

Eesti rahvusvaheline positsioon innovatsioonipoliitika eri valdkondades*

Ingra Paltser, Tartu Ülikooli riigimajanduse õppetooli assistent

Janno Reiljan, Tartu Ülikooli välismajanduse professor

Üleilmses konkurentsivõime saavutamiseks peab Eesti parandama oma rahvusvahelist positsiooni innovatsioonipoliitika instrumentide süsteemsel rakendamisel.

Riigi konkurentsivõime kujundab kaugemas perspektiivis eelkõige innovatsioon – nii era- kui ka valitsussektori võime rakendada süsteemset ja pidevalt arengut toetavaid uuendusi. Ühelt poolt jääb innovatsiooni aluseks alati inimeste, ettevõtete, asutuste ja organisatsioonide spontaanne soov leida uusi arenguteid ja rakendada tõhusamaid tegutsemisvõtteid. Teiselt poolt muutub tänapäeva globaalses, tugevneva vastastikuse seotuse ja sõltuvusega maailmas üha tähtsamaks uuendusmeelsuse sihipärane edendamine ühiskonnas ning uuendustegevust soodustava institutsionaalse keskkonna ja uuendustegevuse edendamise komponentide tervikliku tasakaalustatud süsteemi väljaarendamine. See tähendab, et riigi arengu tagamisel nihkub keskele kohale avaliku sektori innovatsioonipoliitika, mis peab kindlustama riigi üldise innovatsioonisoorituse pideva paranemise.

Innovatsiooni olulisust rõhutatakse Euroopa Komisjoni koostatud uues majandusstrateegias “Euroopa 2020”. Ekstensiivse (lisaressursside rakendamisel põhineva) kasvu asemel on strateegias prioriteediks teadmused ja innovatsioonil rajanev “arukas kasv”. Strateegia järgi tuleb arukaks kasvuks parandada hariduse kvaliteeti, suurendada teadustöö tulemuslikkust, edendada teadmusülekannet, täielikult ära kasutada info- ja kommunikatsioonitehnoloogia võimalused ning tagada innovaatiliste ideede alusel uute toodete ja teenuste loomine (European Commission 2010, 9–10).

Avaliku sektori innovatsioonipoliitika peab olema terviklik innovatsioonile suunatud tegevuste süsteem, mille lõppeesmärk on suurendada ettevõtlussektori rahvusvahelist konkurentsivõimet. Innovatsioonipoliitika tõhusus sõltub sellest, kas see vastab riigi arengutasemele (rajasõltuvus) ja eriomadustele (suurus, ettevõtluse struktuur, tööjõu ettevalmistus ja väärtushinnangud jms) ning rahvusvahelise konkurentsikeskkonna iseloomule.

Selle uurimistö¹ eesmärk on innovatsiooni ja innovatsioonipoliitika teoreetilisest analüüsist lähtudes selgitada empiiriliselt välja Eesti rahvusvaheline positsioon innovatsioonipoliitika valdkondades. Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- süstematiseerida teaduskirjanduse põhjal innovatsiooni käsitlus;
- analüüsida innovatsioonipoliitika instrumentide, see tähendab innovatsiooni edendamisele suunatud avaliku sektori tegevuste olemust;
- hinnata empiiriliselt Eesti rahvusvahelist positsiooni innovatsioonipoliitika valdkondades.

Uurimus on struktureeritud järgmiselt: kõigepealt avatakse innovatsiooni olemus ja täpsustatakse innovatsiooni määratlust, seejärel analüüsitakse innovatsioonipoliitika instrumente, mille abil on võimalik süsteemset iseloomustada innovatsiooni toetavaid avaliku sektori tegevusi, ning lõpuks hinnatakse Euroopa Liidu liikmesriikide ja lähinaabrite andmete alusel Eesti rahvusvahelist positsiooni innovatsioonipoliitika valdkondades.

Innovatsiooni olemus

Innovatsiooni määratletakse ja selle määratlusi tõlgendatakse erinevalt. Termin “innovatsioon” tuleb ladinakeelsest sõnast *innovare*, mis tähendab “uuendama, millegi juurde uuesti tagasi pöörduma” (Marxt, Hacklin 2005, 414). Innovatsioon ei tähenda niivõrd millegi uue leiutamist, kuivõrd ettevõtja rakendatud ja turule toodud uuendust (Lundvall 2007, 101). Uuenduse praktikas rakendamine eristab innovatsiooni teadus- ja arendustegevusest.

Innovatsiooni mõistet on aja jooksul arendatud ja täpsustatud. Joseph A. Schumpeteri (1928, 377–378) määratluse kohaselt on innovatsioon olemasolevate tootmistegurite uudne kombinatsioon, mille tulemusena ettevõtte toodavad uusi kaupu, rakendavad uusi tootmisviise, müüvad tooteid uutel turgudel või ostavad uusi tootmisvahendeid uutelt turgudelt. Innovatsiooni eesmärk on saavutada turul konkurentsieelis, ideaaljuhul isegi lühiajaline monopoolne seisund. Schumpeteri määratluse järgi saab innovatsioon toimuda ainult erasektori tootmistegevuses, välja jääb nii avalike teenuste pakkumine kui ka juhtimis- ja haldustegevus era- ja avalikus sektoris.

Michael Porter (1990, 45) käsitleb innovatsiooni mõnevõrra laiemalt, hõlmates nii uusi tehnoloogiaid kui ka konkurentsieelise saavutamiseks rakendatavaid uusi toimimisviise. Porteri määratlus piirab innovatsiooni ettevõtlusega nii era- kui ka avalikus sektoris, kusjuures konkurentsieelist andva uuenduse võib teha ka ettevõtte juhtimises. Põhjendatud ei ole aga avalike teenuste väljajätmine innovatsiooni rakendusala.

Rahvusvaheliste innovatsiooniuringute aluseks olevas *Oslo Manual*’is (OECD 2005b, 46) määratletakse innovatsiooni kui uue või märkimisväärselt täiustatud toote/teenuse või protsessi kasutuselevõttu, uut turustamismeetodit või äripraktikat, uut töökohtade struktuuris või välissuhetes rakendatavat organisatsioonivormi. Rõhutatakse, et innovatsioon võib ilmuda igas majandussektoris, sealhulgas avalike teenuste pakkumises (*ibid* 16).

Charles Edquist (2002, 219) täpsustab innovatsiooni olemusse kuuluva uuenduse iseloomu. Esiteks peab uuendus olema majanduslikult oluline, teiseks võib ta olla täiesti uudne. Tavaliselt on tegemist olemasolevate elementide uudse kombinatsiooniga. Selline käsitlus uuenduse rakendusvaldkonda ei piiritle.

Kõige laiemal innovatsiooni määratluse leidsid autorid Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegias “Teadmistepõhine Eesti 2007–2013” (2007, 9): “Innovatsioon hõlmab nii uute teadussaavutuste kui ka juba olemasolevate teadmiste, oskuste ja tehnoloogiate uudsel moel kasutamist.” Selle definitsiooni järgi võib innovatsioon teostuda ükskõik millises tegevusvaldkonnas.

Kõigis määratlustes tuuakse innovatsiooni puhul kesksena välja rakenduslik aspekt – innovatsioon on uuendus, mis jõuab praktilisse kasutusse. Giovanni Dosi (1988, 222) rõhutab, et lisaks uue toote, tootmisprotsessi või organisatsioonilise ülesehituse otsimisele, leidmisele, katsetamisele, arendamisele ja imiteerimisele on oluline ka tema omaksvõtt praktilises tegevuses.

