

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Tõnis Tänav

**Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika meetmete sobivus
Eesti kesk- ja madaltehnoloogilistele ettevõtetele**

Magistritöö sotsiaalteaduse magistrikraadi taotlemiseks majandusteaduses

Juhendaja: vanemteadur Kadri Ukrainski

Tartu 2015

Soovitan suunata kaitsmisele
(vanemteadur Kadri Ukrainski)

Kaitsmisele lubatud „ „ 2015. a

Riigimajanduse ja majanduspoliitika õppetooli juhataja

.....
(vanemteadur Kadri Ukrainski)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....
(Tõnis Tänav)

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika võimalused	9
1.1 Innovatsiooniprotsessi mõjutamine innovatsioonipoliitikaga.....	9
1.2 Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika meetmed	21
1.3 Tehnoloogiliste paradigmade taust	30
1.4 Nõudluspoolsed meetmed madaltehnoloogiliste trajektooride mõjutamiseks	37
2. Eesti tehnoloogiliste trajektooride klasteranalüüs.....	45
2.1 Ülevaade metoodikast	45
2.2 Eesti andmete kirjeldus	49
2.3 Eesti tehnoloogiliste trajektooride analüüsi tulemused.....	57
Kokkuvõte	79
Viidatud allikad.....	85
Lisad.....	92
Lisa 1. Nõudluspoolsed instrumendid.....	92
Lisa 2. Castellacci taksonoomia sektorid ja nende omadused	94
Lisa 3. CIS uuringus kaasatud sektorid.....	96
Lisa 4. Ankeet CIS andmete põhjal komponentanalüüsiks.....	97
Lisa 5. Peakomponentanalüüsi tulemustabel, pööratud komponentide (Equamax) maatriks.	99
Lisa 6. EMTAK 2. tasemel Eesti ettevõtted klastritesse jaotatult.....	100
Summary	101

SISSEJUHATUS

Ettevõtjaid on kirjeldanud juba munk ja teadur Nicolas Baudeau 18. sajandil innovaatilistena, uute lahenduste väljamõtletajana (Baudeau 1910: 46). Läks hulk aega enne, kui mõtlemine innovatsioonist kui protsessist, kasvas eraldiseisvaks poliitika-valdkonnaks. 21. sajandil aga juba vältimatuks. Eraldiseisva innovatsioonipoliitikata teadmuspõhist ühiskonda ja arenenud riiki enam ette ei kujutata. Nüüdseks otsib ja mõõdab innovatsiooni Euroopa Komisjon, kohalikud ministeeriumid ja omavalitsused ning ennekõike ettevõtted. Innovatsioon, laialivalguva mõistena, võib selgitada pikaajalist majanduskasvu ning konkurentsieelist. Üksikisiku seisukohalt tundub see loogiline, soovitakse ikka enda heaolu maksimeerida ning tarbida võimalikult head, kvaliteetset, uudset ja rahuldustpakkuvat toodet. Nähtamatu käe abil muutub see kollektiivseks maksimeerimiseks, majanduskasvuks ning lõpuks heaolu kasvuks.

Arusaamine innovatsiooniprotsessist, selle allikast ja tulemist, on viimase saja aasta jooksul muutunud selgemaks ja vahest keerulisemaks. Innovatsioonipoliitika üritab seda protsessi suunata ja võimendada, pakkudes ettevõtjatele stiimulit või rahuldades puuduvaid vajadusi. Kuid niisamuti, kui on paranenud arusaam avaliku sektori võimekusest seda protsessi suunata, on muutunud arusaamine ettevõtjast ja ettevõttest oma mitmekülgse olemusena. Seetõttu on vajalik kasutada üheselt seni selgeks tehtud kontseptsioone avaliku sektori võimalustest ning ettevõtete vajadustest ja leida poliitika-instrumendid, mis toimiksid vastavalt oma keskkonnale.

Innovaatilisus ei ole piiratud vaid ettevõtjate tegevusega. Innovatsioonisüsteemis, kuhu kuuluvad veel haridusasutused, avaliku sektori poliitikakujundajad erinevatel valitsustasemetel, finantsasutused ja muud osapooled, on võimalik innovatsioone teha kõigil. Võib tuua lihtsaid näiteid ministeeriumite e-lahendustest, mis lihtsustavad töö- ning suhtlusprotsessi erinevate osapoolte jaoks, või haridusasutuste uued õppekavad uute

õppemeetoditega. Kuid niisamuti, kui nende osapoolte roll innovatsioonisüsteemis on erinev, on teistsugune ka nende innovatsiooniprotsess. Seetõttu on keskendunud siinses töös konkreetselt ettevõtete, kui ühe olulise innovatsioonisüsteemis osaleja, tegevusele ning teised osalejad on ettevõtetele sisendid ja väljundid.

Käesolev töö analüüsib võimalusi ettevõtete toetamiseks läbi innovatsioonipoliitika. Kitsendatult on rõhk kesk- ja madaltehnoloogilistel ettevõtetel¹, kelle rolli on seni vähetähtsustatud innovatsioonipoliitika subjektina. Kõrg-tehnoloogilised ettevõtted annavad väga väikese osa (2,5%) OECD riikide SKPst ning innovatsioonipoliitika võiks peegeldada võrdväärset majanduses reaalset tegutsevate ettevõtete vajadusi ja läheneda neile eesmärgipäraselt (von Tunzelmann *et al.* 2008: 476). Kuid poliitikakujundamises on kandeav loosung kõrg-tehnoloogilise ettevõtluse toetamine ja arendamine, jättes seeläbi suure osa majandusruumis tegutsejatest tähelepanuta.

Ettevõtete kirjeldamiseks hoomatava grupina on peale tehnoloogiamahukuse (eelkõige hinnates seda läbi rahastuse teadus- ja arendustegevusse) veel teisigi võimalusi, mis arvestavad tehnoloogilist taset, innovatsiooni allikaid, strateegiaid ja palju muud (*cf.* de Jong ja Marsili 2006: 217-218). Innovatsiooniprotsessi kirjeldavaid ühiseid tegureid ehk innovatsioonimustreid, jagavad paljud ettevõtted sõltumata nende sektorist. Nende alusel on võimalik kirjeldada ettevõtete tegevust ja seeläbi leida innovatsioonipoliitika jaoks mõjutamiskohti.

Teine oluline kitsendus käesolevas töös on analüüsida toetamise võimalusi läbi nõudluspoolse innovatsioonipoliitika, vastandudes nii pakkumispoolsele poliitikale. Viimane on domineerinud innovatsioonipoliitika diskursuses pikalt. Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika võimalusi on analüüsinud aktiivselt nii Euroopa Komisjon (Aho *et al.* 2006; Izsak ja Edler 2011) kui ka Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium (Romanainen *et al.* 2014). Seega võib väita, et tegemist on aktuaalse ning olulise kitsendusega nüüdisaja poliitikakujundamises.

Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika sisuline loogika lihtsustatult võtab arvesse ettevõtte vajadusi eelkõige nõudluse arendamise kaudu. Kõige olulisem meede on avaliku

¹ Kui võtta aluseks OECD kriteerium, mis hindab ettevõtete tehnoloogilist taset teadus- ja arendustegevusse suunatud raha järgi (Hatzichronoglou 1997).

sektori teostatavad riigihanked, mis moodustavad märkimisväärse osa SKPst (Eestis ca 20%)². Kuid peale hangete on veel meetmeid, mis nõudlust mõjutavad. Näiteks tarbijatele toote või teenuse odavamaks tegemine, tarbijate teavitamine uutest toodetest ja teenustest, avaliku sektori poolt kvaliteedi kontrollimine ja kindlustamine jne. Riigi konkurentsieeliste arendamise üks oluline aspekt on peale ettevõtete ka arenenud nõudlus (Porter 1990).

Kesk- ja madaltehnoloogilised ettevõtted tegutsevad tihtipeale küpsetel turgudel, nad müüvad rohkem lõpp-tooteid, olles lähemal oma klientidele ja nende vajadustele. Nende innovatsiooniprotsessis mängib suuremat rolli turundus ja organisatsiooniline struktuur ning nende innovatsioonimustrid ei toetu teadus- ja arendustegevuse (T&A) rahastusele (von Tunzelmann ja Acha 2005). Poliitikameetmete väljakutse on toetada nende jaoks olulist nõudlust ning aidata kaasa innovatsiooniprotsessile, mis ei ole enam radikaalne.

Temaatiline kitsendus nõudluspoolsele innovatsioonipoliitikale annab selgema ülevaate meetmete võimalusest ning pakub Eestis praegu aktuaalsele poliitikakujundamisele uut sisendit. Teine temaatiline kitsendus kesk- ja madaltehnoloogilistele ettevõtetele on Eesti ettevõtete jaoks oluline, sest Eesti majandusruumis on kõrgtehnoloogilisi ja suure T&A rahastuse osakaaluga ettevõtteid vähe. Etteruttavalt võib öelda, et ka sektorites mis on tüüpiliselt kõrgtehnoloogilised, nt farmaatsia või arvutitööstus. Kui Eesti innovatsioonipoliitika eesmärgiks on üldise teadmumahukuse ja tootlikkuse suurendamine, siis tuleb tegeleda korruga suurema hulga ettevõtete probleemidega³. Kolmandaks on sellist lähenemist akadeemilises kirjanduses seni vähe tehtud.

Käesoleva töö eesmärk on uurida võimalusi toetada nõudluspoolse innovatsioonipoliitika instrumentidega Eesti kesk- ja madaltehnoloogilisi ettevõtteid⁴. Selle jaoks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- selgitada teoreetiliselt avaliku sektori innovatsioonipoliitika süsteemset lähenemist innovatsiooniprotsessile;

² Euroopa Komisjoni hinnangul -

http://ec.europa.eu/internal_market/publicprocurement/docs/indicators2010_en.pdf

³ HTMi eelnõu TAI eesmärgid 2014-2020

[<http://www.hm.ee/index.php?popup=download&id=12422>]

⁴ Esmaselt defineerituna, hilisem käsitlus läheb tehnoloogiliste trajektooride põhiseks. Täpsemalt on OECD definitsioon ja tehnoloogilised trajektoolid seletatud peatükis 1.4.

- selgitada teoreetiliselt innovatsioonipoliitikas erinevaid kasutatavaid meetmeid ning nende toimemehhanisme;
- selgitada teoreetiliselt nõudluspoolse innovatsioonipoliitika erinevust pakkumispoolsest, selle kasutamiseks sobivaid eesmärke ning meetmeid;
- selgitada teoreetiliselt tehnoloogiliste paradigmade ja tehnoloogiliste trajektooride kontseptsioone ettevõtete innovatsiooniprotsessi kirjeldamiseks;
- ühendada teoreetiliselt kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete innovatsioonimustrite tunnused nõudluspoolse innovatsioonipoliitika instrumentide võimalustega;
- tuginedes varasematele analüüsidele selgitada välja sobiv metoodika Eesti ettevõtete innovatsioonimustrite analüüsimiseks;
- kasutades statistikaameti andmeid CIS⁵ 2012 küsitlusest ning sobilikku metoodikat viia läbi klasteranalüüs eesti ettevõtete innovatsioonimustrite määramiseks ja grupeerimiseks;
- tõlgendada selgunud klastreid ning nende tunnuste alusel kirjeldada iseloomustavaid tehnoloogilisi trajektoore ja neist lähtuvaid kitsaskohti ettevõtete innovatsiooniprotsessis;
- saadud tulemuste alusel pakkuda välja poliitikasoovitused kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete toetamiseks nõudluspoolse innovatsioonipoliitikaga.

Töö ülesehitus jaguneb vastavalt püstitatud ülesannetele üheks teoreetiliseks ja üheks empiiriliseks peatükiks. Teoreetiline osa jaguneb omakorda neljaks alapeatükiks. Neist esimeses on selgitatud ettevõtete innovatsiooniprotsessi ja selles sisalduvaid osapooli, innovatsioonipoliitika võimalusi innovatsiooniprotsessi mõjutamiseks ning üldiseid meetmete tüüpe. Teises alapeatükis on selgitatud nõudluspoolse poliitika eesmärke ja selle jaoks kasutatavaid meetmeid. Kolmandas alapeatükis on selgitatud tehnoloogiliste trajektooride olemust innovatsiooniprotsessi kirjeldajatena ning toodud näited enim kasutatavatest taksonoomiatest. Neljandas alapeatükis on sünteesitud sobivad nõudluspoolse innovatsioonipoliitika meetmed tehnoloogiliste trajektooride omadustega ja kirjeldatud võimalusi innovatsioonipoliitikaga ettevõtete käitumise mõjutamiseks.

⁵ CIS – *Community Innovation Survey*.

Teoreetiliste peatükkide aluseks on võetud pea eranditult ingliskeelne teaduskirjandus ning peavoolu lähenemine innovatsioonisüsteemidele ja nõudluspoolsele innovatsioonipoliitikale. Mõlemast on palju kirjutanud Charles Edquist ja Jakob Edler, kelle teadmisi tellivad sisse nii Euroopa Komisjon kui ka Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Samuti viidatakse neile kui ideede kodifitseerijatele teiste teadlaste poolt. Seetõttu on nende autorite nägemus aluseks nõudluspoolse innovatsioonipoliitika selgitamisel ning leiab vahest teistest enam viitamist.

Tehnoloogiliste paradigmade ja trajektooride üks originaalautor on Keith Pavitt, kelle ideid on edasi arendatud ja kasutatakse tänapäevani. Seetõttu on just tema esialgne töö (Pavitt 1984) ning tema järelkäijad valitud tehnoloogilisi trajektoore kirjeldava teooria keskseks lähenemiseks.

Teine peatükk algab varasemate autorite metodoloogia kirjeldamisega ning selgitab, kuidas on seda kohaldatud käesolevas töös kasutatud andmetele. Valitud autorid analüüsivad trajektoore ettevõtte-, mitte sektoripõhiselt ning järgivad Pavitti esialgse taksonoomia kirjeldamisel kasutatud tunnuseid. Edasistes alapeatükkides on kirjeldatud Eesti andmeid, sobivaid tunnuseid ning esitatud analüüsi tulemused ja selle tõlgendus. Viimasena on teise peatüki lõpus esitatud poliitikasoovitused, vastavalt analüüsi tulemustele ning teoorias välja toodud võimalustele, mõjutada nõudluspoolse poliitikainstrumentidega Eesti ettevõtteid.

Empiirilise osa algandmed on saadud konfidentsiaalsuslepingu alusel Eesti Statistikaametilt, kellele autor on väga tänulik. Kasutatud on CIS mikroandmeid, mida kogub Eestis Statistikaamet. Tegemist on üle-euroopaliselt läbi viidava innovatsiooni-uuringuga, kus küsitakse ettevõtjatelt hulk standardiseeritud küsimusi ja mida koordineerib Euroopa Komisjon koostöös Eurostatiga. Käesolevas töös on kasutusel CIS 2012 ehk Eesti ettevõtete 2010-2012 tegevust kirjeldava küsitluse tulemused. Kuna tegemist on standardiseeritud küsitlusega, siis on võimalik käesolevas töös kasutatavat meetodikat hiljem kasutada ka teiste riikide analüüsimisel ning tulemusi võrrelda. Andmete analüüsiks on kasutatud statistikaprogrammi Stata ning tabelarvutusprogrammi MS Excel.

1. NÕUDLUSPOOLSE INNOVATSIOONIPOLIITIKA VÕIMALUSED

1.1 Innovatsiooniprotsessi mõjutamine innovatsioonipoliitikaga

Kuna käesoleva töö eesmärk ei ole minna peensusteni innovatsiooni enda mõiste üle, siis käsitleme innovatsiooni kui mingit (ettevõttele) uut majandusliku tähtsusega loomingut, mille loojateks on põhiliselt ettevõtted, ning see on tutvustatud turule (Oslo Manual 2005: 46-47)⁶. Innovatsioonide hulka kuuluvad toote-, teenuse-, turundus- ja organisatsioonilised innovatsioonid, kuid see nimistu ei ole piiratud (cf. Schumpeter 2008: 66). Need innovatsioonid võivad olla radikaalsed, ehk täiesti uudsed, või inkrementaalsed, ehk järk-järgulised, toetudes varasematele innovatsioonidele. Selline määratlus kirjeldab käesoleva töö kontekstis olulist aspekti, innovatsiooni looja on ettevõtte. Arusaadavalt ei saa ühtegi laiapõhjalist poliitikat⁷ luua igat üksikut ettevõtet ja tema vajadusi silmas pidades. Seetõttu on teadlased ja poliitikakujundajad üritanud üldistada ettevõtteid. Esimene üldistus on ettevõtte keskkond ehk võimalikud valikud innovatsiooniprotsessis. Teine üldistus on ettevõttele suunatud meetmed ehk poliitikavalikud.

Innovatsiooniprotsessi all saab mõelda üldistatud kujul ettevõtjate valikuid ehk missuguseid keskkonnast tingitud sisendid on valitud, et jõuda innovatsioonini. Kõige lihtsamalt saab innovatsiooniprotsessi seletada lineaarse mudeliga, sest ta on, või vähemalt näib, võrdlemisi lihtne (Caracostas 2007: 475). Lineaarne pakkumispoolne innovatsioonimudel, tuntud ka kui *technology* või *science push* mudel, kirjeldab uue tehnoloogia teket läbi nelja etapi. Innovatsiooniprotsess toetub teadus- ja arendustöö

⁶ Oslo Manual on empiirilises osas kasutatud CIS uuringu aluseks ning toetub oma definitsioonis Schumpeteri (2008) definitsioonile.

⁷ Eesti keele iseärasuste tõttu peab eraldi välja tooma, et käesoleva töös kasutatakse sõna poliitika tähenduses kui teatud põhimõtetest lähtuv kavakindel tegutsemine, et mõjutada riigiasju (ingl. k. *policy*).

tulemusele, millest tekib uus toode või protsessiuuendus, ning see müüakse turul maha. Avaliku sektori roll piirdub enamasti pakkumispoolsete meetmetega teadus- ja arendustöö rahastamiseks. Kusjuures teadus- ja arendustööd võivad teha nii era- kui avaliku sektori asutused, näiteks ülikoolid, teaduslaborid, ettevõtete laborid või garaaži-ettevõtted. Paralleelselt toimib nõudluspoolne ehk *need pull* lineaarne mudel. Innovatsiooniprotsessi algus on ettevõtete poolt tunnetatud turu nõudlus uue toote järgi ning seejärel tehtud teadus- ja arendustöö ja hilisem toote edukas turul müümine.

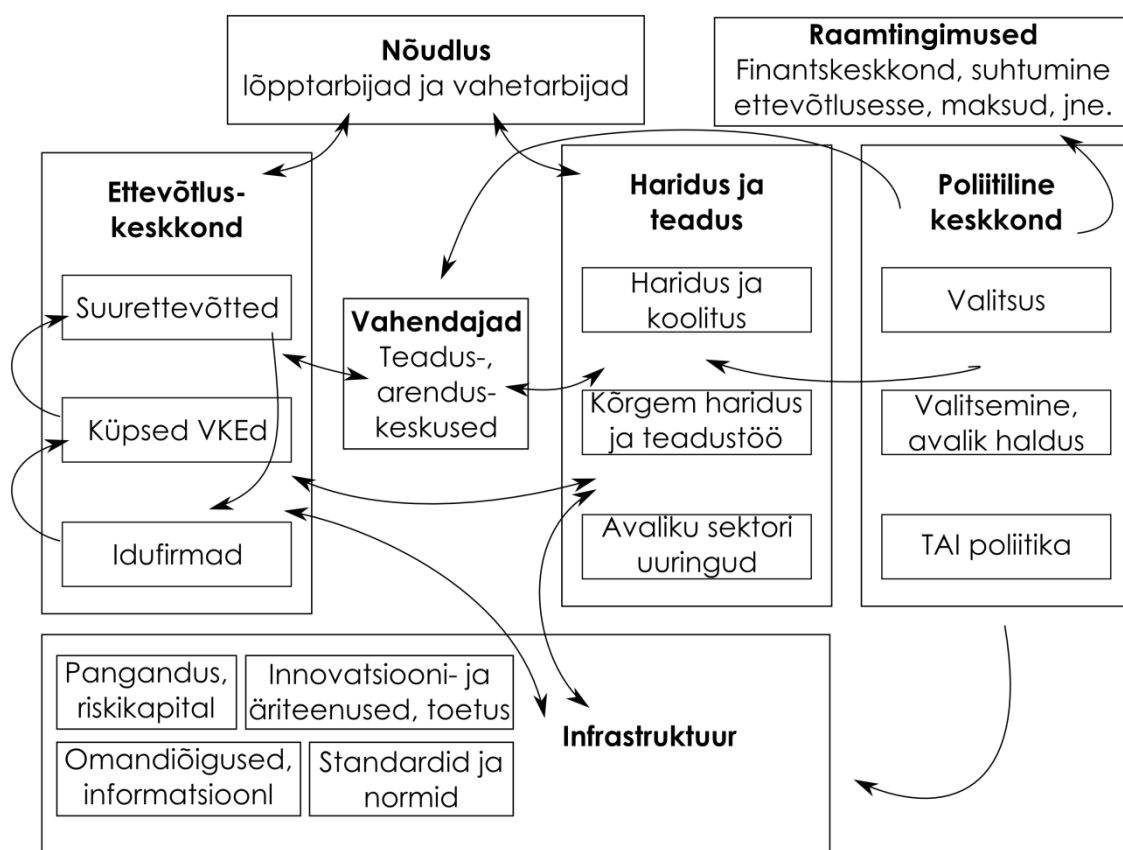
Lineaarseid mudeleid on kasutatud innovatsioonipoliitika põhjendamiseks alates Vannevar Bushi (1945) põhjendusest teadus- ja arendustöö rahastuse suurendamiseks kuni tänapäevani, kus paljude innovatsioonimõddikute sisenditeks on just patendid ning teadus- ja arendustöö rahaline maht. Need mõlemad lineaarsed mudelid on olnud võrdlemisi populaarsed, ratsionaliseerides poliitikakujundajate jaoks avaliku raha panemist T&A töösse (Godin 2005: 33; Caracostas 2007: 475).

Praegune teaduskirjandus innovatsiooniprotsessi analüüsidest on heitnud lineaarse mudeli kõrvale, ent poliitikakujundajate jaoks võib see veel imponeerida oma lihtsusega. Euroopa Liidu innovatsioonipoliitika võimaluste analüüs, mida tuntakse Aho raporti nime all, sedastas, et lineaarse mudeli kasutamine riigipoolse toetuse andmiseks T&A tegevustele on vastuvõetamatu olukorras, kus on laiapõhjaline akadeemiline, riiklik ja tööstuse konsensus, et see mudel on lihtsalt vale (Aho *et al.* 2006: 16). Autori hinnangul ei ole lineaarne mudel vale, vaid oma olemuselt piiratud, jättes tähelepanuta enamike ettevõtete jaoks olulised osapooled innovatsiooniprotsessis.

Innovatsiooniprotsessi analüüsimiseks on lineaarsed mudelid liiga lihtsakoelised oma ühe sisendiga. Selleks, et tõuke- või tõmbepõhine mudel toimiks, peaksid ettevõtted või tarbijad ise täpselt teadma oma soove, ent see ei ole väga tõepärane. Et täpsemalt kirjeldada innovatsiooniprotsessi ja teadmuse liikumist erinevate osapoolte vahel, arenes välja innovatsioonisüsteemide kontseptsioon.

Rahvuslikud või regionaalsed innovatsioonisüsteemid on era- ja avaliku sektori institutsioonide võrk, mis mõjutavad oma erinevates koostöövormides ühes riigis (või

piirkonnas) innovatsiooniprotsesse ning uue tehnoloogia loomist⁸. Eesti riigi väiksust arvesse võttes lähevad piirid regionaalse, kui kindla väikese piirkonna rahvusliku innovatsioonisüsteemi sees, ja rahvusliku, kui tihti ühe riigina arvestatud, innovatsioonisüsteemi vahel võrdlemisi häguseks. Innovatsioonisüsteemide ühene defineerimine ja kodifitseerimine ei ole vajalik, sest riigid ja piirkonnad erinevad üksteisest nii institutsioonide hulga, nende omavahelise suhtlemise vormi, tagasisidestamise, kasutajate käitumise, ettevõtjate tüüpi ja sektorite ning kõikvõimalike muude tingimuste osas. Parema ettekujutuse innovatsioonisüsteemide lähenemisest annab visuaalne joonis ühe võimaliku innovatsioonisüsteemi kujutisena, kus on erinevad osapooled ja nende suhtluse suunad ära märgitud. Nagu selle joonise autorid märkisid (Arnold ja Kuhlmann 2001: 1) on tegemist pigem mõttelise abivahendiga kui normatiivse mudeliga.



