

# Eesti rahvusvaheline positsioon ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse alusel<sup>1</sup>

*Janno Reiljan*  
*Tartu Ülikooli majandus-professor*

*Ingra Paltser*  
*Tartu Ülikooli majandus-teaduskond, avaliku sektori ökonoomika ja rahanduse assistent*

Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevus on edukas, kui on välja arendatud selle innovatsioonipoliitiline tugisüsteem.

Innovatsiooni tase ettevõtlussektoris sõltub üldiste arengutingimustega loodud baasist (rajasõltuvus), valitsussektori innovatsioonipoliitika meetmete tõhususest ning ettevõtlussektori enda teadus- ja arendustegevuse ulatusest ja edukusest. Valitsussektori ülesanne on välja arendada terviklik ja tõhusalt toimiv riigi innovatsioonisüsteem, mille raames innovatsioonipoliitika aktiveerib ja toetab ettevõtlussektori innovatsioonile suunatud teadus- ja arendustegevust.

Artiklis käsitletakse Euroopa Liidu liikmete ja sellega tihedalt assotsieerunud riikide teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni taset ja dünaamikat ettevõtlussektoris. Ühes riigis üksikult võetuna on neid keeruline hinnata. Seetõttu toetub hinnang käesolevas uurimuses rahvusvahelisele võrdlevanalüüsile. Euroopa Liidu liikmete ja liiduga tihedalt assotsieerunud riikide ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni näitajate väärtusi omavahel võrreldes saab hinnata riigi rahvusvahelist positsiooni.

Eesti rahvusvahelise positsiooni hindamine loob aluse Eesti konkurentsivõime kujunemise mõistmiseks pikemas perspektiivis. Eesmärgi saavutamiseks lahendatakse järgmised uurimisülesanded:

- tuuakse välja teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris kujundav innovatsioonipoliitiline tugisüsteem;
- analüüsitakse ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse toetamise vajalikkust ja valitsussektori võimalusi;
- avatakse valitsussektori teadus- ja arendustegevuse roll ettevõtlussektori sellekohase tegevuse ja innovatsiooni arengu alusena;
- empiirilise analüüsi alusel antakse hinnang Eesti rahvusvahelisele positsioonile teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni taseme alusel ettevõtlussektoris vaatlusaluste Euroopa riikide kogumis.

## Raamtingimuste kujundamine

Innovatsiooni edendamisele suunatud poliitikameetmeid struktureeritakse uuringutes erinevalt. Oslo Manualis tuuakse välja neli valdkonda (OECD 1997). Euroopa Komisjon (Cunningham *et al* 2008) eristab samuti nelja valdkonda, mis erinevad aga OECD kasutatavast struktuurist. Anthony Arundel ja Hugo Hollanders (2005) pakuvad välja kaheksa, Juan Vicente Garcia Manjón (2010) seitse innovatsioonipoliitika valdkonda. Nendest käsitlustest lähtudes määrati käesolevas uurimuses ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse koht innovatsioonipoliitika üldises raamistikus (joonis 1).

Riigi innovatsioonisüsteemi ülesanne on tagada tõhus uuenduste rakendamine ettevõtetes ja asutustes. Innovatsioonipoliitika keskmes on teadus- ja arendustegevuse edendamine erasektoris, sest ettevõtted suunavad ressursse teadus- ja arendustegevuse arengusse rakenduslikul (uuendamise) eesmärgil. Valitsussektori teadus- ja arendustegevuse tulemused suunatakse avaliku hüvena ettevõtlussektorisse, et neid rakendataks uue väärtuse loomisel. Osa ressursse suunatakse valitsussektorist otse ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse toetamiseks.

## Koostöö ja kompetentse tööjõu ettevalmistamine

Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse areng sõltub palju koostööpoliitika abinõude ulatusest ja toimimise tõhususest. Charles Edquist (2006) rõhutab, et üksteiselt õppimine on ülioluline. Kootöös on võimalik jagada ühiseid teadus- ja arendustegevuse probleeme, saada kergemini valitsussektorilt toetust, koostööst tekib sünergia ning ettevõtted saavad toetuda erialapartneritele (Manjón 2008), koostööl on positiivne mõju ettevõtete teadus- ja arenduskulutustele ning patentide arvule (Czarnitzki *et al* 2007). René Belderbos *et al* (2004) jõudsid järeldusele, et ettevõtete koostöö ülikoolide ja teadusasutustega on seotud uute või oluliselt täiustatud kaupade või teenuste turule toomisega.

Ettevõtlussektorile on tähtis kompetentne tööjõud (Edquist 2006). Hariduspoliitika peab innovatsioonipoliitika osana tagama pädeva tööjõu: fundamentaalprobleemide lahendamiseks teadustöötajad, uuenduste rakendamiseks arendustöötajad, õigus- ja ettevõtluskeskkonna arendajad, koostöö organiseerijad ja uuenduste kasutajad tootmisprotsessi kõigis lülides. Anders Sørensen (1999) rõhutab, et teadus- ja arendustegevus muutub tulutoovaks alles siis, kui inimkapital jõuab teatud kindlale arengutasemele.

Õigus- ja ettevõtluskeskkonna kujundamise abinõud peavad innovatsioonipoliitika osana tagama ettevõtete ja asutuste õiguste ja vastutuse tasakaalu ning motivatsiooni teadus- ja arendustegevuse tulemuste väljatöötamiseks ja rakendamiseks. Seaduste loomist ja muutmist peetakse isegi tähtsamaks innovatsiooni edendamise vahendiks kui subsiidiume ja teisi rahalisi instrumente (Edquist 2002). Intellektuaalse omandi kaitse toetab ettevõtlussektori investeringuid teadus- ja arendustegevusse, tagades tulemuste levitamise kooskõlas looja õigustega (Manjón 2010).

Valitsussektor peaks investeerima ka info- ja kommunikatsioonitehnoloogiasse, millel on tähtis roll teadus- ja arendustegevuses, näiteks meditsiinis, transpordis, füüsikas (Manjón 2008). Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia abil on kergem uuringutele ligi pääseda ning see edendab ka koostööd hõlbustavaid võrgustikke (OECD 2007).

