Tallinnas kui ka Tartus. Sihtasutus Tartu Teaduspark on tegutsenud alates 1992. aastast ning keskendunud peamiselt teadusmahuka ettevõtluse arengule kaasaaitamisele vastava infrastruktuuri ja teenustevõrgu loomise ja arendamise kaudu. Sihtasutus Tallinna Tehnikaülikooli Innovatsioonikeskus asutati 1998. a eesmärgiga siduda Tehnikaülikooli teadus- ja arendustegevuse tulemusi tööstusettevõtete tehnoloogiliste vajadustega. Regionaalne innovatsioonikeskus on loodud ka Jõhvis, et aidata kaasa Ida-Virumaa tööstuspiirkonna potentsiaali paremale ärakasutamisele ja tehnoloogiate siirdele.

1996. aasta rahvusliku PHARE kõrgharidus- ja teadusreformi projekti (HESR, Higher Education and Science Reform) raames asutati tehnoloogia kompetentsuskeskused Tartu Ülikoolis ja Tallinna Tehnikaülikoolis. Keskuste eesmärgiks on ülikooliga ühilduva teaduspotentsiaali sihipärane rakendamine, ressursside koondamine ning otstarbekas kasutamine neljas prioriteetses valdkonnas: materjali-teadus, geenitehnoloogia, infotehnoloogia ja keskkonnatehnoloogia. Sihtasutust Archimedes, mis asutati 1997. aastal, võib lugeda samuti Eesti kõrghariduse, teaduse- ja arendustegevuse tugistruktuuriks. Sihtasutus korraldab nii Eesti kõrghariduse kui ka teaduse evalveerimist, täidab Euroopa Liidu 5. Raamprogrammi rahvusliku kontaktpunkti ülesandeid, koordineerib Eesti teadus- ja arendustegevuse infosüsteemi loomist ning ühisprojekti Eesti Innovatsioonisiirde Keskus (Estonian Innovation Relay Centre, ESTIRC).

Riigil on innovatsioonipoliitika kujundajana ja innovatsioonisüsteemis esinevate tõrgete kõrvaldajana oluline roll. Vaatamata sellele, et Eestis on olemas õiguslik ja institutsionaalne raamistik teadus- ja

arendustegevuse korraldamiseks ja tekkimas innovatsiooni tugistruktuuride võrgustik, esinevad innovatsioonisüsteemi toimimises tõrked. Tõrked on tingitud eelkõige ettevõtete vähesest aktiivsusest innovatsiooniprotsessis, innovatsiooni toetavate finantsinstrumentide piiratusest ja süsteemi kuuluvate osapoolte koordineerimatust tegevusest. Innovatsioonipoliitika planeerimist ja realiseerimist ning rahvusvahelist võrdlust takistavad puudulik statistika, mis ei kajasta tegelikku situatsiooni, ning tehnoloogia- ja innovatsioonialaste uuringute puudumine, mis toetaksid eelnimetatud protsessi.

Aastal 2000 on päevakorral teadus- ja arendustegevuse korraldus-süsteemi efektiivsuse tõstmine süsteemi kuuluvate institutsioonide tugevdamise ja omavahelise koostöö tõhustamise läbi. Olulisemaiks neist muutustest võib pidada Teadus- ja Arendusnõukogu reformi ja majandusministeeriumi haldusalas tegutsenud Eesti Innovatsioonifondi reorganiseerimist Tehnoloogiaagentuuriks. Tehnoloogiaagentuuri loomise eesmärgiks on tõhustada ja aktiveerida riigi tegevust tehnoloogilise arengu ja innovatsiooni stimuleerimisel ning parandada innovatsioonisüsteemi koordineeritust. Tehnoloogiaagentuuri loomine ja väljaarendamine on eelduseks riigieelarveliste eraldiste suu-rendamiseks ning nende efektiivseks ja tulemuslikuks paigutamiseks. Tehnoloogiaagentuuri täielikuks väljaarendamiseks on arvestatud kolm aastat.

Vaatamata saavutatule vajab innovatsiooni tugistruktuuride võrk süs-teemset edasiarendamist ja täiendavaid vahendeid nii infrastruktuuri kui ka teenuste viimiseks rahvusvaheliselt võrreldavale tasemele. Mõned aastad tagasi loodud Teaduskompetentsikeskuste töö vajab ümbervaatamist, sest esialgsed eesmärgid - rakendustele suunatud uuringud ja seos tööstusega - pole soovikohaselt realiseerunud.

3. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE FINANTSEERIMINE

3.1. FINANTSEERIMISSÜSTEEM

1991-1995. a oli Eesti riigieelarves oleva teadusraha jagamine antud ETF kompetentsi ja selle üle otsustajaks tippteadlastest koos-nev Eesti Teadusfondi Nõukogu. Teadusrahad jagunesid teadus-asutustele eraldatavaks baasrahaks (pidi tagama nende funktsioneerimise) ja avaliku konkursi alusel eraldatavateks personaalseteks uurimistoetusteks. Tehnoloogilist innovatsiooni toetas 1991. aastal asutatud Eesti Innovatsioonifond.

1996. a muutus Eesti teaduse finantseerimise kord. 1994. a detsembris vastu võetud Teaduskorralduse seaduse kohaselt jagati riigieelarve teadusraha kolme ossa: grandid, sihtotstarbelised finantseeringud teadusasutustele ja eraldised riigiteadusasutuste infrastruktuursete kulude katmiseks. Nii sihtotstarbeliste teadusrahade jagamine igale üksikule teadusasutusele kui ka uurimistoetuste eraldamine jäi Teadusfondi Nõukogu kompetentsi. Uurimistoetuste süsteem ise oluliselt ei muutunud. Teadusasutuste infrastruktuuri ülalpidamis- ja hoolduskulud (sh ka administratsiooni töötasud) pidi katma omanik, st kas ministerium või omavalitsus, oma eelarvest. 1996. a riigieelarves eraldati esmakordselt teadusrahast osa otseselt Eesti Teaduste Akadeemiale, samuti TAN-ile.

1997. a oli teadusele oluliseks sündmuseks Teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse vastuvõtmine Riigikogu poolt 1997. a 26. märtsil. See seadus sätestas, et teadus- ja arendustegevuse riigieelarvest finantseerimine toimub sihtfinantseerimise, riiklike programmide ning uurimis- ja arendustoetuste kaudu (§14 l.2) ning et teadus- ja arendusasutuse infrastruktuuriga seotud kulud katab asutuse asutaja (§14 l.3). Seaduse §15 sätestas sihtfinantseerimise korra: see toimub teadusteemade alusel Haridusministeeriumi juurde loodava Teaduskompetentsi Nõukogu ettepanekul. Uus kord käivitus 1998. a. Finantseerimise alused täpsustati Teaduskompetentsi Nõukogu, sihtasutuse Eesti Teadusfond Nõukogu ja sihtasutuse Eesti Innovat-

Tabel 1. Teadus- ja arendustegevuse finantseerimine riigieelarves
1995-2000 (mln kr)

Aasta	Sihtfinantseerimine	Infrastruktuuri finantseerimine	ETF-i uurimistoetused	Muud sihtotstarbelised toetused	Kokku
1996	93,9	34,0	58,4	3,0	189,3
1997	102,3 a	39,5	68,3	7,7	217,8
1998	118,3	48,0 b	72,9	15,5 c	254,7
1999	161,4	58,3 b	76,6	38,8 d	335,1
2000	156,0	57,5 b	71,1	41,8 d	326,4

Allikas: Eesti Vabariigi Riigieelarved

a koos strateegilise kompetentsi keskustega

b kogu infrastruktuuri finantseerimine

c sh strateegilise kompetentsi keskused ja doktorantide stipendiumid

d sh doktorantide stipendiumid, V Raamprogrammi osamaks ja riiklikud TAT programmid

sioonifond Nõukogu ühise märgukirjaga. Selle märgukirja alusel on sihtfinantseerimise eesmärgiks kindlustada Eestile vajalike teadusuuringute järjepidevus, mis peab kaasa aitama Eesti arengule ning andma tulemuslikult töötavatele teadlastele väärilise ametipalga ja sotsiaalse garantii nende töökohal. Uurimistoetuste eesmärk on toetada eeskätt kõrgetasemelisi initsiatiivuuringuid, uusi ideid ja otsinguid. Arendustoetuste eesmärgiks on edendada arendus- ja innovaatilist tegevust, mis võimaldab suurendada kodumaise toodangu ja teenuste konkurentsivõimet.

Aastal 2000 vähenes riigieelarveline teadus- ja arendustegevuse kogufinantseerimine 1999. aasta suhtes 8,7 mln kr, sh sihtfinantseerimine 5,4 ja uurimistoetuste osa 5,6 mln kr (tabel 1). Veidi suurenesid sihtotstarbelised toetused.

3.2. UURIMISTOETUSED EHK GRANDID

Uurimistoetusi on jaganud alates oma loomisest Eesti Teadusfond ja tema õigusjärglane sihtasutus Eesti Teadusfond (SA ETF). Uurimistoetusi ehk grante eraldatakse avaliku konkursi korras esitatud projektidele. SA ETF poolt eraldatavate grantide objektiks on alus- ja rakendusuuringud, nende eesmärk on toetada eksperthinnangute (peer review) tulemuste alusel eeskätt kõrgetasemelisi, maailmateaduses konkurentsivõimelisi initsiatiivuuringuid, uusi ideid ja otsinguid ning, alates 1999. a, ka doktorantide ja magistrantide teadustööd. Teadusprojektide rahastamine toimub avaliku konkursi tulemuste alusel. Taotluste hindamise kriteeriumeiks on temaatika originaalsus, projekti täitjate kompetentsus, nende uurimistöö senine tulemuslikkus ja tase, interdistsiplinaarsus, projekti olulisus Eesti majanduse ja sotsiaalsfääri arengu seisukohalt.

SA ETF toetab grantidega kõiki Eestis viljeldavaid teadussuundi ja -erialasid. Grandikonkurss on avatud kõikidele uurijatele, kes teevad eelpool nimetatud kriteeriumidele vastavat uurimistööd. SA ETF korraldab grandikonkursi üks kord aastas. Grandiprojekti kestus võib olla 1 kuni 4 aastat.

SA ETF Nõukogu nõudlikkus projektide taseme ning aruandluse korrektsuse suhtes on aasta-aastalt kasvanud. Nõrkade tulemuste puhul täitjaile uut granti ei avata. Võimalik on ka ebarahuldavalt kulgeva projekti katkestamine või sulgemine. Granditaotluste ja projektide lõpparuannete retsenseerimisel osaleb igal aastal 300-400 ret-sensenti Eestist. Alates 1995. a kaasatakse taotluste ekspertiisile välisretsensente Soomest, Rootsist, Venemaalt ja teistest riikidest.

Teadurite huvi grandikonkursis osalemiseks on olnud Teadusfondi 9 tegevusaasta jooksul väga intensiivne. Johtuvalt sellest, et teaduse rahastamine Eestis on olnud teiste riikidega võrreldes vägagi tagasihoidlik, on SA ETF ekspertkomisjonid olnud suhteliselt heatahtlikud. Tulemuseks on konkursil välja langenud projektide väike osakaal ning väikeste grantide suur arv. 1999. a otsustas SA ETF Nõukogu reeglina mitte eraldada grante, mis on alla 50 tuh kr/a. Eesmärgiks oli grandiprojektide üldise arvu vähendamine ning eriti - nõudlikkuse suurendamine uurimistöö kvaliteedi ja tulemuslikkuse suhtes. Kui 1996. a oli keskmine grandi summa 69 tuh kr, siis 1999. a eraldati 846 toetust koos jätkugrantidega keskmiselt 90,2 tuh kr/ grandi kohta.

Grandiraha eraldused riigieelarvest ja selle jagunemine teadussuundade vahel aastail 1996-2000 on toodud tabelis 2. Proportsioonid on püsivad muutumatuna viimased 7 aastat. Grantide jaotumine asutuste vahel aastatel 1996-1999 on näidatud tabelis L-1 (vt Lisa). Grandiraha kasutamine kuluartiklite lõikes on erinevates erialagruppides/asutustes suuresti erinev. Valdavalt kasutavad grandi-hoidjad palgaraha abitöötajate palgaks ja/või doktorantide, magist rantide ja üliõpilaste kaasamiseks teadustööle. Aparatuurile kasutatud raha osakaal varieerub suuresti, eelkõige teadusala spetsiifikast sõltuvalt, kuid on grandisummade piiratud tõttu paljudes asutustes väga väike.

Tabel 2. Grandiraha eraldused ja grantide jaotus teadussuundade vahel, mln kr

Teadussuund	%	1996	1997	1998	1999	2000
Täppisteadused	14,3	8,4	9,8	10,6	11,0	10,2
Keemia ja molekulaarbioloogia	10,3	6,0	7,0	7,5	7,9	7,3
Bio-geoteadused	11,4	6,7	7,8	8	8,7	8,1
Tehnikateadused	16,7	9,8	11,5	12,1	12,8	11,9
Arstiteadus	16,9	9,9	11,6	12,2	13,0	12,0
Põllumajandusteadused	11,0	6,4	7,5	8,0	8,4	7,8
Sotsiaalteadused	9,8	5,7	6,7	7,1	7,5	7,0
Humanitaarteadused	9,6	5,6	6,6	7,0	7	6,8
Kokku	100,0	58,5	68,6	72,9	76,7	71,1

Allikas: SA Eesti Teadusfond

Suurt tähelepanu on SA ETF pööranud Eesti teadlaskonna noorendamisele, eeskätt kraadiõppurite kaasamisega grandiprojektidesse (tabel 3). Kraadiõpurite ja üliõpilaste kaasamine uurimistööle on Eesti teaduse arenguks eriti oluline, sest ligi 40% Eesti teaduritest ja inseneridest on vanemad kui 50. Grandihoidjaist oli 1999. a vaid 2% alla 30-aastased ja 4,1% alla 35-aastased, samas oli 51-60 aasta-seid 31% ning üle 60-aastaseid 25,3%.

Tabel 3. Doktorantide, magistrantide ja üliõpilaste osalemine grandiprojektides

	1997	1998	1999
Doktorandid	337	379	347
Magistrandid	374	358	236
Üliõpilased	113	154	90

Allikas: SA Eesti Teadusfond

Grandisüsteemi juurutamine on olnud Eesti teadlaste edukuse aluseks rahvusvahelises konkurents, eriti osalemisel EL raamprogrammides. Samas tuleb ära märkida ka teatud negatiivseid külgi senises grandisüsteemis, mis ei tulene mitte niivõrd ETF tegevusest, kuivõrd aastaid samades proportsioonides püsinud rahade jagamisest teadussuuniti. Sellest johtub, et teatud valdkondades on grandikonkurss märksa väiksem kui teistes ja esitatavad kvaliteedinõuded on erinevad. Tugevalt pärsib see ka interdistsiplinaarseid uuringuid. Üheks lahenduseks on valdkondade vaheliste ekspertkomisjonide moodustamine alates aastast 2000.

3.3. SIHTFINANTSEERIMINE

Sihtfinantseerimine on finantseerimine teadusteemade alusel. Finantseerimise kestvus võib olla 3 kuni 5 aastat.

Enne 1997. aastat tegeles sihtfinantseerimisega SA ETF (vt ptk 3.2). 1997. a ei eraldatud sihtfinantseeringuid 8 asutusele (Saarte Instituut, Võru Instituut, Rahvusvahelise Keskkonnabioloogia Keskus, Profülaktilise Meditsiini Instituut, Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituut, Eesti Agroökonoomia Instituut, Eesti Agrobiokeskus, Eesti Taimebiotehnika Uurimiskeskus EVIKA), kuna nende asutuste teadustegevuse tase ja tulemuslikkus oli madal. Peeti otstarbekaks, et nendes asutustes tehtavaid rakendusliku iseloomuga uuringuid finantseeriksid ministriumid ja/või tööde tellijad.

Teaduse sihtraha jaotumine asutuste lõikes on toodud tabelis L-2 (vt Lisa).

1997. aastal loodi Vabariigi Valitsuse määrusega Teaduskompetentsi Nõukogu (TKN). TKN-i põhitegevuseks on soovitude andmine haridusministrile teadus- ja arendusasutuste sihtfinantseerimiseks teadusteemade alusel, samuti, vastavalt tema moodustamise korrale ja töökorraldusele, soovitude andmine Haridusministeeriumi valitsemisalas olevate teadus- ja arendusasutuste infrastruktuuriga seotud kulutuste ning doktoriõppega seotud teadustöö finantseerimiseks.