Innovatsiooni olemust aitab mõista selle liikide väljatoomine. Schumpeter liigitab innovatsiooni ettevõtte tegevustes rakendatavate uuenduste alusel järgmiselt (1982, 66): uute või kvalitatiivselt paremate toodete loomine; uued protsessiinnovatsioonid, mis põhinevad protsesside uudsel kujundamisel; uue turu hõlvamine, kuhu ettevõtte ei ole varem sisenenud;

materjalide ja muude sisendite uute hankimiskanalite leidmine; tegevuse uudne organiseerimine. *Oslo Manual*'i kohaselt jagatakse innovatsioon lähtuvalt selle laadist neljaks (OECD 2005b, 47): tooteinnovatsioon – uue või märkimisväärselt täiustatud toote või teenuse turuletoomine; protsessiinnovatsioon – uue või märkimisväärselt täiustatud tootmis- või tarnimismeetodi rakendamine; organisatsiooniline innovatsioon – uue organisatsioonilise lahendi rakendamine ettevõtte äripraktikas, töökohtade struktuuris või välissuhetes; turundusinnovatsioon – uue turustamise meetodi rakendamine, mis sisaldab märkimisväärset muutust toote disainis või pakendis, paigutuses, edustuses ja hinnas.

Edquist (2001, 7) liigitab innovatsiooni toote- ja protsessiinnovatsiooniks, kus esimese alla kuuluvad toodetes ja teenustes tehtud uuendused ning teise alla tehnoloogilised, organisatsioonilised ja turundusuuendused.

Uuendusprotsessi ulatuse alusel eristatakse inkrementaalset ja radikaalset innovatsiooni. Inkrementaalne innovatsioon kujutab endast järkjärgulist olemasolevate toodete ja protsesside edasiarendamist (Fagerberg 2006, 8) – see ilmneb tavaliselt praktilises tegevuses (Smart Innovation 2006, 13). Radikaalne innovatsioon on see-eest kaugeleulatavam uuendus, mis avab ettevõttele täiesti uued turud ja võimalikud uued tegevusalad (Carayannis *et al* 2003, 120). Võimalus radikaalseks innovatsiooniks tekib tavaliselt teadus- ja arendustegevuse (edaspidi T&A) tulemusena, sest nende tegevuste eesmärk ongi uue teadmuse loomine (Smart Innovation 2006, 13). Seejuures tuleb arvestada radikaalse innovatsiooni kahe-suunalist mõju ettevõtte konkurentsivõimele: ühelt poolt vajatakse põhjapanevate uuenduste ettevalmistamiseks suuri kulutusi, mis tähendavad ka suuri riske ja ebaõnnestumise korral olulisi kaotusi; teisalt võib õnnestunud radikaalne innovatsioon tagada ettevõttele pikaajalise konkurentsieelise.

Eeltoodust lähtuvalt määratletakse selles uurimuses innovatsiooni järgmiselt: innovatsioon on uue teadmuse rakendamine või olemasoleva teadmuse uudne rakendamine, mille tulemuseks on põhimõtteliselt uus või parendatud omadustega vana toode/teenus; efektiivistamist taotlev uuendus tootmis-, juhtimis- ja/või turundusprotsessis.

Innovatsiooniga seotud kulutuste tegemise ja riskide võtmise eesmärk on konkurentsieelise saavutamise vabal turul kasumlikkuse ja/või turuosa suurendamiseks, monopoolse eelise saavutamise turul kasumi suurendamiseks ja/või monopoolse positsiooni kaitsmiseks ning edu saavutamise avalikus sektoris avalike teenuste pakkumise laiendamiseks ja/või kulude kokkuhoiuks.

Innovatsiooni käsitletakse sageli lihtsustatult teaduskeskse “lineaarse protsessina” – kõigepealt teadustegevus, seejärel arendustegevus ning lõpuks tootmine ja turundus (Fagerberg 2006, 8). Lineaarsed innovatsioonimudelid jagunevad omakorda kaheks: “pakkumisest lükatud” (*supply-push*), ka “teadusest lükatud” (*science-push*) ja “tehnoloogilise tõuke” (*technology-push*) mudelid ning “nõudlusest veetud” (*demand-pull*) mudelid (Molas-Gallart, Davies 2006, 67). Paraku toimub “lineaarse protsessina” ainult väike osa innovatsioonidest. Tegelikuses pärineb enamik innovatsioonideid ise allikatest ja need ilmnevad protsessi eri etappidel, seega kujutab innovatsioon endast “süsteemset protsessi” (Marinova, Phillimore 2003, 47). Innovatsioon tekib selle osaliste pidevast vastastikusest toimest (Fagerberg 2006, 4).

Avalik sektor innovatsiooni edendamisel

Järgnevalt käsitletakse innovatsiooni edendamiseks rakendatavaid innovatsioonipoliitika instrumente. Secondo Rolfo ja Giuseppe Calabrese (2005, 4–5) jagavad innovatsioonipoliitika neljaks valdkonnaks ning toovad iga valdkonna all välja sobivad innovatsiooni edendavad avaliku sektori instrumendid järgmiselt:

- missioonipoliitikad (*mission policies*) – rahaline toetus uute tehnoloogiate alus- ja rakendusuringutele;
- leviku ja tehnoloogilise ülekande poliitikad (*diffusion and technology transfer policies*) – toetused (sh subsiidiumid ja maksusoodustused) uute innovatsiooniks vajalike masinate või seadmete ostmiseks;
- infrastruktuuripoliitikad (*infrastructural policies*) – tehnoloogilist suutlikkust edendavate asutuste, näiteks teadus- ja tehnoloogiaparkide ning teadusinstituutide loomine;
- tehnoloogiapiirkonnad (*technological districts*) – innovatsiooni ergutamine väike- ja keskmise suurusega ettevõtetes, toetades võrgustike loomist, milles ettevõtted, T&A asutused ning finantsinstitutsioonid töötavad koos välja uuendusi.

Innovatsiooni saab edendada ülalt alla ja alt üles. Ülalt alla edendamine lähtub riigi kui terviku huvidest ja keskendub makroprobleemide lahendamisele. Alt üles edendamisel kujundavad kohalikud omavalitsused, asutused ja agentuurid oma tegevust ise keskvalitsuselt või Euroopa Liidult saadud vahendite abil (Howells 2005, 1223, 1225)

Innovatsioonipoliitika instrumendid liigitatakse nõudlus- ja pakkumispoolseteks. Pakkumispoolsed instrumendid vastavad enam “lineaarse protsessi” kontseptsioonile, nõudluspoolsed on olulisemad innovatsiooni “süsteemsest protsessist” lähtudes (Edquist, Hommen 1999, 63–64). Mõned nõudluspoolsed instrumendid on sobivamad “lineaarsele protsessile” (näiteks tehnoloogia riigihanked), samas soodustavad ettevõtete koostöö edendamiseks pakutavad toetused “süsteemset protsessi”. Jakob Edler ja Luke Georghiou (2007, 952) rõhutavad, et traditsioonilised pakkumispoolsed innovatsioonipoliitikad on konkurentsivõime edendamiseks ebapiisavad ning seetõttu tuleb arendada ka nõudluspoolseid instrumente. Nõudluspoolseid instrumente defineeritakse kui avalikke abinõusid, mis ärgitavad innovatsiooni ja/või kiirendavad uuenduste levikut (näiteks toodetele ja teenustele esitatavad uued nõuded).