### Avaliku sektori teadus- ja arendustöö roll teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni alusena ettevõtlus-sektoris

Uuringutest ilmneb, et rohkem uut teadmust loovad riigid arenevad majanduslikult kiiremini ja on teistest konkurentsivõimelisemad. Teadus- ja arendustegevuse rahastamise suurendamisel saavad riigid uuenduste rohkenemise tulemusena konkurentsieelised teiste ees (Eesti konkurentsivõime 2002). Uue teadmuse loomine on majandussüsteemi koostisosa, mida on vaja ressursidega varustada, -organiseerida ja juhtida. Teadus- ja arendustegevus on süstemaatiline loov töö uue teadmuse loomiseks potentsiaalsetele kasutajatele (Grupp 1998).

Valitsussektori teadus- ja arendustegevuse arendamisel tuleb kindlaks määrata sellest kasuajajate ring, sest tasuta saadud teadus- ja arendustegevuse tulemused võivad mõjutada ettevõtete konkurentsivõimet. Selles osas on uurimistulemused vastuolulised. Üldjuhul arvatakse, et ülikoolide ja teadusasutuste uuringutest on enam kasu suurtel ettevõtetel, sest väikestel puudub oskus ülikoolides koostööpartnerit leida ja võimalus koostööst otsest kasu saada (Forsman 2009). Kuid on esitatud ka vastupidiseid argumente: väiksemad ettevõtted saavad sagedamini kasu ülikoolide teadustöödest ja avastustest, sest neil on suurtest paremad sisemised iseseisva teadus- ja arendustöö võimalused (Audretsch 2003). Eeltoodust võib järeldada, et valitsussektori teadus- ja arendustegevusest on kasu kõigil innovaatilistel ettevõtetel ja ettevõtte suurusest tulenevad konkurentsimoonutused ei ole olulised. Artikli autorid (Reiljan, Paltser 2013) hindasid Eesti rahvusvahelist positsiooni avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse alusel ning jõudsid järeldusele, et kõrgharidussektori teadus- ja arendustegevuse tasemelt on Eesti kõrgemal Euroopa Liidu riikide keskmisest tasemest, teistes sektorites (keskvalitsus, Euroopa Liidu toetuste rakendamine) aga keskmisest tasemest allpool.

Avaliku sektori ja ettevõtlussektori teadus- ja arendustöö seose senised empiirilised analüüsid on andnud vastandlikke tulemusi.

- OECD 21 liikmesriigi andmeid analüüsid leidis Martin Falk (2004), et kõrgharidussektori teadus- ja arendustöö kulutused on positiivselt seotud ettevõtlussektori teadus- ja arendustöö kulutustega, kuid teiste riigiasutuste ja ettevõtlussektori teadus- ja arendustöö kulutuste vahel statistiliselt olulist seost ei leitud. Võib oletada, et kõrgharidussektori teadus- ja arendustegevus võimaldab teaduspõhise õppetöö kaudu ette valmistada nõutava kvalifikatsiooniga tänapäevaste -lahenduste rakendamisele orienteeritud töötajaid ka ettevõtlussektorile.
- Dominique Guellec ja Bruno van Pottelsberghe (2003) ei leidnud kõrgharidussektori ja ettevõtlussektori teadus- ja arendustöö kulutuste vahel olulist seost. Tuleb arvestada, et ülikoolide ja teadusasutuste uuringud ei pruugi anda innovatsioonipoliitikas soovitud impulssi majandusarengu, kui riigi ettevõtted ei ole võimelised või huvitatud tulemuste rakendamisest ning seega innovatsioone ei teki. Uued teadmised võivad liikuda teistesse riikidesse ja nende rakendamine seal toob kasu hoopis sealsele majandusele (Smart Innovation 2006). Seega peab valitsussektor suunama oma uurimis- ja teadustöö riigi majanduse arengu seisukohalt tähtsatele tegevusaladele. Ülikooliteadus peab seejuures tagama kõrgharidussüsteemis teaduspõhise õppe arendamise, eelkõige teadus- ja arendustööks vajaliku inimkapitali ettevalmistamise.

- Avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse rakenduslik aspekt sõltub ilmselt teadusasutuste ja ettevõtete koostööst. Guellec ja van Pottelsberghe (2003) leidsid OECD 17 liikmesriigi andmeid analüüsid, et valitsussektori teadus- ja arendustööle suunatud kulutused ergutavad ettevõtlussektorit teadus- ja arendustöö kulutusi suurendama, kui valitsuse uuringud viiakse ellu allhankena ettevõtetes. Kui uuringud tehakse valitsussektori teadusasutustes, on seos negatiivne; see tähendab valitsussektor võib ettevõtlussektori teadus- ja arendustöö kulutusi osaliselt välja tõrjuda. Seega tuleb leida optimaalne suhe ressursside jaotuses avaliku sektori asutustes ning ettevõtetes toimuva teadus- ja arendustegevuse vahel.

Tavaliselt toetab valitsussektor teadus- ja arendustegevust ettevõtlussektoris vähem kui valitsussektori asutustes. Seejuures peaks valitsussektor ettevõtlussektorile toetusi eraldades hoolitsema selle eest, et toetused -stimuleeriksid erasektorit oma teadus- ja arendustöö kulutusi maksimaalselt suurendama.

Euroopa Nõukogu istungil Lissabonis 2000. aastal heaks kiidetud Euroopa Liidu arengu-strateegia nägi ette, et teadus- ja arendustegevuse kogukulud suurenevad Euroopa Liidus 2010. aastaks kolme protsendini SKT-st, seejuures pidi valitsussektori osa olema üks kolmandik (üks protsent SKT-st) ja erasektori osa kaks kolmandikku (kaks protsenti SKT-st). Euroopa Liit on sellest eesmärgist veel kaugel. 2010. aastal moodustasid teadus- ja arendustöö kogukulud Euroopa Liidus keskmiselt 2,0 protsenti, minimaalne tase 0,6 protsenti oli Küprosel, Bulgaarias, Lätis ja Maltal, kõrgeim tase 3,9 protsenti Soomes ja 3,4 protsenti Rootsis, Eestis oli see 1,6 protsenti SKT-st. Ettevõtlussektori vastavad kulutused moodustasid 2010. aastal Euroopa Liidus keskmiselt 1,23 protsenti ja Eestis 0,81 protsenti SKT-st (Eurostat 2012).