TKN nagu ka SA ETF on oma töös lähtunud järgmistest põhimõtetest:

- a) teadusteema hindamisel on oluline nii seniste kui ka prognoositavate tulemuste kvaliteet, mille üle otsustamiseks andsid taotlused selge pildi;
- b) teadusteema vajalikkus nõutava kvaliteediga pole piisav argument finantseerimiseks;
- c) teadusteemal on optimaalne suurus nii täitjate arvult kui ka finantseerimismahult, millele saab kehtestada soovitud piirtingimused;
- d) üldaktsepteeritud reeglite täitmisel peab edukatel teadusteemadel täitjal olema kindlustunne teatud perioodiks (3-5 või rohkemaks aastaks) ja reeglid kehtivad ilma erandita kõigile.

Esimene otsustusvoor näitas, et kõik aktsepteeritud teadusteemad on vajalikud ühel või teisel põhjusel, kusjuures paljud teadusteemad on otseselt seotud riigi konkreetsete ja aktuaalsete probleemide lahendamisega. Ometi jäid mitmed taotlused vajalikkusest hoolimata finantseerimata kas madala kvaliteediga, eesmärkide ähmasuse või teadusuuringu elementideta rakendusliku sisu tõttu. Riigi otsestele vajadustele suunatud rakenduslikke uuringuid peaks realiseerima kas otseste tellimuste või programmide abil vastavalt Teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduses kehtestatud korrale või siis teatud prioriteetide kehtestamise teel Vabariigi Valitsuse poolt (seni puuduvad). Viimase mooduse realiseerimisel peab aga teadusuuringu kvaliteedinõue ja täitjate kompetentsus olema selgelt tagatud.

TKN tugineb oma soovitustes eelkõige kvaliteedile. Eelnevalt pole kehtestatud protsentuaalset jaotust ei teadusvaldkondade ega ka teadus- ja arendusasutuste vahel (vastupidiselt Teadus- ja Arendusnõukogu kehtestatud teadusvaldkondade protsentuaalsele jaotusele ETF uurimisgrantides). TKN-i soovitude koostamisel kasutatakse eri

teadusvaldkondade retsensentide abi tihedas koostöös nii ETF kui ka Sotsiaalministeeriumi Arstiteadusnõukoguga. Sihtrahade jaotumi-ne teadusvaldkondade lõikes on toodud tabelis 4.

Tabel 4. Sihtfinantseerimise jaotus valdkonniti 1998-2000

Valdkond	ETF uurimis- toetused %	Sihtfinantseerimine					
		1998		1999		2000	
		1993- 2000	%	mln kr	%	mln kr	% mln kr
Loodusteadused	36,0	37,0	43,8	40,0	64,6	41,0	64,0
sh täppisteadused	14,3	15,0	17,8	14,0	22,6	14,0	21,8
sh keemia ja molekulaarbioloogia	10,3	9,0	10,7	10,0	16,1	10,0	15,6
sh bio- ja geoteadused	11,4	13,0	15,4	16,0	25,8	17,0	26,5
Tehnikateadused	16,7	21,0	24,9	22,0	35,5	21,0	32,8
Arstiteadus	16,9	13,0	15,4	13,0	21,0	13,0	15,6
Põllumajandusteadused	11,0	12,0	14,2	10,0	16,1	10,0	15,6
Sotsiaalteadused	9,8	7,0	8,3	6,0	9,7	6,0	9,4
Humanitaarteadused	9,6	10,0	11,8	9,0	14,5	9,0	14,0

Allikas: Teaduskompetentsi Nõukogu

Märkus: Alates 1998. a alustati sihtfinantseerimise määramist teemade alusel

Oluline osa TKN-i tegevuses on olnud teadlaskaadri järelkasvu toetamine. Juba 1998. a eraldas TKN osa sihtfinantseerimise vahendeid toetusteks järel doktoritele, et kindlustada edukate noorte doktori-kraadi kaitsnud teadlaste arengut (tabel 5). Doktoriõppe teadustöö finantseerimisel on TKN lähtunud ülikoolide ettepanekutest riigieelar-veliste doktorantide teadustöö toetamiseks, eristades 1.-2. ja 3.-4. a doktorante. Osa doktorantide rahast on TKN suunanud otse ülikooli-de tulemuslikkuse põhjal, arvestades eelmise aasta doktorikraadi kaitsnute arvu.

Tabel 5. Toetused järel doktoritele ja doktorantidele sihtfinantseerimise vahenditest (mln kr)

	1998	1999	2000
Järel doktorid	3,5	4,5	3,1
Doktorantide toetus	7,0	14,0	14,0

Allikas: Teaduskompetentsi Nõukogu

TKN annab soovitusi ka infrastruktuursete kulude finantseerimiseks. Kuigi TKN on fikseerinud teatud põhimõtted, on infrastruktuursete kulude andmebaas puudulik. Probleemideks on kulutused suurte seadmete korrashoiule, kogude funktsioneerimisele jne.

Sihtrahast on aastatel 1997-1999 eraldatud vahendeid mitmete teadusprogrammide käivitamiseks ja muudeks toetusteks. Märkimist väärivad muukeelse elanikkonna integratsiooni, eesti keele ja rahvuskultuuri, rahva tervise ja Eesti majandusstrateegia programmid ning toetused Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli tehnoloogia keskustele.

Sihtfinantseerimise osatähtsus koos muude sihtotstarbeliste toetustega Haridusministeeriumi kaudu eraldatud vahendites on tõusnud. 2000. a moodustas sihtfinantseerimine 50%, infrastruktuurikulud 15,6%, ETF-i uurimistoetused 22,8% ja muud sihtotstarbelised toetused 11,9% (tabel 1).

Sihtfinantseerimise proportsioon teadusvaldkonniti on pärast uue finantseerimissüsteemi rakendumist muutunud vähe. Vaid loodus-teaduste osa on veidi kasvanud, seda peamiselt bio- ja geoteaduste kasvu arvel (vt tabel 4).

3.4. ARENDUSTOETUSED

Riiklik arendustegevuse ja innovatsiooni finantseerimine ning sellealase tegevuse koordineerimine on toimunud Eesti Innovatsiooni-fondi (EIF) kaudu. EIF asutati Vabariigi Valitsuse poolt 1991. aastal kui kasumit mittetaotlev riiklik organisatsioon Eesti majanduse tehnoloogilise arengu toetamiseks finantseerimise kaudu. 1997. aastal kujundati fond ümber sihtasutuseks täisnimega Sihtasutus Eesti Innovatsioonifond. Fondi tegevuse eesmärk - majanduse tehnoloogilise konkurentsivõime tõstmine - konkretiseeriti Eesti Riikliku Innovatsiooniprogrammiga 1998. aastal. 2000. a reorganiseeriti EIF Eesti Tehnoloogiaagentuuriks.

Arendustoetust eraldas EIF reeglina kaasfinantseerimise põhimõttel, mis tähendab, et esmane finantseerija oli projekti teostaja ise ja/või muud projekti tulemist huvitatud isikud. Konkreetse innovaatilise projekti teostamiseks eraldatud arendustoetus võis olla üks või kombineeritud järgmistest alaliikidest: 1) tagastamatu abi; 2) mittekommerts-laen; 3) laenukäendus või garantii; 4) kapitaliinvesteering. Toetust eraldatakse kuni 50% ning laenu kuni 75% projekti kogumaksusest.

Riigieelarvelised eraldised Innovatsioonifondile, mis kahanesid aastatel 1993-1996 üle 2,5 korra ning seejärel kasvasid aastatel 1998-1999 30 mln kroonini, on olnud liiga väikesed selleks, et efektiivselt stimuleerida arendusettevõtlu teket.

Finantseeritavad projektid valis sihtasutuse nõukogu avaliku konkursi korras esitatud taotluste hulgast, lähtudes nende innovaatilisusest ja majanduslikust efektiivsusest. Tagastamatut abi eraldati üldmajanduslikku või sotsiaalset tulu andvate uurimis- ja arendustööde teostamiseks, seega eelkõige teadusasutuste ja arendusorganisatsioonide rakenduslikku väljundit omavatele projektidele ning innovatsiooni toetava infrastruktuuri väljaarendamiseks. Sihtasutusest antud laen oli olemuselt mittekommerts-laen, mille intress ja tingimused võivad olla soodsamad ning riskiaste suurem kui pangalaenul. Aastatel 1996-1999, nagu varemgi, on laenuintress olnud 8-12%.

Laenu võimaldati uute toodete ja tehnoloogiate evitamiseks projekti tootmiseelses faasis, kus soodustust ei saa tõlgendada ebaausale konkurentsile kaasaitamisena. Võrreldes riikliku fondi poolt kasutatud toetusinstrumentidega lubas sihtasutuse põhikiri toetada projekti teostamist täiendavalt kapitaliinvesteeringuna (põhikapitalilaenuna innovaatilist projekti teostava äriühingu aktsia- või osakapitali) ning anda garantiisid ja käendusi. Kuna äriseadustik ja raamatupidamisseadus ei luba kapitalilaenu kajastamist ettevõtte omakapitalis, ei rakendanud sihtasutus kapitaliinvesteeringuid.

Tabel 6. Innovatsioonifondi finantstegevus aastatel 1996-1999

Aasta	Saadud riigilt (mln kr)	Tagastatud laene (mln kr)	Finantseeritud projektide		Välja makstud raha (mln kr)		
			Kokku	sh uusi	Laenu- dena	Toetus- tena	Kokku
1996	9,0	8,9	32	28	10,3	4,1	14,4
1997	20,0	10,4	51	43	15,7	4,7	20,4
1998	30,0	11,2	60	53	28,0	17,7	45,8
1999	27,6	12,2	62	42	27,4	17,4	44,8
Kokku 96-99	86,6	42,7	205	166	75,2	50,2	125,4

Allikas: Eesti Innovatsioonifond

Aastatel 1996-1999 võeti finantseerimisele 166 uut projekti, millele eraldati fondist kokku 125 mln kr, sellest 60% laenudena ja 40%

tagastamatu abina. Väljamakstud summast ca 2/3 moodustasid laekumised riigieelarvest ning 1/3 tagastatud laenud. Finantseerimisele võetud projektid olid suunatud uute toodete väljatöötamisele ja evitamisele, primitiivsema tootmise asendamisele suurema lisandväärtusega tootmisega või siis innovatsioonile hädavajaliku infrastruktuuri väljaarendamisele. Aastate lõikes suurenes mõnevõrra Innovatsioonifondi keskmine toetus. Kui 1993-1996 oli toetuse suurus 214 rahastatud projekti kohta veidi üle 400 000 kr, siis 1996-1999 oli 205 projekti toetuse maht keskmiselt 611 000 kr. Ülevaade Innovatsioonifondi finantstegevusest aastatel 1996-1999 on toodud tabelis 6.

Teadus- ja Arendusnõukogu soovitusel kavandas Riiklik Innovatsiooniprogramm aastateks 1998-2002 tehnoloogilise arendustegevuse finantseerimise kiirendatud kasvu, et jõuda 2002. aastal 0,5 protsendini sisemajanduse koguproduktist (SKP). Kuigi see eesmärk sai riikliku innovatsiooniprogrammi läbivaatamisel ka Vabariigi Valitsuse heakskiidu, pole riigi aastaeelarvete koostamisel ja täitmisel programmis kavandatud tempost kinni peetud. Mahajäämus oli suur ja kasvas aasta-aastalt.

Innovatsiooniprogramm mõjus soodustavalt uute projektide käivitamisele. Aktiivsemalt reageerisid ülikoolid jt teadusasutused. See-tõttu ilmnes veelgi selgemalt trend, et fondipoolses finantseerimises kasvas tagastamatu abina antatud toetuste osakaal (aastatel 1993-1994 vaid 5-6% finantseerimise kogumahust, 1998-1999 ligi 40%). Seejuures on teadustulemuste rakendamist ja innovatsiooni soodustava tugisüsteemi väljaarendamine ülikoolides andnud märgatavaid tulemusi. Kui seni oli teadusasutuste esitatud projektidele tüüpiline, et projekti väljundina tekkiv tootmine on kavandatud mõnda olemas-olevasse ettevõttesse, siis 1999. a käivitati mitu projekti paralleelselt teadusasutuses ja kohe selle juurde spetsiaalselt uue tootmise jaoks asutatud nn spin-off firmas (näiteks geenitehnoloogiline arendustöö Tartu Ülikoolis ning vastav tootmine ja teenuse osutamine OÜ-s Quattromed; DNA chipi tehnoloogia arendamine Eesti Biokeskuses ja teenusanalüüside tegemine OÜ-s Asper).

Aasta-aastalt kasvas fondile esitatud projektide rahaline maht. Finantseerimisvõimaluste piiratusese tõttu pidid taotlejad esialgselt kavandatud projektide mahtu vähendama või venitama projekti teostamist pikema aja peale. Selle tulemusel vähenes ja lükkus edasi projekti teostamisest saadav efekt ning tekkis oht, et konkurendid täidavad loodetud koha turul. 1999. aastal moodustasid mitmeaastased projektid juba enamiku.

Uurimis- ja arendusprojektide finantseerimisel on siiski probleemiks olnud nii ettevõtete kui ka teadus- ja arendusasutuste poolt esitatavate projektide kvaliteet, kus taotlejal tihti puudub kompleksne nägemus projekti teostamisest. Näiteks, on teadus- ja arendusasutuste poolt esitatud uurimistöö projektides pööratud vähe tähelepanu uurimistöö tulemuse rakendamisvõimaluste hindamisele ja võimalike kasusaajate kaasamisele arendustöösse, ettevõtete projektides jääb aga vajaka tehnoloogilisest uudsusest või ei ole hinnatud kogu vajaminevat ressursse hulka ja allikaid, alates arendustööst kuni turule viimiseni jne.

Teaduses loodud ideede ja teadmiste siirdamine turul konkurentsivõimelisteks toodeteks ja teenusteks vajab senisest oluliselt enam tähelepanu. Kuni aastani 2000 on riigieelarveliste eraldiste mahud tehnoloogilise arendustegevuse ja innovatsiooni toetamiseks läbi Innovatsioonifondi jäänud tunduvalt alla kavandatule (1999 67% ning 2000 39% kavandatud), mistõttu ei ole märkimisväärselt suudetud mõjutada majanduse tehnoloogilist arengut ega kaasata arendustegevusse ettevõtlussektorit. Võrdluseks: tehnoloogilise arendustegevuse riiklik finantseerimine läbi Innovatsioonifondi moodustas 1996. aastal alla 5% ning 1999. aastal alla 10% Haridusministeeriumi teaduseelarvest.

Tänaseks on tehnoloogilise arendustegevuse ja innovatsiooni toetamine kui piiratud ressursidega väikeriigi majanduskasvu saavutamise eeltingimus prioriteedina välja toodud Vabariigi Valitsuse strateegilistes baasdokumentides, mille alusel kavandatakse vastavate riigieelarveliste eraldiste olulist kasvu.

3.5. RIIKLIKUD PROGRAMMID NING MUUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSELE TEHTUD KULUD

Riigieelarvest finantseeritavate teadus- ja arendustegevuse riiklike programmide osa on seni olnud väga väike. Pärast Riigieelarvest finantseeritavate riiklike programmide koostamise korra kinnitamist Vabariigi Valitsuse poolt 1998. a on ministeeriumide poolt esitatud vaid kolm riiklikku programmi:

- 1) rahvatervisealane teadus- ja arendustegevuse riiklik sihtprogramm aastateks 1999-2009 (Sotsiaalministeerium). Planeeritud kogumaksumus: 1999. a 3,5 mln kr ja 2000-2009 kuni 7 mln kr aastas vastavalt riigieelarve võimalustele;
- 2) riiklik programm "Eesti keel ja rahvuskultuur" aastateks 1999-2003 (Haridusministeerium). Planeeritud kogumaksumus 26 mln kr;

3) lõunaeesti keele ja kultuuri säilitamise ja arendamise riiklik programm (Kultuuriministeerium, käivitumislõpp).