Pakkumispoolsed innovatsioonipoliitika instrumendid saab jagada kaheks põhiliigiks: finantseerimise pakkumine ja teenuste pakkumine. Finantseerimispoliitika instrumendid jagunevad omakorda viieks (kapitalitoetus, fiskaalinstrumendid, toetus avaliku sektori uuringutele, koostöö- ja mobiilsustoetus, grantid tööstuse T&A-le) ja teenused kaheks alaliigiks (informatsiooni ja maaklerluse toetus, võrgustiku meetmed). Nõudluspoolsed innovatsioonipoliitika instrumendid jagatakse nelja põhirühma: süsteemsed poliitikad, regulatsioonid, riigihanked ja eranõudluse toetamine (Edler, Georghiou 2007, 953). Oluline on märkida, et paljud poliitikameetmed hõlmavad korraga mitut instrumenti.

Anna Wiczoreki ja teiste uurimuses (Wiczorek *et al* 2009, 22–23) tuuakse välja kaheksa valdkonda, mida avaliku sektori instrumendid peavad edendama: mittesoovitud tehnoloogiasse takerdumise (*lock-in*, sel puhul jäädakse kinni vanadesse tehnoloogiatesse,

uute tehnoloogiate levikut ja rakendamist ei toimu) vältimine või nn loova hävitamise (*creative destruction*, majanduse struktuuri katkematu seestpoolt uuenemine) edendamine; innovatsioonisüsteemi osaliste koostöösuhete juhtimine; võimalike osaliste (eriti just kasutajate) innovatsioonisüsteemis osalemise edendamine; tingimuste loomine õppimiseks ja eksperimenteerimiseks; institutsioonide edendamine; institutsioonide ühtlase arengu tagamine (see tähendab, liiga nõrkade või liiga tugevate institutsioonide vältimine); strateegilise teabe (*strategic intelligence*) levikuks baasi ja võrgustiku loomine; innovatsioonisüsteemi füüsilise ja teadmusinfrastruktuuri edendamine. Igas valdkonnas tuuakse välja poliitikainstrumendid, mille abil edendada innovatsioonisüsteemi funktsioneerimist ja arengut (tabel 1).

Tabel 1. Innovatsiooni süsteemseks edendamiseks rakendatavad poliitikainstrumendid

Valdkonnad	Poliitikainstrumendid
mittesoovitud tehnoloogiasse takerdumise vältimine või nn loova hävitamise edendamine	riigihanked; laenuid/garantiid/maksutoetused innovatsiooniprojektidele või uute tehnoloogiate rakendamisele; uuendajate austamine ja auhinnad; tehnoloogia edendamise programmid; arutelud, debatilised; riskikapitalile juurdepääsu tagamine
osalistevaheliste koostöösuhete juhtimine	ühised uurimisprogrammid ja arenduskonverentsid; ühisgrandid; vahendavad asutused (nt pädevuskeskused); koostöö- ja mobiilsusprojektid; poliitikate hindamine; debatilised otsustamise lihtsustamiseks; teaduskojad; tehnoloogia ülekanded
võimalike osaliste innovatsioonisüsteemis osalemise edendamine	klastrite arengu toetamine; avaliku ja erasektori partnerlus; huviliste kaasamise tehnikad; võrgustikke täiustavad instrumendid; avalikud debatilised; teaduslikud seminarid; temaatilised kohtumised; riskikapitalile juurdepääsu tagamine
tingimuste loomine õppimiseks ja eksperimenteerimiseks	haridus- ja koolitusprogrammid; (tehnoloogia)platvormid; tegevuskavade väljatöötamine; arengutsenaariumi tööseminarid, ajurünnak; poliitikalaborid; riskikapital
institutsioonide edendamine	teadlikkuse tõstmise abinõud; informatsiooni- ja hariduskampaaniad; avalikud debatilised; lobitöö; vabatahtlikud kokkulepped; tavad; väärtushinnangud; tegevusi

institutsioonide ühtlase arengu tagamine	regulatsioonid; piirid; kohustused; õigused; printsiibid; normid; kokkulepped; patendiseadus; standardid; maksud; tavad; väärtushinnangud; teguviisid
strateegilise teabe levitamiseks baasi ja võrgustiku loomine	prognoosid; trendiuuringud; tegevuskavad; võrdlusanalüüsid; SWOT analüüsid; sektorite ja klastrite uuringud; probleemi/vajaduste/lahenduste analüüsid; informatsioonisüsteemid (programmi juhtimiseks või projekti järelevalveks); hindamistavad ja -meetodid; kasutaja uuringud; informatsiooni andmebaasid; konsultatsiooniteenused; teadmuse vahendajad; teadmuse juhtimise tehnikad ja meetodid; teadmuse ülekande mehhanismid; poliitika hindamise vahendid (poliitika järelevalve ja hindamise vahendid, innovatsioonisüsteemi analüüs)
innovatsioonisüsteemi füüsilise ja teadmusinfrastruktuuri edendamine	klassikalised T&A grandid, maksusoodustused, laenud; kapital (investeeringud, garantiid); avalikud uurimislaborid

ALLIKAS: Wieczorek *et al* 2009, 39–40.

Frieder Meyer-Krahmer ja Uwe Kuntze jagavad innovatsioonipoliitika instrumentid kaheks: instrumentid kitsamas ja laiemas tähenduses (Meyer-Krahmer, Kuntze 1992, 103). Kitsamas tähenduses kuuluvad innovatsioonipoliitika instrumentide alla institutsionaalne tugi (teadusametuste baasfinantseerimine, finantsajendid teadustöök ja eksperimentaalarenduseks avalikes või erasektori teaduslaborites) ning innovatsioonisuunitlusega infrastruktuuri loomine, mis hõlmab ka tehnoloogia ülekandeks rakendatavate institutsioonide ja mehhanismide loomist. Laiemas tähenduses kuuluvad innovatsioonipoliitika instrumentide alla avalik nõudlus ja riigihanked, korporatiivsed abinõud, õppimine ja koolitus ning teised innovatsiooniga seotud poliitikaalad (näiteks konkurentsipoliitika ja regulatiivne poliitika).

Edquist (2006, 190–191) toob neljas kategoorias välja kümme avaliku sektori tegevust, mis aitavad riigis innovatsiooni arendada ning uuendusi levitada ja rakendada.

1. Innovatsiooniteadmuse loomine:

- T&A korraldus ning uue teadmuse loomine;
- innovatsiooni arendamiseks ja T&A-ks kompetentse tööjõu ettevalmistamine.

2. Nõudluspoolded tegevused:

- uutele tooteturgudele sisenemise toetamine;
 - uute toodete loomist initsieerivate kvaliteedinõuete rakendamine.
3. Innovatsioonisüsteemi koostisosade korraldus:
- uute organisatsioonide loomine ning olemasolevate muutmine, et arendada uusi innovatsiooni tegevusalasid;
 - võrgustike loomine organisatsioonide vahel innovatsioonikoostöök;
 - innovatsiooniprotsessi mõjutavate institutsioonide loomine ja muutmine, et toetada või takistada uuendusi (patendiseadus, maksuseadus, keskkonna- ja ohutusnõuded jne).
4. Avaliku sektori teenuste pakkumine innovaatilistele ettevõtetele:
- innovaatilise tegevuse katsete ergutamiseks soodsate tingimuste loomine;
 - teadmuse loomist ja omaksvõttu toetavate innovatsiooniprotsesside ja teiste tegevuste finantseerimine;
 - innovatsiooniprotsessidega seotud konsultatsiooniteenuste organiseerimine.