### Miks on vaja ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevust toetada?

Põhiosa ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevusest rahastab ettevõtlussektor ise. Mida pikemaajalisemate investeeringute ja ebakindlamate tulemustega on arendustöö seotud, seda ettevaatlikumad on ettevõtted investeerimisotsuste vastuvõtmisel ning perspektiivne arendustöö võib pidurduda. Ettevõtetele luuakse riigivõimu (seaduste ja nende täitmist tagavate mehhanismide) abil intellektuaalse omandi kaitse süsteem (sh patendid), mis kindlustab ettevõtetele mingiks ajaks monopoolse seisundi arendustöö tulemuste kasutamisel. Monopoolset seisundit loova valitsussektori interventsiooni alternatiiviks on erasektori teadus- ja arendustegevuse otsene ressurssidega toetamine (enamasti rahastamine) valitsussektori eelarvest, et vähendada eraettevõtete kulusid ja maandada riske. Artikli autorid hindavad seda meetet ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse toetamise keskseks komponendiks (joonis 1).

Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse toetused tuleb suunata valdkondadesse, mis on kooskõlas riigi innovatsioonipoliitika eesmärkidega. Ettevõtlussektorit tuleb toetustega suunata uurimis- ja teadustöö strateegilistesse valdkondadesse nagu info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ning biotehnoloogia (Arundel, Hollanders 2005).

Valitsussektori toetused erasektori teadus- ja arendustegevusele on väga olulised väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele, mis võivad olla riigile tähtsad uute ideede ja kasvu allikad (Hyytinen, Toivanen 2005). Üldjuhul on innovaatilisemad oskuste ja ressurssidega paremini varustatud suurettevõtted, väike- ja keskmise suurusega ettevõtete eelis on parem kohanemisvõime (Forsman 2009), nende lihtsam juhtimisstruktuur kiirendab otsuste vastuvõtmist (Audretsch 2004). Janina Reinkowski *et al* (2010) näitavad oma uuringus Ida-Saksamaa ettevõtete andmeil, et valitsussektori teadus- ja arendustöö toetused suurendavad nii mikro- ja väikese kui ka keskmise suurusega ettevõtete teadus- ja arendustööle suunatud kulutuste taset ning väikese ja keskmise suurusega ettevõtete puhul ka patentide omandamise tõenäosust.

Valitsussektor saab erasektori teadus- ja arendustegevust toetada erinevaid instrumente kasutades, sellel on nii tugevad kui ka nõrgad küljed (Peneder 2008). Need instrumendid jaotuvad otsesteks ja kaudseteks.

- Otsesed instrumendid on vahetult ettevõtetele suunatavad sihtotstarbelised grantid ja subsideeritud või garanteeritud laenud. Valitsussektori otsese toetuse osutamisel erasektorile tuleb tagada, et toetust saaksid projektid, mis seda väärivad: projektid peavad olema tõhusad, saavutama eesmärgi ja tagama sotsiaalse kasu (OECD 2007). Otsese vastutuse puudumise ja kontrollimeetmete nõrkuse korral võivad valitsusasutused tellida (rahastada) uuringuid valede valdkondades (OECD 2001). Arvestada tuleb võimalike valitsussektori tõrgetega (huvi ja vastutuse puudumine tulemuste suhtes, suutmatus projekte sisuliselt hinnata, korruptsioon).
- Kaudsete meetodite hulka kuuluvad teadus- ja arendusinfole juurdepääsu -tagamine (avatud infobaasid), täienduskoolituse (elukestva õppe) süsteemi loomine, nõustamisteenuse pakkumine (eriti väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele), koostöövõrgustike loomine jms. Nende meetmetega suurendatakse ettevõtete ja nende töötajate üldist teadus- ja arendusvõimekust. Kaudsete meetmete hulka kuuluvad ka maksusoodustused, mis on suunatud teadus- ja arendustöö tulemuste innovatsiooniks transformeerimisele – maksusoodustusi saab taotleda, kui teadus- ja arendustöö tulemusi rakendatakse tootmises.

Valitsussektori teadus- ja arendustöö toetustel on ettevõtte teadus- ja arendustegevusele positiivne mõju, kui ettevõtte on loonud toetuste absorbeerimiseks teadus- ja arendustegevuse osakonna (Veugelers 1997). Valitsussektorilt ettevõtlussektorile suunatud teadus- ja arendustöö toetuste puhul tuleb arvestada, et ettevõtlussektori otsuseid vahendeid teadus- ja arendusprojektidesse suunata mõjutavad mitmed üldised institutsionaalsed tegurid, nagu turu suurus (Romer 1996), majanduse struktuur (Lederman, Maloney 2003), ettevõtte suurus ja turu struktuur (OECD 2003), ning need sõltuvad valitsussektori toetustest ja nende suuruselt (Hall, Van Reenen 2000).

## Subsiidiumide mõju on erinev

Subsiidiumide ettevõtete teadus- ja arendustegevuse toetamiseks eraldatakse mitmeist allikaist erinevatel eesmärkidel ja tingimustel, seetõttu on ka nende mõju erinev. Luke Georghiou *et al* (2004) uuringu kohaselt peavad valitsussektori toetused ületama teatud piirsuuruse, et nad suudaksid mõjutada ettevõtteid innovatsioonile orienteeruma.

Dirk Czarnitzki ja Georg Lichti (2006) Saksamaa firmade uuringust järeldub, et selge positiivne mõju on ainult regionaaltasandil tulevate toetustel. Nii keskvalitsuse kui ka regionaalsete toetuste suure mõju ettevõtete teadus- ja arendustegevuse arengule toovad välja Jose Albors-Garrigos ja Rosa Rodriguez Barrera (2011). Euroopa Liidult pärinevatel toetustel aga üldjuhul ettevõtete teadus- ja arendustegevusele positiivset mõju ei leita (Albors-Garrigos, Barrera 2011).

Valitsussektori toetused ei mõjuta ainult erasektori teadus- ja arenduskulutusi, vaid kujundavad firmasid mitmest aspektist. OECD uuringu kohaselt mõjutasid need firmade koostöömustrit, innovatsioonistrateegiat ja -käitumist (OECD 2006).

Jesús Galende ja Juan Manuel de la Fuente (2003) uuringust selgub, et valitsussektori teadus- ja arendustoetuste mõju on suurem, kui kogu ettevõtte käitumine on suunatud uuendustele. Tähtis on ka suhtumine tootedisaini, uue teadmuse otsimisse väljastpoolt, uue tehnoloogia muretsemine ja innovaatiline turundustegevus (Huang *et al* 2008).