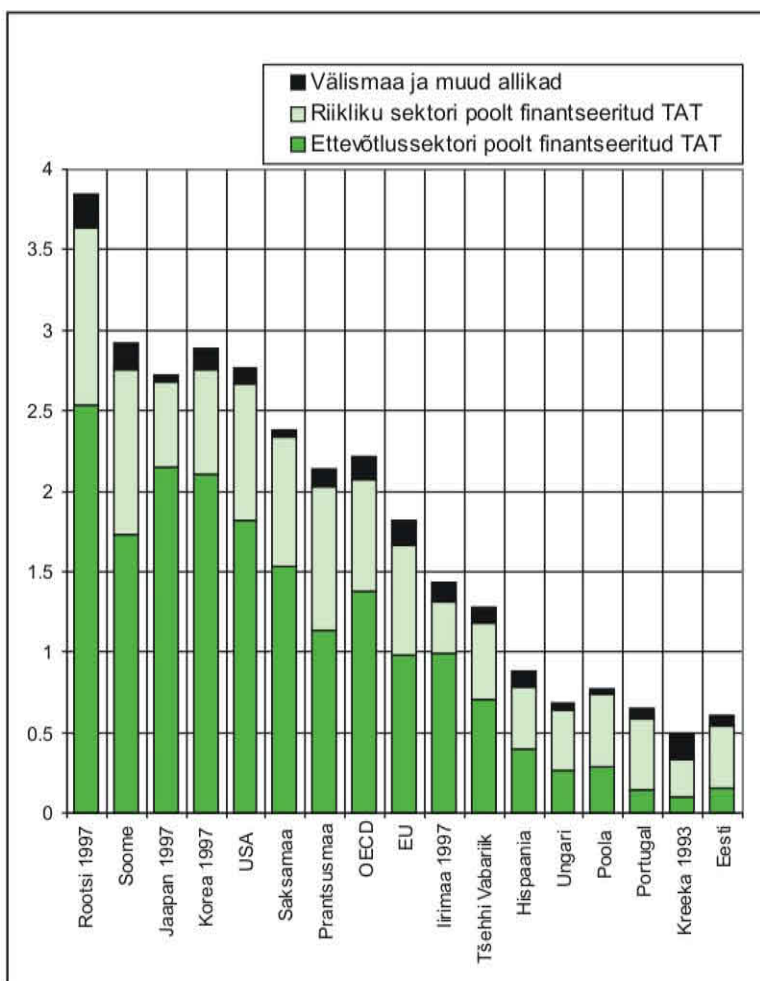
Erinevad ministeeriumid on eraldanud märkimisväärsed vahendid teadus- ja arendustegevusele nii teiste programmide alt kui ka muudest allikatest. Teadus- ja Arendusnõukogu sekretariaadi poolt tehtud uuringud näitasid, et aastatel 1996-1999 on teised ministeeriumid (v.a Haridusministeerium) kulutanud teadus- ja arendustegevusele kokku ligikaudu 140 mln kr, mis teeb keskmiselt 35 mln kr aastas. See raha ei ole ilmselt teaduse finantseerimise statistikas kajastunud.

Ülalnimetatud riigieelarveliste programmide ja kulude kõrval tuleb kindlasti ära märkida rahvusliku PHARE kõrghariduse ja teaduse re-formi projekti aastatel 1996-1999 (vt ka 2. osa), mille raames saadi EL-lt toetust ca 45 mln krooni. Projekt hõlmas Tallinna Tehnikaülikooli, Tartu Ülikooli, Eesti Biokeskust, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituuti, TÜ Füüsika Instituuti. Projekti eesmärgiks oli soodustada ülikoolide ja teadusasutuste integratsiooni ning olemasoleva teaduspotsentiaali arendamist prioriteetvaldkondades, nagu geenitehnoloogia, materjaliteadused, keskkonnatehnoloogia ja infotehnoloogia. Eestisse tööleasumise ergutamiseks maksti programmi raames tagasipöördumissipendiume välismaal töötanud noortele teadlastele.

3.6. EESTI TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ARENDEKULUD

Eesti kulutused teadus- ja arendustegevusele on väga väikesed.

Riigisisised kogukulutused teadus- ja arendustegevusele (TAT) on Eestis ajaperioodil 1995-1999 püsinud 0,6% juures SKP-st (rahvusvahelise klassifikatsiooni järgi GERD/GDP). Rahvusvahelises võrdluses on see näitaja väga madal, moodustades vaid kolmandiku EL liikmesriikide vastavast keskmisest (1,8% SKP-st, 1998). Arenenud tööstusmaades kulutatakse TAT-le reeglina 2-3% SKP-st, millest ettevõttesfääri toetus moodustab ligikaudu 60-70% (joonis 2). Kuna Eesti SKP võrreldes Euroopa Liidu keskmisega on ca 4-5 korda madalam, siis on mahuline näitaja protsentuaalsest näitajast veelgi madalam. EL-ga assotsieerunud riikide grupis jääb Eesti tahapoole Sloveeniast, Ungarist, Tšehhist, Poolast ja Maltast, olles samal tasemel Rumeenia ja Bulgaariaga ning edestades teisi Balti riike (tabel L-3 vt Lisa).



Joonis 2. Teadus- ja arendustegevuse finantseerimine mõnedes OECD maades 1997

Kuigi Eesti teadus- ja arendustegevuse kogukulutused on alates 1995. aastast jooksvates hindades pea kahekordistunud, on reaal-kasv jäänud tagasihoidlikuks. Vaatlusalusel perioodil oli kasv aastas keskmiselt 4,3% 1995. a püsihindade alusel. Ka Euroopa Komisjoni aruandes (*Regular Report Estonia 2000*) tuuakse esile Eesti teadus

ja arendustegevuse ühe tõsisema puudusena kogukulutuste väiksust ja soovitatakse rakendada koheseid meetmeid kogukulutuste järk-järguliseks tõstmiseks ning erasektori kaasamiseks.

Eestis on kogu vaadeldava perioodi jooksul peamine teadus- ja arendustegevusse investeerija olnud avalik sektor.

Avaliku sektori kulutused hõlmavad kõiki riigi poolt tehtavaid kulutusi teadus- ja arendustegevusele, olenemata sellest, kas teadus- ja arendustegevuse teostajaks on avaliku sektori institutsioonid, kõrgharidussektor või ettevõtted. 1998. aastal moodustas avaliku sektori osa teadus- ja arendustegevuse kogufinantseerimisest Eestis 62,5% (tabel 7). EL liikmesriikide vastav keskmine on 36% (1998). Siiski jääb Eesti avaliku sektori panus teadus- ja arendustegevusse, mis oli 1998. a 0,45% SKP-st, EL liikmesriikide keskmisest madalamaks (EL 0,66% SKP-st 1998. a; tabel L-4 vt Lisa).

Tabel 7. Teadus- ja arendustegevuse finantseerimine Eestis 1995-1999

	TAT kogu- tused		Riik		Ettevõtlussektor		Välismaa		
Aasta	mln kr	% SKP	% SKP	% riigi- eelar- vest	% kogu- kulutus- test	% SKP	% kogu- kulutus- test	% SKP	% kogu- kulutus- test
1995	253,0	0,6	0,45	2,0	71,4	0,08	13,0	0,05	9,5
1996	305,7	0,6	0,41	2,1	70,7	0,06	10,1	0,07	10,8
1997	387,9	0,6	0,40	2,1	67,1	0,05	8,5	0,09	14,4
1998	387,2	0,5	0,40	1,9	77,7	0,04	8,4	0,04	8,5
1998*)	460,5	0,63	0,39	1,9	62,5	0,15	23,2	0,04	6,5
1999	435,8	0,6	0,46	1,9	79,1	0,06	9,4	0,04	8,4

Allikas: Eesti Statistika Amet

*) Vastavalt statistikaameti täpsustatud andmetele on arvestatud 1998. a esmakordselt läbiviidud ettevõtlussektori küsitluse tulemusi.

TAT finantseerimine riigieelarvest on püsinud aastatel 1992-1999 ca 2% piires. Seejuures on finantseerimine toimunud põhiliselt läbi Haridusministeeriumi teaduseelarve, mis on suunatud eelkõige alus- ja rakendusuuringutele. Kogu kavandatud riigieelarvelisest TAT finantseerimisest on vaadeldava perioodi jooksul realiseeritud vaid teaduse osa, kuhu on suunatud 93% riigieelarvelistest TAT eraldistest. Tehnoloogilise arendustegevuse finantseerimine on samal ajal Riik-

likus Innovatsiooniprogrammis kavandatust tunduvalt maha jäänud ning moodustas 1999. a vaid 39 % planeeritust.

Senine teadus- ja arendustegevuse riiklik finantseerimine on taganud teatud distsipliinides baasteaduse kõrge taseme, kuid seos uute teadmiste tekkimise ja selle baasil uute tehnoloogiate väljaarendamise vahel on jäänud nõrgaks. Eesti tugevamad teadusliku kompetentsi valdkonnad on loonud Eestile eeldused saavutada edu bio- ja geenitehnoloogia, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, materjali- ja tööstustehnoloogia ning keskkonnatehnoloogia arendamisel.

Ettevõtete osakaal teadus- ja arendustegevuses on väike.
--

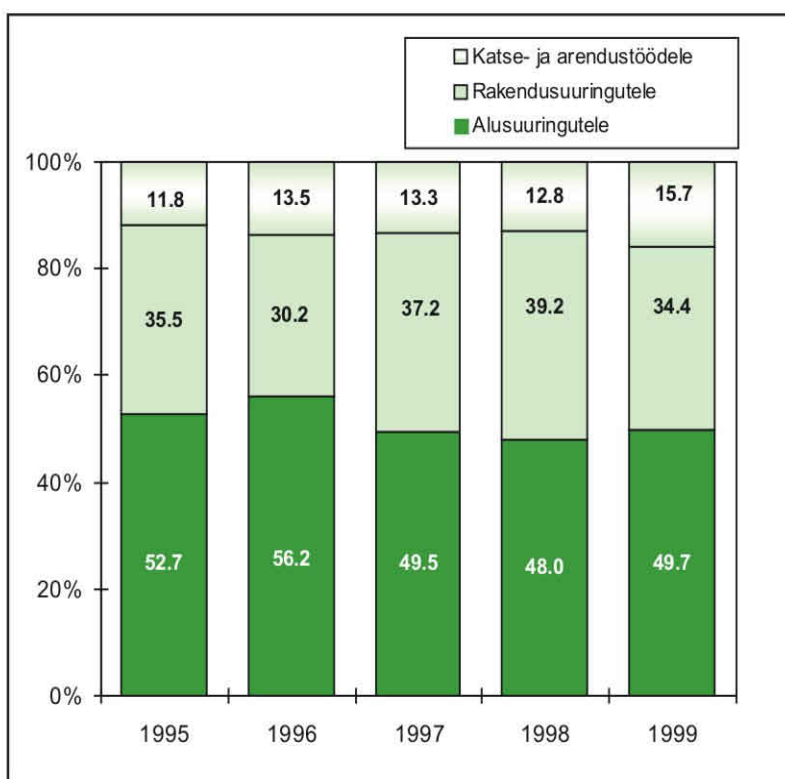
Ettevõtete kulutused teadus- ja arendustegevusele on riigi pikaajalise konkurentsivõime indikaatoriks. Olemasolevate statistiliste andmete oluliseks lüngaks on andmete puudumine ettevõtlussektori kohta kuni 1997. aastani. 1998 viis Eesti Statistikaamet esmakordselt teadus- ja arendustegevusalase vaatluse läbi ka ettevõtlus-sektoris. Leiti, et 1998. aastal moodustasid ettevõtete investeeringud teadus- ja arendustegevusse vaid 0,15% SKP-st, mis oli 23% teadus- ja arendustegevuse kogukulutustest. (Euroopa Liidus investeerisid ettevõtted teadus- ja arendustegevusse 1997. a keskmiselt 0,98% SKP-st, mis moodustab 53% kogukulutustest). Kogu ettevõtlussektoris tegi 20 ja enama töötajaga ettevõtetest kulutusi teadus- ja arendustegevusele vaid iga 39-s. Ettevõtete realiseerimise kogukäibest moodustasid teadus- ja arendustegevuse kulutused vaid 0,13%.

Tähelepanu väärib aga asjaolu, et lisaks Eestist tehtavale arendustööle tellivad ettevõtted uuringuid välismaalt mahus, mis ületab ca 1,4 korda kodumaise töömahu. Selle põhjuseks võivad olla näiteks: a) ettevõtete omanikeringi välispäritolu; b) usaldamatus kodumaiste teadlaste ja inseneride töö vastu; c) tellimine tuntud välisfirmalt vähendab riske; d) teadmatus meie teadlaste võimalustest; e) vastava kompetentsi puudumine Eestis. Igatahes on, mille üle mõelda ning probleem, miks läheb kaotsi Eesti teadlastele oluline rakendusvõimalus, vajab lähemat uurimist.

Ettevõtted on innovatsiooni mootoriks, mistõttu tuleb nende vajadusi innovatsioonisüsteemi arendamisel ja -poliitika kavandamisel igati arvesse võtta. Eestile on jätkuvalt probleemiks, et vaatamata kasvavale konkurentsivõimele, on ettevõtete kulutused arendustegevusele jäänud rahvusvahelises võrdluses madalaks. Ettevõtete ta-

sandilt võib selle põhjustena nimetada pikemaajalise strateegilise planeerimise puudumist, piiratud oskusi tehnoloogilisi muutusi juhtida, madalat teadlikkust innovatsioonisüsteemis pakutavatest võimalustest ning ebapiisavaid vahendeid arendusprojektide läbiviimiseks. Riigi tasandilt on põhjusteks senine vähene tähelepanu ettevõtete arendustegevuse stimuleerimisele, mis väljendub ebapiisavas investeeringute mahus ja rakendatud meetmetes tehnoloogilise arendustegevuse ja innovatsiooni toetamiseks ning rahvusliku innovatsiooni-süsteemi ja -tugistruktuuride väljaarendamiseks.

Välismaistest allikatest saadavate vahendite osakaal, mis kasvas 1995-1997 kuni 14,4%-ni, on kahanenud 6,5%-ni ja on sellisena sa-



Joonis 3. Teadus- ja arendustegevuse iseloom aastatel 1995-1999

Märkus: Rahvusvahelises teadus- ja arendustegevuse alases statistikas on arvestuse aluseks omal maal teostatud teadus- ja arendustöö, mistõttu investeeringud välismaale jäävad tavapärasest arvestusest välja ega ole kajastatud ka Eesti teadus- ja arendusalastes finantseerimisandmetes.

mal tasemel EL keskmisega. Osaliselt on selline vähenemine põhjendatud ettevõtlussektori arvestamisega. Teiseks põhjuseks, eriti arvestades hüppelist kasvu 1997. aastal, võib olla ühekordne mahukas investeering (Eesti Biokeskuse juurdeehitus).

Tasub arvestada ka Kreeka kogemust - pärast liitumist Euroopa Liiduga kasvas Kreekas teadus- ja arendustegevuse välisvahendite osakaal 11,6%-lt 1989. a kuni 30%-ni 1993. a. Euroopa Liit on eraldanud Kreekale suuri summasid teadus- ja arendustegevuse infrastruktuuri toetamiseks. Järjekordset kasvu võime loota järgmistel aastatel, kui aruannetes hakkab kajastuma Eesti edukas esinemine EL TAT V raamprogrammis.

Tabel 8. Kulutused teadus-ja arendustegevusele Eesti teadusasutustes 1995-1999

Aasta	TAT kogu- tused		Riiklik sektor			Kõrgharidus- sektor		Ettevõtlus- sektor	
	mln kr	% SKP	mln kr	% SKP	% kogu- kulutus- test	% SKP	% kogu- kulutus- test	mln kr	% kogu- kulutus- test
1995	250,6	0,6	179,9	0,44	71,8	70,7	28,2		
1996	299,7	0,6	192,6	0,38	64,3	103,3	34,5		
1997	379,7	0,6	139,6	0,21	36,8	220,2	58,0		
1998	375,7	0,5	107,4	0,15	28,6	252,7	67,3		
1998*	450,9	0,61	107,4	0,15	23,9	252,7	56,0	88,8	19,3
1999	435,8	0,6	141,6	0,19	32,5	291,7	66,9		

* arvestatud esmakordselt ettevõtlussektoris läbiviidud küsitluse tulemus-
tega

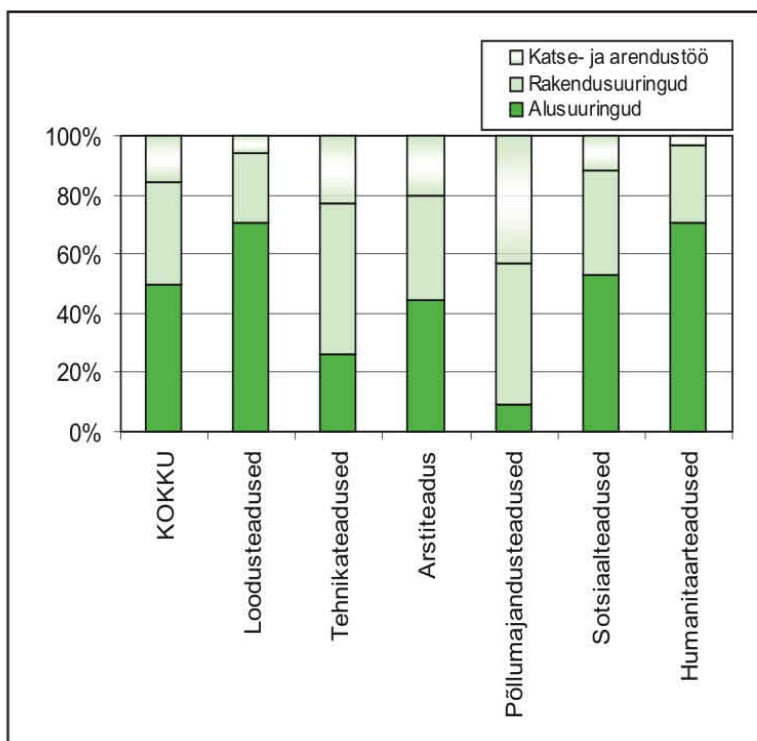
Märkus: kõrgharidussektor - ülikoolid ja teised kõrgharidust andvad õppeasutused ning nende allasutused; riiklik sektor - riigi või omavalitsuse finantseeritavad asutused ja üksused, mille põhitegevus ei ole kaupade ja teenuste tootmine müügiks ning mis ei kuulu kõrgharidussektoris; ettevõtlussektor - kõik firmad, organisatsioonid ja institutsioonid, kelle põhitegevus on kaupade või teenuste (v.a kõrgharidusalane) tootmine müügiks majanduslikult tasuva hinna eest.