Kuna innovatsiooni mõjutavad tegurid on majandusharuti erinevad, peaks innovatsioonipoliitika loojad sellega arvestama. Samad innovatsioonipoliitika instrumendid ei pruugi toimida hästi igal pool (Fagerberg 2006, 17). Riigi innovatsioonipoliitika instrumentide valikut mõjutavad mitmed asjaolud (OECD 2005a, 33): riigi tugevad ja nõrgad küljed, väliskeskkonnast tulenevad võimalused ja ohud ning nende tajumine; riigi arengustaadium ja arengu lähtepunkt, millest innovatsioonipoliitikat hakatakse looma; poliitilised ideoloogiad ja valitsuse eesmärgid; poliitilise otsustusprotsessi iseloom; riigi ajalugu ja kultuur.

Eesti rahvusvahelise positsiooni hinnang

Innovatsioonipoliitika instrumentide rakendamise empiirilises analüüsis kasutatakse valikut näitajaist, millega saab iseloomustada innovatsiooni toetavaid avaliku sektori tegevusi. Iga innovatsioonipoliitika valdkonna kirjeldamiseks võetakse analüüsi kaks kuni neli näitajat. Valiku aluseks on näitaja sisukus ja andmete kättesaadavus. Kokku on analüüsiga hõlmatud 17 näitajat (tabel 2).

Tabel 2. Innovatsioonipoliitika instrumentide rakendamise empiirilises analüüsis kasutatavad näitajad

1. Avaliku sektori T&A

GOVERD valitsussektori T&A kulutuste tase (% SKT-st)

HERD kõrgharidussektori T&A kulutuste tase (% SKT-st)

2. Ettevõtlussektori T&A toetamine

GOVtoBES valitsussektorist ettevõtlussektori T&A-sse tehtavate eraldiste tase (% SKT-st)

funGOV keskvalitsuselt innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust saavate innovaatiliste ettevõtete osa kõigi ettevõtete hulgas

funLOC kohalikult või regionaalselt omavalitsuselt innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust saavate innovaatiliste ettevõtete osa kõigi ettevõtete hulgas

funEU Euroopa Liidult innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust saavate innovaatiliste ettevõtete osa kõigi ettevõtete hulgas

3. Innovatsioonikoostöö toetamine

COuni ülikoolide ja teiste kõrgharidusasutustega innovatsioonikoostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osa kõigi ettevõtete hulgas

COgov valitsuse või avaliku sektori teadusasutustega innovatsioonikoostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osa kõigi ettevõtete hulgas

BEStoHES ettevõtlussektorist kõrgharidussektori T&A-sse tehtavate eraldiste tase (% SKT-st)

BEStoGOV ettevõtlussektorist valitsussektori T&A-sse tehtavate eraldiste tase (% SKT-st)

4. Innovatsiooniks vajaliku inimvara arendamine

educ14 avaliku sektori põhi- ja keskhariduskulude tase (ISCED 1–4) (% SKT-st)

educ56	avaliku sektori kõrghariduskulude tase (ISCED 5–6) (% SKT-st)
empGOV	valitsussektori T&A töötajate osa kogu tööga hõlmatud rahvastikust (täistööaja ekvivalentideks taandatuna)
empHES	kõrgharidussektori T&A töötajate osa kogu tööga hõlmatud rahvastikust (täistööaja ekvivalentideks taandatuna)

5. Innovatsiooni edendava keskkonna toetamine

IntelProp	intellektuaalse omandiga seotud õiguste jõustumine on piisav (skaalal 0–10)
LegalEnv	õiguslik keskkond toetab tehnoloogia arendamist ja rakendamist (skaalal 0–10)
Procure	riigihanke otsused edendavad tehnoloogilist innovatsiooni (skaalal 1–7)

Empiirilises analüüsis kasutatavad andmed pärinevad Euroopa Liidu statistikaameti (Eurostat) ja OECD andmebaasist, Rahvusvahelise Juhtimise Arendamise Instituudi (*International Institute for Management Development – IMD*) maailma konkurentsivõime aastaraamatust (*World Competitiveness Yearbook*) ning Maailma Majandusfoorumi globaalse konkurentsivõime raportist (*The Global Competitiveness Report*). Andmete statistiliseks analüüsimiseks kasutatakse andmetöötluspakette SPSS 16 ja STATA 10.

Innovatsiooni toetavate avaliku sektori tegevuste struktuuri kirjelduse korrastamiseks kasutatakse komponentanalüüsi (Niglas 2005, 1). Komponentanalüüs võimaldab suure korreleeruvate näitajate hulga iseloomustatava nähtuse kirjelduse olulise infokaota kokku suruda väikesele arvule sõltumatutele (mittekorreleeruvatele) sünteetilistele näitajatele (komponentidele). Laialt levinud kasutajasõbralikesse andmetöötluspakettidesse kuuluv komponentanalüüsi meetod võimaldab eelkõige “pehmete” (sotsiaal-majanduslike) nähtuste struktuuri olemuse mõistmist ja kvantitatiivset kirjeldamist, sest seda valdkonda iseloomustavad eelkõige stohhastilised (tõenäosuslikud) seosed (sisemised ja välised). Sünteetilised komponendid esitatakse sarnase mõõtskaalaga – tsentreeritud (keskväärtus null) ja normeeritud (muutumise mõõtühikuks standardhälve) kujul –, mis lihtsustab vaatlusaluste riikide positsiooni võrdlevhinnangut eri komponentide alusel. Seejuures nõuab komponentanalüüs analüüsitava näitajate arvust mitu korda suuremat vaatlusaluste riikide arvu, mida ei ole sageli kerge saavutada. Selles uurimuses kuuluvad analüüsitavasse valimisse 27 Euroopa Liidu liikmesriiki ning Horvaatia, Türgi, Island ja Norra kahe aasta väärtustega – seega koosneb valim 62 vaatlusest. Analüüsitava näitajate arvu kolm korda ületavat

vaatluste arvu võib hinnata heaks tulemuseks (Field 2005, 639–640; OECD 2008, 66). Üldise muutumistendentsi eemaldamiseks on andmed aastate kaupa tsentreeritud.

Komponentanalüüs eeldab, et kõigi vaatlusaluste objektide puhul mõõdetakse kõigi näitajate väärtused (Remm 2010, 64). Käesoleva uurimuse aluseks olevas andmekogumis oli seitsmel juhul näitaja väärtus puudu. Puuduvad väärtused asendati hinnanguliste väärtustega EM-algoritmi (*expectation maximization algorithm*) kasutades (Bilmes 1998, 1), mis on komponentanalüüsis levinumaid meetodeid puuduvate väärtuste hindamisel (Chen 2002; Raiko *et al* 2007; Stanimirova *et al* 2007).