Valitsussektori toetuste tõhusat kasutamist soodustava tingimusena tuuakse välja ettevõtte võimekus teha koostööd klientidega, konkurentidega, konsultantidega, ülikoolidega ja teadusasutustega (Santamaría *et al* 2010). Seejuures peab ettevõtte kasutama välispartnereid kui innovatsiooniprotsessiks kasuliku info allikaid (Frishammar, Hörte 2005).

Ettevõtte innovatsiooniprotsesside edukuse tagab tema terviklikkus (komplekssus) (Hervas-Oliver, Albors-Garrigos 2009; Cosh *et al* 2012), see tähendab kõigi vajalike osakondade olemasolu teadus- ja arendusosakonnast tootmis- ja turundusosakonnani.

Kokkuvõttes tuleb rõhutada, et valitsussektori toetused erasektori teadus- ja arendustegevusele peavad konkreetse projekti teostamise kõrval kujundama ettevõtte sisekliimat ja käitumismustrit innovaatilist tegevust soodustavas suunas (Albors-Garrigos, Barrera 2011).

## Rahvusvaheline võrdlevanalüüs

Järgnevalt vaadeldakse teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris Euroopa Liidu liikmete ja sellega tihedalt assotsieerunud riikide kogumis – kokku 32 riigis (27 Euroopa Liidu liiget ning Horvaatia, Türgi, Island, Norra ja Šveits). Statistilised andmed pärinevad Eurostat *on-line*'i andmebaasist ja *Community Innovation Survey* (CIS) uuringutest. Selles uuringus on hõlmatud kolme aasta (2004, 2006 ja 2008) andmed. Valitud on just need aastad, sest mitmed analüüsis kasutatavad näitajad pärinevad CIS-uuringust, mida tehakse iga kahe aasta järel ning 2008. aasta andmed olid uuringu ajal kõige uuemad.

Paljudes teoreetilistes käsitlustes ja empiirilistes uuringutes on välja toodud hulk teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavaid näitajaid. Käesolevas uuringus kasutatakse tabelites 1, 2 ja 3 toodud näitajaid. Ettevõtete koostööd avaliku sektori teadus- ja arendusasutustega iseloomustavad näitajad on tabelis 1. Sellest aspektist toovad autorid välja kolm näitajat, mis iseloomustavad seda, kuidas ettevõtlussektor kasutab valitsuse pakutatavat teadus- ja arendustegevuse infrastruktuuri ja personali. Käesolevas uuringus on lisatud neljas näitaja. Kuna valitsussektori asutused on ettevõtetele teadus- ja arendustegevuses olulised koostööpartnerid, siis kirjeldavad kaks esimest näitajat nende ettevõtete osakaalu, kes teevad koostööd avaliku sektori asutustega. Järgmised kaks näitajat iseloomustavad ettevõtlussektori tellimisel ja rahastamisel tehtavat teadus- ja arendustööd avaliku sektori asutustes. Ettevõtlussektor kasutab valitsussektori teadus- ja arendustegevuse infrastruktuuri ja personali oma teadus- ja arendustellimuste täitmiseks.

Ettevõtlussektori panust teadus- ja arendustegevusse kajastavad näitajad on toodud tabelis 2. Esimesed kaks näitajat iseloomustavad ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse kulutuste taset. Nende puhul tuleb arvestada, et osa ettevõtlussektori teadus- ja arenduskulusid rahastavad valitsussektor, mittetulundussektor ning välisallikad. Seepärast tuuakse eraldi välja näitaja, mis kirjeldab ettevõtlussektori enda rahastatud teadus- ja arendustöö kulutusi (näitaja 3). Neljas näitaja kirjeldab ettevõtlussektori teadus- ja arendustöötajate osakaalu tööhõives. Viimased kaks näitajat iseloomustavad ettevõttesisese ja väljastpoolt tellitud teadus- ja arendustööga tegelevate innovaatiliste ettevõtete osakaalu.

Lõpuks tuuakse välja innovatsioonikoostööd ja innovatsiooni ettevõtlussektoris kajastavad näitajad. Tabeli 3 esimesed viis näitajat kirjeldavad erasektori asutustega innovatsioonikoostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaalu ettevõtete hulgas. Näitaja 6 iseloomustab CIS-uuringus osalenud innovaatiliste ettevõtete osakaalu kõikidest ettevõtetest. (Innovaatilise ettevõtte all mõeldakse tehnoloogiliselt innovaatilist ettevõtet, s.t ettevõtet, mis töö vaadeldaval ajavahemikul turule tooteuunduse, viis ellu protsessiuunduse või oli hõivatud innovaatilise tegevusega.) Näitaja 7 kirjeldab leiutiste realiseerumist turul – turule uue või täiustatud kauba või teenusega tulnud ettevõtete osakaalu. Viimane näitaja iseloomustab patentide registreerimise taset ettevõtlussektoris.

## Empiirilise analüüsi tulemused

Teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavate näitajate kirjeldavad statistikud on tabelis 4. Sealt on näha, et Euroopa Liidu liikmete ja sellega tihedalt assotsieerunud riikide väärtused varieeruvad riigiti.

Teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavate näitajate alusel (joonis 2) on Eesti positsioon kõige parem näitaja *COgroup*'i (oma kontserni teiste ettevõtete koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal) puhul ning kõige kehvem *BESStoGOV*-i (ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase valitsussektori asutustes) puhul.

Joonisel 2 on näha, et peale *COgroup*'i on Eesti positsioon vaatlusaluse riikide kogumi keskmisest tasemest parem veel järgmiste näitajate alusel: väljastpoolt tellitud teadus- ja arendustööga tegelevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (*RDex*), klientide ja tarbijatega ning konkurentide ja samast majandusharust teiste ettevõtete koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (*COcustomer*, *COcompet*), innovaatiliste ettevõtete osakaal kõikidest ettevõtetest (*innov*) ning turule uue või oluliselt täiustatud kauba või teenusega tulnud ettevõtete osakaal (*newmar*). Ülejäänud näitajate puhul on Eesti vaatlusaluse riikide kogumi keskmisest madalamal tasemel.