Põhilised majandussektorid, kus toimub TAT, on ettevõtlus-, kõrgharidus- ja riiklik sektor. Eestis, nagu teisteski üleminekumaades ja vähem arenenud tööstusega EL liikmesriikides, toimub suurem osa teadus- ja arendustegevusest riiklikus ja kõrgharidussektoris ning ettevõtlussektori osakaal on vaid 20-30%. Eestis viidi 1998. a riik-

likus ja kõrgharidussektoris läbi 80% teadus- ja arendustegevusest ning ettevõtlussektori uurimislaborites 19%. (tabel 8). Kuni 1997. aastani ettevõtlussektori andmed puuduvad, kuna vastavaid uuringuid ei korraldatud.

Struktuurse reformi raames on toimunud enamiku endiste Teaduste Akadeemia instituutide ühinemine ülikoolidega ning üle poole TAT ressurssidest on koondunud ülikoolidesse. Kui 1995. a moodustas ülikoolides läbiviidud uurimistöö 28% ja riikliku sektori uurimistöö 72% TAT kogukuludest, siis 1999. a toimus ülikoolides juba 67% TAT-st, mis ületas kaks korda riikliku sektori instituutide osa 32%.

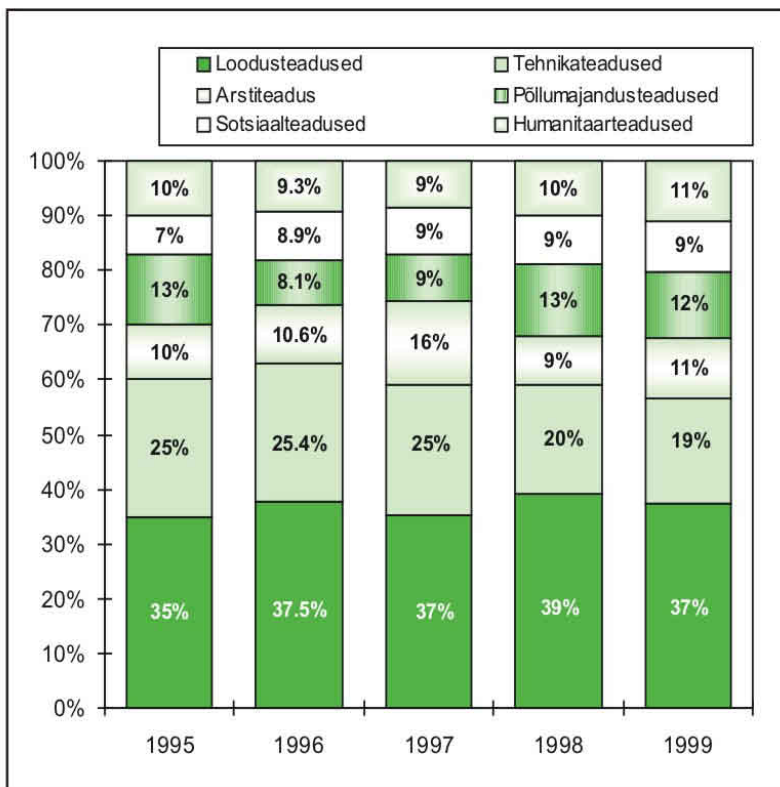
Rakendusuuringute ning katse- ja arendustööde osakaal TAT-i kulutustes on tõusnud, kasvades 47,3%-lt 1995. a enam kui 50%-ni 1998. ja 1999. a (joonis 3). Vaatamata kergele tõusule on katse- ja arendustööde maht ikkagi liiga väike. Kõrgel arengutasemel olevate OECD riikides moodustab arendustegevus kuni 60% TAT-i kogumahust. Lähtuvalt sellest, et peamine TAT-sse investeerija on vaa-



Joonis 4. Teadus- ja arendustegevuse iseloom teadusvaldkonniti 1999

deldava perioodi jooksul olnud riik ja et ettevõtted ei ole teinud märkimisväärseid kulutusi arendustegevusele, on Eesti TAT-le iseloomulik orienteeritus teadusele. TAT kogufinantseerimise jaotus erinevate TAT liikide vahel 1998. a oli järgmine: alusuuringutele 48%, rakendusuuringutele 39,2% ja tehnoloogilisele arendustegevusele 12,8%, mis teeb nende omavaheliseks suhteks 1:0,8:0,3. Arenenud riikides on vastav suhe vastupidine, rõhuasetusega arendustegevusel, ning moodustab kuni 60% TAT-i kogumahust.

Tööde iseloom teadusvaldkonniti on väga erinev (joonis 4). Näiteks, 1999. a moodustas rakendusuuringute ning arendustööde maht põllumajanduses 91% (arendustöö 43%) ja tehnikateadustes 74% (arendustöö 23%), kuid loodusteadustes 30%, millest vaid 6% moodustab arendustöö. See iseloomustab ühelt poolt erinevusi teadusvaldkondade vahel, kuid teiselt poolt viitab loodusteaduste potentsiaalile arendustöös.



Joonis 5. Teadus- ja arendustegevuse kulutuste jaotus teadusvaldkonniti aastatel 1996-1999

TAT-i kulutuste jaotus teadusvaldkonniti on aastate lõikes vähe muutunud (joonis 5). Põhiliseks finantsallikaks kõikides valdkondades on riigi vahendid, moodustades üle 80%. Vaid tehnikateadustel on riigi finantseerimine veidi madalam - 64%. Ettevõtete vahendeid kasutavad tehnikateadused 28% ja põllumajandusteadused 14%, ülejäänud valdkonnad 2-3% ulatuses.

Eri valdkonda kuuluvate teadlaste kohta tehtavad kulutused on erinevad (tabel 8). Kui ühe põllumajandusteadlase kohta tuli 1999. aastal 267 tuh kr, siis ühe arstiteadlase, loodus- ja täppisteadlase ning tehnikateadlase kohta tuli vastavalt 190, 166 ja 152 tuh kr. Kõige väiksemad olid kulutused sotsiaal- ja humanitaarteadlaste kohta - vastavalt 125 ja 118 tuh kr.

On selge, et humanitaarteadustes ja sotsiaalteadustes on kulutused väiksemad, kuna kallist aparatuuri nõudva eksperimentaalse töö osa on väiksem. Kuid 125 ja 118 tuh kr, kui arvestada teadlase kuupalgaks 8000 kr, on vaid palgakulu, sest koos sotsiaalmaksuga moodustabki see aastas 124 tuh kr. Loodusteadlase, aga eriti tehnikateadlase kohta tehtavad kulutused on ilmselt liiga väikesed heatasemeliseks eksperimentaalseks tööks.

Kulutused tööjõule moodustavad Eestis ca 50% TAT-i kogukulutusest. See on üsna lähedane Põhjamaade vastavale näitajale, kuid absoluutväärtuses jääb teadustöötaja palk Eestis väga palju maha teadustöötaja palgast Lääneriikides.

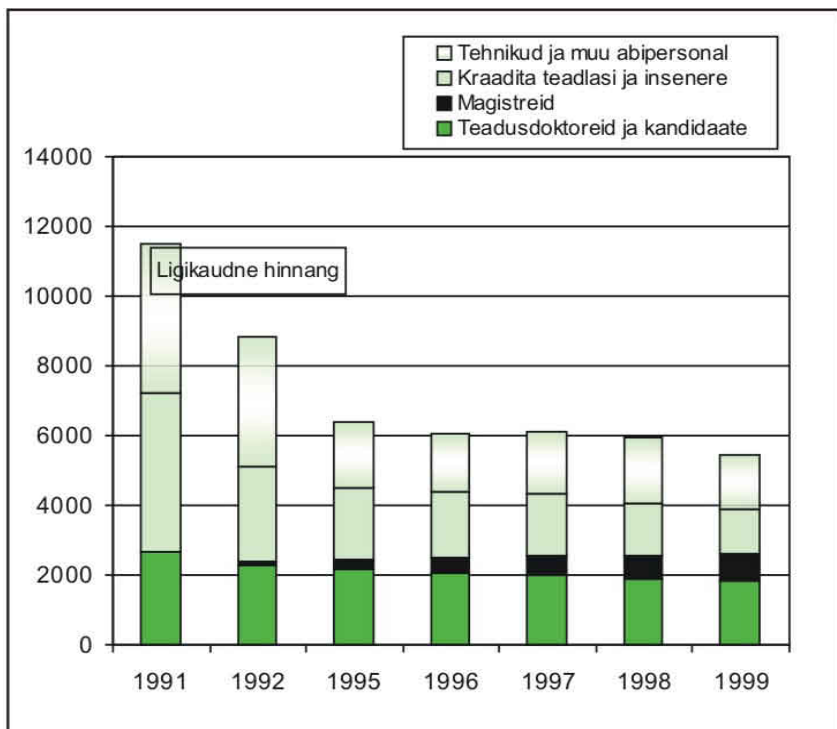
Järeldused. Kuigi olemasolev finantseerimissüsteem funktsioneerib ladusalt, esineb terve rida organisatsioonilisi kitsaskohti ja probleeme, mis ei ole seni lahendust leidnud:

- teaduse finantseerimise proportsioonid teadussuuniti on püsinnud aastaid peaaegu muutumatuna;
- tehnoloogilise arendustegevuse finantseerimine on oluliselt maha jäänud teadusuuringute finantseerimisest;
- kulutused teadus- ja arendustegevusele on tervikuna väga väikesed;
- ettevõtete osakaal teadus- ja arendustegevuses on väike;
- Teadus- ja Arendusnõukogu suunav osa teaduseelarve koostamisel on jäänud nõrgaks;
- uute vajalike teemade avamisel on tekkinud nõiarüng - puuduvad stabiilsed töörühmad, sellest johtuvalt on taotlustel madal tase ning nad ei saa positiivset hinnangut;
- võimaluse puudumine uue teadusaparatuuri soetamiseks;
- lisafinantseerimise puudumine olemasolevate suurte seadmete (krüojaamad, elektronmikroskoobid jne) ekspluatatsiooniks;

- lisafinantseerimise nappus rahvuskultuuriga seotud kogude ja looduslooliste kogude korrashoiuks;
- võimaluse puudumine väga hästi töötavate teaduskollektiivide (ekstsellentsikeskused) ergutamiseks;
- võimaluse puudumine kindlustada värskest doktorikraadi kaitsnutele vääriline ametikoht piiratud eelarve juures.

4. INIMRESSURSID

Inimressurss teadus- ja arendustegevuse sisendina väljendub hõivatud teadlaste ja inseneride arvus. Suurim teadlaste ja inseneride arvu langus toimus aastatel 1992-1995 (joonis 6). Teadlaste ja inseneride üldarvu kahanemine (ca 15%) 1996-1999 on toimunud eelkõige kraadita teadlaste ja inseneride ning tehnikute ja muu abipersonali arvel. Ka tiip-teadlaste - doktorite ja teadustkandidaatide



Joonis 6. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajate arv aastatel

hulk on alates 1991. aastast veidi vähenenud, kuid samas on pidevalt kasvanud magistrikraadiga teadurite hulk, mis sisendab lootust tippteadlaste arvu vähenemise peatumiseks tulevikus.

Enim töötab teadlasi loodus-, tehnika- ja humanitaarteaduste valdkondades (tabel 9). 1998. aastal, kui esmakordselt viidi läbi vaatlus ka ettevõtlussektoris, oli teadlaste ja inseneride koguarv 3045, sh ettevõtlussektoris 291 (andmed antud täistööaja ekvivalendina, ilma tehnikute ning muu abipersonalita). Seega oli Eestis 4,3 teadlast ja inseneri 1000 töötaja kohta. See arv jääb alla küll nii Euroopa Liidu (5,0) kui ka OECD keskmisele (5,5), kuid ikkagi kuulub Eesti nn keskmiste maade gruppi (tabel 10). 1997. a oli see arv Tšehhis, Poolas ja Ungaris vastavalt 2,4; 3,2 ja 2,8. Samal aastal oli juhtivatest tööstusriikidest USAs 7,4; Jaapanis 9,2; Rootsis 8,6; Soomes 8,3. Absoluutsesse tippu kuulub Island 9,1-ga.

Tabel 9. Kulutused ühe teadlase ja inseneri kohta valdkonniti 1999. a

Valdkond	Teadlaste ja inseneride arv täistööaja arvestuses	TAT kulutused ühe teadlase ja inseneri kohta (tuh kr)
Loodusteadused	888	166
Tehnikateadused	557	152
Arstiteadus	253	190
Põllumajandusteadused	200	267
Sotsiaalteadused	319	125
Humanitaarteadused	402	118
Kokku	2622	166

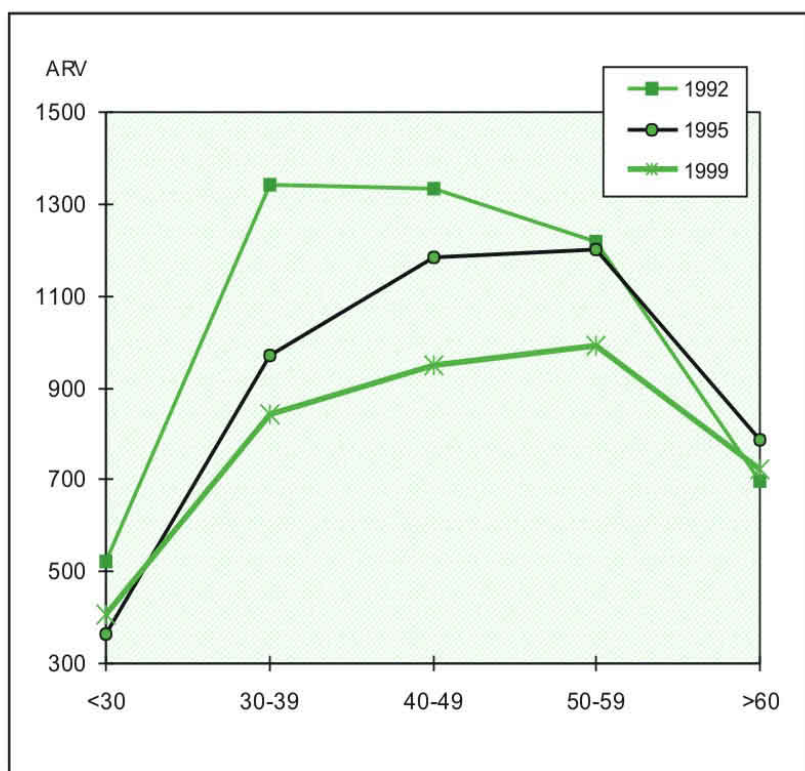
Allikas: Eesti Statistikaamet

Tabel 10. Teadlaste ja inseneride arv 1000 töötaja kohta mõnedes OECD maades ja Eestis 1998

Jaapan	9,2	Saksamaa	5,9	Austria	3,4
Island	9,1	Šveits	5,5	Itaalia	3,2
Rootsi	8,6	Kanada	5,3	Hispaania	3,2
Soome	8,3	Belgia	5,3	Poola	3,2
Norra	7,6	Suurbritannia	5,1	Ungari	2,8
USA	7,4	Holland	5,0	Portugal	2,7
Austraalia	6,7	Korea	4,8	Tšehhi Vabariik	2,4
Taani	6,1	Uus-Meremaa	4,5	Kreeka	2,0
Prantsusmaa	6,0	Eesti	4,3	Türgi	0,8

Allikas: OECD ja Eesti Statistikaamet

Teadlaste ja inseneride vanuselise jaotumise dünaamika näitab, et teadlaskonna kiire vananemise tendents aastatel 1992-1996 on peatunud (joonis 7). Võrreldes 1995. aastaga on alla 30 aasta vanuste teadlaste arv kasvanud umbes 10%. Sellele vaatamata kuulub kõige enam teadureid vanusegruppi 50-60.