Vaatlusaluste riikide kogumi innovatsioonipoliitika näitajate komponentanalüüsi tulemused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Innovatsioonipoliitiliste tegevuste komponentstruktuur

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	Innovat- siooni üldise tugi- süsteemi arenda- mine	Valitsus- sektori T&A rahasta- mise tase	Kõrghari- dussektori T&A rahas- tamise tase	Ettevõtlus- sektori rahastamine EL-ist ja koostöö avaliku sektoriga	Ettevõtlus- sektori T&A rahastamine avalikust sektorist	Ettevõtlus- sektori rahasta- mine kesk- valitsuse tasandilt
Procure	0,87	0,13	-0,05	-0,07	-0,02	0,12
educ14	0,83	-0,06	0,05	0,10	-0,12	0,00
LegalEnv	0,81	0,03	0,37	-0,03	0,16	0,01
IntelProp	0,78	0,07	0,34	0,06	0,34	0,05
educ56	0,76	-0,03	0,21	0,28	0,09	0,35
GOVERD	0,05	0,93	0,07	-0,12	0,11	-0,11
empGOV	-0,02	0,90	-0,01	0,04	-0,15	0,06
BESStoGOV	0,01	0,82	0,12	0,21	0,09	0,12
BESStoHES	0,13	0,33	0,75	-0,11	-0,02	0,02
empHES	0,30	-0,11	0,69	0,33	0,14	-0,04
HERD	0,61	-0,05	0,62	0,02	0,30	0,02
funEU	-0,04	-0,23	-0,31	0,80	-0,03	-0,29
COuni	0,10	0,21	0,23	0,77	0,16	0,29

COgov	0,19	0,45	0,30	0,66	-0,07	0,30
funLOC	-0,08	-0,19	0,13	0,13	0,85	0,07
GOVtoBES	0,32	0,31	0,03	-0,07	0,80	-0,01
funGOV	0,18	0,04	-0,03	0,07	0,05	0,93
Komponendi omaväärtus	5,59	2,83	1,86	1,52	1,13	0,96
Kumulatiivne kirjeldusmäär	32,89	49,55	60,50	69,43	76,06	81,70
Bartletti testi olulisuse tõenäosus	0,00					
KMO	0,66					

Komponentanalüüsi tulemusena vähenes innovatsioonipoliitilisi tegevusi kirjeldavate näitajate arv ligi kahe kolmandiku võrra (17-lt 6-le), kuid algnäitajates sisalduvast infost läks kaduma vähem kui viiendik (algnäitajate variatsiooni kirjeldusmäär 81,7%). SPSS pakettis hinnatakse komponentanalüüsi meetodi sobivust KMO (Kaiser-Meyer-Olkin kriteeriumi) ja Bartletti testiga (Field 2005, 640, 652), mis mõlemad andsid positiivse tulemuse.

Sünteesiliste komponentide olemuse lahtimõtestamine ja neile kui uutele näitajatele adekvaatse nimetuse andmine on komplitseeritud ülesanne. Selles uurimuses toetuti komponentide tõlgendamiseks välja töötatud metoodikale (Karu, Reiljan 1983).

Esimese komponendiga on tugevalt seotud kuus näitajat, mis kirjeldavad innovatsioonitegevuste õiguslikku keskkonda, riigihangete otsuseid, hariduskulude taset ning kõrgharidussektori T&A rahastamise taset. Selle komponendi olemust väljendab nimetus “Innovatsiooni üldise tugisüsteemi arendamine”.

Teine komponent esindab kolme algnäitajat, mis iseloomustavad valitsussektori T&A rahastamise taset ning valitsussektori T&A töötajate osatähtsust kogu tööga hõlmatud rahvastikus. Teise komponendi iseloomulik nimetus on “Valitsussektori T&A rahastamise tase”, rahastamise tasemest tuleneb ka töötajate hõlmamise võimalus.

Kolmas komponent iseloomustab kõrgharidussektori T&A rahastamise taset ning kõrgharidussektori T&A töötajate osatähtsust kogu tööga hõlmatud rahvastikus. Selle komponendi olemust väljendab nimetus “Kõrgharidussektori T&A rahastamise tase”, sest rahastamise tasemest sõltub töötajate palkamise võimalus.

Neljanda komponendiga on tugevalt seotud kolm näitajat. Kõige suurema komponentlaadungiga on näitaja *funEU*, mis kirjeldab Euroopa Liidult innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust saavate innovaatiliste ettevõtete osatähtsust kõigi ettevõtete hulgas. Teised kaks näitajat iseloomustavad ülikoolide, teiste kõrgharidusasutuste, valitsuse või avaliku sektori teadusasutustega innovatsioonikoostööd tegevate innovaatiliste ettevõtete osatähtsust kõigi ettevõtete hulgas. Selle komponendi olemust väljendab nimetus “Ettevõtlussektori rahastamine EL-ist ja koostöö avaliku sektoriga”.

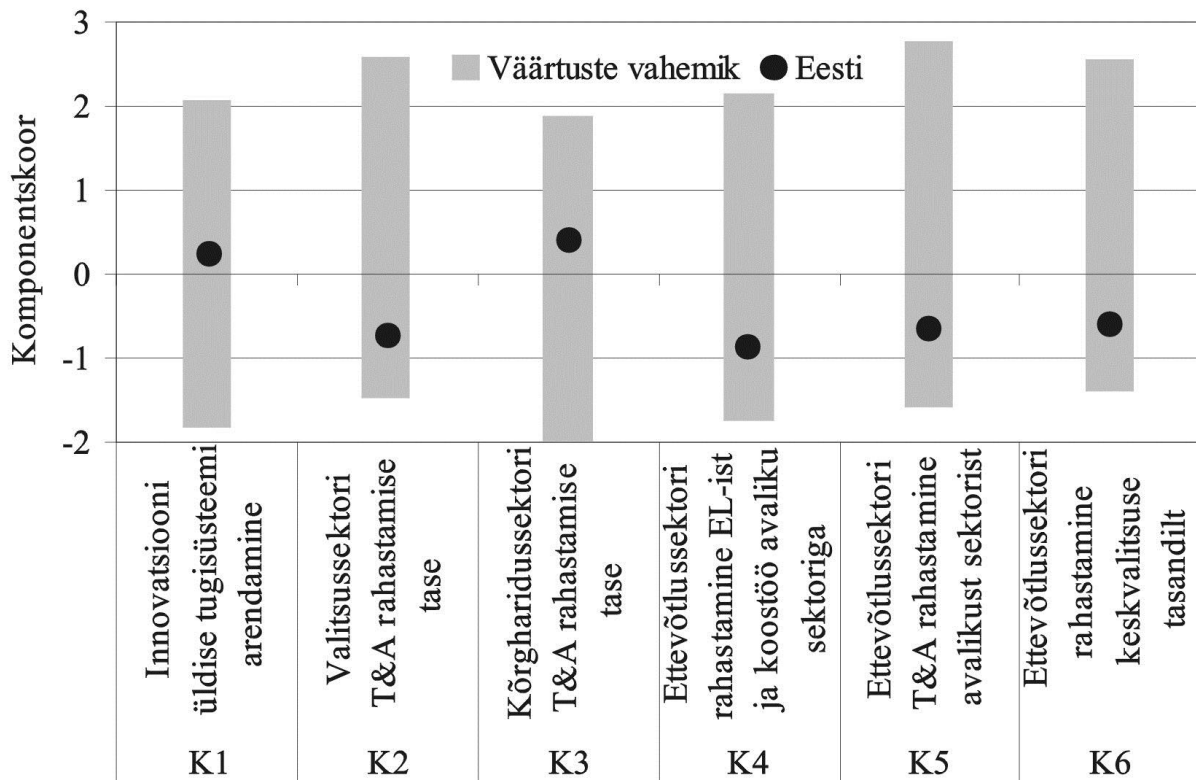
Viies komponent iseloomustab kaht näitajat: kohalikult või regionaalselt omavalitsuselt innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust saavate innovaatiliste ettevõtete osatähtsust kõigi ettevõtete hulgas ning valitsussektorist ettevõtlussektori T&A toetamiseks tehtavate eraldiste taset. Seda komponenti iseloomustab nimetus “Ettevõtlussektori T&A rahastamine avalikust sektorist”.

Kuues komponent esindab ainult üht näitajat – keskvalitsuselt innovaatiliseks tegevuseks rahalist toetust saavate innovaatiliste ettevõtete osatähtsust kõigi ettevõtete hulgas. Seega iseloomustab kuuenda komponendi olemust nimetus “Ettevõtlussektori rahastamine keskvalitsuse tasandilt”.