Järgnevalt tehakse komponentanalüüs teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavate näitajate alusel. Sellest selgub ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse struktuur (tabel 5). Komponentanalüüs töö välja neli sünteetilist kompleksnäitajat (komponenti). Analüüsi tulemusena vähenes teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris kirjeldavate näitajate arv enam kui 75 protsendi võrra (-18-lt 4-le), kuid algnäitajates sisalduvast infost läks kaduma vähem kui viiendik (algnäitajate variatsiooni kirjeldusmäär 81,9%).

Komponendiga K1 on kõige tugevamalt seotud seitse näitajat, mis kirjeldavad nende ettevõtete osakaalu, kes tegid innovatsioonikoostööd kliendiga, mõne teise ettevõttega, valitsusasutusega või valitsussektori teadusasutustega, samuti ülikoolide või teiste kõrgharidusasutustega. Selle komponendiga on tugevalt seotud veel kaks näitajat, mis iseloomustavad ettevõttesisese või väljastpoolt tellitud teadus- ja arendusprojektidega tegelevate innovaatiliste ettevõtete osakaalu (*RDin* ja *RDex*). Esimese komponendi olemust väljendab kõige paremini nimetus „Ettevõtete innovatsioonialase koostöö tase”.

Komponendiga K2 on kõige tugevamalt seotud neli näitajat, mis iseloomustavad ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse rahastamist ning ettevõtlussektori teadus- ja arendustöötajate osakaalu. Selle komponendiga on veel tugevalt seotud näitaja, mis kirjeldab ettevõtete poolset Euroopa Patendiameti patentide registreerimise taset. Nõrgemalt on seotud järgmised näitajad: *RDin* ja *RDex*, *newmar* (turule uue või oluliselt täiustatud kauba või teenusega tulnud ettevõtete osakaal) ning *innov* (innovaatiliste ettevõtete osakaal kõikidest ettevõtetest). Seda komponenti iseloomustab nimetus „Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse tase”.

Komponendiga K3 on tugevalt seotud kolm näitajat. Kaks esimest iseloomustavad innovatsiooni ettevõtlussektoris (*newmar* ja *innov*), kolmas kirjeldab ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse rahastamise taset valitsussektori asutustes (*BESStoHES*). Kolmanda komponendi iseloomule vastab nimetus „Innovatsiooni tase ettevõtlussektoris”. Komponent K4 esindab kaht algnäitajat, mis iseloomustavad ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse rahastamise taset valitsussektori ja kõrgharidussektori asutustes. Selle komponendi olemust väljendab kõige paremini nimetus „Ettevõtete poolne teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase valitsussektoris”.

Eelneva nelja komponendi alusel Eesti rahvusvahelise positsiooni hindamiseks kasutame lisas 1 toodud komponentskooride keskmisi ja analüüsi tulemusi illustreerivat graafikut. Jooniselt 3 on näha, et üldiselt on Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni tase ettevõtlussektoris vaatlusaluse riikide kogumi keskmise suhtes vastuoluline – kahe komponendi alusel on Eesti komponentskoor üle riikide kogumi keskmise taseme ning kahe komponendi alusel alla keskmist taset.

Komponendi K1 (ettevõtete innovatsioonikoostöö tase) alusel on Eesti tase mõnevõrra kõrgem (0,30 standardhälbe võrra) vaatlusaluste riikide keskmisest, Eesti asub riikide järjestuses kogumi esimese kolmandiku lõpus (10. positsioonil). Eestiga ligilähedaselt sarnased riigid on esimese komponendi alusel Tšehhi ja Läti. Kõige kõrgemad komponentskoorid on selle komponendi puhul Soomel (2,6) ja Sloveenial (1,6) ning kõige madalamad väärtused Saksamaal (-1,6) ja Hispaanial (-1,4).

Komponendi K2 (ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse tase) puhul on Eesti 0,61 standardhälbe võrra vaatlusaluste riikide kogumi keskmisest madalamal ja asub riikide järjestuses 22. positsioonil. K2 alusel on Eestiga sarnased Horvaatia ja Island. Kõige suuremad on selle komponendi väärtused Rootsil ja Soomel (1,9 ja 1,5) ning kõige väiksemad Küprosel (-1,8) ja Bulgaarial (-1,4).

Komponendi K3 (innovatsiooni tase ettevõtlussektoris) alusel on Eesti komponentskoor 0,79 standardhälvet üle riikidekogumi keskmise ning Eesti asub riikide järjestuses kogumi 5. positsioonil, ainult neljas riigis on komponentskoorid kõrgemad. Eestis on innovatsiooni tase ettevõtlussektoris märkimisväärselt kõrge, kuigi ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuselt (komponent K2) on Eesti madalal tasemel. Kolmanda komponendi alusel on Eestiga sarnased Saksamaa ja Austria. Kõige kõrgem on innovatsiooni tase ettevõtlussektoris Islandil ja Türgil (komponentskoorid vastavalt 3,5 ja 1,3), kõige madalam Rumeenial (-1,3) ja Ungaril (-1,3).

Komponendi K4 (ettevõtete poolne teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase valitsussektoris) alusel (komponentskoor -1,4) on Eesti vaatlusaluste riikide keskmisest tunduvalt madalamal ning asub riikide järjestuses eelviimasel, 31. positsioonil. Siit järeldub, et ettevõtlussektor tellib valitsus- ja kõrgharidussektorilt teadus- ja arendustegevust teiste vaatlusaluste riikidega võrreldes vähe. Eesti ettevõtetel sisuliselt puudub nende rahastamist nõudev koostöö valitsussektori asutustega. Neljanda komponendi alusel on Eestiga sarnased riigid Taani ja Iirimaa. Kõige kõrgemad komponentskoorid on Islandil (2,1) ja Soomel (1,6), kõige madalam tase Küprosel (-1,8).

Kõiki nelja teadus- ja arendustegevust ja innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavat sünteetilist komponenti korruga vaadates selgub, et vaatlusaluste riikide seas on kõige paremad tulemused Soomel – kõigi nelja komponendi komponentskoorid on positiivsed – ning kõige kehvemad Maltal ja Portugalil: mõlemal on kõigi nelja komponendi komponentskoorid negatiivsed.