Joonis 1.1. Innovatsioonisüsteemi kujutus (Arnold ja Kuhlmann 2001: 2).

⁸ Erinevaid levinumaid definitsioone mõjukamatelt teadlastelt on kokku korjanud OECD ning nentunud, et päris ühest ei eksisteeri (OECD 1997: 10).

Võrreldes lineaarsete käsitlusega on jooniselt 1.1 näha, et erinevaid institutsioone, mis kõik võivad innovatsiooniprotsessi mõjutada, on oluliselt rohkem. Raamtingimused, nagu maksusüsteem ja finantsstabiilsus, mõjutavad läbi valitsemisstiili ja –süsteemi ettevõtjate jaoks nii sisendeid kui väljundeid. Innovatsioonipoliitikat planeerides võib arvestada, et kõiki neid osapooli on võimalik mõjutada ning seeläbi innovatsiooniprotsessi suunata.

Tuginedes kirjandusele toob Tödtling (1998: 2-3) välja viis teoreetilist arendust innovatsioonisüsteemide kontseptsiooni alustena:

- Innovatsiooni võib näha mittelineaarse ja vastastikest suhetest sõltuvuses oleva protsessina. Peale teadus- ja arendustöö on innovatsiooniprotsessis mitmeid muid võimalikke alguspunkte, näiteks kasutajad, kliendid, turundus- või jaotusfunktsioonid. Lisaks mõjutab nende samade suhete puhul tagasisidestamine innovatsiooni. Paljud sõltuvus- või suhtlemissuhted väljuvad turutingimustest ja tekitavad vabatahtlikke võrgustikke.
- Teadmuse tähtsuse suurenemine innovatsiooniprotsessis. Eristatakse kodifitseeritud (*explicit, codified knowledge*) ja väljendamatut (*tacit, implicit knowledge*) teadmust. Esimest neist on võimalik edasi anda suuliselt või kirjalikult. Väljendamatu teadmus on juurdunud tööjõudu, oskustesse, protsessi või organisatsiooni ning seda saab edasi anda vaid koostööd tehes või silmast-silma suheldes.
- Ebakindlus tehnoloogia ja turu käitumise osas ning omistatavuse (*appropriability*) probleemid on innovatsiooniprotsessi lahutamatud osad. Neid saab lahendada läbi institutsioonide, mis siin käsitluses kujutavad endast ühiskondlikke reegleid, norme, organisatsioone ja väärtusi. Institutsioonidel on kolmeosaline roll innovatsiooniprotsessi parendamiseks – vähendada ebakindlust normide, standardite või informatsiooni läbi; lahendada konflikte erinevate osapoolte vahel ja soodustada koostööd; pakkuda stiimulit innovaatiliste tegevuste läbiviimiseks, näiteks intellektuaalne kaitse.
- Institutsioonide kogumit riigis või piirkonnas mõjutab kohalik valitsemismudel, millest tuleneb avaliku- ja erasektori käitumise eripärad. Samuti kõik asutused, mis jäävad nende kahe sektori vahepeale. Valitsemismudelit mõjutab järjest

enam innovatsioonipoliitika mitmetasandiliseks muutumine, kus innovatsiooni-
protsessi mõjutatakse kohalikul, piirkondlikul, riiklikul ja riigiüleasel tasandil.

- Ettevõtete tegevust ebakindlates oludes iseloomustab korduvus. Informatsiooni otsimine, sõelumine ja kasutamine muutub stabiilseks (ja enda varasemat kogemust jäljendavaks) ning innovatsiooniprotsess saab kindla suuna. Selliseid suundi kutsutakse tehnoloogilisteks trajektoorideks ning neid võivad jagada mitmed ühe piirkonna ettevõtted. Seda trajektoori iseloomustab samale tehnoloogilise baasile kindla mustriga lahenduste otsimine ning järk-järguline kompetentsi kogumine. Pikem kirjeldus ja analüüs tehnoloogilistest trajektooridest on peatükis 1.3.

Innovatsioonisüsteemide lähenemine on tööriist neid omavahelisi suhteid analüüsivaks ja ära kasutamaks innovatsioonipoliitika loomisel (Tödtling 1998: 3). Joonisel 1.1 välja toodud erinevate osapoolte hulk annab seletuse, miks innovatsioonipoliitikat üritatakse kombineerida teadus-, tehnoloogia-, haridus- või muu poliitikavaldkonnaga.

Innovatsioonisüsteemidega tihedalt seotud, ent tähelepanu ettevõtjatele suunab avatud innovatsiooni teooria. Henry Chesbrough (2003) poolt kasutusele võetud termin kirjeldab innovatsiooniprotsessis kõige olulisemana võrgustumist. Ettevõtjate omavahelisi suhteid teadmuse jagamisel ning parima praktika jagamine (kasvõi ülesostmise näol) loob eeldused 21. sajandil edukaks innovaatiliseks tegevuseks. Võttes keskmeks innovatsioonisüsteemi (kui sotsiaalsüsteemi) asemel innovaatori ehk ettevõtja muutub poliitikakujundamise aspektist olulisemaks ettevõtjate vajadused, arenguplaan, sisendid ja väljundid. Vastandutakse suletud innovatsioonimudelile, kus ettevõtja innovaatiliste tegevuste allikateks on ainult sisemised kompetentsid (de Jong *et al.* 2008: 14).

Avatud innovatsioon on leidnud laiemat kõlapinda ning seda võib pidada populaarseks lähenemiseks nii teadlaste kui poliitikakujundajate hulgas (vt Karo *et al.* 2010; de Jong *et al.* 2008; de Jong *et al.* 2010; Kalvet *et al.* 2010; OECD 2008). Ilmselt on avatud innovatsiooni populaarsuse puhul oluline poliitikakujundajate jaoks suhteline sarnasus innovatsioonisüsteemide mudelile, millest on räägitud juba 30 aastat. Kehtivad sarnased eeldused turu- ja riigitõrke riskide maandamiseks ning teoreetilised lahendused kirjeldavad sarnast protsessi erineva nurga alt – avatud innovatsioon ettevõtte juhtimis-

protsessina ning innovatsioonisüsteemid osapoolte majandussuhtena (vt võrdlevat tabelit de Jong *et al.* 2008: 28).

Siin kohal peab meeles pidama, et innovatsiooniteooriad on *ex post* loomuga ning *ex ante* soovitustega. Avatud innovatsioon kui teadmuse vahetamine, jagamine või sisse ostmine ei ole mitte midagi uut ettevõtlusmaastikul ega ei tekkinud äkitselt 20. sajandi lõpus rahvusvahelistumise või kommunikatsioonitehnoloogia arenguga (küll aga muutus levinumaks). Sarnaselt on USA suurettevõtted käitunud juba 20. sajandi esimesel poolel, ostes sisse tehnoloogiat ja patente, või keskpaigas, toetudes uue teadmuse saamiseks väikestele *spin-off* ettevõtetele vertikaalses tootmisahelas (Mowery 2009). Kuid innovatsiooniteooriad tuvastavad innovatsiooniprotsessis olulisi suhteid ja osalisi, keda saab poliitikameetmega mõjutada.

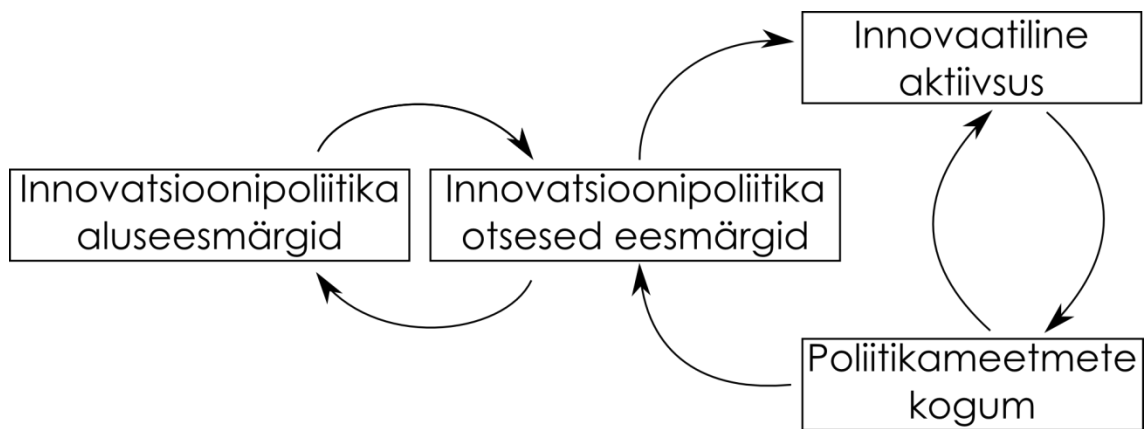
Ei pea eeldama, et iga ettevõtja suhtleb kõikide joonisel 1.1 välja toodud osapooltega oma innovatsiooniprotsessis. Igal ettevõttel on oma stiil, ent poliitikakujundamise jaoks on vaja leida üldistused, mis kirjeldavad korraka võimalikult paljude ettevõtjate käitumist. Innovatsiooniprotsesside teooriate najal on võimalik tuvastada lihtsamini ettevõtete innovatsioonimustris olulisi osapooli ning seeläbi innovatsioonisüsteemis vastavaid nõrkasid või tugevaid külge toetada.

Praegusel hetkel on võimalik poliitikakujundajal selgitada ressursside suunamist mingi kindla suhte või subjekti mõjutamiseks lineaarsete teooriatega, innovatsioonisüsteemide teooriaga või avatud innovatsiooni teooriaga, mis kõik kokku annavad võimaluse innovatsioonipoliitika nime all teha haridus-, teadus-, tööstus-, tehnoloogia-, ja muid poliitikaid. Kuid sisuliselt on innovatsiooniaktiivsuse tõstmiseks tehtud innovatsioonipoliitika eesmärk mõjutada innovatsioonisüsteemis ettevõtja käitumist läbi mingisuguse meetme.

Innovatsioonipoliitika võib koosneda kõikidest avaliku sektori tegevustest, mis mõjutavad innovatsiooniaktiivsust, sealhulgas ka tahtmatult mõjutavad tegevused. Poliitikameetmed (meede ehk instrument) on avaliku sektori käsutusel olevad vahendid innovatsiooniprotsessi mõjutamiseks. Seetõttu algab enamasti igasuguse poliitikameetme valik poliitika kujundamisest.

Joonisel 1.2 on kujutatud innovatsioonipoliitika eesmärgid ja nende omavahelised suhted. Eesmärgid on võimalik jagada kaheks: alus- ja otsesed eesmärgid (Borras ja Edquist 2013: 1514). Aluseesmärgid selgitatakse ühiskondliku kokkuleppena (nt parlamendis) ja nad võivad olla majanduslikud, keskkondlikud, ühiskondlikud, sotsiaalsed, kaitse-eesmärgilised jne. Näiteks võib tuua innovatsioonipoliitika majandusliku aluseesmärgina majanduskasvu protsentnäitaja suurendamise või töötuse osakaalu ühiskonnas vähendamise. Aluseesmärke mõjutatakse innovatsioonipoliitika otseste eesmärkidega.

Otsesed innovatsioonipoliitika eesmärgid on määratud innovaatilise aktiivsusega ehk defineeritud mingi valdkonna innovatsiooniaktiivsusega (*Ibid.*: 1514). Näiteks võib tuua otsese eesmärgina suurendada Eesti puidutööstuse kui ühe innovatsioonisüsteemi tootja ja protsessiinnovatsioonide hulka. Seega innovatsioonipoliitika *per se* saab lahendada ainult probleeme, mida on võimalik panna innovatsiooniga seotud määratlusse (*Ibid.*: 1514). Ning seda määratlust saab tekitada teadmiseiga innovatsioonivõimekusest konkreetsetes valdkondades.



Joonis 1.2. Innovatsioonipoliitika võimalused (autori koostatud).

Innovatsioonimeetmetega saab mõjutada ainult innovatsiooniaktiivsust ehk siis meetmed ei ole otsene lahendus aluseesmärkide täitmiseks. Siit tuleb joonisel 1.2 kujutatud seos, et innovatsioonimeetmed lahendavad otseseid innovatsioonipoliitika eesmärke, millega kaudselt üritatakse lahendada aluseesmärke.

Selleks, et poliitika kujundamine toimiks efektiivselt ja täidaks poliitilise protsessi käigus paika pandud ühiskondlike eesmärged, tuleb selgeks teha kõigepealt, kas ja millal mingi poliitikaga sekkumine on õigustatud. Kui on olemas ratsionaalne põhjendus, siis peab mõistma, kuidas mingi kindel poliitikameede saaks seda probleemi lahendada. Ilma selle mõistmiseta võib kujuneda poliitainstrumentide kogum, mis ei toimi efektiivselt. (Borras ja Edquist 2013: 1514)

Nii lihtsustades tundub olevat probleemide lahendamine suhteliselt lineaarne. Kuid innovatsioonipoliitika on ainult üks võimalikest poliitikavaldkondadest aluseesmärkide täitmiseks. Tihti käsitletakse koos teadus-, tehnoloogia ja innovatsioonipoliitikaid (*science, technology and innovation policy - STI*), sest paljud asutused tegutsevad nende valdkondade vahepeal ja paljude asutuste innovatsiooniprotsess koosneb koostööst teiste asutustega. Eestikeelses teaduskirjanduses (ja poliitikakujundajate hulgas) on levinud teadus- arendus- ja innovatsioonipoliitika ehk TAI. Caracostas (2007: 467), Euroopa Komisjoni poliitikakujundaja, küsib õigesti, et kuidas teha vahet, kas näiteks haridus- ja õppemeetmed kuuluvad teaduspoliitika või innovatsioonipoliitika valdkonda? Ainuüksi eri valitsustasandite innovatsioonipoliitikatest rääkides toovad Magro ja Wilson (2013: 1647) välja, et erinevate poliitikate omavahelised mõjud loovad tulemusi, mis alati ei lähe kokku paika pandud eesmärkidega, ning tihtipeale on tulemuste summa oluliselt suurem üksikute mõjude summast.

Pärast 1990ndaid on paljud valitsused hakanud kasutama innovatsioonipoliitika meetmeid valdkondades, mida varem ei ole tehtud. Näitena saab tuua teenustesektori, kasutajate poolt juhitud innovatsioonid (*user-driven*), loomevaldkonnad, vaesuse vähendamine ja võrdsus, turvalisus ning territoriaalsed innovatsiooniprotsessid (Borras 2009: 4-5). Kokkuvõtvalt toob Flanagan *et al.* (2011: 703) välja, et innovaatilisest aktiivsusest põhjustatud majanduslik edu põhineb mingil laiemal kontseptsioonil kui traditsioonilised teadus- ja tehnoloogiapoliitikad. Borras (2009) nimetab seda innovatsioonipoliitika laienemiseks.

Innovatsioonipoliitika on aja jooksul ka süvenenud, seda võib kirjeldada kui uute ja järjest keerulisemate poliitainstrumentide kasutamisenä (Borras 2009: 5). Selle üheks põhjuseks võib olla, et on teatav avalik arvamus poliitikakujundajate võimetusest kasutada ära kõik võimalikud instrumendid mis on olemas ning, et see on justkui halb

(Flanagan *et al.* 2011: 703). Kuid tegelikult tuleb vaadata poliitikameetmeid tervikuna ja analüüsida neid kogumina.

Üks võimalus kirjeldada võimalikke meetmeid innovatsioonipoliitikas on läbi meetme mehhanismi. Mõningad üldnäited võimalikest poliitikameetmetest on toodud tabelis 1.1. On olemas normatiivsed, majanduslikud-, pehmed- ja metameetmed⁹ ning neid kõiki hõlmavad süsteemsed meetmed.

Normatiivsed ehk regulatiivsed meetmed muudavad turu institutsioonilist seisut. Nad korrigeerivad nõ mängureegleid nii, et motiveerida osalejaid innovaatilisemaks. Normatiivseid meetmeid iseloomustab nende kohustuslikkus - nad määravad ära mida tohib ja mida ei tohi teha (Borras ja Edquist 2013: 1516). Näitena võib tuua patentimiseseadused, keskkonnakaitse reguleerimine, konkurentsioiguse või teadustöö tulemuste omandit reguleerivad määrused. Ameerika üks kuulsamaid näiteid normatiivsest meetmest tehnoloogia- ja innovatsioonipoliitika valdkonnas on Bayh-Dole seadus aastast 1980, millega määrati omandioigussuhted avaliku raha eest tehtud teadus- ja arendustöö eest (Bayh-Dole 2014). Täpsustati ja lihtsustati tingimusi, et avalikes asutustes tehtud arendustöö tulemusena võiksid autorid saada endale intellektuaalse omandi õigused ning turustada oma tööd ning tulemuseks oli ülikoolides ja muudes teadusasutustes töötavate teadlaste patentimiste hulga ning *spin-off* ettevõtete loomise kasv.¹⁰

Tabel 1.1. Võimalikud poliitikameetmed.

Normatiivsed meetmed	Majanduslikud meetmed	Pehmed meetmed	Metameetmed
<ul style="list-style-type: none"> • seadused • direktiivid • määrused • konkurentsioigus • intellektuaalne omand 	<ul style="list-style-type: none"> • grantid • subsiidiumid • maksud • tariifid • laenugarantiid • avalikud hanked 	<ul style="list-style-type: none"> • standardid • kampaaniad • vabatahtlikud koostöölepingud • infovahetus platvormid 	<ul style="list-style-type: none"> • innovatsiooni indikaatorid • meetmete võrdlusuuringud • tulevikuseire
Süsteemsed meetmed			

Allikas: Borras ja Edquist 2013: 1516; Borras 2009: 7

⁹ Neid kolme tuntakse ka kui kepid, porgandid ja palvused (ingl. k. idioom).

¹⁰ Mowery (2009) kirjeldab Bayh-Doyle mõju USA ülikoolide patentimise sagedusele ning toob välja ka muid tegureid, mis rolli mängisid.

Regulatiivsed meetmed võivad olla ka kaudse mõjuga, kui meetme esmane eesmärk ei ole innovaatilist aktiivsust mõjutada, vaid mingi muu eesmärgi taotlemine (Borras ja Edquist 2013: 1517). Näitena võib tuua keelu põllumajandusettevõtetele mingi tootmisvahendi kasutamiseks (meetme eesmärk on inimeste tervis või loodus, mitte innovatsioon), mis omakorda tingib protsessi- või tooteinnovatsiooni alternatiivseid lahendusi otsivates ettevõtetes.

Teine oluline meetmete grupp on majanduslikud meetmed. Need on enamasti rahalised meetmed, mida võib tinglikult jagada neljaks. Nad võivad olla positiivsed või negatiivsed stiimulid ning rahalised või natuuras (Borras ja Edquist 2013: 1516). Tüüpilised instrumendid siin valdkonnas on terviklik toetus ülikoolidele ja avalikele teadusasutustele, teadustoetused, arendustoetused, uurimisgrandid, maksusoodustused, idufirmade toetused jne (Borras 2009: 6). Sarnaselt teistele innovatsioonipoliitika meetmetele, muutuvad ka need järjest keerulisemaks ja tinglikumaks, üks näide on ülikoolidele vähem üldist toetust anda ja sundida nad mingi osa oma eelarvest ise teenima (*Ibid.*: 6).

Pehmed instrumendid on vabatahtlikud ja ilma sunduseta propageerides mingeid norme (*Ibid.*: 7). Näited sellistest meetmetest on teadvustavad kampaaniad, käitumiskoodeksid, vabatahtlikud koostöövormid avaliku ja erasektori vahel.

Metameetmed annavad infot poliitikakujundamise kohta (*Ibid.*: 7). Nende abil on võimalik paremini koordineerida teiste meetmete kasutamist (Halpern *et al.* 2008: 1). Innovatsioonipoliitikas kasutatakse kõige enam innovatsiooni indikaatoreid, poliitikate võrdlusanalüüse (*benchmark*) ja tehnoloogiate tulevikuseiret (Borras 2009: 7). Euroopa Liidu tasemel käivitatud programm *Open Method of Coordination*, mis tegeleb aktiivselt T&A poliitikate võrdlevanalüüsi ning soovitude välja töötamisega riikidele eraldi, on üks näide metameetmest (Kaiser ja Prange 2004: 252; Borras 2009: 7). Euroopa Liidus on ka eraldi tulevikuseire programm, mille üks eesmärkidest on paremini nõustada huvigruppe poliitikakujundamises (EU Foresight 2014). Samuti tihti poliitikakujundamisel aluseks võetud OECD *innovation scoreboard*, mida kommenteerib ja tõlgendab ka Eesti Statistikaamet.

Viiendana võib välja tuua süsteemseid meetmed. Need meetmed koosnevad mingil määral eelnevast neljast välja toodud meetmete grupist, kuid nad ei ole mõeldud asendada vaid pigem täiendada traditsioonilisi poliitikainstrumente (Smits ja Kuhlmann 2004: 17). Süsteemsete instrumentide osas toovad Smits ja Kuhlmann (2004: 11-12) kirjandusele toetudes välja viis funktsiooni, mida nad täita võiksid:

- üleminekute toetamine – debati hoidmine standardite üle, rajasõltuvuste vähendamine, piiratuse vältimine;
- (innovatsiooni)süsteemide loomine ja organiseerimine – innovatsioonisüsteemide haldamine, tehnoloogiate toetamine ja vajadusel (loov) hävitamine, diskursuse ja koostöö tekitamine, juhtfiguuride leidmine ja abistamine, kõikide osapoolte kaasamine;
- õppimisvõimaluste loomine – tingimuste loomine, et kõikidel osapooltel oleks võimalik õppida ning eksperimenteerida, st õppida enda tegevustest, õppida teistelt ja õppida kasutamisest;
- strateegilise informatsiooni jaoks taristu – allikate leidmine (tehnoloogiate hindamine, tulevikuseired, hindamised, võrdlusuuringud) ja allikate vahelise suhtluse tekitamine, teistele osapooltele info kättesaadavuse parendamine, info ja koostöö vahendamine, võimaluste loomine info mugavdamiseks osapooltele vajalikku vormi;
- nõudluspoole arendamine, strateegia ja visioonide loomine – motiveerida ja hõlbustada rakenduste leidmist, instrumentide loomine ettevõtete ja kasutajate vahelise suhtluse parendamiseks, kasutajate kogemuste kaasamine.

Neid samu funktsioone peaksid täitma ka traditsioonilised meetmed, kuid neid ei suudeta rakendada piisavalt süsteemselt (Smits ja Kuhlmann 2004: 25-26). Probleemiks on poliitikakujundajate oskamatus piisavalt ülevaatlikult hallata oma valdkonda, lähtutakse ettevõttepõhiselt ning ei suudeta tervet haldusala koordineerida (Smits ja Kuhlmann 2004: 25).

Wieczorek ja Marko (2012) toovad välja tehnoloogilise innovatsioonisüsteemi näitel süsteemse innovatsioonimeetme loomise protsessi. Nad pakuvad välja raamistiku, milles hinnata innovatsioonisüsteemi erinevaid funktsioone, toovad välja 8 eesmärki

funktsioonide parendamiseks ning pakuvad iga eesmärgi saavutamiseks välja üksikuid meetmeid, luues nii tervikliku süsteemse innovatsioonimeetme. Nad rõhutavad, et instrumente peaks kasutama vaid probleemsetes funktsioonides (Wieczorek ja Marko 2012: 85-86). Süsteemsete instrumentide loomine kogub mingil määral hoogu ja toetub tugevalt innovatsioonisüsteemide kirjandusele, üritades tabada kõiki murekohti korraga.