Komponentskoorid iseloomustavad komponentide arväärtusi iga vaatlusaluse riigi puhul. Kuna iga riik on valimis esindatud kahe aasta väärtustega, siis on igal riigil kaks komponentskoori. Riikide võrdlemiseks iseloomustatakse riike kahe aasta komponentskooride aritmeetilise keskmisega (lisa 1). Komponentskoorid näitavad, et innovatsiooni toetavate avaliku sektori tegevuste struktuur varieerub riigiti oluliselt – riigid tähtsustavad erinevaid innovatsioonipoliitika valdkondi.

Joonisel 1 on toodud Eesti positsioon vaatlusaluses riikide kogumis kõigi kuue komponendi alusel selliselt, et oleks näha erinevus kogumi keskmisest tasemest ja kaugus äärmuslikest väärtustest. Kuigi üldiselt jääb Eesti innovatsioonipoliitiline aktiivsus allapoole vaatlusaluse riikide kogumi keskmist taset, võib Eesti tegevuse hinnata tasakaalustatuks – erinevus keskmisest on üldjuhul väiksem kui kaugus äärmuslikust väärtusest. Innovatsioonipoliitika diversifitseeritus näitab, et Eestis ei otsita arenguedu ühe “imevahendi” rakendamisest, vaid suund on võetud tervikliku tasakaalustatud innovatsioonipoliitika rakendamisele. Kuivõrd see vastab ja sobib väikeriigi võimekusele, tuleb selgitada edaspidistes uuringutes.

Joonis 1. Eesti positsioon analüüsiga hõlmatud riikide kogumis kuut innovatsioonipoliitilist valdkonda iseloomustava komponendi alusel



Komponendi K1 (innovatsiooni üldise tugisüsteemi arendamine) alusel on Eesti tase veidi (0,26 standardhälbe võrra) vaatlusaluste riikide keskmisest kõrgem ja Eesti asub riikide järjestuses kogumi keskel (15. positsioonil). Seega toetab avalik sektor Eestis innovatsiooni õigus- ja hariduskeskkonna arengut Euroopa keskmisel tasemel. Õigusliku keskkonna aspektist võib tulemuse hinnata heaks. Kuid leidmaks vastust küsimusele, kas keskmisel tasemel (SKT suhtes) hariduse toetamine loob aluse edukate riikidega arenguerinevuste vähendamiseks, tuleb sügavamalt analüüsida haridusvaldkonna rahastamise sisemisi proportsioone. Võrdlus teiste riikidega viitab pigem vajadusele suurendada haridusalaseid jõupingutusi. Eestiga kõige sarnasem riik on esimese komponendi alusel Holland, suhteliselt sarnased on ka Iirimaa ja Suurbritannia. Kõige kõrgemad komponentskoorid on selle komponendi puhul Taanil (2,0), Rootsil (1,6) ja Islandil (1,4) ning kõige madalamad (negatiivsed) väärtused Horvaatial (-1,8), Slovakkial (-1,5) ja Türgil (-1,4). Arenguedu on saavutanud eelkõige just selle komponendi kõrgete väärtustega silma paistvad väikeriigid.

Komponendi K2 (valitsussektori T&A rahastamise tase) osas on Eesti 0,71 standardhälbe võrra vaatlusaluste riikide keskmisest madalamal ja asub riikide järjestuses 25. positsioonil – ainult kuues riigis on komponentskoorid väiksemad. Seega ei loo valitsussektor oma uurimistööde ja teaduspersonaliga ettevõtlussektorile olulist toetuspotentsiaali ega ole talle toetav koostööpartner. Selgitamaks, kas sellise eesmärgi püstitamine on üldse otstarbekas, tuleb uurida valitsussektori T&A mõju ettevõtlussektorile. Võrdlus teiste riikidega pakub selles osas vähe pidepunkte. K2 alusel on Eesti sarnane suurriikide Türgi ning Itaaliaga, kus on suhteliselt suur osatähtsus väikeettevõtlusel. Kõige suuremad on selle komponendi

väärtused väikeriikidel Islandil ja Sloveenial (2,6 ja 2,1) ning kõige väiksemad samuti väikeriikidel Maltal (-1,5) ja Taanil (-1,3). Põhjused, miks väikeriikide lähenemisviisid on selles poliitikavaldkonnas äärmuslikult erinevad, vajaksid selgitamist.

Komponendi K3 (kõrgharidussektori T&A rahastamise tase) osas asub Eesti 0,41 standardhälbe võrra vaatlusaluste riikide keskmisest kõrgemal ning nende riikide järjestuses asub Eesti 11. positsioonil. Seega pannakse Eesti innovatsioonipoliitikas suhteliselt suuri lootusi kõrgkoolidele kui innovatsiooni edendajatele. Väikese avatud riigi puhul tuleb seda pidada otstarbekaks, sest uus teadmus tuleb edastada eelkõige ettevalmistatavatele spetsialistidele õppeprotsessi kaudu ja seda suudavad teha ainult T&A-sse kaasatud õppejõud. Teiste riikide kogemus tundub sellist hüpoteesi toetavat. Kolmanda komponendi alusel on Eesti sarnane Rootsi ja Suurbritanniaga. Kõige suuremad selle komponendi väärtused on Islandil (1,9) ja Soomel (1,7) ning kõige väiksemad Luksemburgil (-2,0) ja Küprosel (-2,0), mis on aga ajaloolistel ja keelelistel põhjustel kõrghariduses olulisel määral orienteeritud suurte naabrite pakutavale.

Komponendi K4 (ettevõtlussektori rahastamine Euroopa Liidust ja koostöö avaliku sektoriga) alusel on Eesti komponentskoor -0,86 ning ta asub vaatlusaluste riikide seas 24. positsioonil. Selles valdkonnas tuleb kindlasti tunnistada Eesti innovatsioonipoliitika puudujääke – avalik sektor ei suuda ettevõtlussektoriga koostööd arendada, et aidata viimast Euroopa Liidu toetuste taotlemisel ja rakendamisel. Tihti jääb mulje, et Eestis on Euroopa Liidu toetuste jaotamist korraldav avalik sektor asendanud oma ettevõtlussektori nõustaja rolli palju mugavama kontrollija ja karistaja rolliga. Ettevõtlussektoril ei ole eurorahadeni jõudmiseks võimalik avaliku sektori abile toetuda, vaid peab hoopiski kartma selle bürokraatlikku sekkumist. Eesti sarnasus Bulgaaria ja Itaaliaga selle komponendi väärtuste alusel pigem kinnitab sellist hüpoteesi. Kõige paremad tulemused on selles poliitikavaldkonnas Soomel (2,1), Sloveenial (1,8) ja Kreekal (1,8) – need riigid on Euroopa Liidu toetusrahade saamisel tunnustatult edukad. Kõige madalam tase on Türgil (-1,7), Hispaanial (-1,2) ja Islandil (-1,2). Türgi ja Islandi positsioon tuleneb arvatavasti sellest, et nad ei kuulu Euroopa Liitu ja seega innovatsiooni rahaline toetus Euroopa Liidust on väga väike.