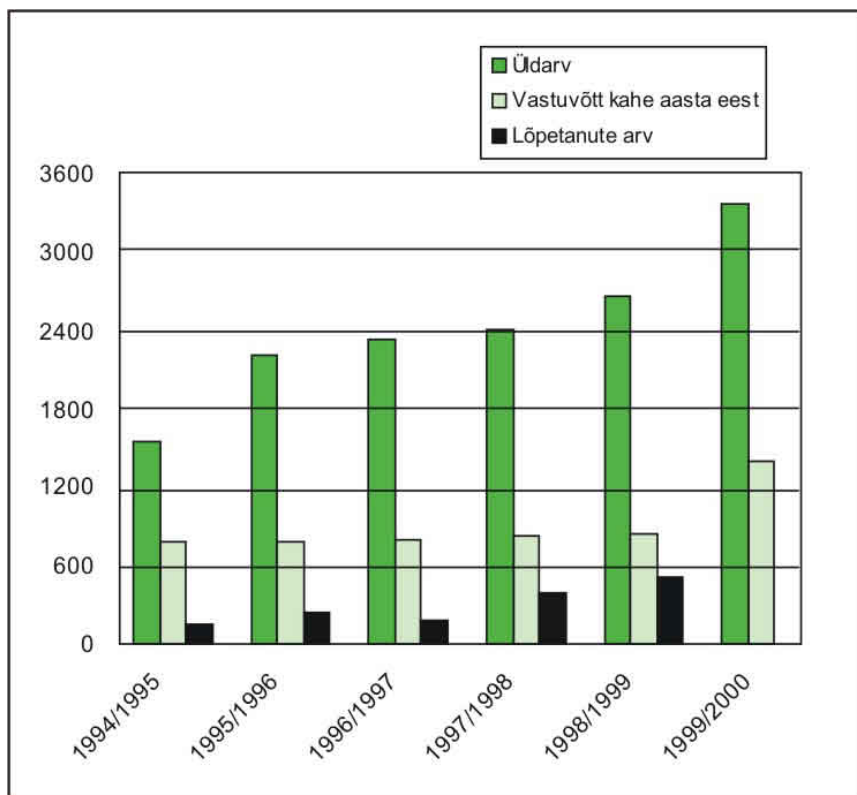


Joonis 7. Teadlaste ja inseneride vanuseline dünaamika

Noorteadlaste arvu kasv on seletatav magistri- ja doktoriõppe efektiivsuse kasvuga ülikoolides. Kui 1996. aastal võis järeldada, et kraadiõppe efektiivsus ülikoolides on väga madal - ca 25%, siis praegu võib väita, et olukord on paranenud: 1998. aastal lõpetasid magistrikraadi kaitsmisega 49% ja 1999 juba 60% kaheaastase õppetsükli alguses vastuvõetutest. See on 2,5 korda rohkem kui 1995-1997 (joonised 8 ja 9).

Doktoriõppe käivitumisel 1992. aastal lõpetas vastuvõetutest nelja aasta pärast 15%. Aasta-aastalt on lõpetanute suhtarv suurenenud ning moodustas 1999. aastal juba 45%. Seega on ka doktoriõppe

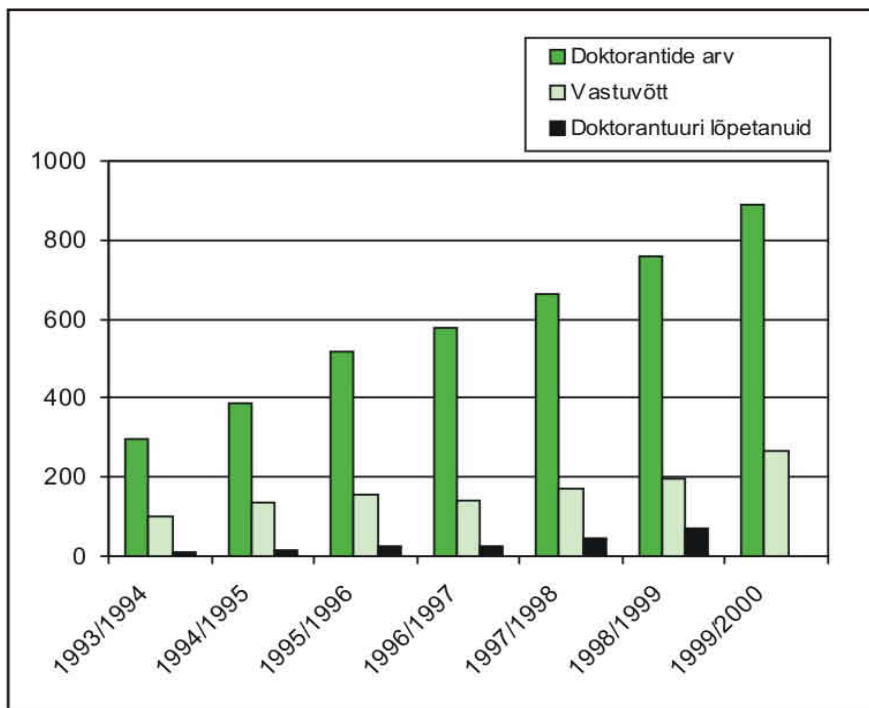
efektiivsus kasvanud kolm korda. Ülikooliti ja valdkonniti on doktoriõppe efektiivsus ja doktorantide hulk olnud väga erinev. Eriti halb on järelkasvu olukord kaubanduse ja äriduse ning õigusteaduste erialadel, kus 1000 üliõpilase kohta tuleb veidi üle 4-5 doktorandi ning viimasel neljal aastal on lõpetanud doktorikraadi kaitsmisega vaid üksikud. Parem on olukord loodusteadustes, kus 1000 üliõpilase kohta tuleb 200 doktoranti ja lõpetajate arv on samuti märksa suurem. Kõige madalam on doktoriõppe efektiivsus Tallinna Pedagoogikaülikoolis.



Joonis 8. Magistriõppe aastatel 1994-1999

Teadusdoktorite arvu aeglane juurdekasv ei kindlusta Eesti teadus- ja kõrghariduspotsiaali taastootmist, rääkimata tootmissfääri varustamisest teadusharidusega inimestega. Akadeemilise hariduse ja teaduse järjepidevuse tagamiseks on Eestis vaja ca 80 uut doktorit aastas. Kui järgime arenenud maade eeskujut, siis vajame teist samapalju tööks väljaspool avaliku sektori teadusasutusi, Soome ja Rootsi vastavat suhet järgides koguni 200 uut doktorit

aastas. Koos eksternina lõpetanutega on Eesti ülikoolides kaitstud aastatel 1991-1998 keskmiselt 38 doktorikraadi, lisaks välismaal kaitsnud doktorid, keda on aastas olnud 5 kuni 10. Praegune vastuvõtt (260-270) peaks normaalse tulemuslikkuse korral tagama Eestile vajaliku kõrghariduspotentsiaali.



Joonis 9. Doktoriope aastatel 1993-1999

Teiseks kriitiliseks näitajaks on doktorikraadi kaitsnute liialt kõrge vanus. Normaalseks kaitsnute vanuseks loetakse 30. Doktorioppe lõpetanute keskmine vanus TÜ-s on 34 aastat, teistes ülikoolides 41-43 aastat. Eksternina TÜ-s kaitsnute vanus on 43, teistes ülikoolides keskmiselt 55 aastat. Tehnika-, põllumajandus-, sotsiaal- ja humanitaarteadustes on vaid 20% lõpetajatest kuni 36-aastased. Kõige parem on olukord loodus- ja arstiteadustes, kõige murettekitavam sotsiaalteadustes (v. a psühholoogia).

Nii Teaduskompetentsi Nõukogu kui ka Eesti Teadusfond on oma põhiülesande kõrval pööranud olulist tähelepanu teadlaste järelkasvule, et soodustada edukate noorte kraadiõppurite ja doktorikraadi kaitsnud teadlaste arengut, nende jõudmist juhtpositsioonidele meie teadus- ja arendusasutustes. Igal aastal eraldatakse

sihtfinantseerimiseks ettenähtud rahast kuni 3 protsenti järel doktoritele kaheaastaste teemade täitmiseks. ETF soodustab neid uurimisprojekte, milles osalevad doktorandid ja järel doktorid. Suuremad võimalused noorteadlaste kaasamiseks andis 1999. a ETF-i initsiatiivil tehtud Teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse parandus, mis võrdsustas magistrantide ja doktorantide teadustöö stipendiumid riiklike stipendiumidega, vabastades nad sotsiaalmak-sust. Nii näiteks osales grandiprojektides 1999. aastal 347 doktoranti, 236 magistranti ja 90 üliõpilast.

5. PATENDID JA PUBLITSEERIMINE

Teadus- ja arendustegevuse olukorda iseloomustavate oluliste parameetrite hulka kuuluvad ka andmed teadusartiklite avaldamisest, tsi-teerimisest ja patenditaotluste hulgast (nn bibliomeetrilised indikaatorid).

Patent on lisaks teaduslik-tehnilise info allikale ka juriidiline dokument. Patendiinfo on hästi klassifitseeritud (aluseks International Patent Classification) ja kättesaadav. Tänu sellele, et patenditaotlustele kehtestatud nõuded on rahvusvahelises ulatuses piisavalt kokkulangevad, on patentide arv ühe olulise indikaatorina lülitatud OECD põhiliste TAT-i indikaatorite hulka.

Patenteerimisalane aktiivsus, mis väljendab TAT-i tulemuste rakendamise ulatust, on Eestis väga madal. Vaadeldava perioodi jooksul on Eesti poolt esitatud patenditaotluste arv aastas kõikunud 12-20 vahel, samas kui välisriikidest esitatud patenditaotluste arv on aastatega mitmekordistunud (tabel 11). Eestis on patenditaotluste arv 10 000 elaniku kohta 0,1, samal ajal kui EL liikmesriikide keskmine on 2,5. Sellise taseme saavutamiseks tuleks Eestil esitada u 350 patenditaotlust aastas.

Tabel 11. Patenditaotluste arv Eestis

Arv	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Patenditaotlused	482	82	213	375	463	619
sh Eestist	16	16	12	15	20	13
Väljaantud patendid			22	108	82	103
Allikas: Eesti Statistikaamet						

Patenteerimise madalat aktiivsust võib seletada innovaatiliste (rakenduspotentsiaaliga) leiutiste vähesusega, mis omakorda on tingitud riikliku motivatsioonisüsteemi orienteeritusest alusuuringutele. Kuid ka muud põhjused, nagu vähesed teadmised intellektuaalsest omandist, turu puudumine ja patendi maksumus mängivad oma osa. Näiteks patenditaotluse vormistamine koos riigilõivuga läheb Eestis maksma keskmiselt 8-10 tuhat krooni. Patendi hoidmiseks (maksimaalselt 20 aastat) tuleb igal aastal tasuda riigilõiv 3000 krooni.

Publikatsioonide osas on andmed röömustavamad. Vaatamata teadlaste arvu langusele on publikatsioonide arv rahvusvahelistes ajakirjades suurenenud. Eestis puudub varasemate aastate teadus-like artiklite üldine andmebaas. Kuni 1994. aastani on kasutada en-diste Teaduste Akadeemia instituutide publitseerimisandmed. 1996-1998 koostas ja haldas kõigi teadusasutuste, sh ülikoolide, teadus-publikatsioonide andmebaasi Eesti Teadusfond (tabel L-5 vt Lisa). Teadusfond lõpetas 1999. aastal publikatsioonide andmebaasi täiendamise, kuna Haridusministeerium ei finantseerinud enam baasi administreerimist organisatsioonile. Kahjuks pole siiani leitud vahendeid selle töö jätkamiseks.

Rahvusvahelises ulatuses kasutatakse teaduspublikatsioonide hinnangu andmiseks Science Citation Index (SCI) andmebaasi, mis sisaldab artiklite kirjeid 3300 juhtivast teadusajakirjast sajalt teadus-erialalt, Social Science Citation Index (SSCI) andmebaasi, mis sisaldab samu andmeid 1400 ajakirjast (lisaks valikuliselt 7000 ajakirjast) viiekümnele sotsiaalteaduse erialalt ja Art and Humanities Citation Index (AHCI) andmebaasi, mis sisaldab artiklite andmeid 1100 ajakirjast (lisaks valikuliselt 7000 ajakirjast) humanitaarteaduste kahekümne viielt erialalt.

Nende andmebaaside andmete põhjal võib väita, et publikatsioonide arv Citation Index'i andmebaasi ajakirjades on aasta-aastalt kasvanud (tabelid 12; L-6 vt Lisa). Kui 1996. a tuli kogu Eesti kohta 439 CI publikatsiooni, siis 1999. a 623. Ülikoolidest on teistest paremad Tartu Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool, instituutidest paistavad silma Tartu Ülikooli Füüsika Instituut ja Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut.

Üle 50% rahvusvahelise tasemega publikatsioonidest ilmub koostöös välisautoritega, sealhulgas ka juhtivatest läänemaailma laboritest (tabel L-7 vt Lisa). Kõige tihedam koostöö publikatsioonide põhjal on Eesti teadlastel Rootsi, Soome, Saksamaa, USA, Venemaa, Prantsusmaa ja Suurbritannia teadlastega. Kokku on aastatel 1996-1999 avaldatud artikleid koos 38 maa teadlastega.

Tabel 12. Eesti teaduspublikatsioonide arv Citation Index (SCI, SSCI, A&HCI) andmebaasides 1996-1999

1995	1996	1997	1998	1999
382	439	512	585	623

Rahvusvaheliste publikatsioonide mahult per capita (Citation Index andmebaasi publikatsioonide järgi) jääb Eesti alla enamikule arenenud maadest, kuid on samal tasemel Kesk-Euroopa maadega (tabel L-8 vt Lisa). Võrreldes publikatsioonide arvu TAT-i sisendi-tega, nagu raha ja inimesed, näeme, et ühe ja sama teadusesse paigutatud raha eest (1 mln USD) avaldatakse Ungaris 107 Citation Index andmebaasi ajakirjade artiklit ja Eestis ainult 13. Selle näitajaga oleks Eesti OECD maade hulgas kõige viimasel kohal (tabel L-8 vt Lisa). Sama kinnitab ka ühe teadlase kohta tulev publikatsioonide arv - nn teadlaste produktiivsuse näitaja. Eestis on see näitaja 0,20. Meist tahapoole jäävad 28-st OECD maast näiteks Mehhiko, Ungari, Island, Türgi, Poola ja Portugal. Tuleb rõhutada, et rahvusvaheliste CI publikatsioonide järgi ei saa teha kaugemale-ulatuvaid järeldusi, kuna väga paljud uute tehnoloogiate praktilise väärtusega uuringud seal ei kajastu.

6. RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ

Osalemine rahvusvahelises teadus- ja arendustegevusalases koostöös on väikeriikidele oluline nende arenguks ja lisaressursside hankimiseks. Osalemise edukust rahvusvahelistes teadus- ja arendusalastes koostööprogrammides kasutatakse ka kui indikaatorit riigi teadus- ja arendustegevuse rahvusvahelise konkurentsivõime hindamiseks.

Eestile kui Euroopa Teadusruumi liikmele on olnud oluline osalemine EL teadus- ja arendustegevusprogrammides nagu III ja IV Raamprogramm, COST, EUREKA jt. Eesti on COST täisliige ja EUREKA assotsieerunud liige ning kuulub Innovatsioonisiirdekeskuste (Innovation Relay Center -IRC) võrgustikku. IV Raamprogrammis, osales Eesti lisaks Kesk- ja Ida-Euroopa riikidele ette nähtud INCO-Copernicus programmile enamikus alamprogrammides (tabel L-9 vt Lisa), olles üks edukamaid kandidaatriike (tabel 13).