Instrumentide kogum (*instrument mix* või *policy mix*) on, võrreldes süsteemsete instrumentidega, oma olemuselt palju kaootilisem. Ta koosneb erinevatest innovatsioonipoliitikatest ja nende instrumentidest, mis on mitmel vertikaalsel valitsustasemel ning horisontaalselt valdkondlikul tasemel üksteist mõjutamas, kattumas ning tihti eesmärke hajutamas (Flanagan *et al.* 2011: 704). Kuid see ei ole otseselt hea või halb. Erinevate riikide innovatsioonisüsteemid on erinevad ning evivad oma probleeme. Erinevate riikide kogemused ja nende valik instrumentidest ongi see koht, kust tuleb õppust võtta ning teha järeldusi, ent ära ei tohi unustada kultuurilist, sotsiaalmajanduslikku ja poliitilist tausta (Borras ja Edquist 2013: 1520). Seetõttu ongi raske tõsiselt võtta analüüsi üksikutest instrumentidest ning tuua järeldusi nende võimaliku potentsiaali kohta. Arvesse peab võtma kogu innovatsioonipoliitika eesmärke, rakendatud instrumente ja nende dünaamikat, ning leidma lahendusi, mis sobiksid kogumisse. Poliitikakujundaja eesmärk on selles süsteemis teha parimad valikud instrumentide osas, mida ta rakendada saab.

Innovatsioonipoliitikat kujundades on võimalik valida nende meetmete hulgast sobivamad käesoleva ülesande täitmiseks. Nagu eespool on välja toodud, innovatsioonipoliitika kujundamine peab algama eesmärgi määratlemisest ja selle eesmärgi sidumisest innovaatilise aktiivsusega. Kui innovatsioonipoliitika laieneb teistesse sfääridesse ja piirid järjest enam hägustuvad poliitikavaldkondade vahel, peaksid avaliku sektori asutused paremini omavahel suhtlema erinevaid instrumente kasutades. Innovatsioonipoliitika on üks osa poliitikakogumist, mis mõjutab sarnaseid protsesse.

1.2 Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika meetmed

Peale meetme mehhanismi on võimalik kirjeldada innovatsioonipoliitika instrumente läbi subjekti. Nõudlus- ja pakkumispoolse innovatsioonipoliitika erinevus avaldub stiimuli saajast, tingimusi on võimalik korrigeerida pakkuja või tarbija jaoks.

Lühikesed ülevaated tabeli kujul võrdlemaks mõningaid näiteid pakkumis- ja nõudluspoolseid meetmeid annavad näiteks Edler ja Georghiou (2007: 953) ja Zerka (2010: 18).

Pakkumispoolne poliitika läheneb innovatsiooniprotsessile ja ettevõtete vajadustele küsimusega, et mis oskused või võimalused on vajaka. Seeläbi on välja mõeldud ja praktikas katsetatud erinev hulk instrumente, mis neid vajadusi rahuldavad või oskuseid arendavad. Majanduslikud instrumendid on seotud enamasti, kuid mitte ainult, teadus- ja arendustegevuste toetamisega läbi grantide, maksusoodustuste, otseste rahaliste toetuste, käendatud krediitide või muu sarnastel alustel võimalustega. Neid pakutakse nii erasektorile kui avalikule sektorile, viimase loogika on suurendada teaduslike alus- ja rakendusuringute toetamisega ühiskonda hajuvat või sulanduvat teadmust, mille korjavad üles ettevõtjad ning sellest ka tooteid arendavad. Neid meetmeid kombineeritakse, et suurendada avaliku- ja erasektori koostööd T&A tegemisel. Ilmselt võib selle koostöö arendamise peatüki leida kõigist viimasel paarikümnel aastal välja antud rakenduskavast riikliku või piirkondliku innovatsioonivõimekuse suurendamise peatükist.

Peale majanduslike meetmete on pakkumispoolses innovatsioonipoliitikas levinud võrgustumise¹¹ arendamine klastrite, inkubaatorite või teadusparkide abil ning teenuste pakkumine. Ettevõtjate arendamine või oskuste lihvimine, et nad oleksid võimelised paremini ja edukamalt turul konkureerima. Inkubaatorites pakutakse näiteks äriarendus-, ärialustus-, ja kinnisvarateenuseid, mille eesmärk on pakkuda ettevõttele tuge turule tulemiseks ning esmase toote välja arendamiseks (Tänav 2012). Lisaks kuuluvad pakkumispoolsete meetmete alla informatsiooni vahendamise teenused, näiteks

¹¹ Võrgustumist võib pidada ka üheks innovatsioonipoliitikasuunaks pakkumis- ja nõudluspoolse innovatsioonipoliitika kõrval, cf. OECD (2009).

intellektuaalse omandi kaitse andmebaasid või tehnoloogia järelevalve info (Zerka 2010: 18).

Nõudluspoolne innovatsioonipoliitika ei ole mõeldud seda kõike asendada, vaid täiendada. Lisades dimensiooni, kus innovatsiooniaktiivsuse stimuleerimiseks üritatakse nõudlust parendada ning suurendada. Kui alustaval ettevõttel on teada, et tema innovaatilise toote jaoks on nõudlus olemas ning puudu jääb ainult T&A rahast, siis piisab lihtsast toetavast meetmest, ent riikliku poliitikat ei saa kujundada ainult ühe ettevõtte vajadusi silmas pidades. Samuti ei pruugi piisata pakkumispoolsetest meetmetest, et madaltehnoloogiliste ettevõtete või küpsetel turgudel konkureerivad ettevõtted innovaatisemad oleksid.

On võimalik eristada nõudlust kui institutsiooni ja nõudlust konkreetse tarbija seisukohast. Viimane on defineeritud tarbija isiklike eelistustega ning hinna ja koguse suhtega, kuid esimene kirjeldab tarbijate kogumit, nende abstraktseid vajadusi ja kollektiivset tarbimisvõimet (Mowery ja Rosenberg 1979: 140-141). Kliendi või tarbijaga on võimalik suhelda, koostööd teha ja spetsiifilistest vajadustest lähtuvalt otsuseid teha. Institutsionaalne nõudlus ei ole selgete signaalidega ning ei anna mõista, millal oleks hea innovatsiooniga turule tulla (*ibid.*: 142).

Selleks, et innovatsioonipoliitika saaks täita aluseesmärke ühiskonnas, tuleb leida neid toetavad otsesed eesmärgid. Nõudluspoolse innovatsioonipoliitikaga sekkumine turul sobib täitma kolmel viisil. Enim levinud on Edleri (2013: 13) poolt ratsionaliseeritud valdkonnad:

- turu- ja süsteemitõrked,
- kohalik nõudlus kohaliku kasvu jaoks,
- ühiskondlikud ja poliitilised eelistused.

Turutõrgetel põhinev loogika eeldab ebapiisavaid investeeringuid innovatsiooni, mis võib tuleneda vähesest usust investeeringute tasuvusse ja nõudluse olemasolusse (Nelson 1959). Innovatsiooni turule toomise aspektist on oluline, et oleks piisav hulk esmaseid kasutajaid, kes suudaksid uue toote elutsükli esimest faasi käimas hoida. Sellised kasutajad suudavad pakkuda ettevõttele vajalikku tagasisidet toote paremaks

arendamiseks ning hiljem laiemale turule paiskamiseks (von Hippel 1986: 796). Kui turul olevatel ettevõtetel ei ole seda kindlust, et esmased kasutajad on olemas või nõus nende innovatsiooni panustama, siis võib investering ära jääda. Isegi, kui esmaseid kasutajaid kirjeldab üsnagi madal hinnaelastsus ning tahe panustada, võib jääda nende roll liiga väikseks, et tekiks laiem kasutajate hulk ning innovatsiooni sulandumine turule (Edler 2013: 14). Nõudluspoolseid instrumente on võimalik kasutada esmastele kasutajatele sisenemisbarjääri vähendamiseks, seeläbi suurendades nende hulka.

Teine turutõrge, mida nõudluspoolsete instrumentidega leevendada saab on tehnoloogiline rajasõltuvus ja ebaefektiivsete standardite teke (*Ibid.*: 14). Rajasõltuvuse alusloogika ütleb, et tehtud otsused suunavad hilisema sündmuste käigu võimalikke otsuseid ja nende tulemusi (Sewell 1996: 262). Iga kasutusel olev tehnoloogia kinnistub kasutajate ja tootjate vahelise suhtluse tulemusena ning see protsess on progresseeruv kinnistumise suurenedes, st konkureerivatel toodetel või teenustel on üha keerulisem turule tulla (Arthur 1989: 117). Lisaks koguneb iga tehnoloogia ümber teatav võrgustik (suhtumine, kasutusmugavus, eeldused jne) ja infrastruktuur ning iga turule tulev toode peab kogu selle võrgustikuga suutma konkureerida (Edler 2013: 14). Selle tõrke ületamiseks saab kasutada instrumente, mis annavad kasutajatele suuremad vabaduse teha oma valikuid erinevate toodete ja teenuste vahel, vältimaks mingi ebaefektiivse standardi domineerimist. Teine meetod on avaliku sektori otsene sekkumine standardi muutmise näol.

Lisaks turutõrgetele võib välja tuua innovatsiooniturgude süsteemse tõrke innovatsioonisüsteemi suutlikkusest, see tähendab kogu innovatsioonivõrgustiku kõikide osapoolte – nii tootjad, tarbijad, vahendajad jm – omavahelise suhtluse kvaliteedist (Lember *et al.* 2013: 5). Tootjad ei ole alati võimelised korjama turult piisavalt informatsiooni tarbijate tegelike vajaduste kohta, neid analüüsima, vastavalt oma tegevuses korrekture tegema, ja lisaks tuleviku potentsiaale analüüsima, ning tarbijad alati ei mõista innovaatiliste toodete tegelikku lisandväärtust ning seeläbi ei julge neid kasutada (Edler 2013: 15, Mowery ja Rosenberg 1979). Nõudluspoolsed instrumendid võiksid siinkohal vähendada informatsioonilõhet tarbijate ja tootjate vahel ning samuti vähendada esmaste kasutajate rolli innovaatiliste toodete ja teenuste tutvustamisel (Edler 2013: 15).

Kohaliku turu nõudlus olemasolu on esmapilgul üsna loomulik osa iga ettevõtte jaoks olulistest turutingimustest. Porter (1990: 82), kes on kirjutanud ühe tuntuima töö rahvuslikest konkurentsieelistest, toob välja kohaliku nõudluse olulisuse just tarbijate aspektist. Nõudlikud tarbijad sunnivad ettevõtteid innovaatilisi lahendusi leidma ning turutingimustele vastama (*ibid.*: 82). Isegi kohaliku turu suurus ei ole konkurentsieelise seisukohast niivõrd oluline kui kohalike tarbijate iseloom. Kui sul on maailma kõige teadlikumad ja kõrgetasemelisemad ostjad, siis tekib võimalus tugeva konkurentsiga innovaatiliseks kohalikuks turuks ja seeläbi ekspordipotentsiaal (*ibid.*: 82). Seda loogikat kombineeritakse perspektiivsete ärivaldkondade initsiatiiviga (*lead markets*) Euroopa tasandil, et saavutada ühendusesisene konkurentsieelis ja tugev tarbijate võrgustik (Edler 2013: 15-16). Nõudluspoolsete innovatsioonimeetmete eesmärk on toetada esialgset nõudlust valdkondades, mis võiksid olla välisurgudel nõutud ning millel on koduriigis olemas võimalus ning võimekus (*ibid.*: 16).

Innovatsioonipoliitika võiks käia käsikäes oluliste teemadega ühiskonnas. Euroopa Liidu raamprogramm näeb ette 2020. aastaks tegelemist järgmiste oluliste ühiskondlike väljakutsetega: tervis, heaolu, toitumine, puhas energia, säästlik transport, turvalisus, keskkonna heaolu ja jätkusuutlik majandamine (Horizon 2020). Selliste suurte eesmärkide (*grand challenge*) täitmisel peaks kasutama innovatsioonipoliitika pakkumis- ja nõudluspoolseid instrumente korraga (Edler 2013: 16). Kuid siin on oht, et poliitikute poolt loodud ühiskondlikud või poliitilised eesmärgid võivad kaasa tuua riski kallutatud otsuste tegemiseks ning korruptiivsete meetmete loomiseks (Roolaht 2010: 407).

Autor näeb ka potentsiaali kasutada ära nõudluspoolseid instrumente nõudluse mõjutamiseks, et korrigeerida inimkäitumist. Näiteks Bandura (2004) argumenteerib, et tervis pole ainult isiklik vaid on ka ühiskondlik probleem. Ta toob välja, et neid probleeme võiks lahendada teadlikkust tõstes terviseriskidest, andes parema ülevaate poliitikakujundajatele ning vähendades ettevõtete mõju poliitikate üle otsustamisel, mis võivad olla ebatervislikud rahva tervisele (Bandura 2004: 159). Nõudluspoolsed meetmed, näiteks sildistamiskampaniad, aitavad tarbijatel teha teadlikumaid valikuid ja muuta tarbimisharjumusi. Sellisel juhul oleks otseseks eesmärgiks nõudluse suurendamine tervislikuma toidu järgi, innovatsiooniaktiivsus ettevõtetes suureneks

uute toodete või protsesside näol nõudlusele vastates, ning aluseesmärgiks rahvatervise üldine paranemine. Innovatsioonipoliitika laienuks sel juhul tervishoiupoliitikasse.

Nende otseste eesmärkide täitmiseks ning ettevõtete innovatsiooniprotsessi mõjutamiseks vastavalt on seni kirjanduses tuvastatud hulk nõudluspoolseid meetmeid. See ei tähenda, et see nimekiri oleks ammendav või lõplik, vaid need instrumendid on kasutust leidnud erinevate riikide innovatsioonipoliitikas, ning tegemist on üldistustega. Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika instrumentide ehk meetmete esimese laiema taksonoomia kirjutasid Jakob Edler ja Luke Georghiou (2007: 953). Nad tõid välja pakkumispoolsete meetmete kõrval välja 4 nõudluspoolset instrumentide kategooriat, keskendudes põhiliselt avalikule hankele. Hilisem kirjandus on põhiliselt kasutanud seda taksonoomiat alusena ning laiendanud vastavalt teemale.

Nõudluspoolseid meetmeid kirjeldades on oluline välja tuua, et harude lõikes erineb nõudluse iseloom. Tööstusharudes, mis on lõpp-tarbijale lähemal ning kirjeldatavad kui traditsioonilised sektorid, nt puidu-, tekstiili- ja toiduainetööstus, on kitsamas käsitluses nõudluse (üksiktarbija seisukohast) määravaks teguriks hind, mitte kvaliteet (Pavitt 1984: 354). Traditsioonilistes harudes on turutõrke risk suurem, sest tarbija ei nõua uut (radikaalset) innovatsiooni vaid madalamat hinda. Täpsemalt on tööstus- ja teenustesektorite trajektooride kirjeldused välja toodud peatükis 1.3.

Laiendatud taksonoomia nõudluspoolsetest innovatsioonipoliitika vahenditest on hiljem täiendanud eesti keeles Lember *et al.* (2013). Lisas 1 on toodud ülevaade võimalikest meetmete gruppidest, riigi rollist ja lühikirjeldus toimemehhanismist. Järgnevas loetelus on esitatud lühike nimekiri meetmete gruppidest:

1. avaliku sektori nõudlus ehk riigihanked,
2. eranõudluse toetamine,
 - eranõudluse otsene toetamine,
 - eranõudluse kaudne toetamine,
3. süsteemsed meetmed,
4. üldist nõudlust ergutavad meetmed.

Lisast 1 nähtub, et erinevaid instrumente on tuvastatud palju. Lember *et al.* (2013: 13-15) toovad välja Eestist näited pea kõikidele nendele meetmetele. Nad argumenteerivad, et tegemist on pigem sektoripõhiste algatuste kui teadliku nõudluspoolse innovatsioonipoliitika rakendamisega. Samal arvamusel on ka Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, tõdedes, et Eestis pole seni nõudluspoolseid innovatsioonipoliitika meetmeid veel kordagi rakendatud (Romanainen *et al.* 2014: 8). Ent see sama uuring näitab, et huvi ja vajadus on olemas, ning enne teadlikku rakendamist on isegi juba eelarve eraldatud (*Ibid.*: 45).

Esimene ja ilmselt kõige olulisem grupp nõudluspoolsete innovatsioonipoliitika instrumentidest on avaliku sektori nõudlus elik riigihanked. Need moodustavad OECD riikides kuni 12% SKPst (OECD 2011a: 148). Poliitikakujundajad võiksid arvestada, et riigihankeid saab edukalt ära kasutada innovatsioonipoliitika osana.

Enamasti defineeritakse avalikud hanked mitmetasandiliselt. Esmalt saab kirjeldada tavalist avalikku hanget (*regular* või *general public procurement*), mille täitmiseks ei ole vaja teha teadus- ja arendustööd, ostetakse valmisteenus või –toodet turult ning üldjuhul arvestatakse ainult toote hinda ja kasulikkust (Edquist *et al.* 2000: 21). Näiteks bürootarvete hankimisel ei ole vaja eeldada, et hanke läbiviimiseks tehakse eraldi mingi innovaatiline toode valmis.

Teine tasand on seotud uute lahenduste välja töötamisega. Tehnoloogiline hange (*public technology procurement*), kus avalik asutus tellib mingi toote või teenuse, mille jaoks on eraldi vaja teha arendustööd ning toode või teenus on võimalik mõistliku aja jooksul turule tuua (*Ibid.*: 6; 21). Sellist määratlust saab täiendada veel kohastuva hankega, kus hangitav toode või teenus on mujal kasutatav, ning uus vaid kohalikul turul (*Ibid.*: 21). Seda sama loogikat on kasutanud ka Edler (2007: 954) tuues välja laiapõhjalise, strateegilise ja katalüütiliste hankemeetme sisu (lisa 1). Teine tasand võib olla liialt suunatud radikaalsetele innovatsioonidele ning jätta tähelepanuta muud kõrvalmõjud, mis võivad innovaatilise hankega kaasas käia (Uyarra 2010: 8; Uyarra 2012: 5). Ehk siis innovaatilisem hankepoliitika võiks arvestada ka teisi võimalikke innovatsiooniliike, näiteks inkrementaalsed innovatsioonid.

Selliseid möödarääkivusi või definitsioone on mitmeid, mis üritavad erinevate nurkade alt välja tuua hankepoliitika eesmärgi või omadusi. Ilmselt on kõige lihtsamalt selle definitsiooni ümber käiva kirjandusest leitud segaduse kokku võtnud Lember *et al.* (2013: 14-15) väites, et avalike hangete ja innovatsiooni seost analüüsitakse kaheti. Esiteks nähakse avalikke hankeid tööriistana uute teenuste, toodete või turgude loojana ning teiseks laiem vaatenurk, kus avalikud hanked on vahend innovaatiliste võimaluste loomiseks (*Ibid.*: 14). Siinne autor nõustub pigem vajadusega vaadata avalikke hankeid laiemalt, mitte ainult mingi radikaalse innovatsiooni turule toomiseks. See võib olla üks võimalikest lahendustest, kuid kindlasti mitte ainuke. See tähendab, et kirjeldades avalike hangete instrumentide võimalusi ei ole need siin töös piiratud ainult uute tehnoloogiate loomisega.

Teine oluline grupp on eranõudlust toetavad nõudluspoolsed meetmed, mis jagunevad kolmeks – otsesed nõudlust toetavad meetmed ning kahte tüüpi kaudsed meetmed (lisa 1). Esimesed neist toetavad otseselt nõudlust hinna alandamise meetme abil (porgandid), teise grupi meetmed juhivad tarbija tähelepanu innovaatilistele toodetele läbi pehme juhtimise (palvused) ning kolmas reguleerib (kepid) – esindatud on kolm põhilist meetme arhetüüpi.

Põhilised otseselt nõudlust toetavad meetmed on subsiidiumid ja maksusoodustused. Sisuliselt on nende meetmete eesmärk vähendada tarbijale hinda ning seeläbi anda võimalus toodet või teenust tarbida (Edler 2013: 19). Selle tulemusel võivad tekkida esmased kasutajad, kelle jaoks on vähendatud tarbimisest tulevat riski (ootused vs hind). Samuti on võimalik meetmetega juhtida tehnoloogilist rajasõltuvust, pakkudes tarbijale soodsamat hinda uue (innovaatilise) lahenduse ostmisel, mille jaoks on vaja õppida uut tehnoloogiat kasutama või muuta seniseid standardeid. Eestist võib näiteid tuua maksusoodustustest (majutusasutused naudivad madalamat käibemaksumäära) või soetamist toetavatest meetmetest (Kredex pakub rahalist toetust kodumajapidamistele õliküttelt muule kütismeetodile üleminekuks), ent neid pole kasutatud teadlikult innovatsioonipoliitika osana.

Pehme juhtimine, ehk avalik sektor koordineerib, juhib, viib kokku ja informeerib, on teine võimalus eranõudluse toetamiseks. Selle meetmegrupi idee on eratarbijaid aidata

valiku tegemisel ning teadvustada neile võimalusi, luues nii nõudliku ja koostööd tegeva nõudluse (Edler 2013: 24).

Üle-euroopaline uuring näitab, et suurimad probleemid innovaatiliste toodete ja teenuste tarbimisel tarbija jaoks on just tarbijate teadmatus kvaliteedi ja ohutuse osas ning teadmatus uute toodete või teenuste ja nende võimaluste osas (BDL 2003: 67). Avaliku sektori roll on selle nõudluse artikuleerimine, sotsiaalsete ja tarbijate vajaduste selgitamine, ning leida viis seda edastada (Edler 2010: 284). Selle jaoks peab avalik sektor omama kompetentsi, et õigesti hinnata turule tulevaid uusi lahendusi ning mitte ise tekitama rajasõltuvust liiga pikaleveninud toetustega mõnele tehnoloogiale (Edler 2013: 30). Maksusoodustustega võrreldes võivad palvused pakkuda vähema raha eest sarnast mõju, valdkond, mille kohta seni on vähe andmeid.

Kolmas grupp meetmeid kasutavad regulatsioone, et suunata nõudlust. Regulatsioonidega ettevõtetele konkurentsiturve avaldamine sunnib nad innovaatilistele tegevustele, et turul püsida ja hinnaturvele vastu pidada (Blind 2012: 1). Regulatsioonid peavad ajaga, tööstuste tehnoloogilise taseme ja teaduse arenguga, kaasas käima, et selle läbi innovaatilised tegevused sünniks selmet neid takistada (Blind 2010: 218). Ning samuti peab arvestama, et igal regulatsioonil, nt standardil, on ka negatiivsed väljundid turu piiramise näol (*ibid.*: 227).

Siiski on nõudluspoolsete meetmetena regulatsioonidel ja standarditel oma roll, näiteks vähendades kasutajate hirmu uute toodete ees luues ja kontrollides kvaliteedistandardeid. Eesti ID-kaardi lahendused ilmselt ei oleks sellises mahus levinud, kui riik poleks alguses seadusandlust muutes võrdsustanud seda füüsilise allkirjaga. Regulatsioonide mõju innovatsioonide tekkele ning hajumisele ühiskonnas ei ole alati üheselt defineeritav. Majanduslikud ja sotsiaalsed (ühiskondlikult kasulike eesmärkidega) regulatsioonid ei toimi alati sarnaselt ning erinevates sektorites võib tulemus olla nullmõjust kuni positiivse turu arendava lahenduseni (Blind 2012).

Kolmas grupp on süsteemsed meetmed, kus on võimalik kombineerida erinevaid nõudluspoolseid meetmeid omavahel, näiteks luues ostjatele soodustuse mingi tehnoloogia hankimiseks ning ühendada see standardite välja töötamise ja teadvustamisega. Samuti saab kombineerida nõudlus- ja pakkumispoolseid meetmeid, et

mingit tehnoloogiat arendada terviklikult. Näiteks toetada teadus- ja arendustegevust ning hiljem osta esmane tehnoloogia, pakkudes seeläbi kaitset nii innovaatiliste tegevuste arendamisel kui esmasel turukogemusel. Arvestades nõudluspoolsete meetmete teadliku kasutamise uudsust innovatsioonipoliitikas, on vähe töid, mis seda suhet analüüsiks.