Komponendi K5 (ettevõtlussektori T&A rahastamine avalikust sektorist) alusel (komponentskoor -0,65) on Eesti vaatlusaluste riikide keskmisest madalamal ning asub riikide järjestuses 22. positsioonil. Madal tase selles poliitikavaldkonnas tuleneb ilmselt asjaolust, et Eestis ei ole regionaalset valitsemistasandit ja kohalikel omavalitsustel puuduvad üldjuhul ettevõtlussektoris innovatsiooniprotsesside toetamiseks nii pädevus kui ka ressursid. Viienda komponendi alusel on Eestiga sarnased riigid Slovakkia, Poola ja Küpros. Kõige kõrgemad komponentskoorid on Austrial (2,8), Hispaanial (1,8) ja Prantsusmaal (1,5). Kõige madalam tase on selle komponendi alusel Maltal (-1,6), Islandil (-1,3) ja Bulgaarial (-1,3).

Komponendi K6 (ettevõtlussektori rahastamine keskvalitsuse tasandil) alusel on Eesti komponentskoor -0,60 ning Eesti asub riikide järjestuses 22. positsioonil. Ettevõtlussektori T&A-projektide otsene rahastamine keskvalitsuse poolt eeldab valitsustasandil pikaajaliste innovatsioonipoliitiliste strateegiate väljatöötamiseks piisava pädevuse olemasolu, aga samuti võimekust väga spetsiifiliste turu- ja süsteemitõrgete kõrvaldamisele suunatud arenguülesannete püstitamiseks ja lahendamiseks. Sellise pädevuse ja võimekuse kindlakstegemine Eestis nõuab süvauuringuid. Sellest tulenevalt võib Eesti tagasihoidlikkust selles innovatsioonipoliitika valdkonnas hinnata seaduspäraseks. Kuuenda komponendi alusel on Eestiga sarnased Läti ja Rumeenia. Kõige enam toetab keskvalitsus ettevõtlussektori innovatsiooniprotsesse Norras ja Küprosel (komponentskoorid vastavalt 2,5 ja 1,7), kõige

vähem Iirimaal (-1,4) ja Islandil (-1,4). Eesti asend nende riikide suhtes näib kinnitavat meie riigi tasakaalustatud innovatsioonipoliitika käsitlust.

Kõiki innovatsioonipoliitika komponente korraga vaadates selgub, et vaatlusaluste riikide seas on kõige paremad tulemused Soomel – kõigi kuue komponendi komponentskoorid on positiivsed. Kõige kehvem sooritus on see-eest Bulgaarial, Poolal ja Portugalil – kõigil kolmel on viie komponendi puhul kuuest komponentskoor negatiivne. Eesti jääb kahe keskmist ületava ja nelja keskmisest madalamale jääva hinnanguga formaalselt miinuspoolele, kuid sisulise hinnangu andmiseks on vaja sügavamalt analüüsi (eri poliitikavaldkondade sisestruktuuri üksikasjalikum käsitus, arengutendentside väljatoomine, kvalitatiivne võrdlevanalüüs jms).

Kokkuvõte

Peaaegu saja-aastasest käsitletusest hoolimata ei ole innovatsioonil endiselt ühtset määratlust. Käesolevas artiklis sünteesiti järgmine innovatsiooni määratlus: innovatsioon on uue teadmuse rakendamine või olemasoleva teadmuse uudne rakendamine, mille tulemuseks on põhimõttelt uus või parendatud omadustega vana toode/teenus; efektiivistamist taotlev uuendus tootmis-, juhtimis- ja/või turundusprotsessis.

Riigi innovatsioonisüsteemis on oluline osa täita avaliku sektori innovatsioonipoliitikal. Vajadus avaliku sektori sekkumise järele majandusse tuleneb turu- ja süsteemitõrgetest. Avalik sektor edendab innovatsiooni, rakendades innovatsioonipoliitika instrumente, mille valikul tuleb lähtuda arengu rajasõltuvusest, püstitatud eesmärkidest ning riigi innovatsioonipoliitika elluviimist mõjutavatest üldistest teguritest. Uurimuse empiirilises osas tuuakse välja sobivad näitajad iseloomustamaks innovatsiooni toetavaid avaliku sektori tegevusi – kokku 17 näitajat.

Eesti rahvusvahelise positsiooni hindamiseks ja innovatsiooni toetavate avaliku sektori tegevuste struktuuri leidmiseks kasutati komponentanalüüsi meetodit. Valimisse kuulusid 27 Euroopa Liidu liikmesriiki ning Horvaatia, Türgi, Island ja Norra kahe aasta väärtustega. Komponentanalüüsist selgus, et innovatsiooni toetavaid avaliku sektori tegevusi kirjeldab kuus komponenti: innovatsiooni üldise tugisüsteemi arendamine; valitsussektori T&A rahastamine; kõrgharidussektori T&A rahastamine; ettevõtlussektori rahastamine Euroopa Liidust ja koostöö avaliku sektoriga; ettevõtlussektori T&A rahastamine avalikust sektorist; ettevõtlussektori rahastamine keskvalitsuse tasandilt. Eesti on innovatsioonipoliitika eri valdkondades lähemal vaatlusaluse riikide kogumi keskmisele kui äärmustele.

* Eelretsenseeritud artikkel

¹ Uurimust toetati Euroopa Liidu Sotsiaalfondi vahenditest teadus- ja innovatsioonipoliitika seire programmi kaudu.

Kasutatud kirjandus

Bilmes, J. A. (1998). A Gentle Tutorial of the EM Algorithm and its Application to Parameter Estimation for Gaussian Mixture and Hidden Markov Models. International Computer Science Institute. – <http://www.icsi.berkeley.edu/ftp/global/pub/techreports/1997/tr-97-021.pdf> (13.03.2011).

Carayannis, E. G., Gonzalez, E., Wetter, J. (2003). The Nature and Dynamics of Discontinuous and Disruptive Innovations from a Learning and Knowledge Management Perspective. – The International Handbook on Innovation. Edited by L. V. Shavinina. Amsterdam: Pergamon, pp 115–138.

Chen, H. (2002). Principal Component Analysis with Missing Data and Outliers. Technical Report. Electrical and Computer Engineering Department, Rutgers University. – <http://www.nec-labs.com/~haifeng/mypubs/tutorialrpca.pdf> (13.03.2011).

Dosi, G. (1988). The Nature of the Innovative Process. – Technical Change and Economic Theory. Eds G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete. London: Pinter, pp 221–238.

Edler, J., Georghiou, L. (2007). Public Procurement and Innovation – Resurrecting the Demand Side. – Research Policy, vol 36, pp 949–963.

Edquist, C. (2001). The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An Account of the State of the Art. Lead paper presented at the DRUID Conference, Aalborg, June 12–15, 2001. – <http://folk.uio.no/ivai/ESST/Outline%20V05/edquist02.pdf> (23.01.2011).

Edquist, C. (2002). Innovation Policy – a Systemic Approach. – The Globalizing Learning Economy. Eds 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. Eds J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson. Oxford: Oxford University Press, pp 181–208.

Edquist, C., Hommen, L. (1999). Systems of Innovation: Theory and Policy for the Demand Side. – Technology in Society, vol 21, pp 63–79.

European Commission. Europe 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Communication from the Commission, 2010. – http://eunec.vlor.be/detail_bestanden/doc014%20Europe%202020.pdf (23.01.2011).

Eurostat. European Commission. – <http://ec.europa.eu/eurostat> (30.03.2011).

Fagerberg, J. (2006). Innovation. A Guide to the Literature. – The Oxford Handbook of Innovation. Eds J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson. Oxford: Oxford University Press, pp 1–26.

Field, A. (2005). Discovering Statistics Using SPSS. Second edition. London: Sage.

The Global Competitiveness Report 2009–2010 (2009). Ed K. Schwab. Geneva: World Economic Forum. – <https://members.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf> (21.01.2011).