Tabel 13. EL kandidaatriikide tulemused IV Raamprogrammis

Maa	Tuh EUR /mln elaniku kohta	Edukaid taotlusi/ 10000 elaniku kohta	Edukate taotluste %
Bulgaaria	0,81	2,10	17%
Tšehhi	1,07	2,98	21%
Eesti	2,72	5,97	27%
Ungari	1,54	3,84	23%
Läti	0,96	2,33	22%
Leedu	0,66	2,03	23%
Poola	0,37	0,99	23%
Rumeenia	0,42	0,96	20%
Slovakkia	1,01	2,70	20%
Sloveenia	3,54	7,80	24%

Allikas: Euroopa Komisjon

Edukas osavõtt III ja IV Raamprogrammist julgustas Eestit esimese kandidaatriigina assotsieeruma 1999. aastal täieõigusliku liikmena V Raamprogrammiga. Eesti teadusasutustele ja ettevõtetele tähendas see osalemist EL liikmesriikidega võrdsetel alustel. Eesti tasub programmi osalusmaksu, kokku ca 89 miljonit krooni, vastavalt assotsieerumislepingu tingimustele. Erinevalt III ja IV Raamprogrammist osa-levad Eesti esindajad V Raamprogrammi programmitomiteedes vaatlejatena. Samuti osaleb Eesti VI Raamprogrammi ning Euroopa Teadusruumi kujundamisel.

Euroopa Teadusruum (European Research Area) on EL uus initsiatiiv Euroopa konkurentsivõime tõstmiseks läbi rahvusvahelise teadus- ja arendustegevusalase koostöö. Teadusruumi idee elluvii-miseks kavandatakse riiklike teadusprogrammide vastastikust ava-mist, koostöövõrkude loomist ja tegevuse koordineerimist, üleeuroo-paliste kompetentsikeskuste koostöövõrkude loomist, suuremahu-liste ühisfinantseeringuliste sihtprogrammide ja sihtprojektide algatamist, Euroopa huvisfääri kuuluvate teaduse infrastruktuuride toetamist, mobiilsusgrantide suurendamist ja mitmekesisdamist nii Euroopa Liidu kui ka kolmandate maade uurijatele ning naiste osa-tähtsuse suurendamist teadus- ja arendustegevuses.

EL V Raamprogrammi raames avatud projektikonkursside esialgsete tulemuste põhjal esitati Eesti osalusega projektitaotlusi üle 260

(15.08.2000. a seisuga). Nendest osutus edukaks 20-25%. Vastav edukuse protsent on võrreldav Euroopa Liidu liikmesriikide keskmise edukusega. Eesti on edukam olnud elu kvaliteedi ja eluressursside haldamise ning energia, keskkonna ja säästva arengu program-mides. Projektikonkursi edukalt läbinud projektide kaudu ulatub Eestisse tulev finantseerimine hinnanguliselt ca 150 mln kr, mis ületab tunduvalt Eesti programmist osavõtumaksu. Eesti edukust märgiti tunnustavalt ka ära Euroopa Komisjoni 2000 a eduraportis.

EL teadus- ja arendustegevusprojektides osalemise kõrval on Eesti teadusasutused ja uurimisrühmad teinud koostööd väga paljude maade teadusorganisatsioonide ja uurimisrühmadega (vt TAN-i koduleheküljelt www.tan.ee). Sellest koostööst laekunud rahalisi vahendeid võib hinnata 1995-1999 aasta andmetel ca 115 mln kroonile.

Rahvusvahelise koostöö üheks koordinaatoriks on olnud Eesti Teaduste Akadeemia, kellel on sõlmitud teadusalaseid koostöölepinguid 19 maa akadeemiaga. Akadeemia juurde on moodustatud Eesti Akadeemilise Välisvahetuse Fond, mille ülesandeks on kindlustada rahaliselt Eesti teadlaskonna suhtlemist teiste maade teadlastega ekvivalentse vahetuse korras. Selles vahetuses on võimalik osaleda kõigil Eesti teadusasutustel ja ülikoolidel.

Eesti teadlased on aktiivselt osalenud välisriikide külalisteadlastele suunatud konkurssidel. Näiteks aastatel 1996-1999 saadi üheaastaste DAAD stipendiumite konkursil kraadi kaitsmiseks Saksamaal 19 stipendiumi ja 1-3 kuuliste töötamise stipendiumite konkursil 17 stipendiumi.

Eesti Vabariigi valitsusel on sõlmitud majandus-, teadus-, tehnika- ja kultuurialase koostöö arendamise kokkulepe Hiina Rahvavabariigi Valitsuse, Ungari Vabariigi Valitsuse, Poola Vabariigi Valitsuse, Iisraeli Riigi, Ukraina Valitsuse, India Vabariigi Valitsuse, Sloveenia Vabariigi Valitsuse, Ameerika Ühendriikide Valitsuse, Türgi Vabariigi Valitsuse, Egiptuse Araabia Vabariigi Valitsuse, Itaalia Vabariigi Valitsuse, Kreeka Vabariigi Valitsuse ning Horvaatia Vabariigi Valitsusega.

Eesti on liitunud Nõukogude Liidust tekkinud uute sõltumatute riikide teadlastega koostöö edendamise rahvusvahelise ühingu (INTAS), kuhu kuuluvad kõik Euroopa Liidu liikmesriigid, Euroopa Liit, Island, Iisrael, Norra, Šveits, Läti, Sloveenia, Rumeenia ja Ungari. Liitumine võimaldab Eesti teadlastel osaleda partneritena NIS riikidele suunatud programmides.

Eesti Teaduste Akadeemia ja Eesti Teadusfond ühinesid 1999. a Euroopa Teadusfondiga, Euroopa riikide teadustfinantseerivate organisatsioonide assotsiatsiooniga. Nüüd on Eesti teadlastel võimalik osaleda Euroopa Teadusfondi koostöövõrkudes, program-mides ja konverentsidel.

7. EVALVATSIOONID JA ARVAMUSED EESTI TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE KOHTA

Esimene rahvusvaheline teadusevalvatsioon viidi Eesti Teadusfondi ja Eesti Teadusnõukogu initsiatiivil läbi aastatel 1991-1992. Evalvatsiooni aitas korraldada Rootsi Kuninglik Teaduste Akadeemia. Teine evalvatsioon viidi läbi Eesti Teadus- ja Arendusnõukogu poolt 1994. aastal. Eelkõige hinnati nendes evalvatsioonides teaduse sisulist taset, kuid analüüsiti ka võimalusi Eesti teadussüsteemi efektiivsemaks muutmiseks. Osa soovitusi on realiseerunud. Oluliselt on paranenud teadusasutuste integratsioon ülikoolidega ja suurenenud publikatsioonide arv rahvusvaheliselt tunnustatud ajakirjades. Terve rida probleeme on aga siiani päevakajalised, nagu teadlaskonna vanus, teadustöö orientatsioon ja vähene interdistsiplinaarsus osades teadussuundades, materiaalse baasi nõrkus, tugi-struktuuride mittevastavus teaduse ja tehnoloogilise arendustöö vajadustele ning teaduse ja ettevõtluse nõrk side.

Lisaks eeltoodule on toimunud kaks Eesti innovatsioonisüsteemile suunatud evalvatsiooni, milleks olid Euroopa Komisjoni poolt AS Coopers & Lybrand'ilt tellitud analüüs 1997. aastal ning Majandusministeeriumi poolt Soome eksperdilt Hannu Hernesniemilt tellitud analüüs 1999. aastal. Vaatamata erinevatele rõhuasetustele täiendasid need analüüsid üksteist hästi, tuues välja ühesugused põhijäreldused ja soovitusel Eesti teadus- ja arendussüsteemi arendamiseks.

Mõlemas ekspertaruandes nenditi:

- Eesti teadus on orienteeritud alus- ja rakendusuuringutele;
- Eestil on olemas teadus- ja arendustegevuse seadusandlik baas ja institutsionaalne korraldus, kuid see vajab edasiarendamist, et selgemalt piiritleda eri osapoolte funktsioone ja tõhustada koostööd;
- teatud distsipliinides on suudetud tekitada ja säilitada tugev teaduslik potentsiaal, mis on eelduseks bio- ja geeni-, info- ja

kommunikatsiooni-, materjali-, tootmis- ja keskkonnatehnoloogiate arendamiseks;

- Eesti on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia infrastruktuuri näitajate poolest üks arenenumaid teiste Kesk- ja Ida-Euroopa riikide seas, seega on olemas eeldused selle sektori arenguks;
- osades teadus- ja arendustegevuse valdkondades on toimunud suhteliselt edukas integreerumine rahvusvahelistesse koostöövõrkudesse, mida iseloomustab Eesti teadus- ja arendusastutuste aktiivne ja edukas osalemine rahvusvahelistes teadus- ja arendustegevuse koostööprogrammides;
- välisinvesteeringute aktiivse sissevooluga on kaasnenud tehnoloogiasiire.

Puuduste ja probleemidena toodi aruannetes välja järgmised küljed:

- nii riigi- kui ka ettevõtetepoolne teadus- ja arendustegevuse finantseerimise maht on ebapiisav;
- Eesti rahvuslik innovatsioonisüsteem on nõrk - tehnoloogilise innovatsiooni juht-, tugi- ja sildstruktuurid pole piisavalt välja arenenud, mistõttu nad ei suuda täita oma rolli innovatsioonisüsteemis tervikuna. Tehnoloogilist arengut ja innovatsiooni soodustavate toetusinstrumentide valik ja maht on ebapiisav katmaks ahelat ideest tooteni erinevate toetuste, laenude, stardi- ja riskikapitali ning maksusoodustuste näol. Sidemed teaduse, kõrgahariduse ja tööstuse vahel on nõrgad;
- kodumaiste patentide hulk on väga väike;
- puudub informatsioon firmade vajadustest - väga vähe on uuringuid, mis oleksid suunatud Eesti tööstuse tehnoloogiliste arenguvajaduste uurimisele;
- ühiskond ja tiptaseme poliitikud ei ole teadvustanud rahvusliku teadus- ja arendustegevuse ning rahvusliku innovatsioonisüsteemi arendamise ja finantseerimise vajadust ning nende juhtosa riigi arengus;
- teadus- ja arendustegevuse riiklik statistika ei ole võrreldav rahvusvaheliste andmetega. Ebapiisav on informatsioon tehnoloogilise arengu ja innovatsiooni kohta ettevõtlussektoris;
- teadlaste vanus ja juurdekasv on tõsiseks probleemiks.

Ülaltoodud eksperthinnangud ja soovitusel on olnud aluseks nii Riigi Arenduskava innovatsiooni osa kui ka Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia ettevalmistamisel.

2000. aasta kevadel toimus Eestis esimene Teadus- ja arendustegevuse korralduse seadusest tulenev teadusevalvatsioon. Vasta-

valt teadus- ja arendustegevuse korralduse seadusele tuleb vähemalt kord seitsme aasta jooksul iga teadus- ja arendusasutust evalveerida. Evalveerimise eesmärk on anda hinnang teadus- ja arendusasutuste tegevusele ja nende poolt täidetavatele teadusteedmadele, et tagada rahvusvaheliselt tunnustatud teadus- ja arendustegevuse riiklik finantseerimine, selgitada välja puudusi teadus- ja arendusasutuste tegevuses ning anda soovitusi Eesti riigile vajalike teadus- ja arendusuuringute väljaarendamise kohta. Teaduskompetentsi Nõukogu soovitude kohaselt on evalveerimist alustatud eelkõige teadussuundade lõikes.

Aastatel 2000-2001 on kavas evalveerida eelkõige loodusteadused (täppisteadused, keemia ja molekulaarbioloogia, bio- ja geoteadused) ning sotsiaalteadused. Teadusasutuste evalvatsioon kitsamate teadussuundade lõikes võimaldab ühtlasemalt hinnata selle suuna taset eri institutsioonides, kuid tervikhinnangu andmine institutsioonile võib võtta, olenevalt teadusasutuste laadist ja seal viljeldavatest teadussuundadest, aega rohkem kui aasta. Seni toimunud teadus-evalvatsiooni tulemusi kajastatakse teadusülevaate II osas. Evalveerimise ja selle tulemuste avalikustamiseks pannakse ekspertide lõpphinnangud üles Teadus- ja Arendusnõukogu interneti koduleheküljele (www.tan.ee).

8. KOKKUVÕTE

- 1) Teadus Eestis on arvestatava potentsiaaliga, millest annavad tunnistust paljud olulised teadustulemused, aktiivne rahvusvaheline koostöö ja teadlaste edukus rahvusvahelisel granditurul.
- 2) Koos teiste elualadega on ka teadus- ja innovatsioonisüsteem läbinud hulga muutusi: on toimunud teadusasutuste töö ümberkorraldamine, viidud läbi teadusteedmade rahvusvaheline ja riigisisene evalveerimine, muutunud on teadus- ja arendustegevuse finantseerimise alused, kraadiharidus on oma põhiosas viidud vastavusse rahvusvaheliste kriteeriumidega.
- 3) Eestis on loodud legaalne alus paindlike teadusstruktuuride eksisteerimiseks, teadus- ja arendustegevuse finantseerimiseks ja teadustulemuste evalveerimiseks.
- 4) Olulisemaks probleemiks täna on ühiskondliku kokkuleppe puudumine TAT pikaajalise arendamise osas, mis väljendub TAT riikliku strateegia ja selgeltpiiritletud prioriteetide puudumises TAT

rahastamisel ja üldises TAT alafinantseerimises riigieelarvest. Seetõttu on vajalik pikaajalise TAT strateegia väljatöötamine ja seaduseandja poolt kinnitamine.

5) Ühiskondlike diskussioonide tulemusena fikseeritud TAT strateegias tuleb määratleda eelisarendatavad valdkonnad ja prioriteet-
sed tegevussuunad ning riigipoolse TAT finantseerimise mahud ja
proportsioonid järgmiseks perioodiks (vähemalt neljaks aastaks). Sell-
ega välditaks iga-aastast lõhet TAT strateegias kavandatud meet-
mete ja tegelike rahastamismahtude vahel ning välditaks riigi-eelarve
kujundamise juures eelistusi lühiajalist efekti andvatele valdkondadele
pikaajaliste TAT-sse planeeritud investeeringute asemel.

Eesti teadus- ja arendustegevuse jaoks on teaduskorralduse sead-
uste vastuvõtmisega, teaduse finantseerimise tulemustele orienteerit-
tud süsteemi evitamise ning ülikoolide ja teiste teadus-asutuste võrgu
restruktureerimisega loodud raamistik teadus- ja arendustegevuseks
EL liikmeks pürgiva iseseisva riigi tingimustes. Teadlaste ülesandeks
on loodud raamistik kvaliteetse sisuga täita. Samas on aga poliitikute
suhtumine teadus- ja arendustegevusse jäänud äärmiselt leigeks,
sest ei tunnetata nende tegevusalade oluli-sust riigi majandus- ja sot-
siaalsfääri arengule. Kõige selgemini väljendub selline suhtumine riigieelarvest teadus- ja arendustegevu-sele eraldatavas raha hulgas.
Kas me oleme valmis?

KAS ME OLEME VALMIS?

Lennart Meri, Eesti Vabariigi President - teadus ja rakendus on, nagu d'Arbelovgi ütles, kaks erinevat maailma, mis vajavad erinevaid inimesi ja erinevat annet, karaktereid, lähenemist. Nende kahe maailma lõikepunktiks sobivad teaduspargid. Ma ei tunne teadusparkide efektiivsust, ma tean, et nad on Eestis olemas, kuid nende tegevus on ebaefektiivne, sest nende pakutav teenus ei ole piisaval tasemel. Seda suurelt osalt inimloomuse vähesel tundmise tõttu.

*Vabariigi Presidendi kõnest
Hansapanga majanduskonverentsil 5. mail 1999*

Mihkel Pärnoja, majandusminister - Eesti majandus- ja ekspordipoliitika prioriteetideks on teadusmahuka tootmise ning tootearengu suurendamine. Teadusmahukaks tootmiseks tuleb luua tugikeskuste süsteem ideede väljaarendamiseks, mille baasilt luua ettevõtteid. Riik saab toetada selliseid ettevõtteid riskikapitali loomisega stardiimpulsiks.

Äripäev, 07.05.1999

Akad Richard Villems - 15 miljardi suurune Euroopa Liidu teadusprogramm on kõige puhtam vaba turg. Meie teadlasel, kes müüb sisuliselt oma mõtlemist, tuleb võrdväärselt konkureerida maailma teiste tippudega.

Eesti Päevaleht, 29.10.1999

Ville Jehe, Inernetifirma AS Delfi juhataja - keskmises Eesti firmas ei hinnata veel innovatsiooni. Kui me vaatame uuringuid, mis näitavad, et Eesti on internetikasutajate protsendi poolest kuues, siis paistab kõik korras olevat. Aga kasutamist ei osata rakendada töövahendina. Kui oled loll ja saad ise aru, et oled loll, siis on veel lootust, kui aga ise aru ei saa, siis pole midagi teha. Meil on lootust.

Äripäev, 16.05.2000

Tiit Elenurm, majandusteadlane - innovaatiline turundus ei saa piirduda uudsete võtetega, mille abil mujal toodetud tooteid Eesti tarbijaile vastuvõetavaks teha. Võtmeküsimus on uute toodete väljatöötamine, mis tarbija probleeme uudsel viisil lahendaksid. Innovaatilise lähenemise alternatiiv on olla turul jätkuvalt odav tegija, kes lepib madala tulukuse ja tagasihoidliku palgaga.