Lember *et al.* (2013: 6) pakkusid välja ka neljanda grupi meetmeid üldise nõudluse suurendamiseks. Monetaar-, fiskaal- ja kaubanduspoliitika kaudu nõudluse suurendamine võib tõesti viia riigisisese nõudluse suurenemiseni (nad toovad näiteks, et odavam vahetuskurss võib suurendada ekspordi), ent autor jääb siin arvamusele, et seda ei saa sellisel juhul käsitleda innovatsioonipoliitika osana. Isegi kui kasutada eelnevalt kirjeldatud mõtet innovatsioonipoliitika laienemisest teistesse valdkondadesse, siis on selliste üldiste meetmete mõju välismõju liiga suur, et seda panna innovatsioonipoliitika otseste eesmärkide alla ning innovatsiooniaktiivsusega seotud määratlusse. Fiskaalpoliitilised meetmed on võimalik jagada juba täpsemalt ära eelmistes alapeatükkides, näiteks avaliku sektori hankeks või maksusoodustuseks, seeläbi andes neile konkreetsema väljundi. Vahetuskursi mõjutamine, et eksportivaid ettevõtteid toetada, võib suurendada nende ettevõtete innovatsiooniaktiivsust, ent kõrvalmõjud võivad olla niivõrd suured, et raske on seda innovatsioonipoliitikaks kutsuda. Väga üldiste poliitikatega on selgem panna määratlusse väga üldised eesmärgid, näiteks ekspordikasv.

Innovatsiooniprotsessi mõjutamiseks nõudluspoolse innovatsioonipoliitika meetmetega on võimalik ette kujutada igas vormis ning tulemuslikkus sõltub konkreetse ettevõtte spetsiifikast. Näiteks meede, millega üritatakse suurendada linnumaju tootvate väikeettevõtete innovatsiooniaktiivsust ei sisalda ilmselt samasid innovatsioonisüsteemi osapooli (nt teadusasutused või intellektuaalse omandi kaitse) kui meede, millega üritatakse mõjutada nutikaid elementmaju tootvaid ettevõtteid. Seetõttu ei piisa meetmete disainimiseks teadmisest ainult võimalike meetmete kohta, vaid on vaja teada ka innovatsiooniprotsessis lõplikku loojat, ehk ettevõtet ning tema valikuid. Kuid selle jaoks, et mõista, missugused on ettevõtete valikud innovatsioonisüsteemis ja kuivõrd erisugused ettevõtted tegelikult on, saab neid kirjeldada läbi sarnaste omaduste. Nende

omaduste põhjal on võimalik luua innovatsioonimustreid kirjeldavad trajektoorid, mis üldistavad ettevõtete gruppe.

1.3 Tehnoloogiliste paradigmade taust

Giovanni Dosi (1982) toob oma artiklis analoogia teadusuuringute suuna ja tehnoloogiliste muutuste vahel ning loob uue konteksti innovatsiooniuringutele. Ta defineerib: „tehnoloogiline paradigma kui „mudel“ ja „muster“ lahendusi valitud tehnoloogilistele probleemidele, mis tuginevad loodusteadustest tuletatud ja valitud põhimõtetele, ning kindlale valitud tehnoloogilisele baasile“ (*Ibid.*: 152)¹². Ta täpsustab, et tehnoloogilise baasi või tehnoloogia all käsitletakse pigem tehnoloogilisi kogumeid või gruppe, näiteks tuumatehnoloogiad, orgaanilisele keemiale tuginevad tehnoloogiad või pooljuhtidele tuginevad tehnoloogiad (*Ibid.*: 152). Teisiti sõnastades, tehnoloogiline paradigma viitab, et igal suvalisel valitud perioodil eksisteerivad mõjuvõimsad tehnoloogiad, mis loovad komplekti võimalusi ja piiranguid majandusagentidele innovaatiliseks ning ettevõtlikuks tegevuseks (Castellacci 2008b: 979). Need piirangud ja võimalused (negatiivsed ja positiivsed heuristikud) määravad, missuguses suunas tehnoloogia oma paradigma raames areneb, missuguseid arenemisvõimalusi püüelda ja missuguseid eirata (Dosi 1982: 152). Seega on tehnoloogiline trajektoor tavaline probleemide lahendamine ehk progress mingis tehnoloogilises paradigmas (*Ibid.*: 152). Selline progress kätkeb endas tavaliselt mitmesuunaliste kompromisside¹³ arengut, mis on nendes paradigmas olulised (*ibid.*: 152).

Tehnoloogiliste paradigmade kontseptsiooni hakati kasutama dünaamiliselt kirjeldamiseks mingi tehnoloogia kasvupotentsiaali mööda tehnoloogilist trajektoori (Castellacci 2008b: 979). Oluliseks sai sektori-spetsiifiline lähenemine tehnoloogilistesse trajektooridesse selgitamiseks nende omavahelist teadmuse ülekannet, erinevusi ja võimekust (*Ibid.*: 980). Majandusharud, mis on otseselt seotud ja millel on võimekus kasutada ära uusi universaalseid tehnoloogiaid (radikaalseid innovatsioone) liiguvad mööda dünaamilisemaid trajektoore, kui majandusharud, mis ei suuda selliseid arenguid ära kasutada (*ibid.*: 980). Selline evolutsiooniline käsitlus eeldab, et

¹² Oma definitsioonis toetub ta Thomas Kuhni (1962) poolt loodud mõistetele teaduslikust paradigmast.

¹³ Mitmesuunaliste kompromisside näitena võib siin tuua mobiiltelefonide arvutusvõimsuse ja aku vastupidavuse vastuolu.

innovatsiooni mõju majandusharudele analüüsidest peab arvestama süsteemset konteksti, mis mõjutab innovaatilist aktiivsust ja ka sektori-spetsiifilisust, mis arvestab uue teadmuse loomise ja levimisega (Castellacci 2008a: 989).

Ühed esimesed näited tehnoloogiliste trajektooride erinevustest (kirjeldatud autorite poolt kui loomulikud trajektoorid) erinevates sektorites on tehnoloogiline muutus läbi tööjõu asendamise masinatega või mastaabiefekti ära kasutamine (Nelson ja Winter 1977: 58). Sellised trajektoorid on olnud iseloomulikud paljudele sektoritele, ent see ei tähenda, et nad jäävad kestma. Analüüsidest lennukite tootmist toovad Nelson ja Winter (1977: 59) näite, et need trajektoorid isegi samades sektorites ei pruugi 20. sajandi teisel poolel kehtida ja ennustavad trajektoorimuutust elektriseadmete ja elektroonika ära kasutamiseks. Majandusharu võimekus ära kasutada ja omistada uusi tehnoloogilisi trajektoore on üks võimalus selgitada, miks mingid sektorid, tehnoloogiad või geograafilised piirkonnad on konkurentsivõimelisemad kui teised (*Ibid.*: 60)¹⁴. Sellise vaatenurga avamine erinevate tehnoloogiate või majandusharude muutusesse võib pakkuda vastuse, miks areng erineb, kui sisendid on samad (näiteks teadus- ja arendustegevuse jaoks suunatud toetused). See vaatenurk võimaldab vaadata majandusharusid või ettevõtteid kogumina läbi nende käitumise innovatsioonisüsteemis.

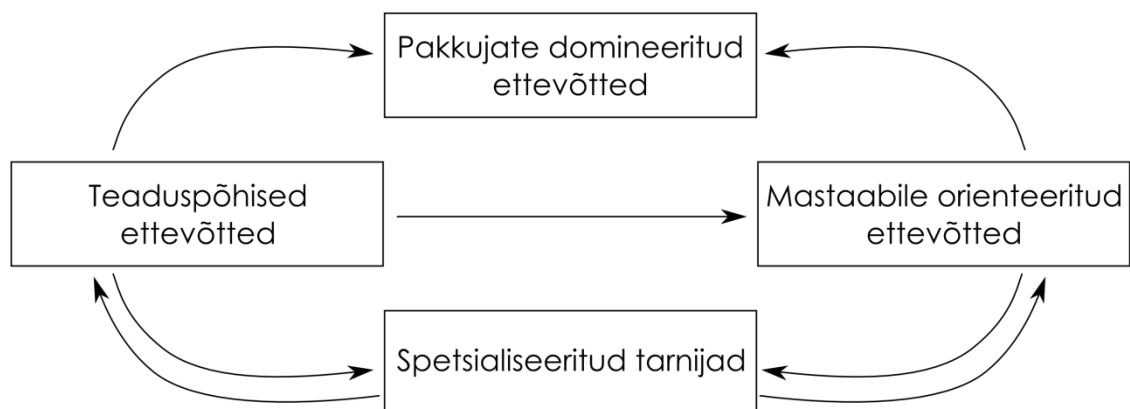
Võttes aluseks tehnoloogilised paradigmad, on võimalik empiiriliselt uurida erinevates sektorites tegutsevate ettevõtete trajektoore. Keith Pavitt (1984) analüüsis Suurbritannia mõjukaid innovatsioonide erinevates tööstussektorites üle 30 aastase perioodi ning lõi esimese taksonoomia, mida kasutatakse ka veerand sajandit hiljem. Pavitti taksonoomia asendas või kõrvutas taksonoomiaid, mis kategoriseerisid ettevõtteid või tööstusharusid teadus- ja arendustegevuse intensiivsuse järgi (Archibugi 2001: 418). Võttes subjektiks kõige väiksema majandusagendi (ettevõtte) on võimalik üldistada tehnoloogilisi trajektoore ja seeläbi majandusharusid näiteks uue tehnoloogia allika, kasutajate vajaduste ja tehnoloogia omastamise viisi järgi (Pavitt 1984: 353).

Pavitt tuvastas oma analüüsis nelja tüüpi trajektoore ning sobitas erinevad tööstusharud vastavalt. Järgnevalt on välja toodud lühikirjeldus nendest trajektooridest (Pavitt 1984).

¹⁴ Nad toovad näiteid, kuidas puuvill sai populaarsemaks lambavillast tänu lihtsamale mehhaniseerimise võimalusele või kuidas USA Texase osariik suutis edukamalt konkureerida Lõunaosariikidega idas, sest Texas oli lihtsam masinaid kasutada puuvilla korjamisel.

- Tarnijate domineeritud (on kasutatud ka pakkujate domineeritud ja tarnijast sõltuvad – *supplier dominated*) ettevõtted, põhiliselt traditsioonilised tööstussektorid, tihti väikesed ja ilma sisemise teadus- ja arendustegevuse võimekuseta. Innovatsiooni allikaks on teised ettevõtted, kes pakuvad teadmust või uut tehnoloogiat.
- Mastaabile orienteeritud (mastaabiintensiivsed – *scale intensive*) ettevõtted, kes panustavad kuluefektiivsusele. Tööjõu oskuslikum kasutamine, masinate kasutuselevõtt ning tööülesannete lihtsustamine võimaldavad järjest suuremat tootmismahtu kasutada madalama ühikuhinnaga.
- Teaduspõhised (*science based*) ettevõtted, alusuuringutele toetuvad ja majasisese teadus- ja arendustegevuse võimekusega. Tihti sektorites, kus on kõrged sisenemisbarjäärid (teadmuse poolest) ning innovaatiline tegevus on kaitstud patentide, tehnilise või oskuslike barjääride tõttu.
- Spetsialiseeritud tarnijad (*specialized suppliers*) ehk ettevõtted, kes keskenduvad uue tehnoloogia pakumisele ning koostööle teistega. Peamiselt väikesed ettevõtted või majasisesed arendusüksused, kes pakuvad uusi lahendusi.

Joonis 2.1 kirjeldab nende nelja tüüpi ettevõtte omavahelisi tehnoloogilisi voogusid. Spetsialiseeritud tarnijad teevad koostööd teaduspõhiste ja mastaabile orienteeritud ettevõtetega, pakudes ja saades uut tehnoloogiat. Teaduspõhised ettevõtted pakuvad uut tehnoloogiat kõikidele teistele ettevõtetele. Mastaabile orienteeritud ettevõtted teevad koostööd spetsialiseeritud tarnijatega ning pakuvad tehnoloogiat pakkujate poolt domineeritud ettevõtetele.



Joonis. 2.1. Pavitti taksonoomia ettevõtted (Pavitt 1984: 364).

Pavitti taksonoomiat on korduvalt edasi arendatud, täpsustatud ja testitud empiirias (Archibugi 2001; De Marchi *et al.* 1996; Evangelista ja Mastrostefano 2006; Castellacci 2006). Innovatsioonimustrite analüüsimisel loodud taksonoomiatest annavad ülevaate de Jong ja Marsili (2006) ning pakuvad välja enda oma väikeettevõtete klassifitseerimiseks.

Algupärase Pavitti taksonoomia kohta on võimalik välja tuua mõningast kriitikat. Archibugi (2001: 420-423) toob välja näiteks kogu teenustesektori puudumise esialgselt analüüsist ning analüüsitava subjekti. Kui uuritav, Pavitti esialgses analüüsis firma, on agregeeritud enne analüüsi tööstussektorite tasemele võib harusisene variatsioon tulemusi oluliselt mõjutada (*Ibid.*: 419-420). Võib ette kujutada, et puidust linnumaju ja nutikaid elementmaju tootvad ettevõtted on erineva tehnoloogilise taseme ning innovatsiooniallikatega sõltumata sellest, et mõlemad võivad olla agregeeritud tasemel samas puidusektoris. Üsna ilmekalt kirjeldab sellist olukorda de Jongi ja Marsili (2006: 225) klasteranalüüsi tulemus, kus toiduainete-, jookide- ja tubakatööstuse ettevõtted kuuluvad praktiliselt võrdselt (vahemikus 23%-28%) kõikidesse nelja välja toodud klastrisse ehk omavad erinevat tehnoloogilist trajektoori.

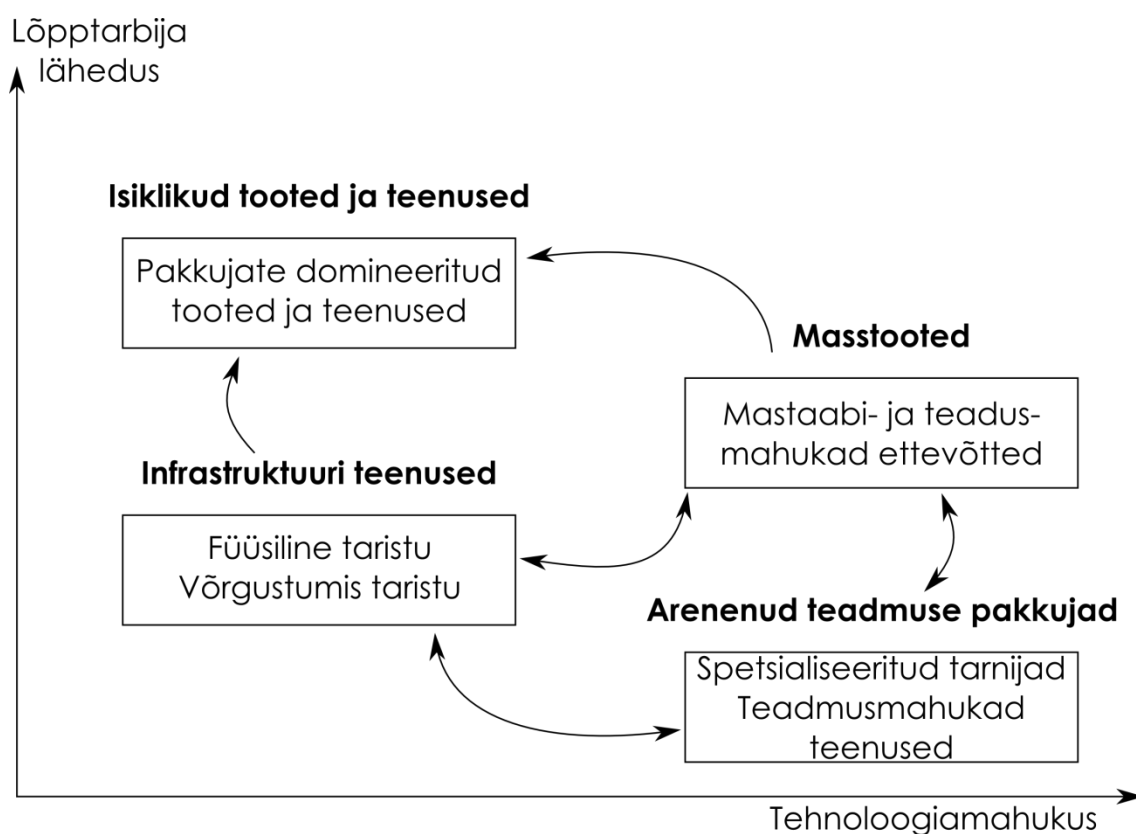
Teenustesektori on oma töödese lisanud näiteks Castellacci (2008b), Hollenstein (2002), Leiponen ja Drejer (2007), de Jong ja Marsili (2006) ning leidnud, et sarnased trajektoorid kehtivad ka nende puhul. Varasemalt on takistuseks tihti jäänud andmete puudus (de Jong ja Marsili 2006: 216).

Castellacci (2008b), toetudes kirjandusele¹⁵, analüüsis korraga tootmis- ja teenustesektorit ning arendas edasi Pavitti esialgselt taksonoomiat. Kandev idee on ühendada sektorite omavaheline teadmuse liikumine ja vertikaalne teenusteahel, et selgitada paremini innovatsioonimustreid (Castellacci 2008b: 982).

Joonis 2.2 paigutab teenuste- ja tööstussektorid kahele skaalale. Vertikaalsel teljel on lähedus lõpptarbijale või teistpidi sõnastades, mida madalamal on sektor vertikaalsel

¹⁵ Põhiliselt on kasutatud Pavitti (1984) esialgselt taksonoomiat, Miozzo ja Soete (2001) taksonoomiat teenustesektorist ning von Tunzelmanni ja Acha (2005) analüüsi madala tehnoloogilise tasemega tööstusettevõtete innovatsioonipotentsiaalid.

teljel, seda rohkem on tegemist sisendi või pooltootega¹⁶. Horisontaalne telg jagab sektorid tehnoloogilise taseme järgi, mida paremal pool sektor asub, seda olulisem on teenuse- või toodangu pakkumisel tehnoloogiline võimekus, majasisene arendus ja tehnoloogial baseeruv innovatsioon. Vasakul pool olevad sektorid ostavad pigem sisse uuendused.



Joonis 2.2. Innovatsioonimustrite taksonoomia tööstus- ja teenusteettevõtetes (Castellacci 2008b: 983).

Lisas 1 on välja toodud kirjeldused nendest gruppide, neid gruppe iseloomustavatest tööstussektoritest ja võimalikest tehnoloogilistest trajektooridest. Innovatsiooninäitajaks on nendes gruppides siiski tehnoloogiat, olgu see toote- või protsessiinnovatsiooni näol, ent see võib jätta mulje lõpptarbijatele suunatud sektorite vähesest innovatsioonivõimekusest. Madala tehnoloogiaga sektoriteks tituleeritud harudes võib tehnoloogial baseeruva innovatsiooni asemel suuremat rolli mängida turundusinnovatsioon ning brändi omistatavus (von Tunzelmann ja Acha 2005: 422).

¹⁶ Selline jaotamine toetub ideedelt endogeensetele kasvuteooriatele (*new growth models*), mis analüüsivad majanduskasvu ja kaubandustrende läbi sisemiste võimekuste, nt Romer (1990).

Isiklike teenuste ja toodete gruppi iseloomustab innovatsiooni hankimine teistelt, olles samal ajal kõige lähemal lõpptarbijale. Toodete ja teenuste pakkumisel suheldakse otse kliendiga ning majasisest arendustööd tehakse vähe. Teadus- ja arendustöö kesksed poliitikad ei arenda seda suhet, muutudes ebaoluliseks tervetele ettevõtete harudele. Kuid samal ajal need madaltehnoloogilised harud kasutavad ära kõrgtehnoloogilistes sektorites välja töötatud tooteid ja teenuseid ning pakendavad, disainivad, rakendavad ja müüvad neid edasi tekitades nii terve väärtusahela innovatsioonile (Low-tech innovation... 2005: eessõna).

Võrreldes teistega on personaalsete toodete ja teenuste trajektoor rohkem orienteeritud protsessiinnovatsioonidele ning seeläbi suurematele kulutustele tarnijatelt seadmete või teadmiste hankimisele. Siin erineb toodete ja teenuste trajektoor, kus tootvad ettevõtteid iseloomustab suurem võimekus teistest sektoritest ja teistest trajektooridest teadmiste hankimisel, et enda tehnoloogilist taset tõsta ja küpsetel turgudel toodete elutsüklit pikendada (Castellacci 2008b: 990). Võrreldes teenustesektoriga iseloomustab tootmisettevõtteid kõrgemad kulutused innovatsioonile, kõrgem T&A ja osakaal innovatiivsetest ettevõtetest, kõrgem tulu innovatiivsetest toodetest, suurem side klientidega ja rohkem intellektuaalse omandi kaitset (*ibid.*: 990). Teenustesektor seevastu suhtleb rohkem tarnijatega, kasutab koostöövorme teiste ettevõtetega ning organiseerib koolitusi (*ibid.*: 990). Kuid siiski on tegemist trajektooridega, mis saavad või hangivad oma teadmised teistest trajektooridest.

Vaadates lisas 1 mainitud tüüpilisi trajektooride esindajad võib eeldada, et Eestis ei domineeri arenenud teadmuse pakkujad ega masstootmisena kirjeldatud ettevõtted. Pigem on tegemist just personaalsete toodete ja teenuste pakkumisele orienteeritud ettevõtetega. Seega neid toetavad meetmed sobivad toetama tööjõukulusid säästvaid protsesse, paremat koostööd teadmuse pakkuvate ettevõtetega ning nõudluse arendamist, mis on otseselt tarbija ja tootja vahel.

Olulise panuse on teinud ka de Jong ja Marsili (2006) analüüsid end koostatud küsitluse põhjal väikeettevõtteid. Nende taksonoomia hõlmas nii tootjaid kui teenustesektorit, rõhutades alla 10 töötajaga ettevõtete rolli.

Oma analüüsi tulemusena said nad sarnase taksonoomia nagu esialgne Pavitti oma, kirjeldades lahti nelja tüüpi ettevõtteid (de Jong ja Marsili 2006: 226). Tarnijapõhiseid ettevõtteid iseloomustab taas madal innovatsiooniaktiivsus, vähene koostöö teiste ettevõtetega, vähene sisemiste allikate kasutamine ning protsessiinnovatsiooni ülekaal. Isegi kui informatsioonivõrgustik võib olla hajutatud, siis väliste allikatena kasutatakse ikkagi valdavalt tarnijaid, kui üldse.

Kuid nad leidsid teise sektori, mida võib kirjeldada kui ressursiintensiivseid (*ibid.*: 224). Need ettevõtted omavad sarnast trajektoori tarnijapõhistelega, kasutades tarnijaid olulise välise allikana. Sarnaselt iseloomustab neid vähene aktiivsus koostööl teistega ja vähene väliste allikate kasutamine. Eristavaks teguriks on sisemiste allikate pühendamine innovatsioonitegevuseks (aga mitte teaduspõhiselt). Põhiliseks väljundiks on nii tootekui protsessiinnovatsioonid. Sellel trajektooriga on sarnasusi varem välja toodud mastaabile orienteeritud trajektooriga, kuid tegemist ei ole suurettevõtetega.

Taas on nende taksonoomias ja analüüsis pea pooled ettevõtted kirjeldatud kui teaduspõhised ja spetsialiseeritud tarnijad, st neid trajektoore iseloomustab aktiivne koostöö teiste ettevõtetega, võimekus innovatsioone toota, tooteinnovatsioonid, kõrge väljund ja innovatsioonile orienteeritud juhtimine (*ibid.*: 223). Tegemist on trajektooriga, kelle peamiseks suhtluspartneriks on teised ettevõtted, või teaduspõhiste puhul ka aktiivselt teadusasutused, aga mitte lõpptarbivad. Neid võib kirjeldada seeläbi rohkem ka kui *business-to-business* ettevõtteid ehk eelmise taksonoomia järgi teadmuse pakkujad.