The Global Competitiveness Report 2010–2011 (2010). Edited by K. Schwab. Geneva: World Economic Forum. – http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2010-11.pdf (21.01.2011).

Howells, J. (2005). Innovation and Regional Economic Development: A Matter of Perspective? – *Research Policy*, vol 34, pp 1220–1234.

IMD. World Competitiveness Online. – <https://www.worldcompetitiveness.com/OnLine/App/Index.htm> (10.02.2011).

IMD. World Competitiveness Yearbook 2010. Lausanne: Institute for Management Development.

Karu, J., Reiljan, J. (1983). Tööstusettevõtte majandustegevuse komponentanalüüs. Tallinn: Valgus.

Lundvall, B.-Å. (2007). National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool. – *Industry and Innovation*, vol 14, no 1, pp 95–119.

Marinova, D., Phillimore, J. (2003). Models of Innovation. – *The International Handbook on Innovation*. Ed L. V. Shavinina. Amsterdam: Pergamon, pp 44–53.

Marxt, C., Hacklin, F. (2005). Design, Product Development, Innovation: All the Same in the End? A Short Discussion on Terminology. – *Journal of Engineering Design*, vol 16, no 4, pp 413–421.

Meyer-Krahmer, F., Kuntze, U. (1992). Bestandsaufnahme der Forschungs- und Technologiepolitik. – *Politische Techniksteuerung – Forschungsstand und Forschungsperspektiven*. Hrsg K. Grimmer *et al.* Opladen: Leske and Budrich, S. 95–118. Viidatud Kuhlmann, S. Future Governance of Innovation Policy in Europe – Three Scenarios. – *Research Policy*, 2001, vol 30, pp 953–976.

Molas-Gallart, J., Davies, A. (2006). Toward Theory-Led Evaluation: The Experience of European Science, Technology, and Innovation Policies. – *American Journal of Evaluation*, vol 27, no 1, pp 64–82.

Niglas, K. (2005). Faktoranalüüs. Tallinna Ülikool. – <http://minitorn.tlu.ee/~katrin/cmsSimple/uploads/opmat/faktor.pdf> (10.03.2011).

OECD (2005a). Innovation Policy and Performance. A Cross-Country Comparison. Paris: OECD Publications. – http://www.bei.org/attachments/general/events/forum_2005_article2_en.pdf (23.01.2011).

OECD (2005b). Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Third edition. Paris: OECD Publications. – http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/OSLO/EN/OSLO-EN.PDF (23.01.2011).

OECD (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide. Paris: OECD Publications. – <http://www.oecd.org/dataoecd/37/42/42495745.pdf> (23.01.2011).

OECD. StatExtracts. – <http://stats.oecd.org> (30.03.2011).

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press.

Raiko, T., Ilin, A., Karhunen, J. (2007). Principal Component Analysis for Large Scale Problems with Lots of Missing Values. – Machine Learning: ECML 2007. 18th European Conference on Machine Learning. Warsaw, Poland, September 17–21, 2007. Proceedings. Eds J. N. Kok *et al.* Berlin: Springer-Verlag, 2007, pp 691–698. – <http://users.ics.tkk.fi/praiko/papers/ecml07pca.pdf> (13.03.2011).

Remm, K. (2010). Ruumiliste loodusandmete statistiline analüüs. Käsikiri Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituudis. Versioon 13. detsember 2010. – http://taurus.gg.bg.ut.ee/kalle_r/RASA/2010/RASA_teooria.pdf (13.03.2011).

Rolfo, S., Calabrese, G. (2005). Triple Helix in Italy: from National to Regional Approach. 5th Triple Helix Conference, 18th–21th May, Turin. – http://www2.ceris.cnr.it/homedipendenti/calabrese/Calabrese_publications/Triple.pdf (21.01.2011).

Schumpeter, J. A. (1928). The Instability of Capitalism. – The Economic Journal, vol 38, no 151, pp 361–386.

Schumpeter, J. A. (1982). The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. New Brunswick: Transaction Publishers.

Smart Innovation: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes. A Study for DG Enterprise and Industry. January 2006. – ftp://ftp.cordis.lu/pub/innovation-policy/studies/sar1_smartinnovation_master2.pdf (23.01.2011).

Stanimirova, I., Daszykowski, M., Walczak, B. (2007). Dealing with Missing Values and Outliers in Principal Component Analysis. – Talanta, vol 72, pp 172–178.

Teadmistepõhine Eesti: Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013 (2007). Tartu: Haridus- ja Teadusministeerium. – http://www.mkm.ee/failid/Teadmistep_hine_Eesti_2007_2013.pdf (23.01.2011).

Wieczorek, A. J., Hekkert, M. P., Smits, R. (2009). Contemporary Innovation Policy and Instruments: Challenges and Implications. – Innovation Studies Utrecht (ISU), Working Paper #09.12. – <http://www.geo.uu.nl/isu/pdf/isu0912.pdf> (23.01.2011).

Lisa 1

Riikide kahe aasta komponentskooride aritmeetiline keskmine

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Belgia	0,00	–0,66	0,87	0,44	0,82	–0,02
Bulgaaria	–1,09	0,93	–0,81	–0,96	–1,28	–0,66

Tšehhi	0,10	1,24	-1,38	-0,03	0,91	-0,51
Taani	2,04	-1,32	0,87	0,30	-0,83	-0,36
Saksamaa	-0,02	1,18	0,70	-1,12	0,82	-0,68
Eesti	0,26	-0,71	0,41	-0,86	-0,65	-0,60
Iirimaa	0,35	-1,22	-0,42	0,51	0,82	-1,39
Kreeka	-1,05	-1,24	0,24	1,76	-0,31	0,18
Hispaania	-0,85	0,26	0,34	-1,24	1,77	0,03
Prantsusmaa	0,45	0,69	-0,41	-0,34	1,47	-0,36
Itaalia	-1,38	-0,69	0,09	-0,98	1,36	0,15
Küpros	1,15	-1,00	-1,97	0,00	-0,70	1,72
Läti	-0,58	-0,43	0,26	1,26	-0,46	-1,34
Leedu	-0,70	-0,45	0,97	0,83	-0,75	-0,61
Luksemburg	0,97	1,16	-1,99	-0,39	-0,29	0,47
Ungari	-0,63	0,49	-0,55	0,94	-0,33	0,26
Malta	0,76	-1,45	-1,27	-1,09	-1,56	0,16
Holland	0,31	0,12	1,05	-0,19	-0,05	1,15

Austria	0,58	-0,58	-0,08	0,30	2,76	0,90
Poola	-0,26	-0,03	-0,92	0,97	-0,67	-1,11
Portugal	0,62	-0,94	-0,10	-0,59	-0,89	-0,34
Rumeenia	-1,11	0,19	-1,17	-0,71	0,41	-0,59
Sloveenia	-0,51	2,07	-1,24	1,77	-0,28	0,46
Slovakkia	-1,51	-0,14	0,09	0,93	-0,64	-0,66
Soome	0,89	1,12	1,68	2,14	0,07	1,50
Rootsi	1,55	-0,42	0,40	0,24	1,11	-1,28
Suurbritannia	0,36	-0,67	0,46	-0,15	0,23	-0,37
Horvaatia	-1,81	0,29	0,72	-0,41	-0,57	1,52
Türgi	-1,42	-0,71	1,17	-1,72	-0,74	1,23
Island	1,43	2,55	1,85	-1,16	-1,30	-1,39
Norra	1,10	0,38	0,16	-0,46	-0,26	2,54