Äripäev, 06.04.1999

Sirje Kahu, Tartu Ülikooli innovatsioonitalitusest - ülikooli peamine eesmärk spinn-off firmade toetamisel ei ole mitte rahaline kasu, vaid see, et teadustulemused jõuaksid igapäevaellu kiiremini ja Eestis tekiks oma kõrgtehnoloogiline tootmine. Spinn-off firmad on ülikoolist võrsunud äriühingud, kus enamusomanikud on ülikooli töötajad ja üliõpilased, ning mille tegevus on suunatud teadustegevuse rakendamisele.

Eesti Päevaleht, 29.10.1999

Mait Rei, AS ICI Trust projektijuht - on vaja väga kiire toimimismehhanismiga ettevõtluse arendussüsteemi, kus äriidee, tootearenduse, tootmise ja turunduse tsükli ei mõõdetaks mitte aastate ja kuude, vaid päevade ja tundidega. ... See aga eeldab senisest oluliselt suuremat tähelepanu vastavate struktuuride väljaarendamisele, mille kaudu on võimalik äriideid viia kiiresti tootmisse ja luua soodne keskkond toodete laiamastaabiliseks turustamiseks. Kui mõned Eesti teadus-arenduskeskused, disaini- või tootmisettevõtted suudavad luua alg-, vahe- või lõpp-peatuse eelmainitud kiirenevale globaalsele ettevõtlusrongile, siis võidaksid sellest nii siin elavad inimesed kui ka kogu riik tervikuna. Samas ei ole rongi piletid kohe vabalt saadaval, vaid need tuleb pikaajalise tööga välja teenida.

Äripäev, 29.11.1999

Linnar Viik, peaministri nõunik - innovatsiooniteemalised diskussioonid saab Eestis kokku võtta järgmiselt:

1. Kõrgtehnoloogilise suurtööstuse loomist riikliku toega tuleb pidada Eesti kontekstis lootusetuks. Võlu kellegi hetkeseisusuga sarnast tulemust saavutada (näiteks Nokia) tähendab ehitada minevikku. Teistelt tuleb õppida, mitte kopeerida.
2. Tehnoloogilise innovatsiooni parim tulem Eestis on hajutatud, samas aga selgelt fokuseeritud rakendusinnovaatikaga tegelemine, kus enesele teadvustatakse, et standardite loojana meil tulevikku pole, küll aga standarditele rakenduste loojana. See on mõõdukas risk koos korraliku kapitali tootlikkusega.
3. Biotehnoloogilise innovatsiooni võlu ja võimalus Eesti jaoks peitub praeguses verbaalses üleekspluateerituses ja hardas usus ebatraditsiooniliste lahenduste toimivusse. See on kõrge risk koos taevaliku kapitalitootlikkusega.
4. Ühiskondlik innovatsioon on valdkond, kus ainuüksi avaliku sektori teenuste virtualiseerimisel peaks Eestile oluline säästuefekt tekkima. Siis tuleb Norras rahvas tänavale loosungitega "We want state like Estonia".

Äripäev, 27.10.1999

EUROOPA LIIDU TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE POLIITIKA

Kuna Eesti on suundumas Euroopa Liitu, siis käesolevas osas on antud lühiülevaade EL teadus- ja arendustegevuse poliitikast. Lühiülevaade on koostatud Euroopa Nõukogu Lissaboni tippkohtumise, Euroopa Komisjoni "Euroopa ühtne teadusruum" ja Euroopa Komisjoni "Teatis innovatsioonist aastal 2000" materjalide põhjal.

Euroopa teadus- ja tööstusringkondi ähvardab oht jääda lähima kümnenendi jooksul tugevalt alla maailma teiste regioonide kiirele majanduslikule arengule. Vastavalt märtsis 2000 Lissabonis toimunud Euroopa Nõukogu istungil püstitatud strateegilistele eesmärkidele tuleks Euroopa Liit kujundada kõige konkurentsivõimelisemaks ja dünaamilisemaks oskusteabepõhiseks majanduspiirkonnaks. Seepärast asetasi Euroopa Liidu tippjuhid teaduse ja tehnoloogilise arendustegevuse ning hariduse tugevdamise poliitika Liidu arengustrateegia esimeseks prioriteediks.

Alljärgnevalt on toodud lühirefereering osast meetmetest.

- Paremini ühildada ja koordineerida rahvuslikud ja liidu tasemel tehtavad teadusuuringud ning muuta need võimalikult efektiivseteks ja uuenduslikeks; kindlustada, et Euroopa pakuks atraktiivseid võimalusi oma parimatele ajudele.
- Suurenda investeringuid teadusesse ja tehnoloogilisse arendustöösse, tõstes kümne aasta jooksul kulutusi TAT-le 3%-ni SKP-st.
- Stimuleerida noori valima teadlaskarjääri.
- Tõhustada teadusalast koostööd ja koostöövõrgustikke.
- Toetada ja luua ekstsellentsi keskusi, ka virtuaalseid.
- Julgustada osalejaid esitama rohkem "riskantseid" projekte.
- Tõhustada abinõusid teadlaste suuremaks mobiilsuseks EL siseselt ja väljaspool seda.
- Säilitada toetust üldist kompetentsi suurendavale teadustegevusele.
- Senisest rohkem kasutada Euroopa Liidu poliitika kujundamisel teadusuuringuid.
- Toetada kõrgtehnoloogiliste firmade loomist.

- Jälgida, et innovatsiooni soodustavad tegevused oleksid struktuurifondide ja liitumisfondide finantseerimis-nimekirjade esiridades.
- Tugevdada ajakohaseid innovatsiooni tugistruktuure ja -teenuseid.
- Luua ettevõtluse ja innovatsiooni korralduse alase hariduse ja koolituse skeeme kõrg- ja ärikoolide juurde, julgustada ülikoole nende traditsioonilise tegevuse kõrval pöörama erilist tähelepanu oskusteabe ja tehnoloogiate levitamisele.
- Toetada ettevõtetepoolseid investeeringuid uurimistöösse ning teadlaste ja inseneride töölevõtmist, kasutades selleks fiskaal-poliitilisi vahendeid, tugevdada elukestva õppe programmide rakendamist uute tehnoloogiate levitamiseks ja puuduvate oskuste omandamiseks.
- Kutsuda ellu kõigi huvigruppide (teadlased, töösturid ja ettevõtjad, tarbijad, avaliku võimu esindajad) osalusel laiahaardelisi innovatsioonialaseid debatte.

SA Eesti Teadusfond grandieraldused asutuste lõikes 1996-2000

Asutus	Eraldatud summa, tuh kr				
	1996	1997	1998	1999	2000
ÜLIKOOLID					
Tartu Ülikool	19 013	23 359	25 452	26 942	24 866
TÜ Füüsika Instituut	2 887	3 616	3 744	4 289	3 918
Tallinna Tehnikaülikool	5 636	6 950	7 412	8 042	7 840
TTÜ Küberneetika Instituut	1 391	1 511	1 562	1 618	1 799
TTÜ Keemia Instituut	1 634	2 017	1 673	1 894	1 732
TTÜ Geoloogia Instituut	1 032	1 233	1 115	1 114	1 027
TTÜ Eesti Majanduse Instituut	461	444	427	431	305
TTÜ Põlevkivi Instituut	110	137	140	105	200
Eesti Põllumajandusülikool	4975	6448	7036	4379	3797
EPMÜ Loomakasvatuse instituut				2747	2 386
EPMÜ Eksperimentaalbioloogia Instituut	566	673	572	661	482
EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut	1875	2143	2358	2008	1 821
EPMÜ Metsanduslik Uurimisinstituut					813
EPMÜ Taimebiotehnoloogia	100	185	154	190	200
Uurimiskeskus EVIKA					
EPMÜ Polli Aianduse Instituut			78	105	99
Eesti Kunstiakadeemia	24	101	208	138	92
Tallinna Pedagoogikaülikool	921	1214	1809	1886	1 703
TPÜ Ökoloogia Instituut	1236	1335	1218	1391	1 351
TPÜ Rahvusvaheline	10			35	
Keskkonnabioloogia Keskus					
TPÜ Rahvusvaheliste- ja	535	572	451	598	501
Sotsiaaluuringute Instituut					
Eesti Kõrgkoolidevaheline	400	373	555	428	340
Demouuringute Keskus					
Eesti Muusikaakadeemia	53	80	164	173	122
Euroülikool				90	200
Concordia Rahvusvaheline Ülikool Eestis	15				
Eesti Riigikaitse Akadeemia			30		
Kaitseväge Ühendatud Õppeasutused					43
HARIDUSMINISTEERIUMI TEADUSINSTITUUDID					
Tartu Observatoorium	1366	1480	1933	1718	1 507
Eesti Biokeskus	1209	1532	1442	1176	1154
Ajaloo Instituut	959	782	960	1053	840

Eesti Keele Instituut	1824	1432	1247	1512	950
Eesti Kirjandusmuuseum	283	363	536	807	1099
Teadusajaloo ja Teadusfilosoofia EÜ		60			

AVALIK-ÕIGUSLIK INSTITUUT

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut	2937	3540	3702	3771	3280
---	------	------	------	------	------

EESTI TEADUSTE AKADEEMIA

Underi ja Tuglase Kirjanduskeskus	230	225	154	60	65
Emakeele Selts		96	153		
Eesti Loodusuurijate Selts	75	38	59	14	
Teaduste Akadeemia Kirjastus				55	

SOTSIAALMINISTEERIUM

Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituut	900	992	1216	1562	1712
Eesti Kardioloogia Instituut	459	397	462	642	621
Mustamäe Haigla	117	29	30	40	
Tervisekaitseinspeksioon				20	
Tallinna Nõmme Haigla	65	70	67	70	
Profülaktilise Meditsiini Instituut	298	198			
Tartu Onkoloogiahaigla	40	48			
Tallinna Keskhaigla	43				
Eesti Meremeeste Haigla					130

PÕLLUMAJANDUSMINISTEERIUM

Eesti Maaviljeluse Instituut	426	475	507	487	405
Eesti Agrobiokeskus	365	374	282	292	216
Jõgeva Sordiaretuse Instituut	285	222	190	203	111
Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituut	141	112	159	170	110
Eesti Agraarökonomika Instituut	110	180	180	190	185
Tartu Ökoinsenerikeskus	50	55			

KESKKONNAMINISTEERIUM

Eesti Mereinstituut	655	663	715	755	765
OÜ Ehituse Teadusliku Uurimise Instituut	50	35	45	50	
OÜ Eesti Geoloogiakeskus	15	20	20	20	15
Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut	234	195	155	160	80

Keskkonnaministeeriumi Info- ja tehnokeskus	61	73	50	50	50
Eesti Metsainstituut	329				
Eesti Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus		70			
MAJANDUSMINISTEERIUM					
Eesti Energeetika Instituut	765	815	705	586	340
KULTUURIMINISTEERIUM					
Vanemuise teater	5			15	15
Eesti Rahva Muuseum	123	184	178	177	90
Eesti Kunstimuuseum	35	8	32	16	108
Eesti Ajaloomuuseum	25	29	48	53	60
Eesti Arhitektuurimuuseum					30
RIIGIKANTSELEI					
Eesti Riigiarhiiv	120	210	225		
Eesti Ajalooarhiiv	300	301	364		
Rahvusarhiiv				596	387
OMAVALITSUSED					
Pärnu Kurortoloogia ja Taastusravi Instituut	65	50	200	215	190
Tallinna Linnaarhiiv			25	27	25
Tallinna Eeslinna Uurimisbüroo				20	
Tallinna Botaanikaaed	67	53	32		
Tartu Kunstimuuseum		70	70		
VARIA					
Akadeemiline Baltisaksa Kultuuri Selts Tartus	85				
AS Aptest	50				
AS JFE	50	70			
AS STINGER	48				
Avita OÜ					12
Eesti Arheoloogiaselts		71			
Eesti Avatud Ühiskonna Instituut					65
Eesti Humanitaarinstituut					20

Eesti Kunstiteadlaste Ühing		59		65	
Eesti Kõrgem Kommertsikool		90			
Eesti Talupidajate Keskkliit	25				
Eesti Tulevikuuuringute Instituut		120	105	70	71
Eesti Veeteede Amet		17	18	18	10
Ettevõtluse Instituut	25	30		33	
Individuaaltaotlejad	222				
Kanut					7
Küberneetika AS			145	238	301
OÜ A.S.A.P. MED.			60	70	
OÜ Eurouuringute Instituut					45
OÜ Maaelu Arengu Keskus			37	55	
SA Tartu Ülikooli Kliinikum	50	48	118	70	83
Tartu Veterinaarlaboratoorium		63	63		
Veterinaar- ja Toidulaboratoorium				65	60
Õigusinstituut			20	91	208
Õiguspsühholoogide ja Sotsioloogide Tartu Ühing	42	50		33	41
ÜE ECORA		98			
KOKKU	58500	68580	72866	76650	71100

Tabel L-2. Sihtfinantseerimine asutuste kaupa aastatel 1996-1999 (tuh kr)

ASUTUS	1996+ lisaraha (TALO)	1997	1998	1999	2000
Tartu Ülikool kokku	16 298	23 537	42 404	56 380	55 102
sh					
Tartu Ülikool	16 298	23 537	32 204	42 590	41 461
TÜ Füüsika Instituut	5 291	5 432	6 700	9 310	9 476
TÜ Teaduskom- petentsi Keskus			3 500	4 480	4 1650
Tallinna Tehnika- ülikool kokku					
sh	11 403	11032	29 250	36 270	34 933
Tallinna Tehnikaülikool	11 403	11 032	13 750	17 675	117 513
TTÜ Teaduskom- petentsi Keskus			3 500	3 315	2 461
TTÜ Keemia Instituut	3 617	3 318	3 700	4 785	4 607
TTÜ Küberneetika Instituut	4 345	3 542	3 900	4 900	4 776
TTÜ Geoloogia Instituut	3 106	2 572	3 300	4 345	4 491
TTÜ Eesti Majanduse Instituut	2 056	1 407	1 100	1 250	1 095
TTÜ Põlevkivi Instituut	798	501			
Eesti Põllumajan- dusülikool kokku	8 639	10 048	17 236	21 650	20 062
sh					
Eesti Põllumajan- dusülikool	8 639	10 048	7 821	9 755	9 421
EPMÜ Loomakas- vatusinstituut			2 890	3 600	2 774
EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Inst.	3 303	3 154	3 975	5 135	4 838
EPMÜ Eksperimen- taalbiol. Inst.	2 641	1 940	2 200	2 735	2 618
EPMÜ Taimebiotehn. Uurimiskesk. EVIKA	416		350	425	411
Tallinna Pedagogoo- gikaülikool kokku	1 989	1 845	5 044	6 495	6 034
sh					
Tallinna Pedagogoo- gikaülikool	1 989	1 845	1 694	1 970	1 800
TPÜ Rahvusvah. ja Sotsiaaluuring. Inst.	1 131	909	1 550	1 895	1 519
TPÜ Ökoloogia Instituut	1 931	1 930	1 800	2 325	2 306
TPÜ Eesti Kõrgkoolide- vah. Demograafiakesk.				305	409
Eesti Muusika- akadeemia	72	91	200	500	500

Eesti Kunsti-akadeemia	100	122	250	355	359
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Inst. Underi ja Tuglase Kirjanduskeskus	4 759	4 810	6 050	8 895	8 625
Eesti Keele Instituut	617	465	550	770	795
Ajaloo Instituut	2 674	2 415	2 900	3 915	2 494
Eesti Kirjandusmuuseum	2 211	1 712	2 000	2 560	2 531
Eesti Biokeskus	1 594	1 141	1 300	1 720	3 146
Tartu Observaatorium	1 316	1 677	1 925	2 545	2 501
Eksperimentaalse ja Kliinilise Med. Inst. Eesti Kardioloogia Instituut	3 414	3 027	3 800	5 210	5 132
Jõgeva Sordiare-tuse Instituut	3 236	2 399	3 161	4 325	4 228
Eesti Maaviljeluse Instituut	951	775	900	1 300	1 330
Eesti Energeetika Instituut	1 922	1 178	1 500	1 860	1 170
Eesti Mereinstituut	1 943	1 324	1 300	1 585	1 427
Eesti Agrobiokeskus	2 608	1 872	1 200	1 460	1 390
Rahvusvah. Kesk-konnabiol. Keskus	3 024	2 150	2 950	3 605	3 391
Saarte Instituut	1 181				300
Võru Instituut	304				
Profülaktilise Medit-siini Instituut	120				
Eesti Põllumajan. Mehhaniseer. Inst.	120				
Eesti Agraaröko-noomika Instituut	1 873				
Eesti Metsainstituut	416				
	617				
	1 753				
Kokku	103 791	96 325	123 920	161 400	156 000