Tarbija lähedust kujutav joonis 2.2 iseloomustab kuidas madaltehnoloogilised harud on vertikaalselt ühendatud teadmusmahukamate valdkondadega, ostes uut teadmust ja tehnoloogiat sisendina ning seeläbi arendatakse oma tooteid ning teenuseid. Samuti on näha, et madaltehnoloogilised harud on lähemal tarbijale oma toodete ja teenustega, mis annab võimaluse nõudluse paremaks tunnetamiseks. Nendes trajektooriges on olulisem ka omistatavuse meetoditena turundus, disain, reklaam, *know-how* ja protsessi salastatus (Pavitt 1984: 354). Need meetodid viitavad, et tarbijale lähedamal olevad trajektooriga konkureerivad teiste võtetega.

Tehnoloogilised trajektooride senised tööd annavad ülevaate võimalikest innovatsioonimustritest. Nende mustrite alusel saab tuua järeldusi missugused innovatsioonisüsteemi osapooled on olulisemad mingit tüüpi ettevõtete jaoks ning seeläbi missugused meetmed on üldse kohaldatavad.

1.4 Nõudluspoolsed meetmed madaltehnoloogiliste trajektooride mõjutamiseks

Laialt levinud OECD käsitluse järgi jagatakse sektorid ja nendesse kuuluvad ettevõtted kõrg-, keskkõrg-, keskmadal- ja madaltehnoloogilisteks T&A intensiivsuse, ehk T&A kulutused jagatud müügitulu, järgi (OECD 1994, viidatud Hirsch-Kreinsen *et al.* 2003: 13-14 vahendusel). Kõrgtehnoloogiliseks kvalifitseeruvad sektorid või ettevõtted, kelle T&A osakaal müügitulust on üle 5%. Sellise käsitluse järgi võib välja pakkuda, et kõrgtehnoloogilised ettevõtted kuuluvad vaid trajektooridesse, mille oluliseks innovatsiooni allikaks või koostööpartneriks on teadusasutused või neil on olemas sisemine kompetents T&A tegemiseks ning nende strateegias on T&A olulisel kohal. Seega kesk- ja madaltehnoloogiliste trajektooride jaoks võimalusi analüüsid on keskendunud strateegiatele, mis ei sisalda T&A tegemist või selle konkreetset sisse ostmist¹⁷.

Kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete innovatsioonimustreid kirjeldavad tehnoloogilised trajektoorid viitavad vähestele sisemisele teadus- ja arendustegevusele, suhteliselt vähestele koostööle teiste ettevõtetega, vähestele toetumisele erinevatele allikatele oma innovatsiooniprotsessis (v.a tarnijad) ehk siis vähestele innovatsioonisisenditele. Kuid samal ajal neid ettevõtteid kirjeldab lähedus tarbijatele ning tarbija vajaduste parem tundmine, suurem organisatsioonilise ja turundusinnovatsiooni roll, küpsetel turgudel tugev konkurents turuosa pärast ja oskus teiste trajektooride edukaid lahendusi enda kasuks rakendada.

¹⁷ Innovatsioonipoliitika, mis keskendub T&A suurendamisele märksõnadeks on koostöö ettevõtjate ja teadusasutuste vahel, innovatsiooniklastrid, T&A koostöövõrgustikud, T&A soodustused ja subsiidiumid, avaliku sektori teadusasutuste toetamine, uue tehnoloogia toetamine jne.

Meetmed peaksid olema võimelised neid suhteid rõhutama, mis neid tehnoloogilisi trajektoore iseloomustavad, et senini väheinnovatiivsete ettevõtete innovatsiooniaktiivsust mõjutada ja eeldatavasti suurendada.

Esimene grupp meetmeid on avaliku sektori nõudlus ehk riigihangete võimalused. Kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete jaoks ei sobi ilmselt kõige paremini eksperimentaalsed ehk radikaalse innovatsiooni hanked, mille eesmärk on tellida uut tehnoloogiat ning siis seda kasutada. See eeldab rohkem sisemist T&A eelarvet ja võimekust, kui sellistes tehnoloogilistes trajektoories on.

Kuid oluliselt efektiivsem võib olla strateegilise hankepoliitika raames tehnoloogilised hanked, kus on tegemist arhitektuurilise innovatsiooniga¹⁸. Avaliku sektori poolt vaadates on eesmärk hankida tehniliselt parim lahendus teadliku tootja käest ja ettevõtte jaoks ületatakse nõudluslõhe, kus seni ei ole olnud mõistlik teha investeeringuid toote arendamiseks või kvaliteedi parendamiseks (OECD 2011b: 38). Selle jaoks peaks avalik sektor olema suure nõudlusega ja teadlik ostja, et juhendada tootjat ning samal ajal peab tootja olema piisavalt võimekas enda protsessi arendama, mis võib anda eelise turul tegutsevatele suurettevõtjatele (Uyarra ja Flanagan 2010: 22). Selline teadlik turul oleva suurettevõtte soosimine peaks olema läbipaistev, et mitte paista korruptiivse meetmena.

Samuti strateegiliste hangete alla kuuluv kohastuv hange sobib kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete trajektooriga, kus avalik sektor on niššikasutaja ning aitab ettevõtetel ületada nõudlusbarjääri (*Ibid.*: 22). Sellised hanked soosivad turundusinnovatsioone, disainilahendusi ja kindlale tarbijale väljatöötatud kaupa. Ühiskondliku huvi olemasolul võib tegemist olla ka avaliku sektori poolt orkestreeritud hankega ning kasutajateks on kodanikud.

Laiapõhjalised hanked toimivad protsessiinnovatsioonide nõudjatena juba seni, kuna nad rõhutavad enamasti kõige odavamat hinda ehk efektiivsust ühiku tagamisel, mis tuleb läbi võimalikult madalate tööjõukulude ning efektiivse tehnoloogia. Viimane soosib kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete puhul pöördumist tarnijate poole ning

¹⁸ Henderson ja Clarki (1990) kontseptsioon – arhitektuuriline innovatsioon eeldab, et toote tehnoloogiline tase jääb samaks, aga võetakse kasutusele uus viis toodet rakendada. Näiteks lauaarvutite asemel sülearvutid. Vastandiks on modulaarne innovatsioon, kus funktsioon ei muutu, aga tehnoloogiline tase viiakse uueks, näiteks kineskooptelekate asemel LCD-ekraanid.

koostööd oma protsessi arendamiseks. Niisamuti on võimalik nendel ettevõtetel tagada efektiivsem hangetele vastavus organisatsioonilise innovatsiooniga, kus tööjõu efektiivsem kasutamine ja aktiivsem koostöö teiste ettevõtetega aitab efektiivsust kasvatada (Low-tech innovation... 2005: 23).

Avalikul sektoril on võimalik ise tarbija rolli asudes teadliku tarbijana mõjutada kesk- ja madaltehnoloogiliste ettevõtete trajektooris innovatsiooniaktiivsust aidates ületada nõudluslõhet, ebakindlust investeringute tegemisel, juhendamist toodete arendamisel (nõudluse täpsustamisel) ja soosides mastaabiefekti läbi koostöö teiste pakkujatega.

Teine grupp meetmeid ehk eranõudluse otsene või kaudne toetamine. Need meetmed peaksid olema suunatud rohkem lõpp-tarbija nõudluse toetamiseks, näiteks maksusoodustused või toetusprogrammid eraisikutele innovatiivsete lahenduste hankimisel. Selliste meetmete puudujäägiks võib viidata, et seniste uuringute analüüs viitab eranõudluse toetamiseks tehtud meetmete vähest mõju (Edler 2013: 19).

Kaudse toetamise meetmed on rohkem mõju avaldanud radikaalsete innovatsioonide puhul (*ibid.*: 19). Neid meetmeid küpsete turgude puhul peaks rakendama valikuliselt, sest oht tehnoloogiliseks rajasõltuvuseks on suurem ning tarbijad üldiselt on juba teadlikud toodetest. Siiski sobivad sildistamis- ja teadlikkust tõstvad meetmed küpsete turgude suunamiseks, näiteks ühiskondlikult soositud eesmärkide poole (väiksem ökoloogiline jalajälg, tervislikum toit, vähem suhkrut vmi).

Standardid võivad anda tõuke ettevõttele oma toote või teenuse kvaliteedi tõstmiseks, et konkureerida võrdselt teistega (OECD 2011b: 49). Standardid ja normid aitavad ettevõtjate hinnangul tarbijatel üle saada ebakindlusest ning suurendavad nõudlust uute toodete ja teenuste järgi (BDL 2003: 33). Küsitluse hulka olid lisatud tehnilised standardid, protsessi- või kvaliteedistandardid, ohutusstandardid ning keskkonnanormid. Mitmeid neist sobib kasutada ka küpsetel turgudel ja juba sissetöötanud toodete juures.

Tabelis 1.2 on ülevaade tehnoloogilistest trajektooridest ning neile sobivatest meetmetest ja nõudlusbarjääridest mida on võimalik ületada innovatsioonipoliitika otsuste eesmärkidega.

Tabel 1.2. Tehnoloogilistele trajektooriidele sobivad meetmed.

Trajektoor	Võimalikud ületatavad nõudlusbarjäärid	Sobivad meetmed
Arenenud teadmuse pakkujad	<p>esimate kasutajate puudumine</p> <p>kohaliku nõudluse arendamine</p> <p>kasutajate arendamine</p> <p>vähene usk investeringute tasuvusse</p> <p>informatsioonilõhe vahetarbivate ja tootjate vahel</p>	<p>strateegiline/tehnoloogiline hange</p> <p>kohastuv hange</p> <p>nõudlust toetavad subsiidiumid (esmased kasutajad)</p> <p>teadlikust tõstvad meetmed</p> <p>koolitamine ja täiendkoolitamine</p> <p>innovatsiooniplatvormid</p>
Masstootmine	<p>vähene usk investeringute tasuvusse</p> <p>tehnoloogiline rajasõltuvus ja ebaefektiivsed standardid</p> <p>informatsioonilõhe tarbijate ja tootjate vahel (lõpptarbivad ja vahetarbivad)</p>	<p>laiapõhjalised hanked (<i>general procurement</i>)</p> <p>strateegilised hanked</p> <p>nõudlust toetavad subsiidiumid</p> <p>teadlikkust tõstvad kampaaniad</p> <p>sildistamiskampaaniad</p> <p>toote toimivuse ja tootmise alased regulatsioonid</p> <p>standardid ja normid</p> <p>tooteinfo alased regulatsioonid</p>
Toetavad infrastruktuuri teenused	<p>vähene usk investeringute tasuvusse</p> <p>kasutajate arendamine</p> <p>tehnoloogiline rajasõltuvus ja ebaefektiivsed standardid</p> <p>ühiskondlikud eesmärgid</p>	<p>protsessi- ja kasutusnormid</p> <p>туру tekkeks vajalike regulatsioonide koostamine</p> <p>koolitamine ja täiendkoolitamine</p> <p>toote toimivuse ja tootmise alased regulatsioonid</p> <p>eesmärkide sõnastamine ja visioon</p> <p>eneseregulatsiooni toetamine</p>
Isiklikud tooted ja teenused	<p>vähene usk investeringute tasuvusse</p> <p>vähene nõudlus</p> <p>informatsioonilõhe lõpptarbivate ja tootjate vahel</p> <p>ühiskondlikud eesmärgid</p>	<p>laiapõhjalised hanked (<i>general procurement</i>)</p> <p>kohastuv hange</p> <p>nõudlust toetavad subsiidiumid</p> <p>protsessi- ja kasutusnormid</p> <p>standardite ühtlustamine ja sellealase info levitamine</p> <p>eneseregulatsiooni toetamine</p> <p>toote toimivuse ja tootmise alased regulatsioonid</p> <p>tooteinfo alased regulatsioonid</p>

Allikas: Autori koostatud.

Tabeli koostamiseks on kasutatud peatükis 1.2 välja toodud innovatsioonipoliitika eesmärke, kirjeldades neid läbi barjääri, mida nad ületavad, ja samas peatükis (ning lisas 1) välja toodud meetmeid. Need eesmärgid ja meetmed on seotud peatükis 1.3 välja toodud kirjeldustega tehnoloogiatest trajektooridest ja selgema ülevaate huvides on aluseks võetud lisas 2 välja toodud laiemad grupid. Sõltuvalt ettevõttest võib tehnoloogiline trajektoor, innovatsioonimuster ja võimalikud sobivad meetmed erineda sektori keskmistest vajadustest. Ettevõtted ei ole sektorisiselt ühesugused ning agregeerimine trajektooriesse mitte tööstus- või teenustesektori koodi (nt EMTAK või NACE) järgi sisaldab paremini ettevõtete ühisosa. Kesk- ja madaltehnoloogilisi ettevõtteid on võimalik mõjutada mitmete nõudluspoolsete meetmetega. Avaliku sektori roll tarbijana on oluline, kuid siin on märgilise tähtsusega avaliku sektori teadlikkus turu võimalustest ja enda vajadustest. Teadliku ostjana on võimalik anda lisatõuge investeringute tegemiseks.

Madaltehnoloogiliste trajektoore aspektist eelnevaid peatükke avades on näha, et innovatsiooniprotsessis nende jaoks olulisi koostööpartnereid ning sisendeid on tuvastatud alates innovatsioonisüsteemide vaatenurgast. Varasemad lineaarsed käsitlused innovatsiooniprotsessi mõtestamiseks lähtuvad liiga T&A keskselt ning madaltehnoloogilised trajektoorid ei sobi hästi innovatsioonipoliitika subjektiks. Innovatsioonisüsteemi kohaldades riigi või piirkonna eripäradele ning analüüsid tervikuna erinevaid osapooli on võimalik mõista paremini kuidas madaltehnoloogilised trajektoorid on vertikaalses ahelas lõpptarbijale lähemal ning saavad oma sisendid teistelt ettevõtetelt. Selline arusaam ei vähenda innovatsioonisüsteemis T&A tegevate asutuste või ülikoolide tähtsust, vaid selgitab, kuidas esmalt võib teadusmahuka sisendi endasse haarata kõrgtehnoloogilised trajektoorid ning seda edasi pakkuda madaltehnoloogilistele. Selline suund teadmuse ja innovatsiooni sisendite edasimüümiseks sobib edukalt ka avatud innovatsiooni kontseptsiooniga. Samuti kirjeldab see edukalt madaltehnoloogiliste trajektoore võimekust erinevate kõrgema tehnilise tasemega (kui T&A intensiivsuse järgi vaadata) trajektoore poolt pakutud sisendeid ära kasutada, ümber disainida, rakendada ja pakkuda turul juba lähemal olevale lõpptarbijale. Selline võimekus sünteesida turul pakutavat teadmust, mille jaoks võib-olla ettevõtetel ise loomiseks sisemist kompetentsi pole, viitab selgelt, et

madaltehnoloogiliste trajektooride tooted ei pruugi olla lihtsad, ning nende strateegiad turul konkureerimiseks võivad olla väga erinevad.

Siit nähtub, et madaltehnoloogiliste trajektooride roll innovatsioonisüsteemis on erinev kõrgtehnoloogilistest sisendite ning ettevõtlusstrateegia poolest. Kõrgtehnoloogilised trajektoolid peavad konkureerimiseks arendama tugeva sisemise kompetentsi (kapitali ja tööjõu näol) ning nende strateegiaks on tihti aktiivne suhtlemine ja erinevad koostöövormid teiste innovatsioonisüsteemi osapooltega. Madaltehnoloogiliste trajektooride koostöövormid on fokuseeritumad ja harvemad ning strateegiaks kulude kokkuvõtteid. Nende nõudlus ei eelda innovatsiooni vaid madalamat hinda. Kui eesmärk on kasumlikkuse kasvatamine kulude langetamise näol, siis muutub innovatsiooniprotsess vastavalt ja kasutatakse rohkem protsessiinnovatsiooni, st ostetakse paremaid masinaid, seadmeid ja tarkvara. Nende kõrval muutub olulisemaks organisatsiooniline innovatsioon, kus ettevõtte struktuuri saab paremaks teha, et olla paindlikum, täpsem või odavam, ja turundusinnovatsioon, et tarbijate eelistusi mõjutada. Madaltehnoloogilised trajektoolid on lähemal lõpptarbijale, nende tegevused on selgelt mõjutatud lõpptarbija eelistustest, olgu selleks kõige odavam või kõige ökom toode.

Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika võimalus madaltehnoloogilistes trajektoories likvideerida nõudluspoolseid takistusi, tõrkeid mis ei võimalda ettevõtetel innovaatilisi tegevusi läbi viia, on kirjeldatav nõudluspoolseid barjääre ületatavate eesmärkidega ning neid eesmärke toetavate meetmetega. Tehnoloogiamahukuse järgi hinnates on infrastruktuuri teenuste ja isiklike toodete-teenuste trajektoolid madaltehnoloogilised. Oma strateegiatelt ja võimalustelt sobib siia ka masstoodete trajektoori mastaabipõhised ettevõtted, kes sarnanevad strateegialt ja võimalustelt teiste madaltehnoloogilisemate trajektooridega ning oma kirjelduselt ressursiintensiivse trajektooriga.

Esimene oluline barjäär, mida nõudluspoolse innovatsioonipoliitikaga saab madaltehnoloogiliste trajektooride ettevõtete jaoks ületada on vähene usk investeringute tasuvusse ehk turutõrge investeringute tegemisel, teadmatus tuleviku osas ning tahtmatus riskida. Selle tõrke ületamiseks sobivad meetmetena avaliku sektori hanked, majanduslikud meetmed, kus riik kindlustab ettevõttele tarbimise. Need meetmed võivad olla suunatud odavusele ehk laiapõhjalised hanked, kus tellitakse üldtuntud tooteid, mis innovatsiooni ei nõua aga motiveerivad kulupõhise strateegiaga

ettevõtteid hankele konkureerides protsessiinnovatsioon tegema. Need meetmed võivad olla strateegilised ja kohalduvad, kus riik võtab esmase kasutaja tarbimisriski ning aitab teha arhitektuurilisi innovatsioone või välja töötada nišiturul konkureerimiseks tooteid ja teenuseid. Need meetmed ei eelda sellisel kujul radikaalseid innovatsioone ning suurt sisemist T&A kompetentsi vaid oskuslikku (teadlikku) hanget, kus avalik sektor esitab nõudlikud, ent täidetavad tingimused.

Teine barjäär, mida on madaltehnoloogiliste ettevõtete juures võimalik ületada nõudluspoolse innovatsioonipoliitikaga on tehnoloogiline rajasõltuvus ja ebaefektiivsed standardid. Siin on oluline avaliku sektori roll kui sektorid ei ole võimelised eneseregulatsiooniks. Protsessi-, kasutus-, kvaliteedi- ja ohutusnormid, mis ühelt poolt pakuvad usaldust tarbijatele toodet või teenust tarbida aitavad ületada nõudluspoolset usalduslõhet ning teiselt poolt motiveerivad ettevõtteid pingutama, et nende tooted ja teenused konkurentsivõimelised oleks.

Peale usalduslõhe on võimalik madaltehnoloogiliste trajektooride juures ületada ka informatsioonilõhet meetmetega, mis aitavad tarbijal selgemini ja teadlikumalt valikuid teha, näiteks sildistamiskampaaniad, tarbijate koolitamisest ja tooteinfot selgitavad regulatsioonid. Neid meetmeid saab kombineerida ühiskondlike eesmärkidega, et motiveerida tarbijaid oma käitumist muutma läbi suurema teadlikkuse (tervemad eluviisid, puhtam loodus jne) ning mitte eelistama tooteid ja teenuseid ainult hinnapõhiselt. Võib eeldada, et vahetarbimist, kus ostjateks on teised ettevõtted, on parem reguleerida normatiivsete meetmetega ning lõpptarbimist, kus ostjateks on eraisikud, on parem suunata pehmete meetmetega.

Kõikide nende barjääride ületamiseks on võimalik kasutada meetmena eranõudluse otsest toetamist läbi riiklike soodustuste, kuid nende meetmete puhul on seni vähe tõendeid, et nad toimiksid edukalt peale nõudluse suurendamist ka innovatsiooniaktiivsuse suurendajana.

Lahtiseks jääb küsimus, kuidas eristada meetmeid, mis sobiksid paremini kohaliku ja välisnõudluse arendamiseks. Tabelis 1.2 on välja pakutud meetmed standardite ühtlustamiseks ja standardite alase teabe levitamiseks. Välisnõudluse (nii vahe- kui lõpptarbijate) kohta info jagamine avaliku sektori poolt võib anda ettevõtetele sisendi

paremaks nõudluse mõistmiseks ehk ületada informatsioonilõhet tootja ja tarbija vahel. Kuid sarnaseid (info)teenuseid pakutakse ärinõuandlates ja inkubaatorites avaliku sektori poolt ja vastavale alale on spetsialiseerunud ka eraettevõtted. Edler ja Georghiou (2007: 953) kirjeldavad sellist informatsiooni vahendamist kui pakkumispoolset meetet. Autori hinnangul on siin vaieldavust, aga selge on see, et nõudluse kohta informeerimine ei mõjuta nõudlust *per se* kuigi ta võib aidata mõnda nõudlusbarjääri ületada. Peatükis 1.2 kirjeldatud potentsiaal sisenõudlust toetades toodete ja teenuste arendamine ning seeläbi ekspordipotentsiaali tekitamine võiks olla kirjeldatav kui välisnõudluse arendamine. Selline meetod välisnõudluse arendamiseks on edukalt ka toimunud (Whang ja Hobday 2011). Autori hinnangul on see siiski kirjeldatav kui välisnõudluse kaudne arendamine, mitte otsene.

Seega on ainult välisnõudluse arendamiseks nõudluspoolsete meetmete potentsiaal selgusetu, sest paljudel juhtudel on avaliku sektori roll väga piiratud. Ei ole võimalik ette kujutada, et kahe suveräänse riigi omavahelises suhtes üks kuidagi teises riigis standardeid kehtestama hakkab. Kuid on võimalik ette kujutada, et seda tehakse ühistes huvides ehk ühtlustatakse standardeid ja regulatsioone, mille summeerivaks näiteks on Euroopa Liit. Erinevate riikide diplomaatilised pingutused uute turgude avamisel, tutvustamisel ja usalduslõhede ületamisel (seadusandluse ühtlustamine, investeringute kaitse jne) ei ole ilma majanduspoliitiliste tagajärgedeta, aga raske on neid panna innovatsioonipoliitika konteksti ning kirjeldada konkreetset mõju innovatsiooniaktiivsusele. Seega on autori hinnangul innovatsioonipoliitika kontekstis keeruline täpsustada meetmeid, mis oleksid suunatud otseselt välisnõudluse teadlikule arendamisele või välisnõudlusbarjääride ületamisele.

Esimeses peatükis leitud seosed ettevõtete valikutest innovatsiooniprotsessis ja võimalikest osapooltest, kellega koostööd tehakse innovatsioonisüsteemis on selgitatud läbi tehnoloogiliste trajektooride ning kirjeldatud on meetmeid, mis võiksid sobida madaltehnoloogiliste trajektooride mõjutamiseks. Järgmises peatükis on hinnatud Eesti ettevõtete tehnoloogilisi trajektoore, ning selgitatud nende käitumise põhjal lahti valikud kohalikus innovatsioonisüsteemis, ja ettevõtete strateegiaid.

2. EESTI TEHNOLOOGILISTE TRAJEKTOORIDE KLASTERANALÜÜS

2.1 Ülevaade metoodikast

Eesti tehnoloogiliste trajektooride klasteranalüüsi teostamiseks kasutatud metoodikat on varasemate taksonoomiate puhul rakendatud. Põhiliseks allikaks võib lugeda Hollensteini (2003) tööd, kelle metoodikat on hiljem laenanud ka Leiponen ja Drejer (2007). Võrdluseks on kasutatud de Jongi ja Marsili (2006) metoodikat, et lisada võrreldavaid kriteeriume analüüsi. Kõik välja toodud autorid on kasutanud sarnast mitmeetapilist analüüsimeetodit klastrite loomisel.

Need tööd on metoodika koostamisel eeskujuks võetud, sest nende tööde puhul on arvestatud Pavitti taksonoomia juba välja toodud kriitikaga sektoritesisesest hajuvusest. Kasutatud on ettevõtete tasemel küsitluste andmeid ning loodud innovatsioonimustreid kirjeldavad klastrid vastavalt ettevõtete käitumisele. Selline analüüs arvestab erinevate tööstus- ja teenustesektorite ettevõtete eripära ning kirjeldab täpsemalt tegelikke innovatsioonimustreid. Nii Soome, Taani ja Hollandi ettevõtete andmetest on näha, et sektoreid, kus ettevõtted kuuluvad ühte kindlasse tehnoloogilisse trajektoori on võrdlemisi vähe (Leiponen ja Drejer 2007: 1235-1237; de Jong ja Marsili 2006: 225).