Komponentskooride dünaamikat kirjeldab joonis 4. Sealt on näha, et nelja aasta jooksul on kolme teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustava komponendi komponentskoori väärtused Eestis märkimisväärselt langenud, s.t Eesti positsioon vaatlusaluste riikide seas on halvenenud. Ainult teise komponendi (ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse tase) väärtus on vaatlusaluste aastate jooksul paranenud ja Eesti on lähenenud vaatlusaluse riikide kogumi keskmisele tasemele.

## Kokkuvõtte

Teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni tulemused riigi ettevõtlussektoris kujunevad keerulises, sageli vastuolulises protsessis innovatsioonipoliitika eri valdkondade mõju all. Suuri lahknevusi on nii teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni ettevõtlussektoris kujunemise teoreetilistes käsitlustes kui ka empiirilistes analüüsides. Uurimuses süstematiseeriti teoreetilisi käsitlusi, analüüsiti empiirilistes uuringutes väljatoodud probleeme ning anti hinnang Eesti rahvusvahelisele positsioonile ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni näitajate alusel, võrreldes seda Euroopa Liidu ja temaga tihedalt assotsieerunud riikide positsiooniga.

Edukaks teadus- ja arendustegevuseks ning innovatsiooniks ettevõtlussektoris tuleb välja arendada terviklikult toimiv innovatsioonipoliitiline tugisüsteem. Valitsussektori teadus- ja arendustegevusele lisaks peab ettevõtlussektorit toetama eelkõige haridussüsteem ning koostöö süvendamiseks tuleb kujundada vajalik õiguslik keskkond.

Valitsussektori sekkumist õigustab ainult see, kui ettevõtlussektoris ilmnevad turu- või süsteemitõrked, nende kindlakstegemine ei ole aga lihtne. Võimaluse rakendada valitsussektori toetusmehhanisme loovad meetmed, mis turu- ja süsteemitõrkeid kõrvaldades konkurentsimoonusi ei tekita.

Rõhutada tuleb avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse tähtsust. Valitsussektori teadus- ja arendustöö tulemusena pakutakse ettevõtlussektorile avaliku hüvena fundamentaaluuringute tulemusi, samuti infrastruktuuri ja personali ettevõtlussektori teadus- ja arendusprojektide teostamiseks.

Empiirilise analüüsiga hõlmati 18 teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavat näitajat, mis tõid Eesti rahvusvahelise positsiooni kohta välja erinevad hinnangud. Nii teoreetilise kui ka empiirilise analüüsi tulemused näitavad, et Eestil tuleb parandada tööd ettevõtlussektori innovatsioonipoliitilise tugisüsteemi arendamisel ning adekvaatsete ja mõjusate toetusmeetmete väljatöötamisel, et parandada oma rahvusvahelist positsiooni.

<sup>1</sup> Artikkel on kirjutatud haridus- ja teadusministeeriumi sihtfinantseerimise projekti nr TMJJV 0037 „Väikeriigi innovatsioonisüsteemi arendamise ja rakendamise rajasõltuvuse mudel” toetusel.

*Joonis 1. Teadus- ja arendustegevus innovatsioonipoliitika üldises raamistikus*

ALLIKAS: Autorite koostatud.

*Tabel 1. Ettevõtlussektori teadus- ja arenduskoostööd avaliku sektori asutustega iseloomustavad näitajad*

Nr	Lühend	Näitaja
1	COgovern	Valitsuse ja avalike teadusasutustega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
2	COuniv	Ülikoolide ja teiste kõrgharidusasutustega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
3	BEStoGOV	Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase valitsussektori asutustes (% SKT-st)
4	BEStoHES	Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase kõrgharidussektori asutustes (% SKT-st)

ALLIKAS: Autorite koostatud.

*Tabel 2. Ettevõtlussektori panust teadus- ja arendustegevusse iseloomustavad näitajad*

Nr	Lühend	Näitaja
1	BESgdp	Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse kulutuste tase (% SKT-st)
2	BESshr	Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse kulutuste osatähtsus (% teadus- ja arendustegevuse kogukuludest)
3	BEStoBES	Ettevõtlussektori enda teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase (% SKT-st)
4	empBES	Ettevõtlussektoris teadus- ja arendustöötajate osakaal kogu tööhõives (% täistööaja ekvivalentideks taandatud andmete alusel)
5	RDin	Ettevõttesisese teadus- ja arendustööga tegelevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)

6	RDex	Väljastpoolt tellitud teadus- ja arendustööga tegelevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
---	------	--

ALLIKAS: Autorite koostatud.

*Tabel 3. Innovatsioonikoostööd ja innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavad näitajad*

Nr	Lühend	Näitaja
1	COgroup	Oma kontserni teiste ettevõtetega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
2	COsupplier	Seadmete, materjali, pooltoodete, tarkvara tarnijatega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
3	COcustomer	Klientide ja tarbijatega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
4	COcompet	Konkurentide ja samast majandusharust teiste ettevõtetega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
5	COconsult	Konsultatsioonifirmade, kommertslaborite või eraõiguslike teadus- ja arendusasutustega koostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osakaal (% kõigist innovaatilistest ettevõtetest)
6	Innov	Innovaatiliste ettevõtete osakaal kõikidest ettevõtetest (% kõigist ettevõtetest)
7	Newmar	Turule uue või oluliselt täiustatud kauba või teenusega tulnud ettevõtete osakaal (% kõigist ettevõtetest)
8	patEPO	Euroopa Patendiameti patentide arv ettevõtlussektoris (mln elaniku kohta)

ALLIKAS: Autorite koostatud.