Tabel L-3. Teadus- ja arendustegevus EL kandidaatriikides

Maa	SKP per capita (euro)	TAT kogukulutused - 1997			
		Avaliku sektori osa (%)	TAT koguku- lutused/ SKP (%)	TAT kogukulu- tused per capita (euro)	TAT kogukulutused ühe kraadiga teadlase kohta (euro)
Bulgaaria	1350	80	0,87	11,7	5647
Küpros	12120	-	0,26	26,5	30000
Tšehhi	4745	38	1,64	75,6	30840
Eesti	2850	70	0,60	16,7	9843
Ungari	4390	51	0,74	33,7	19985
Läti	2330	55	0,45	10,4	4437
Leedu	2230	72	0,57	12,7	8553
Poola	3550	58	0,75	26,6	23130
Rumeenia	1650	45	0,58	8,5	6196
Slovakkia	3100	32	1,06	33,0	16952
Sloveenia	7830	48	1,44	112,5	53393
EUR15	19090				

Allikas: EC RDT info nr 22, Supplement 99

Tabel L-4. Teadus- ja arendustegevuse finantseerimine
mõnedes OECD riikides 1997. a ja Eestis 1998. a

	Teadlasi ja insenere tuhande töötaja kohta	TAT kogukulutused				
		TAT koguku- lutused/ SKP (%)	Finantseerimine		TAT koguku- lutused per capita 1997 (PPP USD)	TAT koguku- lutused ühe teadlase ja inseneri kohta (PPP USD)
			Avaliku sektori osa (%)	Ettevõtlus- sektori osa (%)		
Austraalia	6,6	1,70	46,0	47,5	368	111218
Austria	3,4	1,63	44,6	51,2	368	224241
Iirimaa	5,8	1,43	22,2	69,4	296	116875
Island	9,1	2,03	55,9	37,7	457	90527
Jaapan	9,2	2,91	18,1	74,0	715	146813
Kanada	5,4	1,61	31,9	60,2	380	135810
Korea	4,7	2,89	22,9	74,0	419	193294
Portugal	2,7	0,65	68,2	21,2	95	70370
Prantsusmaa	6,0	2,24	40,2	50,3	476	180108
Rootsi	7,8	3,85	25,2	67,7	787	209610
Saksamaa	5,9	2,32	35,6	61,7	511	178443
Soome	6,7	2,78	30,9	62,9	569	172871
Suurbritannia	5,0	1,87	30,8	49,5	383	156910
USA	7,4	2,77	30,6	65,7	794	209151
OECD	5,1	2,21	31,3	62,4	453	187584
EUR15	5,0	1,82	37,2	53,9	373	162763
Tšehhi	2,5	1,28	36,8	60,2	155	114649
Ungari	2,6	0,68	56,2	36,1	72	69923
Eesti	4,3	0,63	62,5	23,2	32	15500

Allikas: OECD R&D indikaatorid

Tabel L-5. Avalik-õiguslike ning riigi teadusasutuste töötajate poolt avaldatud teadustööd 1996-1998**

Asutus	Teadusartiklid välismaa refereeritavates ajakirjades			Muudes välismaa ajakirjades ilmunud teadusartiklid			Rahvusvaheliste konverentside teesid			Välismaal väljaantud monograafiad, kogumikud, brošüürid		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Tartu Ülikool	313	316	304	230	277	193	107	97	*	23	28	36
TÜ Füüsika Instituut	76	75	68	9	4	6	10	11	24	0	0	1
Tallinna Tehnikaülikool	52	81	70	35	48	56	118	147	188	13	13	7
TTÜ Eesti												
Majanduse Instituut	3	5	4	9	28	2	5	2	8	5	4	0
TTÜ Geoloogia Instituut	22	21	32	14	3	21	6	3	0	1	3	4
TTÜ Keemia Instituut	23	29	34	2	0	1	4	6	3	0	0	0
TTÜ Küberneetika Instituut	23	9	14	3	0	4	15	14	33	0	1	0
TTÜ Põlevkivi Instituut	3	4	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Eesti Põllumajandusülikool	7	25	106	19	34	93	12	65	47	2	1	4
EPMÜ Eksperimentaal- bioloogia Instituut	11	5	2	3	7	6	1	4	0	0	0	0
EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut	30	21	57	9	10	14	13	5	0	2	2	2
Tallinna Pedagoogikaülikool	8	10	12	37	48	50	17	23	19	1	12	2
TPÜ Rahvusvaheliste ja Sotsiaaluuringute Instituut	3	2	1	18	26	13	6	0	4	1	6	1
TPÜ Ökoloogia Instituut	7	19	27	0	11	7	0	6	3	0	0	1
Eesti Kunstiakadeemia	0	0	*	2	3	*	2	2	*	0	0	*
Eesti Muusikaakadeemia	0	0	*	4	5	*	1	0	*	0	0	*
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut	79	70	61	4	0	2	3	0	4	0	1	0
Eesti TA Underi ja Tuglase Kirjanduskeskus	1	0	7	0	5	4	0	0	0	0	0	0
Ajaloo Instituut	24	0	0	9	17	20	2	1	0	0	2	2
Eesti Biokeskus	20			1			0			0		
Eesti Keele Instituut	1	0	21	5	8	14	29	4	0	1	2	1
Eesti Kirjandusmuuseum	0	1	2	4	7	5	9	2	2	0	0	2
Tartu Observatoorium	22	32	46	10	4	0	7	7	0	0	0	0
Eesti Mereinstituut	4	13	7	1	1	6	9	14	2	0	1	2
Eesti Energeetika Instituut	1	7	2	6	3	6	12	15	11	0	0	0
Eesti Kardioloogia Instituut	5	6	8	7	3	3	0	8	7	2	0	0
Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituut	17	16	13	7	3	2	0	5	0	0	1	4
Eesti Maaviljeluse Instituut	1	2	0	3	1	3	4	5	1	0	1	0
Eesti Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituut	0	0	0	2	*	2	2	4	*	0	*	0
Jõgeva Sordiaretuse Instituut	0	0	*	1	4	*	2	1	*	0	0	*

* andmed pole kättesaadavad

**SA-le Eesti Teadusfond esitatud andmete põhjal

Tabel L-6. Eesti asutuste poolt sotsiaal-, humanitaar- ja loodusteaduste Citation Index andmebaasi ajakirjades avaldatud artiklid 1996-1999

ASUTUS	SCI, SSC 1996	SCI, SSC 1997	SCI, SSC 1998	SCI, SSC 1999	1996- 1999 Kokku
Füüsika Instituut (TÜ)	68	70	66	59	263
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut	41	37	41	26	145
Tallinna Tehnikaülikool	20	22	27	54	123
Zooloogia ja Botaanika Instituut (EPMÜ)	7	27	15	27	76
Eesti Põllumajandusülikool	3	11	15	23	52
Tartu Observatoorium	21	15	18	15	69
Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituut	8	14	12	20	54
Keemia Instituut (TTÜ)	12	14	16	15	57
Ökoloogia Instituut (EPMÜ)	4	8	15	15	42
Eesti Bioekus	5	6	11	15	37
Geoloogia Instituut (TTÜ)	8	11	2	11	32
Eesti Mereinstituut	2	7	6	7	22
Tallinna Pedagoogikaülikool	0	1	8	10	19
Küberneetika Instituut (TTÜ)	14	6	2	3	25
Eesti Rootsi Suitsidoloogia Instituut			12		12
Eksperimentaalbioloogia Instituut (EPMÜ)	2	2	1	3	8
Mustamäe Haigla		1	2	3	6
Onkoloogia Keskus	1	1	1	3	6
Tallinna Lastehaigla	2	1	2	2	7
Kardioloogia Instituut	0	2	1	2	5
Tallinna Keskhaigla		1	2	1	4
Eesti Energeetika Instituut	1	1	1	1	4
Merehariduskeskus	1		1	2	4
Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut	2	2		1	5
Tondi Elektroonika AS			1	2	3
Eesti Maaviljeluse Instituut	2	2			4
Geoloogiakeskus			1	1	2
KM Infokeskus	1	1		1	3
Pelgulinna Sünnitusmaja		1	1		2
Profülaktilise Meditsiini Instituut		2			2
Sotsiaalministeerium				2	2
Tallinn Comput&Inform Institute		2			2
AMP Eesti			1		1
Arterioskleroosi Ühing				1	1
Asper AS				1	1
Bional		1			1
Diagnostika Keskus		1			1
Eesti Pank				1	1
Eesti Põlevkivi As				1	1
Eesti-Ameerika Ärikolledž			1		1
Elcoteq		1			1

Emors Ltd			1		1
Garon Ltd	1		1		2
HTI-LAB			1		1
Kiirguskaitse Keskus				1	1
Kohtla-Järve Haigla				1	1
Kuressaare Haigla				1	1
Meremeeste Haigla				1	1
Nigula Kaitseala				1	1
Perearstikeskus		1			1
Põlevkivi Instituut (TTÜ)	2			1	3
Rakvere Haigla	1	1			2
Ravimiamet			1		1
Taimekaitse Instituut				1	1
Tallinna Botaanikaaed			1		1
Tallinna Hambakliinik		1			1
Tallinna Loomaaed			1		1
Tallinna Veepuhastusjaam			1		1
Tartu Flora AS			1		1
Tartu Vabariiklik Haigla		1			1
Tartu Ökokeskus		1			1
Transplantaat			1		1
Vastseliina Haigla			1		1
Veeteede Amet				1	1
Vere Keskus				1	1
Viljandi Haigla		1			1
Viljandi Polikliinik		1			1
LEX	4				4
Metsainstituut	1				1
Südamekeskus	2				2
Edk-Ltd					0
Eltex	1				1
Tallinna Hambapolikliinik	1				1
Tartu Onkoloogia Kliinik	1				1
Vet. Labor	1				1
Soome Instituut Eestis		1			1
Rahvusvahelise ja Sotsiaaluuringute Instituut	2	3			5
Kirjandusmuuseum	1	1			2
Ajaloo Instituut		1		1	2
Humanitaarinstituut		2		1	3
Eraisik Gonsiori 34 Ots, L			1		1
Concordia Ülikool		1			1
EKE ARIKO Consult Ltd				1	1
Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituut	1			1	2
Magdaleena Haigla				1	1
Pirita-Kose Lastesanaatorium	1				1
TA (Merry Bullock)	1		2		3
Kokku	439	512	585	623	2159

Tabel L-7. Eesti autorite poolt kaasautorsuses kirjutatud artiklid
aastatel 1996-1999 (SCI, SSCI, A&HCI andmetel)

Riik	SCI	SSCI	AHCI	Kokku
Rootsi	244	9	0	253
Soome	247	6	0	253
Saksamaa	180	2	0	182
USA	147	16	0	163
Venemaa	92	1	0	93
Prantsusmaa	84	2	0	86
Suurbritannia	72	6	1	79
Itaalia	46	3	1	49
Taani	48	0	0	48
Holland	38	3	2	43
Hispaania	37	1	0	38
Kanada	32	4	0	36
Norra	32	2	0	34
Läti	24	0	0	24
Poola	21	0	0	21
Šveits	18	2	0	20
Jaapan	17	1	0	18
Tšehhi	16	1	0	17
Mehhiko	17	0	0	17
Ungari	14	2	0	16
Austraalia	15	1	0	16
Leedu	14	1	0	15
Belgia	11	1	1	13
Israel	11	1	0	12
Ukraina	11	0	0	11
Sloveenia	7	1	0	8
Iirimaa	6	1	0	7
Bulgaaria	7	0	0	7
Kreeka	5	0	0	5
Valgevene	5	0	0	5
Slovakkia	4	0	0	4
Argentiina	4	0	0	4
Austria	2	1	0	3
Hiina	3	0	0	3
India	2	0	0	2
Portugal	1	0	0	1
Brasiilia	0	1	0	1
Türgi	0	1	0	1
Kokku	1534	70	5	1608

Tabel L-8. Teaduspublikatsioonide arv OECD maades 1997. a ja Eestis 1999. a

Riik	10000 elaniku kohta	Riik	TAT kulutuste (mln USD) kohta	Riik	Tead- lase ja inseneri kohta
Šveits	19,3	Ungari	107,2	Šveits	0,58
Rootsi	16,7	Šveits	105,0	Uus-Meremaa	0,48
Taani	14,1	Uus- Meremaa	97,6	Kreeka	0,48
Soome	13,6	Kreeka	96,0	Austria	0,48
Holland	11,7	Iirimaa	93,0	Holland	0,48
Suurbritannia	11,7	Suurbritannia	91,5	Suurbritannia	0,44
Uus- Meremaa	11,5	Belgia	91,5	Kanada	0,41
Austraalia	11,4	Rootsi	84,4	Belgia	0,39
Kanada	11,1	Kanada	82,6	Taani	0,39
Norra	11,0	Taani	78,9	Rootsi	0,37
Island	10,7	Hispaania	77,4	Itaalia	0,36
Belgia	9,7	Soome	76,3	Hispaania	0,34
USA	9,5	Tšehhi	68,1	Austraalia	0,32
Austria	8,3	Austria	67,2	Soome	0,30
Prantsusmaa	8,1	Poola	63,6	Prantsusmaa	0,29
Saksamaa	7,8	Austraalia	62,4	Iirimaa	0,28
Iirimaa	7,0	Holland	57,6	Tšehhi	0,28
Jaapan	5,5	Norra	56,9	Norra	0,26
Hispaania	5,3	USA	52,8	USA	0,26
Itaalia	5,1	Itaalia	48,2	Saksamaa	0,25
Eesti	4,3	Saksamaa	46,8	Eesti	0,20
Kreeka	4,1	Portugal	46,5	Mehhiko	0,19
Tšehhi	3,8	Prantsusmaa	45,8	Ungari	0,18
Ungari	3,7	Island	45,5	Island	0,18
Portugal	2,9	Türgi	37,5	Türgi	0,18
Korea	2,4	Jaapan	33,0	Portugal	0,15
Poola	2,2	Mehhiko	30,2	Poola	0,12
Türgi	0,7	Korea	21,8	Jaapan	0,10
Mehhiko	0,5	Eesti	13,1	Korea	0,08
				OECD keskmine	0,25

Allikas: ISI Citation Index, OECD R&D indikaatorid

Tabel L-9. Eesti osalus Euroopa Liidu IV Raamprogrammi programmides 1995-1998

Programm	Eesti asutuste arv taotlustes	Eesti asutuste arv rahuldatud taotlustes	EL poolne toetus mln kr
INCO COPERNICUS -- International RTD Cooperation, Specific actions for CEC/NIS Countries	187	48	37,2
Telematics	27	4	1,7
Communication and technologies	1		
Information and technologies	5	1	1,0
Industrial and materials			
Measurements and testing	1		
Environment and climate	17	3	1,2
Marine science and technology	8	8	6,5
Biotechnology	9	3	5,9
Biomedicine and health	20	8	2,0
Agriculture and fisheries	17	7	andmed puuduvad
Nonnuclear energy (Joule)	2	1	0,2
Nonnuclear energy (Thermie)	4		3,7
Transport	3	3	1,6
Targeted socio-economic research	9		
Dissemination and optimization of results			
Training and mobility of researchers	6		
Kõikides programmides kokku (sh INCO COPERNICUS)	316	86	60,8

Allikas: Euroopa Komisjon

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Teaduskompetentsi Nõukogu aruanne 1998-1999.
2. SA Eesti Teadusfond aruanne 1996-1999.
3. SA Eesti Innovatsioonifond aruanne 1996-1999.
4. Eesti Teadus- ja Arendustegevuse strateegia
"Teadmistepõhine Eesti" eelnõu.
5. Riigi Arengukava aastani 2004 peatükk "Teadus, tehnoloogiline areng ja innovatsioon".
6. Eesti Statistikaameti kogumikud "Teadus" 1995, 1996, 1997, 1998, 1999.
7. Eesti Statistika Aastaraamat 2000.
8. OECD in Figures, Edition 2000.
9. OECD Main science and technology indicators, 1998/2
10. The state and quality of scientific research in Finland, Academy of Finland, 2000.
11. Evaluation of Estonian Innovation System, ekspert Hannu Hernesniemi raport.
12. Eesti osavõtt Euroopa Liidu teaduse ja tehnoloogilise arendustegevuse 5. Raamprogrammist. Vahekokkuvõte. SA Archimedes, Tartu, 2000.
13. Towards a European Research Area, Commission of the Euro-pean Communities, Brussels, 18 January 2000.