Andmeanalüüs on tehtud mitmeetapiliselt. Esimese etapina on kasutatud peakomponentide analüüsi andmete vähendamiseks (de Jong ja Marsili 2006: 221; Hollenstein 2003: 848). Kasutatud peakomponentide analüüs (PCA – *principal component analysis*) arvestab andmete ühisvarieeruvust ja muutujate unikaalset varieeruvust ning leitakse komponendid, mis on algmuutujate lineaarsed kombinatsioonid. Komponentanalüüs püüab kirjeldada maksimaalselt algmuutujate koguarveeruvust minimaalsete komponentide arvuga. Peakomponentide analüüsi kasutades on võimalik vähendada andmete dimensioone, st kui arvestada suurt hulka erinevaid tegureid, võib juhtuda, et tekib liiga palju klastreid. Samuti üritatakse PCA

abil saada minimaalne arv komponente, mis aitavad luua klastreid, kus on klastrisisene hajuvus minimaalne ja klastritevaheline hajuvus maksimaalne (Hollenstein 2003: 848). Sellist meetodit andmete eeltötluseks enne klasteranalüüsi ei kasutata, kui andmed on agregeeritud sektoritetasemel, sest muutujate arv on liiga väike (de Jong ja Marsili 2006: 221). Metoodika aluseks kasutatud tööd on tehtud sarnaselt käesolevaga ettevõtete mikroandmete pealt ning vaatlusi on piisavalt.

PCA loob eelduse klasteranalüüsi paremaks läbiviimiseks. Komponendid koostatakse selliselt, et nad ei ole omavahel korreleerunud (Harris 2001: 327). Multikollineaarsus klasteranalüüsis võib tekikada ohu, et mõni sisend on tugevamalt kaalutud ning klastrid on kallutatud korreleerunud muutujate suunas.

Rõhutades järjestikaskaalal olevate muutujate olulisust viisid Leiponen ja Drejer PCA läbi kasutades selleks mitmevälja ehk polühoorilist (*polychoric*) korrelatsioonimaatriksit. Polühooriline korrelatsioon peakomponentanalüüsi sisendina hindab järjestikaskaalal muutujaid kui peidetud pidevaid muutujaid (Bartholomew *et al.* 2008: 256-257). Kuna käesolevas töös kasutatud muutujatest valdav enamik on järjestikaskaalal, on PCA sisendmaatriks tehtud samuti polühoorilise korrelatsiooniarvutusega.

Teise etapina moodustatakse peakomponentide baasil klastrid. Klasteranalüüs on tundlik erinditele, mis võivad klastrite suurust mõjutada. Kui erindid kirjeldavad andmete tegelikku struktuuri ja on esinduslikud, siis tasub need sisse jätta. See sõltub juba andmete analüüsija tõlgendamisvõimest ning andmete sisulisest mõistmisest. Kui erindid on hälbed, mis ei esinda andmete tegelikku struktuuri ja sisuliselt sobimatud, siis tuleks need eemaldada. De Jong ja Marsili (2006: 222) kasutasid erinevuste alusel hindamist ning eemaldasid erindid peakomponentidest, mitte algandmetest¹⁹.

Kõik väljatoodud autorid kasutasid klastrite loomiseks mittehierarhilist meetodit k-keskmised (*Kmeans*) (De Jong ja Marsili 2006: 222; Leiponen ja Drejer 2007: 1227; Hollenstein 2002: 851). K-keskmiste meetodil klasterdatakse analüütiku poolt etteantud arvu klastritesse muutujad nii, et üritatakse minimeerida klastrisisest muutujatevahelist distantssi ning maksimeerida klastritevahelist (Hair *et al.* 2009: 534). Mittehierarhilise

¹⁹ Aluseks on võetud Hair *et al.* (2009: 542-544) poolt välja pakutud erinevuste järjestamist, mis sobib paremini >20 muutujaga andmetele.

klasterdamise meetodi kasuks räägib andmete suhteliselt suur hulk (klastrite arv peab siiski suhteliselt väike olema), väiksem tundlikkus erinditele, eeldatav klastrite hulk on umbkaudselt teada ja klastriseemned kirjeldavad klastrite aluseks olevaid tunnuseid (*Ibid.*: 534-536).

Mittehierarhilise klasterdamismeetodi puhul peab analüütik eelnevalt valima klastrite arvu, kuhu muutujaid jagama hakatakse. De Jong ja Marsili (2006: 222) pidasid mõistlikuks läbi proovida võimalikud variandid kahe ja kuue vahel. Kusjuures, kasutati ka hierarhilist klasterdamist Wardi meetodiga, et visuaalselt hinnata õiget klastrite hulka. Samuti, hinnati erinevat klastrite hulgas statistiliselt kaalutud *kappa* näitajaga²⁰. Kõige kõrgema *kappa* väärtusega klastrite arv valiti taksonoomia jaoks sobivaks.

Hollenstein (2002: 851) kasutas klastrite hindamiseks kolme kriteeriumit. Esiteks statistiliselt klastrisese ja klastritevahelise hajuvuse suhe, teiseks klastrite sisuline tõlgendamine ning kolmandaks ettevõtete arvu klastris. Kolmas kriteerium aitab välja jätta klastreid, kus on väga vähe ettevõtteid, sest ilmselt nende innovatsioonimuster ei ole nii eriline väikese klatri moodustamiseks. Siiski võib väita, et teine ja kolmas kriteerium on oluline just sisuliselt, ehk kas klastreid on võimalik kirjeldada kui tekkinud innovatsioonimustreid (klastrid on oma omadustelt erilised). Käesolevas töös on kasutatud klastrite arvu hindamiseks nii hierarhilist Wardi meetodiga klasterdamist, et visuaalselt hinnata andmete sobivust (kasutusel on k-keskmistega sama Euklideani distants klastrite moodustamisel) ning sisulist analüüsi autori poolt.

Võrreldes statistiliste meetoditega klasteranalüüsi tegemiseks on andmete võrreldavus oluliselt keerulisem. Nii Šveitsi kui Hollandi innovatsioonimustreid analüüsiv töö on tehtud autorite enda koostatud küsitluse baasil. Soome ja Taani andmete aluseks on kasutatud CIS 2 ehk 1994-1996 andmeid (Leiponen ja Drejer 2007: 1225).

Tabelis 2.1 on välja toodud erinevate aluseks olnud tööde kasutatud näitajad ning nende skaalad. Osad näitajad on koondatud, näiteks allikate määramiseks on küsitud tegelikult igalt allikalt (teadusasutused, kliendid jne) eraldi, kui oluline nende roll on. Või siis näiteks protsessi ja tooteinnovatsiooni väljundi teada saamiseks, on küsitud kaks jah/ei

²⁰ De Jong ja Marsili võtsid aluseks Singhi (1990) töö, kus on pikemalt kirjeldatud meetodikat klasteranalüüsi läbiviimiseks (lk. 74-79). Kaalutud *kappa* tugineb Fleissi ja Coheni (1973) töö.

tüüpi küsimust. Selgub, et innovatsioonimustrite kirjeldamiseks kasutatud andmed on sarnased ainult ideetasandil, uuritakse sisendeid ja väljundeid, allikaid ja koostöövõimalusi, väljundi tehnoloogilist taset või omistatavust (patendid) ning ettevõtte suhtumist innovatsiooni (juhtkonna suhtumine, innovatsiooniplaani olemasolu). Kuid sisuliselt ja sõna-sõnalt ei kordu nendes küsimustikes mitte ükski küsimus.

Tabel 2.1. Kasutatud küsitlusandmed innovatsioonimustrite määramiseks.

Autorid	Riik	Kasutatud näitajad	Skaalad
Leiponen ja Drejer (2007)	Soome ja Taani	töötajate arv kulutused innovatsioonile allikad eesmärgid koostöö patentimisaktiivsus	arvuline arvuline järjestik järjestik binaarne binaarne
De Jong ja Marsili (2006)	Holland	väljundid (protsess vs toode) sisendid (eelarve, võimekus, oskustöötajad) allikad juhtkonna suhtumine planeerimine välisvõrgustik (konsulteerimine või partnerid)	binaarne binaarne järjestik järjestik binaarne järjestik/ binaarne
Hollenstein (2002)	Šveits	sisendid (T&A kulutused ja investeeringud) väljundid (innovatsiooni olulisus) IT roll innovatsioonis patendid, litsentsid innovaatiliste teenuste müügi maht kulusäästu olemasolu	järjestik järjestik järjestik binaarne protsent binaarne

Allikas: Leiponen ja Drejer 2007: 1226; De Jong ja Marsili 2006: 219; Hollenstein 2002: 849.

Käesoleva töö autori hinnangul näitab see innovatsioonimustrite analüüsimisel analüütikute vabadust hinnata kriteeriume, mida nad peavad oluliseks sisuliselt (kultuuri- või majandusruumi eripärade tõttu) ja seeläbi innovatsioonimustrite kirjeldamisel teatavat kordumatust. Selline lähenemine sobib kokku peatükis 1.1 välja toodud innovatsioonisüsteemi olemusega. Kuna innovatsioonisüsteem ei ole jäigalt defineeritav, sest tema erinevad osapooled ning nende omavahelised suhted on mõjutatud nii kultuurilistest kui poliitilistest teguritest, siis peavad analüütikud lähtuma analüüsitava iseärasustest. Tabelis 2.1 välja toodud näitajad sobivad kokku teooriaga innovatsiooniprotsessist, grupeeritud on süsteemis olulised näitajad, mis kirjeldavad suhteid ettevõtjate ja muude osapoolte vahel (allikatena teadusasutused, konkurendid vms), koostöövorme erinevate osapoolte vahel, väljundeid (innovatsiooniaktiivsuse

määr), infrastruktuuri kasutamist (patentimine). Lisaks on kasutatud näitajaid, mis kirjeldavad vastavalt analüüsi eripärale muid mõõdikuid, näiteks ettevõtjate suhtumine innovatsiooni, eesmärged innovaatiliste tegevuste ettevõtmisel või infotehnoloogia kasutuselevõttu. Ettevõtete innovatsioonimustrite analüüsimisel ja kirjeldamisel peab arvestama innovatsioonisüsteemi paindlikkusega ning saadud tulemusi tõlgendades peab arvestama valitud sisendmuutujate kirjeldamisvõimega.

Siit joonistub välja erinevate analüüside ühisosa, kus tulemuseks on suhteliselt sarnased innovatsioonimustrid, ent kasutatud pole identseid küsimustikke, ega kaasatud andmeanalüüsi samasuguseid muutujaid. See ühisosa viitab, et ettevõtetel tõepoolest on sarnased innovatsioonimustrid sõltumata nende kohaspetsiifilisest innovatsioonisüsteemist, ning neid mustreid on võimalik kirjeldada erinevate lähenemistega. Kriitikana võib välja tuua, et innovatsioonimustrite klasteranalüüsi tulemused ei ole kasutatud andmete kirjeldamisvõime tõttu alati kohaldatavad teistesse piirkondadesse ning mõningatel juhtudel isegi võrreldavad teiste uuringutega.

2.2 Eesti andmete kirjeldus

Eesti tehnoloogiliste trajektooride klasteranalüüs ja sellele eelnev komponentanalüüs on tehtud CIS 2012 Eesti ettevõtete vastuste põhjal. Küsitlus hõlmab perioodi 2010-2012 ning selle viis läbi Eesti Statistikaamet. Tegemist on järjekorras kuuenda küsitlusega, mis järgib sarnast vormi üle Euroopa.

Euroopa Komisjoni ja Eurostati koordineerituna tugineb CIS küsitlus ühtsetele alustele. Metoodika laiem kirjeldus, põhimõtted ja selgitused on kirjas Oslo juhendis, mille andis välja OECD (Oslo Manual 2005). Põhiline on võrreldavus teiste riikidega, et oleks võimalik teha ühiseid järeldusi. Samuti vahetub iga kord CIS küsitluses üks lisamoodul ning osad küsimused roteerivad iga nelja aasta tagant (Innovatsioon metaandmed 2015).

CIS hõlmab nii tööstus- kui teenustesektorit ning CIS 2012 valimisse kuulunud sektorid EMTAK koodide järgi on välja toodud lisa 3. Kahjuks ei kuulu valimisse EMTAK A grupp ehk põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük ning EMTAK 74 edasised blokid. Välja jäetud sektorite hulka kuuluvad alates grupi M kutse-, teadus- ja tehnikaalaste tegevuste seast disain, fotograafia, tõlkimine ja veterinaaria, ning edasised grupid N kuni U, mis sisaldavad suuremal määral era- ja avaliku sektori teenindust.

Innovaatilised tegevused ei ole piiratud ainult erasektori pärusmaaks ning näiteks haridusasutuste juhtide mõtted enda innovatsioonidest võivad anda head ülevaadet riigi toimimisest.

Siiski on lisast 3 näha, et valimisse kuulub kogu töötlev tööstus, mäetööstus ning veevarustamine, kanalisatsioon ja jäätmekäitus infrastruktuuri pakkuva tööstuse poole pealt. Välja on jäetud energiatootmine ning ehitus. Teeninduse poolelt on esindatud sektorid veondus ja laondus, info ja side, mille alla kuulub näiteks tarkvaraprogrammeerimine, telekommunikatsioon, raadiod, kirjastamine ja veebiportaalide tegevused. Lisaks veel finants- ja kindlustustegevused ning kutsetegevused.

Küsitluse sisuline loogika alustab küsimusest, kas ettevõttes toodi turule mõni innovatsioon ning seejärel uuritakse ettevõtete andmeid. Oluline roll on mõistete ühesel defineerimisel, et nad oleksid võrreldavad. Järgnevad definitsioonid on Statistikaameti poolt kirja pandud ettevõtjatele, mis on üleval internetis ning samasõnaliselt lisatud küsimustikule, ja siin välja toodud lühendatult (Mõisted ja metoodika 2015):

- tooteuuendus - kaup või teenus, mis erineb märgatavalt ettevõtte senistest toodetest omaduste või kasutusviisi poolest;
- protsessiuuendus - uue või oluliselt täiustatud tootmisprotsessi, tarnimismeetodi või tootmise abitegevuse kasutuselevõtt tööstuses või teeninduses;
- organisatsiooniuuendus – oluline muutus ettevõtte äripraktikas, töökorralduses või teiste ettevõtete/asutustega suhtlemises;
- turundusuuendus – oluline muutus ettevõtte kaupade ja teenuste turustamisel.

Täpsustatud on, et näiteks rutiinsed uuendused reklaamide näol või juhtimisstrateegia muudatused ilma struktuuri muutuseta ei kvalifitseeru innovatsiooniks (Mõisted ja metoodika 2015). Võrreldes esimeste CIS uuringutega on näha paindlikkust innovaatiliste tegevuste määratlemisel ning innovatsioon hõlmab muid tegevusi peale radikaalse tehnoloogilise innovatsiooni.

Uuringus osalemise kriteeriumiks oli vähemalt 10 töötaja olemasolu (Mõisted ja metoodika 2015). Esialgsesse valimisse kuulus 2100 ettevõtet (Innovatsiooni

metaandmed 2015). Siinses töös on kasutusel konfidentsiaalsuslepingu alusel Eesti Statistkameti mikroandmed CIS 2012 uuringust. Võrreldes valimiga, mida Eesti Statistkamet küsitluse läbiviimiseks kasutas, on puhastatud mikroandmetes autori käsutuses 1723 vaatlust (edaspidi viidatakse sellele kui valimile). Imselt on puuduolevad 377 vaatlust jätnud küsimustikule vastamata, andnud puudulikud vastused või mingil muul põhjusel eemaldatud andmetest. Täpne põhjus on autorile teadmata.

Tabelis 2.2 on välja toodud kirjeldav statistika valimi kohta EMTAK koodide järgi. Kuigi EMTAK 1. tasemel koodide arvestus paneb vägivaldselt ühte gruppi teenuseid ja tööstuseid, mis on eraldi gruppides EMTAK üldisel tasemel, siis annab see siiski üldise aimduse andmetest. EMTAK 0 gruppi kuuluvad ettevõtted, mille EMTAK kood on alla 10 ehk valimis koodid 5-9.

Esialgsest valimist moodustab teenindussektor 24% ning tööstus 76%, ehk võib eeldada, et innovatsiooniuring on tööstussektori suunas tugevalt kallutatud. Samas on näha, et peale grupi 0, kus on 38 ettevõtet mäetööstusest, on teenindusettevõtted keskmiselt suuremad töötajate arvu ja keskmise müügitulu poolest. EMTAK 7 on siin erand madala müügitulu ja väikeste töötajate arvuga. EMTAK 1, 2 ja 5 on kõige suurema ekspordi müügituluga, mis moodustab nende gruppide kogu müügitulust 57%. Valimi keskmine eksporditulu suhe müügitulusse on 40%.

Samasse tabelisse on lisatud ka kogu valimi erinevate innovatsioonide olemasolu. Protsentnäitaja näitab, kui suur osa ettevõttest vastas küsimusele, kas sellist tüüpi innovatsiooni toodi turule vahemikus 2010-2012, jaatava vastusega. Ettevõtted võisid vastata mitme innovatsioonikategooria lõikes jaatavalt ning seetõttu on lisatud eraldi näitaja, mis kirjeldab kui suur osa ettevõtetest tutvustas ükskõik missugust innovatsiooni nendest kategooriatest.

Keskmiselt on grupid 5-7 ehk pigem teenustesektori esindajad aktiivsemad, kus kokku oli innovaatilisi ettevõtteid (neid, kes ütlesid vähemalt ühe innovatsioonitüübi kohta jah) 56% võrreldes grupid 0-4, kus keskmine oli 44%. Innovatsioonigruppide lõikes ei ole väga suurt erinevust erinevate innovatsioonitüüpide osakaalude vahel, jäädes vahemikku 23%-28%. Kõige enam on siiski ette võetud protsessiinnovatsioone ehk tutvustatud mingit uut tehnoloogiat, seadmeid või tarkvara oma tootmisprotsessis.

Tabel 2.2. Kirjeldav statistika CIS 2012 vastanud ettevõtete kohta.

EMTAK	0	1	2	3	4	5	6	7	Keskmine
Ettevõtteid	38	390	365	280	223	145	176	106	Σ 1723
Osakaal valimist	2%	23%	21%	16%	13%	8%	10%	6%	Σ 100%
Keskmine töötajate arv 2012	128	80	74	54	53	88	88	29	70
Keskmine müügitulu 2012 (tuh. Eur)	9 326	8 311	8 263	8 902	11 577	11 775	11 791	1 477	9 068
Keskmine eksport 2012 (tuh. Eur)	1 650	4 622	6 012	1 567	3 293	5 232	1 988	396	3 705
Tooteinnovatsiooniga ettevõtete osakaal	13%	26%	30%	21%	11%	26%	39%	33%	25%
Protsessiinnovatsiooniga ettevõtete osakaal	18%	30%	32%	27%	19%	28%	32%	24%	28%
Organisatsioonilise innovatsiooniga ettevõtete osak.	13%	17%	24%	21%	22%	19%	39%	25%	23%
Turundusinnovatsiooniga ettevõtete osakaal.	13%	26%	21%	17%	22%	26%	40%	23%	24%
Ükskõik missuguse innovatsiooniga ettevõtte osak.	32%	50%	57%	44%	39%	52%	65%	51%	50%

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

Tabel 2.3. Kirjeldav statistika CIS 2012 edasisse analüüsi kaasatud ettevõtete kohta.

EMTAK	0	1	2	3	4	5	6	7	Keskmine
Ettevõtteid	10	165	185	107	60	61	92	47	Σ 727
Osakaal analüüsi kaasatud ettevõtetest	1%	23%	25%	15%	8%	8%	13%	6%	Σ 100%
Keskmine töötajate arv 2012	367	117	98	74	64	134	137	36	104
Keskmine müügitulu 2012 (tuh. Eur)	25 083	15 444	12 381	15 190	16 365	19 053	19 595	1 474	14 761
Keskmine eksport 2012 (tuh. Eur)	1 614	8 101	9 783	2 641	7 304	8 438	2 761	391	6 425
Tooteinnovatsiooniga ettevõtete osakaal	50%	61%	59%	55%	42%	61%	75%	74%	60%
Protsessiinnovatsiooniga ettevõtete osakaal	70%	70%	64%	70%	72%	67%	61%	53%	66%
Organisatsioonilise innovatsiooniga ettevõtete osak.	40%	31%	37%	44%	53%	38%	62%	47%	42%
Turundusinnovatsiooniga ettevõtete osakaal	40%	49%	37%	37%	58%	41%	54%	45%	45%

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

Kogu valimi üldkeskmise innovaatiliste tegevuste ettevõtmises või innovaatilise toote turuletoomisel oli 50% ehk siis pool valimist ei võtnud ette mitte ühtegi innovaatilist tegevust perioodil 2010-2012. CIS 2012 küsimustik suunab sellised ettevõtted küsimustiku viimasesse osasse ning valdav enamik küsimusi jääb vastamata. Arusaadavalt on raske küsida innovaatilise tegevuse allikatena näiteks tarnijate olulisust, kui innovaatiline tegevus on tegemata. Komponentanalüüsi sisenditeks olnud näitajaid tuli seega oluliselt vähem kui CIS 2012 küsimustikule vastajaid oli. Peab tõdema, et innovatsioonimustreid on raske analüüsida kui ettevõtjate hinnangul pole nende ettevõttes tutvustatud kas sisemiselt või turule ühtegi innovatsiooni.

Kuigi valimis oli 869 ettevõtet, kes teinud vähemalt ühe neljast innovatsiooniliigist, siis neid kõiki ei saanud kasutada. CIS 2012 ülesehituse tõttu jätsid ettevõtted vastamata valdava enamiku küsitlusest siis, kui neil toote- või protsessiinnovatsiooni ei olnud, aga turundus- või organisatsiooniline innovatsioon toimus. Autor soovib järgmistel küsitlustel tõsta turundus- ja organisatsioonilise innovatsiooni küsimuste plokid ettepoole ning ettevõtetel, kes tegelesid ainult nende innovatsiooniliikidega ikkagi vastata küsimustele allikate olulisuse või koostöövormide kohta. Seetõttu pidi eemaldama veel 142 vaatlust, sest neil puudusid valdava enamiku ankeedi jaoks oluliste näitajate kohta vastused ning neid tuletada ei olnud võimalik. Pärast puuduvate andmete tõttu osa ettevõtete eemaldamist jäi kasutatavaks andmehulgaks 727 vaatlust.

Tabelis 2.3 on tabelile 2.2 sarnaselt välja toodud kirjeldav statistika andmeanalüüsi jäänud ettevõtete kohta. Ilmselt ei olnud enam valimis ühtegi ettevõtet, kes ei teinud mitte ühtegi liiki innovatsiooni. Kuid võrreldes terve valimiga on näha, et innovatsioonide liikidest on toote- ja protsessiinnovatsioon domineerivam kui varem, keskmiselt 63% ning turundus- ja organisatsioonilisel innovatsioon keskmiselt 43%.

Võrreldes terve Statistikaameti valimiga, on andmeanalüüsi jäänud ettevõtete hulgas keskmine eksporditud müügitulu ning keskmine müügitulu 2012. aastal kombineerituna 65% suurem. Samuti on keskmine töötajate arv 2012. aastal 47% suurem. Selline tõus viitab, et ettevõtted, kes olid analüüsitava ajavahemikul mõne toote- või protsessiinnovatsiooni teinud olid suuremad. Kõige suurem vahe on EMTAK 0 grupis ehk mäetööstuse ettevõtete hulgas, kus oli kõige madalam innovatsioonide hulk valimis.

Alles jäänud 10 ettevõtet, võrreldes esialgse 38 ettevõttega, on seevastu keskmiselt pea kolm korda suuremad töötajate arvu ning müügitulu poolest. Ainsana ei toimunud grupis 7 muutust suuremate ning suurema müügituluga ettevõtete suunas ning osakaal ettevõtetest jäi varasema 6% tasemele.