*Joonis 2. Eesti positsioon vaatlusaluses kogumis teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavate näitajate lõikes*

*Tabel 4. Euroopa Liidu riikide teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavate näitajate statistilised parameetrid*

Näitaja	Keskmine	Standardhälve	Miinimumväärtus	Maksimumväärtus	Väärtus Eestis	Eesti erinevus keskmisest (standardhälvet)
BESgdp	0,90	0,73	0,08	2,75	0,46	-0,60

BESshr	53,14	16,76	21,28	87,78	42,20	-0,66
BESstoBES	0,75	0,64	0,07	2,51	0,39	-0,56
empBES	0,53	0,44	0,07	1,94	0,24	-0,68
RDin	45,23	16,19	8,21	85,47	39,61	-0,36
RDex	22,91	9,51	7,18	50,64	22,98	0,01
COgroup	12,50	6,05	2,82	25,47	19,73	1,29
COsupplier	24,04	10,88	7,02	62,42	23,44	-0,06
COcustomer	19,89	9,32	4,22	52,64	23,27	0,40
COcompet	12,44	7,02	3,00	35,59	15,58	0,47
COconsult	13,54	7,38	2,91	44,76	10,13	-0,51
COgovern	8,07	4,87	1,47	27,86	4,68	-0,74
COuniv	11,32	6,06	2,16	35,99	8,32	-0,51
BESstoGOV	0,02	0,02	0,00	0,06	0,00	-1,14
BESstoHES	0,02	0,02	0,00	0,09	0,02	-0,04
Innov	37,14	11,71	16,10	65,12	48,23	0,96
Newmar	15,32	7,54	4,71	40,32	16,19	0,12
patEPO	76,66	94,34	0,47	381,10	8,85	-0,72

ALLIKAS: Autorite koostatud.

*Tabel 5. Teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavaid näitajaid hõlmava komponentanalüüsi tulemused*

	<b>K1</b> Ettevõtete innovatsiooni- koostöö tase	<b>K2</b> Ettevõtlussektori teadus- ja arendustegevuse tase	<b>K3</b> Innovatsiooni tase ettevõtlussektoris	<b>K4</b> Ettevõtete poolne teadus- ja arendustegevuse rahastamise tase valitsussektoris
COcustomer	0,95	0,11	0,08	0,07

COsupplier	<b>0,94</b>	-0,07	0,01	-0,02
COconsumer	<b>0,93</b>	0,10	0,00	-0,01
COcompet	<b>0,91</b>	-0,08	0,10	0,14
COuniv	0,77	0,36	-0,11	0,31
COgovern	<b>0,75</b>	0,19	0,13	<b>0,45</b>
COgroup	<b>0,73</b>	0,36	-0,07	-0,15
RDex	<b>0,67</b>	<b>0,47</b>	0,00	0,06
BESshr	0,01	<b>0,91</b>	0,06	0,01
BESgdp	0,18	<b>0,87</b>	0,32	0,16
BESstoBES	0,20	<b>0,86</b>	0,32	0,18
empBES	0,17	<b>0,84</b>	0,33	0,03
patEPO	0,06	<b>0,82</b>	0,27	0,15
RDin	<b>0,40</b>	<b>0,66</b>	-0,24	0,14
Newmar	0,09	<b>0,41</b>	<b>0,80</b>	0,07
Innov	-0,01	<b>0,58</b>	<b>0,64</b>	-0,20
BESstoHES	-0,06	0,20	<b>0,62</b>	<b>0,58</b>
BESstoGOV	0,18	0,13	-0,01	<b>0,88</b>
Komponendi omaväärtus	8,12	4,16	1,41	1,05
Kumulatiivne kirjeldusmäär	45,13	68,24	76,07	81,89
Bartletti testi olulisuse tõenäosus	0,00			
KMO	0,82			

Rotatsioonimeetod: Varimax.

*Joonis 3. Eesti rahvusvaheline positsioon analüüsisiga hõlmatud riikide kogumis  
nelja teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris  
iseloostava komponendi alusel*

*Joonis 4. Teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni Eesti ettevõtlussektoris  
iseloostavad komponentskoorid aastatel 2004, 2006 ja 2008*

*Kasutatud kirjandus*

- Albors-Garrigos, J., Barrera, R. R. (2011).** Impact of Public Funding on a Firm's Innovation Performance: Analysis of Internal and External Moderating Factors. – *International Journal of Innovation Management*, vol 15, no 6, pp 1297–1322.
- Arundel, A., Hollanders, H. (2005).** Policy, Indicators and Targets: Measuring the Impacts of Innovation Policies. *European Trend Chart on Innovation*, MERIT, December 19th.
- Audretsch, D. B. (2003).** Globalization, Innovation and the Strategic Management of Places. – J. Bröcker, D. Dohse, R. Soltwedel (eds). *Innovation Clusters and Interregional Competition*. Berlin: Springer, pp 11–27.
- Audretsch, D. B. (2004).** Sustaining Innovation and Growth: Public Policy Support for Entrepreneurship. – *Industry and Innovation*, vol 11, no 3, pp 167–191.
- Belderbos, R., Carree, M., Lokshin, B. (2004).** Cooperative R&D and Firm Performance. – *Research Policy*, vol 33, pp 1477–1492.
- Cosh, A., Fu, X., Hughes, A. (2012).** Organisation Structure and Innovation Performance in Different Environments. – *Small Business Economics*, vol 39, no 2, pp 301–317.
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B., Fier, A. (2007).** The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany. – *Journal of Applied Econometrics*, vol 22, pp 1347–1366.
- Czarnitzki, D., Licht, G. (2006).** Additionality of Public R&D Grants in a Transition Economy: The Case of Eastern Germany. – *Economics of Transition*, vol 14, no 1, pp 101–131.
- Cunningham, P., Robson, D., Neves, E. (2008)** Mapping of Innovation Support Measures. *Pro Inno Europe*, Inno Learning Platform.
- Edquist, C. (2002)** Innovation Policy: A Systemic Approach. – *The Globalizing Learning Economy*. Edited by D. Archibugi, B.-Å. Lundvall. Oxford: Oxford University Press, pp 219–238.
- Edquist, C. (2006).** System of Innovation. Perspectives and Challenges. – *The Oxford Handbook of Innovation*. Edited by J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson. Oxford: Oxford University Press, pp 181–208.
- Eesti konkurentsivõime: mida riik teeb selle tugevdamiseks. (2002) Toim R. Eier. Tallinn: Eesti Konjunktuuriinstituut.
- Eurostat (2012). Research and Development Expenditure, by sectors of performance. – [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rd\\_e\\_gerdtot&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rd_e_gerdtot&lang=en) (22.08.2012).
- Falk, M. (2004).** What Drives Business R&D Intensity Across OECD Countries? WIFO Working Paper, no 236.
- Forsman, H. (2009).** Improving Innovation Capabilities of Small Enterprises: Cluster Strategy as a Tool. – *International Journal of Innovation Management*, vol 13, no 2, pp 221–243.
- Frishammar, J., Hörte, S. Å. (2005).** Managing External Information in Manufacturing Firms: The Impact on Innovation Performance. – *Journal of Product Innovation Management*, vol 22, no 3, pp 251–266.
- Galende, J., de la Fuente, J. M. (2003).** Internal Factors Determining a Firm's Innovative Behaviour. – *Research Policy*, vol 32, no 5, pp 715–736.
- Georghiou, L., Clarysse, B., Steurs, G., Bilsen, V., Larosse, J. (2004).** Making the Difference. The evaluation of 'Behavioural Additionality' of R&D Subsidies. IWT- studie 48, Brussels.
- Grupp, H. (1998).** Foundations of the Economics of Innovation: Theory, Measurement and Practice. Northampton: Edward Elgar.
- Guellec, D., van Pottelsberghe, B. (2003).** The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D. – *Economics of Innovation and New Technology*, vol 12, no 3, pp 225–243.
- Hall, B., Van Reenen, J. (2000).** How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A review of the Evidence. – *Research Policy*, vol 29, pp 449–469.
- Hervas-Oliver, J. L., Albors-Garrigos, J. (2009).** The Role of the Firm's Internal and Relational Capabilities in Clusters: When Distance and Embeddedness are not Enough to Explain Innovation. – *Journal of Economic Geography*, vol 9, no 2, pp 263–285.
- Huang, C, Arundel, A., Hollanders, H. (2008).** Non-R&D Innovation of Manufacturing Firms: Theory and Evidence from the Third European Community Innovation Survey. Report for the Sectoral Innovation Watch Project. Brussels: European Commission, DG Enterprise.
- Hyytinen, A., Toivanen, O. (2005).** Do Financial Constraints Hold Back Innovation and Growth? Evidence on the Role of Public Policy. – *Research Policy*, vol 34, pp 1385–1403.
- Lederman, D., Maloney, W. F. (2003).** Research and Development (R&D) and Development. – *Policy Research Working Paper Series*, no 3024, The World Bank.
- Manjón, J. V. G. (2008).** Establishing a Set of Indicators for Measuring the Impact of R&D Policies. BEFORE: Benchmarking and Foresight for Regions of Europe, September 2008.
- Manjón, J. V. G. (2010).** A Proposal of Indicators and Policy Framework for Innovation Benchmark in Europe. – *Journal of Technology Management & Innovation*, vol 5, issue 2, pp 13–23.
- OECD (1997). *Oslo Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. 2nd ed. Paris: OECD Publications.
- OECD (2001). *Science, Technology and Industry Outlook. Drivers of Growth: Information Technology, Innovation and Entrepreneurship*. OECD Publishing.
- OECD (2003). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*. OECD Publishing.
- OECD (2006). *Government R&D Funding and Company Behaviour: Measuring Behavioural Additionality*. OECD Publishing.
- OECD (2007). *Innovation and Growth: Rationale for an Innovation Strategy*. OECD.