Võrreldes esialgse valimiga muutus väiksemaks grupi 4 osakaal 13% pealt 8% peale ning suurenes põhiliselt grupi 2 osakaal 21% pealt 25% peale. Kogu teenusesektori (grupid 5-7) osakaal suurenes 27% peale, mis jätab üldiselt teenuste- ja tööstussektori suhte võrdlemisi sarnaseks.

Innovatsioonimustrite analüüsimiseks on koostatud mitmetest näitajatest koosnev ankeet, mis hõlmab innovatsiooni sisendeid, väljundeid, allikaid, koostöövorme ning konkurentsieelise erinevaid võtteid (omistatavus). Tabelis 2.4 on kirjas kõik grupid ning näitajad, mida on kasutatud peakomponentide analüüsi sisendina.

Paljud näitajad on agregeeritud mitmest küsitud küsimusest kokku ning üldistatud. Näiteks turundusinnovatsiooni olemasolu hõlmab nii oluliselt muutunud pakendamist, kujundamist, uut meediakanalit, uut müügikanalit kui ka uut meetodit hinnakujundusel. Need erinevad küsimused CIS 2012 küsimustikus on kokku võetud binaarselt, kas ettevõtte tegi turundusinnovatsiooni või ei. Sarnaselt on käitunud teiste näitajatega ning lisas 4 on välja toodud näitajad, nende aluseks olnud CIS 2012 küsimustiku küsimuste koodid, küsimuse sisu autori poolt kokku võetuna, näitajate skaalad ning autori antud kood edasiste analüüsides jaoks.

Ankeedis kirjeldatud viis plokki ja nende aluseks olnud näitajad võtavad kokku innovatsioonisüsteemis olulisi aspekte. Esimene grupp näitajaid on väljundid ehk sisuliselt innovatsiooniaktiivsus. Kuna CIS 2012 küsib konkreetselt, kas sellist tüüpi innovatsiooni on tehtud või ei, siis on muutuja binaarne. Sellisel kujul saab võrrelda eri tüüpi innovatsiooniaktiivsust, st kas sellesse klastrisse jaotunud ettevõtted teevad rohkem ühte või teist tüüpi innovatsioone. Ettevõtted ei olnud piiratud valima innovatsioonitüüpide vahel ning võisid vastata kõikidele jaatavalt.

Teine grupp näitajaid kirjeldab innovatsiooniprotsessi sisendeid ja ettevõtete omadusi. Töötajate arv kirjeldab ettevõtte suurust. Sarnaselt oleks võinud lisada aastal 2012

teenitud müügitulu suuruse, mis korreleerus töötajate arvuga väga tugevalt ning autori hinnangul puudus vajadus kahe sisuliselt sama omadust kirjeldava näitaja järgi.

Tabel 2.4. Komponentanalüüsi sisendmuutujad.

Grupi nimi	Näitaja nimi	Skaala ^a
Väljundid	tooteuuendus	binaarne
	protsessiuuendus	binaarne
	organisatsiooniline uuendus	binaarne
	turundusuuendus	binaarne
Sisendid	töötajate arv 2012	arvuline
	kulutused innovatsioonile	binaarne
	avaliku sektori toetus	binaarne
	avaliku sektori hanked	binaarne
Allikad	töötajate haridustase	järjestik (1-7)
	Sisemised (nt kontsern)	Likert skaala
	tarnijad	Likert skaala
	kliendid	Likert skaala
	teadusasutused	Likert skaala
Koostöövormid	konkurendid	Likert skaala
	sisemised	binaarne
	tarnijad	binaarne
	kliendid	binaarne
	teadusasutused	binaarne
Omistatavus	konkurendid	binaarne
	leiutised	Likert skaala
	disain	Likert skaala
	turumehhanism	Likert skaala

^a Binaarsel skaalal 1=jah, 0=ei; Likert skaala on 0-4, kus 0=ei kasutanud, 1=vähe oluline, 2=keskmiselt oluline, 3=väga oluline; haridustaseme 7-astmelisel 1=0%, 2=1-4%, 3=5-9%, 4=10-24%, 5=25-49%, 6=50-74%, 7=75-100%.

Allikas: Autori koostatud CIS 2012 küsimustiku põhjal.

Varasematest tehnoloogiliste trajektooride töödest on selgunud, et suurtel ja väikestel ettevõtetel võib olla erinev innovatsioonimuster. Kulutused innovatsioonile ehk innovatsioonieelarve olemasolu viitab, kas ettevõtte on teadlikult üldse kulutanud eelarvest raha innovaatiliste tegevuste läbiviimisele või ei. Selle näitaja kodeerimine binaarseks tingis asjaolu, et arvulisena või osakaaluna müügitulust tekkis liiga palju erineid (müügitulu puudus, innovatsioonieelarve mitukümmend korda suurem müügitulust jne). Binaarsena kirjeldab ta ettevõtte juhtkonna suhtumist innovaatiliste tegevuste läbiviimisel kui ühe teadliku osana ettevõtte tegevuste hulgas. Töötajate haridustaseme hinnang ehk kui suur osakaal töötajaskonnast on ettevõtjate hinnangul

kolmanda haridustasemega, näitab üheltpoolt ettevõtte sisemist kompetentsi majasiseselt innovaatiliste tegevuste läbiviimisel, ja teiselt poolt spetsialiseerumist. Juhul, kui ettevõtte on väike ja kolmanda haridustasemega töötajate arv on kõrge, siis ilmselt ettevõtte tegeleb rohkem teadmismahukama tegevusega. Juhul, kui ettevõtte on suur ja kolmanda haridustasemega töötajate arv on kõrge, siis võiks tegu olla mastaabiintensiivse teadmismahuka ettevõttega. Madalama haridustasemega töötajate osakaal viitab, et ettevõtte on rohkem orienteeritud teadmuse hankimisele teiste ettevõtete käest, või tegemist on suurettevõttega, mis on vertikaalselt integreerunud ning võiks omada kompetentsi oma tarneahela kõikides osades.

Avaliku sektori toetus on Eestispetsiifiline näitaja, mis kirjeldab binaarselt, kas ettevõtte on saanud toetust oma tegevuse raames. Eestis on võimalik saada erinevaid ettevõtlustoetusi mitmelt rakendusüksuselt (nt EAS, PRIA, Archimedes jne). Võiks eeldada, et ettevõtted, kes on sellise toetuse saanud, on kõrgema innovatsiooniaktiivsusega. Kuna näitaja ei kirjelda, mis tüüpi toetust on saadud (nt protsessi- või tooteinnovatsiooni läbiviimiseks, koostöö tegemiseks, mainekujunduseks vmi meetmest), siis pole kahjuks võimalik läbi selle näitaja meetmete kohta järeldusi teha. Üldistades võib väita, et on saadud toetust mõnest pakkumispoolsest meetmest, sest nõudluspoolseid meetmeid Eestis ei ole ulatuslikult rakendatud. Avaliku sektori nõudlus ehk avaliku sektori korraldatud hangete võitmine kirjeldab avaliku sektori nõudlust, kui olulist klienti selles grupis. Klasteranalüüsi tulemusena võib võrrelda, kas mõne tehnoloogilise trajektoori jaoks on avaliku sektori nõudlus suurema osakaaluga kui teise jaoks.

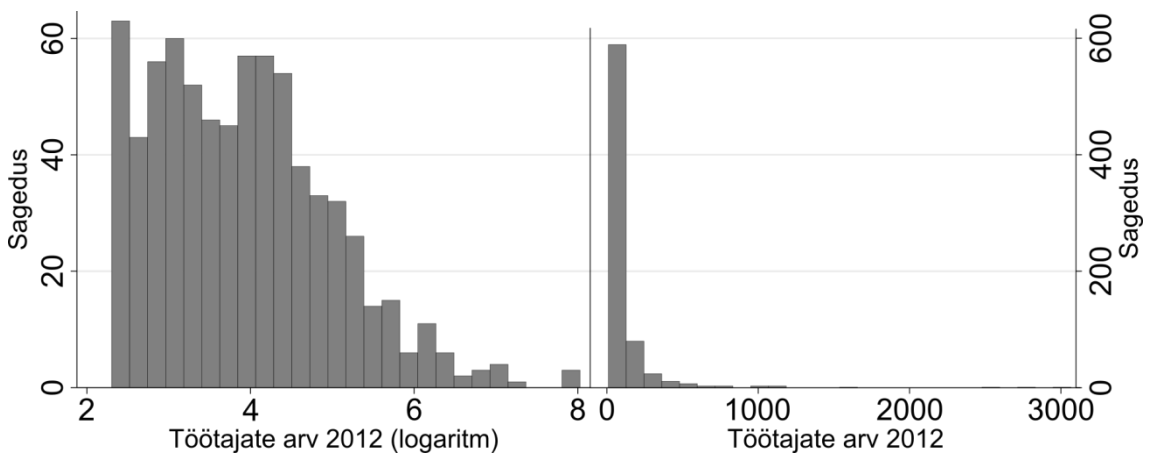
Peatükis 1.1 kirjeldatud innovatsioonisüsteemi erinevad osapooled ning nende omavahelised suhted võtavad kokku allikate ja koostöövormide grupid, mis jagavad ettevõtted klastritesse vastavalt nende poolt oluliseks peetud innovaatiliste tegevuste allikate ja innovaatiliste tegevuste käigus tehtud koostöö kaudu. Sarnaseid grupe on kasutatud varem tutvustatud metoodika all ning lisa 2 kirjeldatud taksonoomia annab hea ülevaate, kuidas eeldatavad klastrid kujuneda võiksid. Tehnoloogiliste trajektooride jaoks olulised allikad kui sisendid annavad ülevaate ka tehnoloogia mahukusest (teadusasutused) ja majasisesest kompetentsist (tarnijate olulisus vs sisemised allikad).

Võib eeldada, et need kaks gruppi on mõningal määral korreleerunud, sest ettevõtted võiksid pidada oluliseks allikaid, kellega nad koostööd teevad.

Viies grupp annab hinnangu tehnoloogiamahukusele ning tarbijalähedusele. Peatükis 1.3 välja toodud kirjeldused tehnoloogilistest trajektooridest eeldavad, et konkurentsivõime säilitamiseks kasutatakse erinevaid omistatavuse meetodeid. Tehnologiamahukamad ettevõtted võiksid pidada olulisemaks formaalseid kaitseid ehk patente ning tarbijale lähemal olevad ettevõtted turumehhanismidega ja disainiga seotud meetodeid.

2.3 Eesti tehnoloogiliste trajektooride analüüsi tulemused

Tehnoloogiliste trajektooride analüüs Eesti andmete põhjal on viidud läbi metodoloogias tutvustatud alustel. Kuna Tabelist 2.4 on näha, et lõpuks jäi peakomponentanalüüsi sisenditeks olnud muutujatest ainult üks arvuliseks, siis esimesena on välja toodud muutuja *inp_wor* ehk töötajate arvu erindid. Kõik ülejäänud näitajad olid järjestikskaaladel ning ekstreemseid väärtuseid olla ei saa.

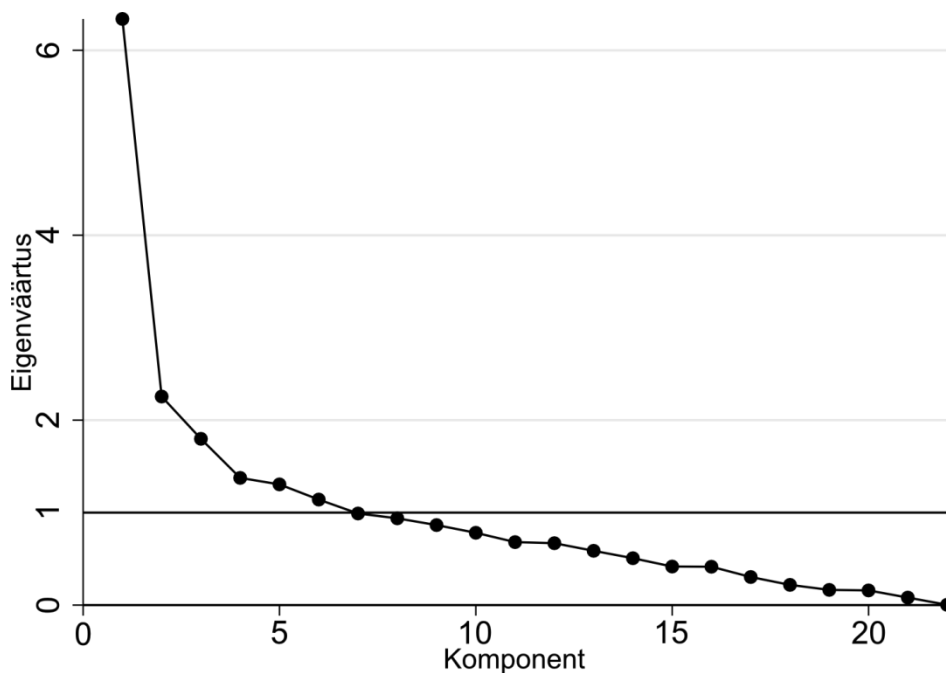


Joonis 2.1. Muutuja *inp_wor* ja töötajate arvu jaotusgraafikud (autori koostatud).

Töötajate arv ettevõtetes kõikus vahemikus 10 kuni 3066. Üle ühe tuhande töötajaga oli 8 ettevõtet ning neist üle kahe tuhande ainult 3. Andmeanalüüsi jaoks on töötajate arv arvestatud logaritmitud kujul, et vähendada kõige suuremate ettevõtete mõju. Siiski ei ole otstarbekas neid analüüsist välja heita, sest nad esindavad suuremaid ettevõtteid. Joonisel 2.1 on näha töötajate arvu esialgsete väärtuste jaotusgraafik ja logaritmitud

muutuja *inp_wor*, mis sai andmeanalüüsi kaasatud. Enamik ettevõtteid on suhteliselt väikese töötajate arvuga, mis on Eestis tavapärane.

Järgnevalt on kõikide muutujatega läbi viidud peakomponentide analüüs polühoorilise korrelatsioonimaatriksi alusel. Alles jäänud peakomponentide arvuks tundub optimaalne arv 6. Visuaalseks hindamiseks on joonisel 2.2 välja toodud ka *screeplot* ehk „murtud tiku meetodil“ hindamine.



Joonis 2.2. Peakomponentide *screeplot* graafik (autori koostatud).

Joonis 2.2 kirjeldab Y-teljel saadud peakomponentide eigenvärtusi ehk omaväärtusi. Traditsiooniliselt on minimaalne arvesse võetav eigenvärtus 1. Joonis kirjeldab visuaalselt iga järgneva komponendi kirjeldusvõimet ja murtud tiku meetod on visuaalne hinnang punktile, kus graafik on piisavalt lauge. Lisas 5 on välja toodud eigenvärtused komponentide kaupa ning esimese kuue komponendi kumulatiivne hajuvuse kirjeldamisvõime on 0,64 ehk 64% muutujate koguhajuvusest. Kui lisada ka seitsmes komponent, siis oleks hajuvuse kirjeldamisvõime 0,69. Autor ei pidanud seda vajalikuks ning edasine klasteranalüüs tehti kuue esimese komponendi alusel.

Lisas 5 on välja toodud ka komponentide pööratud maatriks *Equamax* meetodil. Tabelis 2.5 on välja toodud lühidalt komponente kõige rohkem iseloomustavate näitajate nimed.

Esimene komponent, mis kirjeldab koguhajuvusest 28% rõhutab kõige rohkem erinevaid näitajaid, mis seostuvad koostöövormide kasutamisega. Teine komponent, mis kirjeldab järgmised 10% hajuvusest, rõhutab eelkõige erinevate omistatavuse olulisuse näitajaid ning samuti ka sisemiste allikate ning töötajate arvu. Kolmas komponent, mis kirjeldab järgmised 6% hajuvusest, rõhutab taas töötajate arvu, protsessiinnovatsiooni, tarnijate olulisust allikatena ning negatiivselt tooteinnovatsiooni. Neljas komponent, mis kirjeldab järgmised 6% hajuvusest, rõhutab organisatsioonilist ja turundusinnovatsiooni, haridustaset ning riigihangetele vastamist. Viies komponent, mis kirjeldab järgmised 5% hajuvusest, rõhutab negatiivselt sisemisi koostöövorme ning positiivselt avaliku sektori toetuste saamist ja innovatsioonieelarve olemasolu. Kuues komponent, mis kirjeldab järgmised 5%, rõhutab negatiivselt töötajate haridustaset ning positiivselt allikana tarnijaid, kliente ja konkurentidega seotud allikaid.

Tabel 2.5. Peakomponentide kirjeldusvõime.

Võrgus- tumine koostöö- vormid	Sisemine komponents	Tarnijad	Muu innovatsioon	Toetuste põhine	Välised allikad
	töötajate arv; sisemised allikad; omistatavus	toote- innovatsioon (-); protsessi- innovatsioon; töötajate arv; tarnijad allikatena	turundus- ja organisatsiooniline innovatsioon; riigihangetel osalemine; töötajate haridustase	innovatsiooni- eelarve; toetused; sisemised koostöövormid (-)	töötajate haridustase (-); tarnijad, kliendid, konkurendid allikatena

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

Lisast 5 on näha, et teine ja kolmas komponent rõhutavad eraldi teguritele tuginedes toote- ja protsessiinnovatsiooni näitajaid. Näiteks teise komponendi puhul on rohkem rõhutatud tooteinnovatsiooni, töötajate arv, sisemised allikad, sisemised koostöövormid ning samuti omistatavuse näitajad, mis võiks viidata rohkem suurematele ja iseseisvalt innovaatilisi tegevusi tegevatele ettevõtetele. Samal ajal kolmas komponent rõhutab rohkem protsessiinnovatsiooni, negatiivselt tooteinnovatsiooni, töötajate arvu ning tarnijate olulisust allikatena, mis viitab rohkem tarnijast sõltuva tehnoloogilise trajektoori suunas. Viies komponent rõhutab rohkem teadusasutusi nii koostööna kui allikana, negatiivselt töötajate arvu ja positiivselt leiutiste rolli omistatavuse näitajana, mis viitab rohkem teaduspõhisele või spetsialiseeritud tarnija tüüpi trajektoorige. Siiski ei joonistu komponentidest välja selged tehnoloogilised trajektoorige, millele võiks eraldi

nime anda, kuid autori hinnangul on innovatsioonimustrite jaoks olulised näitajad arvestatud piisavalt.

Kuus valitud komponenti said klasteranalüüsi sisendiks. Klasteranalüüs on läbi viidud k-keskmiste (*kmeans*) meetodil. Proovitud on läbi erinev hulk (3-6), et leida teisi loogilisi ja sisuliselt tõlgendatavaid variante ning võrreldud on ka klastrite moodustumist hierarhilise Wardi meetodil. Viis klastrit tundus kõige optimaalsem. Võrreldes nelja ja viie klastriga tulemust k-keskmiste meetodil selgus, et viies klaster moodustus pea poole ulatuses varem 2. klastrisse kuulunud ettevõtetest (45 ettevõtet), veerandi ulatuses 4. klastrite ettevõtetest (23 ettevõtet) ning 1. ja 3. klastrist oli vastavalt 15 ja 12 ettevõtet. Visuaalse ülevaate annab joonisel 2.3 välja toodud dendrogramm, kus on ära märgitud ka viienda klastrite teke punase ringiga. Joonisel on kujutatud hierarhilise puuna 25 esimest L2 (Euklideani) distantssi alusel hargnevust. Arvestades, et Wardi meetodil ja k-keskmiste meetodil loodud klastrid erinevad ca 25% ulatuses, siis ei ole dendrogrammile lisatud täpseid klastrite nii-öelda okside nimedena. Küll aga võib välja tuua, et punasesse ringi koondunud 81st vaatlusest kuulusid k-keskmiste järgi loodud viiendasse klastrisse 75. Autori hinnangul on võimalik 5. klastrit sisuliselt kirjeldada ja tõlgendada teistest klastritest piisavalt erinevana ja seetõttu on jäänud 5 klastrilise tulemuse juurde.



Joonis 2.3. Hierarhilise klasteranalüüsi dendrogramm (autori koostatud).

Viie klasteri moodustamiseks kasutatud näitajatest ja nende keskmistest hinnangutest klasteris annab ülevaate tabel 2.6. Ükski klaster ei ole eranditult suur või väike. Kõige väiksem, klaster 5, sisaldab 95 ettevõtet. Klasterisse kuuluvate ettevõtete osakaal kõikidest ettevõtetest on vahemikus 13-26%.

Klaster 1 ehk võrgustunud ettevõtted moodustavad 18% analüüsi kaasatud ettevõtetest. Võrgustunud klasterisse kuuluvad ettevõtted on keskmisest suuremad ning keskmiselt kõige kõrgema haridustasemega töötajatega. Seda klasterit iseloomustab aktiivne võrgustumine ehk erinevate koostöövormide kasutamine on ettevõtete innovatsioonimustrit iseloomustav tegur. Võrreldes teiste klasteritega on siia koondunud ettevõtted, kes peavad oma innovatsiooniprotsessis oluliseks erinevaid allikaid, ning võrreldes teistega, on siin suurim olulisus allikatena teadusasutustel. Kõige kõrgem on erinevate omistatavuse näitajate oluliseks pidamine oma konkurentsivõime säilitamiseks. Võrgustunud klasterisse on koondunud ettevõtted, kes on mastaabile orienteeritud, aktiivsed suhtlejad, teaduspõhised ning spetsialiseeritud tarnijad. Võrreldes teiste taksonoomiatega, on tegemist Eesti ettevõtete puhul ainult ühe klasteriga, kus on aktiivsed innovaatorid, mis koondab paljud teiste taksonoomiate innovatsioonimustrid ühte. Nime ja kirjelduse poolest on siin võrreldavusi Hollensteini (2003: 852-855) esimese ja teise klasteriga, milleks on T&A kesksed täielikult võrgustunud ning IT-kesksed võrgustunud ettevõtted. Erinevus on Eesti tunduvalt madalamas T&A kasutamise ja ostmise määras, ning kahjuks pole võimalik IT-kesksust CIS andmete pealt kindlaks teha. Kuid innovatsioonitüüpide, väliste allikate kasutamise ja koostöövormide osas on ühisosad olemas.

Klaster 2 ehk tarnijapõhise mustri klaster moodustab 25% analüüsi kaasatud ettevõtetest. 91% siia klasterisse kuulunud ettevõtetest on teinud läbi mingisuguse protsessiinnovatsiooni ning veerand ettevõtetest peab oluliseks allikaks innovaatiliste tegevuste juures tarnijaid. Koostööd teiste asutustega tehakse minimaalselt, ja kui, siis tarnijatega. Neid ettevõtteid kirjeldab suhteliselt madal keskmine töötajate arv ning kõige madalam keskmine töötajate haridustase. Kolmandik ettevõtetest on saanud mingisugust toetust innovaatiliste tegevuste tegemisel avalikult sektorilt ning veerand kandideerib edukalt riigihangetel. Erinevaid omistatavuse meetodeid ei peeta üldse oluliseks. Seda klasterit saab sarnaseks pidada Pavitti (1984: 354-356) esialgses

taksonoomias leitud tarnijapõhise trajektooriga ning sarnast mustrit on täheldatud korduvalt hiljem (Leiponen ja Drejer 2007: 1229-1230; de Jong ja Marsili 2006: 226; Castellacci 2008b: 985).

Tabel 2.6. Klasteranalüüsi tulemused.