- Peneder, M. (2008).** The Problem of Private Under-Investment in Innovation: A Policy Mind Map. – *Technovation*, vol 28, no 8, pp 518–530.
- Reiljan, J., Paltser, I. (2013).** Eesti rahvusvaheline positsioon teadus- ja arenduspoliitika rakendamisel. – *Riigikogu Toimetised* 27, lk 105–117.
- Reinkowski, J., Alecke, B., Mitze, T., Untiedt, G. (2010).** Effectiveness of Public R&D Subsidies in East Germany: Is it a Matter of Firm Size? *Ruhr Economic Paper*, no 204.
- Romer, P. M. (1996).** Why, Indeed, in America? Theory, History, and the Origins of Modern Economic Growth. – *American Economic Review*, vol 86, no 2, pp 202–206.
- Santamaria, L., Barge-Gil, A., Modrego, A. (2010).** Public Selection and Financing of R&D Cooperative Projects: Credit Versus Subsidy Funding. – *Research Policy*, vol 39, no 4, pp 549–563.
- Smart Innovation (2006). *A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes. A Study for DG Enterprise and Industry*. January 2006.
- Sorensen, A. (1999).** R&D, Learning, and Phases of Economic Growth. – *Journal of Economic Growth*, vol 4, no 4, pp 429–445.
- Veugelers, R. (1997).** Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing. – *Research Policy*, vol 26, no 3, pp 303–315.

***Lisa 1. Riikide kolme aasta teadus- ja arendustegevust ning innovatsiooni ettevõtlussektoris iseloomustavate komponentskooride aritmeetiline keskmine***

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>
Belgia	0,35	0,72	0,56	–0,07
Bulgaaria	–0,98	–1,43	–0,18	0,24
Tšehhi	0,28	0,17	–0,63	–0,41
Taani	0,54	1,09	0,57	–1,34
Saksamaa	–1,56	1,40	0,83	0,93
Eesti	0,30	–0,61	0,79	–1,40
Iirimaa	–0,49	0,52	0,08	–1,31
Kreeka	–0,23	–0,86	0,60	–0,38
Hispaania	–1,44	–0,02	–0,61	0,25
Prantsusmaa	0,04	0,97	–1,11	0,01
Itaalia	–1,35	0,24	–0,77	–0,44
Küpros	1,38	–1,77	1,00	–1,83
Läti	0,27	–1,37	–0,36	0,79
Leedu	1,36	–1,35	–0,31	–0,38
Luksemburg	0,18	1,32	0,67	–1,27
Ungari	–0,01	–0,49	–1,22	1,21
Malta	–0,86	–0,05	–1,05	–1,11
Holland	0,19	0,39	–0,29	1,48

Austria	-0,37	0,88	0,72	-0,40
Poola	0,07	-1,23	-0,47	0,42
Portugal	-0,54	-0,20	-0,18	-1,05
Rumeenia	-1,20	-0,69	-1,27	0,51
Sloveenia	1,57	0,24	-1,02	1,28
Slovakkia	0,75	-0,75	-1,07	0,18
Soome	2,63	1,48	0,17	1,59
Rootsi	0,42	1,86	0,56	-0,81
Ühendkuningriik	-0,18	0,30	-0,11	-0,28
Island	-0,59	-0,65	3,53	2,10
Norra	0,02	0,32	-0,63	0,77
Šveits	-0,40	1,40	0,32	0,61
Horvaatia	0,70	-0,59	-0,41	-0,13
Türgi	-0,87	-1,26	1,27	0,26