		Klastrid					
		1	2	3	4	5	keskm. ^c
	ettevõtete arv klastris	130	184	130	188	95	727
	osakaal valimist	18	25	18	26	13	
Väljundid ^a	tooteinnovatsiooniga	85	18	91	72	44	60
	protsessiinnovatsiooniga	72	91	11	64	89	66
	organisatsioonilise innovatsiooniga	68	26	24	53	40	42
	turundusinnovatsiooniga	67	23	27	72	25	45
Sisendid	keskmine tööliste arv	201	55	41	81	195	104
	innovatsioonieelarvega ettevõtted ^a	96	68	49	88	85	77
	avalikult sektorilt toetuse saajaid ^a	55	31	13	45	17	34
	riigihangetel osalejad ^a	38	23	31	49	13	33
	kolmanda taseme haridusega	5,65	4,07	5,41	4,89	4,60	4,87
Allikad ^b	sisemised allikad	64	5	41	39	65	43
	tarnijad	46	24	1	27	23	24
	kliendid	28	2	8	22	2	12
	teadusasutused	32	2	2	11	6	11
	konkurendid	49	6	5	34	4	20
Koostöö ^a	sisemine	57	5	25	10	74	28
	tarnijad	83	14	2	13	51	29
	kliendid	83	5	8	11	23	23
	teadusasutused	78	3	8	8	20	21
	konkurendid	69	4	6	4	7	17
Omistatavus ^b	leiutised	19	0	2	9	9	8
	disain	36	1	15	26	14	18
	turumehhanismid	58	1	15	31	25	26

^a – ettevõtete osakaal(%) klastris, kes vastasid „jah“;

^b – ettevõtete osakaal(%) klastris, kes vastasid, et näitaja on „väga oluline“;

^c – klastrite keskmine, v.a ettevõtete arv, mis on summana.

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

Klaster 3 ehk madala profiiliga innovaatorid moodustab 18% analüüsi kaasatud ettevõtetest. Praktiliselt kõik siia klastrisse kuuluvad ettevõtted on teinud läbi tooteinnovatsiooni (91%). Ettevõtte töötajate arv on väikseim, keskmiselt 41 ning kolmanda taseme haridusega töötajaid on üle keskmise. Innovatsioonieelarve on olemas

pooltel ettevõtetel (49%) ning avaliku sektori toetust saadakse vähe (13%). Avaliku sektori hangetel osaleb pea kolmandik ettevõteteid, ent klaster eripära tuleb välja allikate ja koostöövormide kasutamisel. Madala profiiliga ettevõtted teevad, kui üldse, ainult sisemist koostööd ning peavad sisemisi allikaid oluliseks. Need ettevõtted teevad minimaalselt koostööd teiste asutustega ning ei pea neid oluliseks enda innovatsiooniprotsessis. Omistatavuse meetoditest peavad 15% siia klasterisse kuuluvatest ettevõtetest oluliseks disainilahendusi või turumehhanismidele baseeruvaid lahendusi. Varasematest töödest on kõige sarnasem Hollensteini (2003: 855-856) viies klaster, mida ta kirjeldab kui madala profiiliga innovaatorid ilma väliste partneriteta. Eesti klaster erineb väljundite poolest, väiksem osakaal on protsessiinnovatsioonidel, ning sisendite poolest on keskmiselt oluliselt kõrgem inimkapitali kvaliteet, mida siin töös on haridustasemega mõõdetud.

Klaster 4 ehk ressursiintensiivsed ettevõtted, moodustab 26% analüüsi kaasatud ettevõtetest. Üle poole ettevõtetest teevad kõiki nelja liiki innovatsioone, kõige levinumateks on toote- ja turundusinnovatsioonid. Ettevõtted on keskmisest veidi madalama töötajate arvuga ning töötajaid kolmanda haridustasemega on keskmisest veidi enam. Selles klasteris on pea kõik ettevõtted (88%) kulutanud innovaatiliste tegevuste jaoks raha ning napilt pooled (45%) on saanud mingit toetust avalikult sektorilt. Seda klasterit iseloomustab väga aktiivne riigihangetel osalemine (49%). Olulisteks innovaatiliste tegevuste allikateks peetakse sisemisi allikaid, konkurentidega seotud tegevusi ning tarnijaid. Koostööd tehakse sisemiste üksuste, klientide või tarnijatega, ent näitaja on madal. Natuke alla kolmandiku ettevõtetest peab omistatavuse näitajate juures oluliseks kas disainilahendusi või turumehhanismidele tuginevaid lahendusi. De Jong ja Marsili (2006: 224-226) kirjeldavad sarnast klasterit, mille nimi on ressursiintensiivsed ettevõtted. Võrreldavad olulised karakteristikud on toote- ja protsessiinnovatsioonide kõrge määr, väliste allikatena tarnijad ning sisemise kompetentsi olemasolu, harvad koostöövormid ja keskmine innovatsiooniintensiivsus. Eesti ettevõtete väiksust arvestades võib siin klasteris olla rohkem viiteid mastaabile orienteeritud ettevõtetest.

Klaster 5 ehk kulusäästu ettevõtted (allhankijad ja tütarettevõtted) moodustavad 13% analüüsi kaasatud ettevõtetest. Neid ettevõtteid iseloomustab kõrgem

protsessiinnovatsiooni määr ning keskmisest suurem töötajate arv. Innovatsioonieelarve on 85% ettevõtetest olemas, ent avaliku sektori toetusi saavad alla viiendiku ettevõtetest, ning madal on avaliku sektori hangetel osalemise määr. Kolmanda taseme haridusega töötajaid on veidi alla keskmise. Eriliseks teeb selle klasteri olulisteks allikateks sisemiste allikate ja tarnijate pidamine, ent koostööd tehakse mõningal määral kõikide teiste osapooltega. Seega on tegemist kulusäästule orienteeritud, aga vertikaalselt ühendatud ettevõtetega, suheldakse nii klientide, tarnijate kui ka kontserni teiste osadega. Olulisemaks omistatavuse meetodiks peetakse turumehhanismidel põhinevaid meetodeid. Selle klasteri nime osas on viidatud Hollensteini (2003: 855) neljandale klasterile, mida kirjeldatakse, kui kuludele orienteeritud protsessiinnovaatorid tugevate koostöövormidega väärtusahelas. Võrreldes on Eesti klaster vähem tehnoloogiale orienteeritud (T&A osakaal) ja rohkem kasutatakse formaalset võrgustikku (läbi omandivormide).

Need klasterid kirjeldavad viite innovatsioonimustrit ehk sisuliselt ettevõtete valikuid innovatsioonisüsteemis, kellega, ja kui palju, koostööd teha, mis allikate läbi innovatsiooni luua, missugust innovatsiooni üldse ettevõttes luua jne. Kuid saab vaadata ka ettevõtete eesmärgid, kas eesmärgid erinevad innovatsioonimustrite jaoks.

Tabelis 2.7 on kirjeldatud ettevõtteid klasterites nende omandistruktuuri järgi, mis kirjeldab sisemiste allikate kasutamise võimalust, ettevõtete eesmärgid ning innovatsioonikulutuste intensiivsus. Eesmärkide kirjeldamisel on ettevõtjate käest küsitud nende konkreetse nelja eesmärgi olulisust nende ettevõtte strateegias perioodil 2010-2012 sõltumata sellest, kas see eesmärk saavutati. Tabelisse on lisatud ettevõtjate osakaal klasterist, kes vastasid, et selline eesmärk on nende ettevõttes tähtis, ehk andis 1-3 skaalal maksimaalse hinde.

Põhjus, miks viies klaster võib kanda ka nime tütar-ettevõtteid tuleb välja tabelist 2.7. Praktiliselt kõik siia kuuluvad ettevõtted (88%) kuuluvad mingi teise ettevõtte omandisse ning kõige rohkem on välisosalusega tütar-ettevõtteid. See viitab, et justkui on klasterite moodustamisel mingi innovatsioonimustrit eripära, mis on iseloomulik just sellise omandivormiga ettevõtetele. Tarnijapõhine, madala profiiliga ja ressursiintensiivne klaster sisaldab pea pooleks kontserni kuuluvaid ja iseseisvaid ettevõtteid. Võrgustunud ettevõtete hulgas on veidi alla kolmandiku iseseisva

omandivormiga, kuid seevastu on siin klastris ka suurim emaettevõtete osakaal (17%). Ilmselt on see selgitatav võrgustunud ettevõtete innovatsioonimustriga, mis soosib koostööd erinevate osapooltega, mille tagajärjel võivad sündida ühissettevõtted või osade omandamised koostöö tugevdamiseks (partnerispetsiifilised investeeringud).

Tabel 2.7. Klustrisse kuuluvate ettevõtete struktuur ja eesmärgid osakaaluna (%).

	Võrgus- tunud	Tarnija- põhised	Madala profiiliga	Ressursi- intensiivne	Kulu- säästu
Emaettevõtete osakaal	17	8	7	13	8
Tütarettevõtete osakaal	52	38	49	38	88
Kui tütar, kas välisosalusel	28	12	24	13	57
Eesmärgid 2010-2012:					
Müügitulu suurendamine	78	57	67	66	73
Turuosa suurendamine	61	34	45	54	45
Kulude vähendamine	50	46	45	44	60
Kasumlikkuse suurendamine	70	55	58	65	74
T&A intensiivsus ^a	4,32	0,19	0,98	0,80	0,40
Kogu innovatsioonikulu intensiivsus ^a	6,08	3,86	2,40	2,58	3,94

^aMõõdetuna kulude osakaaluna müügitulust (%).

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

Eesmärkide osas on trend, et kõikides klastrites hinnatakse kõige tähtsamaks eesmärgiks müügitulu suurendamist, v. a kulusäästu klastris, kus see jääb ühe protsendipunktiga alla kasumlikkuse suurendamisele. Ning teine kõige olulisem eesmärk ongi kõikides peale kulusäästu klatri ka kasumlikkuse suurendamine. Ent selge erinevus on ettevõtjate osakaalus, kes neid eesmärke oluliseks peavad. Võrgustunud klatri ettevõtjad peavad võrreldes teiste klastritega olulisemaks turuosa suurendamist, mis viitab, et selle klatri ettevõtjate strateegiate hulgas on laienemine enam levinud. Tarnijapõhisesse klustrisse kuuluvad ettevõtted seevastu peavad turuosa suurendamist kõige vähem oluliseks enda eesmärkide hulgas. Kulusäästu klustrisse kuuluvad ettevõtted peavad, võrreldes teiste klastritega, kõige olulisemaks kulude vähendamist.

Kõige innovatiivsemad klastrid ehk võrgustunud ja ressursiintensiivsed peavad erinevaid eesmärke olulisemaks kui teised klastrid, mis viitab, et juhtkond peab erinevaid eesmärke korraga oluliseks ning ettevõtted konkureerivad läbi mitme strateegia. Klustrite jaotus kirjeldab erinevate klustrite ettevõtjate jaoks olulisi eesmärke loogiliselt ja intuiivselt korrektselt.

Neid klastreid iseloomustades T&A intensiivsuse järgi (tabel 2.7) on näha, et OECD kriteeriumite järgi ei kvalifitseeru mitte ükski kõrg-tehnoloogiliseks. Kõrgeim määr on võrgustunud klastril 4,3%, mis teeb sellest kesk-kõrgtehnoloogilise grupi. See kinnitab võrgustunud klastril olemust, et selle klastril tehnoloogiline trajektoor ei ole puhtalt teaduspõhised ettevõtted või ainult arenenud teadmuse pakkujate trajektoories, aga need ettevõtted, kes sellist trajektoori omavad on koondunud pigem siia klustrisse. Madala profiiliga klastril T&A intensiivsus on 0,98%, mis teeb sellest keskmadaltehnoloogilise grupi ning kõik teised klustrid jäävad alla 0,9% ning on kirjeldatavad kui madaltehnoloogilised ettevõtted. See näitaja on klustrisse koondunud ettevõtete aritmeetiline keskmine ning igas klustris on ettevõtteid, kelle T&A intensiivsus on piisavalt kõrge, et seda konkreetset ettevõtet saaks kirjeldada mingi muu tehnoloogilise taseme järgi, ent keskmiselt on Eesti ettevõtted madala T&A intensiivsusega. Võrreldes tabelleid 2.7 ja 2.6, on näha, et võrgustunud kluster ja madala profiiliga kluster on kõrge tooteuunduste määra ning keskmiselt kõrgeima haridustasemega töötajatega ja samuti on neil kõrgemad T&A intensiivsuse määrad, mis võib viidata, et nende klustrites on kõrgem sisemine kompetents ise uusi tooteid välja arendada.

Samas tabelis on välja toodud kõikide innovatsioonikulude intensiivsus, ehk siis peale T&A kulutuste on summeeritud masinate, tarkvara, ehitiste soetamine, teadmiste hankimine teistelt ettevõtetelt või asutustelt (nt konsultatsioon) ning muud kulud nagu koolitused, turunduskulud, kujundus jne. Kuid siia alla ei kuulu tavapärase ettevõtlustegevusega seotud kulud – tegemist on innovatsiooniprotsessi kuludega. Võrreldes T&A intensiivsusega on kogu innovatsioonikulude intensiivsus mitu protsendipunkti kõrgem. Võrgustunud klastril innovatsioonikuludest moodustab T&A pea kaks kolmandikku, madala profiiliga klastril veidi alla poole (41%) ja ressursiintensiivsetel veerandi ning teistel klustritel alla kümnendiku. Praktiliselt kõik ülejäänud innovatsioonikulud on tehtud masinate, seadmete, tarkvara ja ehitiste soetamiseks toote- ja protsessiuuenduste tegemisel. Koolitus-, turundus-, kujundus- ja muud kulud moodustavad kõikidel klustritel 2-3% innovatsioonikuludest. Võrreldes klastreid omavahel on selge, et innovatsioonikulutused on olemas kõikidel klustritel ning vahemik 2,5-6% viitab, et järjepidevalt eraldatakse eelarvest mingi osa toote- ja

protsessiuuenduste tegemiseks, ent selgelt erineb viis, mille ettevõtjad on valinud oma uuenduste tegemiseks.

Poliitikakujundamise jaoks on oluline mõista peale ettevõtete eesmärkide ka strateegiat, kuidas see soovitakse saavutada. Tabelis 2.8 on välja toodud klastritesse kuuluvate ettevõtete strateegia oma eesmärkide saavutamisel, märgitud on ettevõtjate osakaal (%), kes pidasid sellist strateegiat tähtsaks. Selgub, et olulisemad strateegiad kattuvad sarnaselt olulistele eesmärkidele. Tegevuskulude vähendamine või sisendite kulude vähendamine domineerib üheselt. See viitab, et kulude vähendamine on levinud strateegia kasumlikkuse tõstmiseks või müügitulu suurendamiseks (kulude vähendamine eesmärgina on siis niikuinii täidetud). Kuid nende kõrval domineerib kõikidel klastritel ka organisatsiooni paindlikkuse suurendamine strateegiana, mis viitab Eesti ettevõtete eripärale. Kuna Eesti ettevõtted on suhteliselt väikesed ja väheste töötajate arvuga, siis selline strateegia võib olla eelis kiirelt nõ rätseplahenduste pakkumisel, mastaabi asemel konkureeritakse võimekusega.

Ainsana on uute toodete ja teenuste turule toomine strateegiana kolme olulisema seas võrgustunud ettevõtetel, kus 55% klastrisse kuuluvatest ettevõtetest pidas seda väga tähtsaks. Seevastu tarnijapõhisesse klastrisse kuuluvatest ettevõtetest vaid 6% peab seda tähtsaks strateegiaks oma eesmärkide saavutamisel. Sarnaselt on näha, et võrgustunud ja ressursiintensiivsete klastrite hulgas on uute turgude hõivamine strateegias olulisem kui teistel klastritel, ehk teisisõnu, nende klastrite ettevõtjad konkureerivad rohkem läbi laienemise turuosa suurendamiseks. Teistest klastritest eristuvad tarnijapõhine ja kulusäästu enda strateegiaga, olulised on paindlikkuse suurendamine ja kulude vähendamine, ning muid strateegiaid on vähe märgitud. Võib eeldada, et nendesse klastritesse kuulunud ettevõtted on rohkem allhankele orienteeritud, millele annab mingil määral kinnitust ka CIS küsitluse küsimus uuenduse väljatöötajate kohta. Nendes kahes klastris on kõige väiksem osakaal (keskmiselt 21%) ettevõtteid, kes oma uuendusi on ise välja töötanud. Teiste klastrite keskmine on 36%. Tarnijapõhises klastris 39% ei teinud oma protsessiuuendustes mitte ühtegi modifikatsiooni uuendustele neid kasutusele võttes. Kulusäästu ettevõtted on teinud rohkem küll koostööd oma protsessiuuendustel, ent selles küsimuses arvestati kontserni teised ettevõtted välisteks ettevõteteks ja see võib viidata koostöö olemusele. Siiski, ka selles klastris 19%

Tabel 2.8. Ettevõtjate strateegia eesmärkide täitmisel.²¹

Strateegiate tähtsus oma eesmärkide saavutamisele:	Võrgustunud	Tarnija-põhised	Madala profiiliga	Ressursi-intensiivsed	Kulusäästu
Uute turgude hõivamine Euroopas	40	24	24	36	22
Uute turgude hõivamine väljaspool Euroopat	28	8	11	23	14
Tegevuskulude vähendamine ettevõtte sees	48	33	37	35	56
Ostetud materjalide, komponentide ja teenuste kulude vähendamine	47	40	37	38	52
Uute või oluliselt täiendatud kaupade või teenuste turule toomine	55	6	22	32	23
Kaupade või teenuste mahukam või parendatud turundus	38	18	21	32	16
Organisatsiooni paindlikkuse ja reageerimisvõime suurendamine	62	34	35	42	52
Teiste ettevõtete või asutustega alliansi loomine	8	2	2	6	3
Kõik strateegiad keskmise ja vähese tähtsusega või ebaolulised	10	32	32	21	13

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal

Tabel 2.9. Barjäärid eesmärkide saavutamisel.²¹

Takistavate tegurite tähtsus ettevõtte eesmärkide saavutamisel:	Võrgustunud	Tarnija-põhised	Madala profiiliga	Ressursi-intensiivsed	Kulusäästu
Tugev hinnakonkurents	54	54	59	63	58
Tugev kvaliteedi, maine, või brändikonkurents	36	21	27	40	24
Nõudluse puudumine	15	11	14	14	12
Konkurentide uuendused	21	9	13	18	8
Konkurentide turuosa domineerimine	25	13	18	29	14
Kvalifitseeritud personali nappus	35	23	25	30	21
Vajalike rahaliste vahendite nappus	21	18	22	23	11
Liiga suured kulud turu hõivamisel	26	19	31	27	14
Liiga suured kulud seoses seadusesätetega ja ametlike ettekirjutustega vastavuses olemisega	22	16	17	13	9
Kõik barjäärid keskmise ja vähese tähtsusega või ebaolulised	13	28	21	15	22

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

²¹ Tabelites 2.8 ja 2.9 on ettevõtjate osakaal (%), kes vastasid, et see strateegia või barjäär on tähtis (3) skaalal 1-3, v.a viimane rida, kus on ettevõtjate osakaal (%), kelle jaoks ükski strateegia või barjäär ei olnud tähtis (3) skaalal 1-3. Tumedaks on värvitud kolm suurimat väärtust.

ettevõtetest ei teinud ühtegi modifikatsiooni protsessiuuendusi kasutusele võttes.

Tabelis 2.9 on välja toodud ettevõtjate hinnangud erinevate barjääride olulisusele eesmärkide täitmisel. Tugevamad tunnetatud barjäärid on üsna sarnased kõikides klastrites – hinnakonkurents, kvaliteedi- ja mainekonkurents ning kvalifitseeritud personali nappus. Nõudluspoolse poliitika eesmärkide läbi vaadates on näha, et nõudluse puudumist tunnetatakse väga madala barjäärina ning seda kõikides klastrites. Siin võib rolli mängida mitu Eestispetsiifilist omadust, paljud ettevõtjad võivad olla allhankijad ja nende tarbija on geograafiliselt kaugel, st ei tunnetata tarbija vajadusi ning nõudlus tundub konstantne. Teiseks mängib rolli ka ettevõtjate strateegia hinnale konkureerida, mis viitab, et tarbijad on hinnatundlikud, mitte kvaliteeditundlikud ja nõudlust on lõputult kui hind on odavam. Nende strateegiate ja trajektooride lõikes on sarnast nõudlust kirjeldanud ka Pavitt (1984: 354).

Näiteks kulusäästu klastris on, võrreldes teiste klastritega, hinnatud väga madalateks barjäärideks nõudluse puudumine, rahaliste vahendite nappus, konkurentide uuendused ja konkurentide domineerimine, mis taaskord viitab, et kontserni kuuluvatel tütarettevõtetel on teistsugune strateegia kui muudel ettevõtetel. Nende innovatsioonimuster ei ole piiratud raha ega konkurentide tegevusega, vaid tundub, et innovatsioon ei ole juhtkonnas oluline strateegiline eesmärk. Sellist tüüpi ettevõtted võivad olla väliskapitalil rajatud allhanke ettevõtted, eesmärgiga kasutada ära Eesti potentsiaali konkureerida odava tööjõuga. Sarnaseid näitajaid võib välja lugeda ka tarnijapõhiste ettevõtete ja madala profiiliga ettevõtete klastritest mõningate erinevustega. Mõlemad klastrid tajuvad suurema barjäärina rahaliste vahendite nappust ning madala profiiliga ettevõtete hulgas on innovatsioon olulisem strateegia kui tarnijapõhiste ettevõtete hulgas.

Madalate tehnoloogiliste trajektooride puhul kuludel baseeruv strateegia eeldabki innovatsiooni läbi kulutuste langetamise ning nõudluse defineerimine uute toodete või teenuste näol jääb tahaplaanile. Selline strateegia sobitub hästi ka nendele ettevõtetele, kes ei plaani laieneda ja turuosa suurendada, sest sellisel juhul ei pea uutel turgudel tarbija vajadusi analüüsima.

Nõudluspoolse poliitikakujundamise jaoks võib samuti rolli mängida tunnetatud barjäär kulukus seadusesätete ja ametlike ettekirjutuste nõuete täitmisel. Kahjuks Eesti Statistikaamet ei täpsustanud, kas siia hulka kuuluvad turul tegutsejate jaoks nõuded (standardid ja normid), alustajate jaoks ranged nõuded (liigne kulukus esialgse tehase rajamisel kõikide normide täitmisel), igapäevane bürokraatia (keerukas suhtlemine riigiasutustega või liigsed infopärimised) või liialt muutuv seadusandlik keskkond (maksude tihe muutmine, nõuete lõdvendamise-karmistamine). Seda barjääri tunnetatakse suhteliselt madalana madalamate trajektooride poolt ning kõige enam näevad seda takistava tegurina just võrgustunud ettevõtted.

Tabel 2.10. Riigihangetele vastamine ja uuendused osakaaluna (%).

	Võrgus- tunud	Tarnija- põhised	Madala profiiliga	Ressursi- intensiivsed	Kulu- säästu
Ükskõik mis avaliku sektori asutusele hankelepingu täitmise määr	38	23	31	49	13
Osakaal ettevõtetest, kes vastasid mõnele hankele ning innovatsioonide tegemine:					
See oli lepinguga nõutud	30	7	15	13	25
Jah, kuid polnud nõutud	34	12	15	23	17
Ei võtnud	50	84	80	71	67

Allikas: Autori koostatud Statistikaameti andmete põhjal.

Nõudluse puudumine barjäärina oma eesmärkide täitmisel ei ole selgelt seostatav ka riigihangetele vastamise näitajatega. Tabelis 2.10 on välja toodud nii Eesti kui välismaiste avaliku sektori hangetele vastamise määr ja kas sealjuures viidi läbi mõni innovaatiline tegevus. Innovatsioonide tegemiste kohta oli ettevõtetel võimalus märkida rohkem kui üks vastus, kui oli tehtud mitu hanget, ning seetõttu võib olla jah ja ei vastuste osakaal kokku üle 100%.

Ei saa väita, et klastrid, kus ettevõtted keskmiselt rohkem vastavad riigihangetele, märkimisväärselt vähem tajuks nõudluse puudumist barjäärina oma eesmärkidel, pigem on see suund vastupidine. Kuid siiski on nõudluse puudumine barjäärina liiga madala tähtsusega ettevõtjate hinnangul, et sellest järeldusi luua. Hankelepinguid täidetakse oluliselt enam klasterites, mida võib kirjeldada innovatiivsemana või koostööaltimeks, ilmselt on siin seos, et riigihangetele vastavad ettevõtted teevad ka koostööd teiste osapooltega (nt konkureerivate ettevõtetega ühishange). Küll aga on nõudluspoolse innovatsioonipoliitika kontekstis võimalik välja tuua, et kõikides klasterites, v.a

võrgustunud ettevõtted, ei ole üle kahe kolmandiku juhtudest hangetele vastates ette võetud mingisugust uuendust. Siin on nõudluspoolse poliitikaga võimalik hanketingimusi korrigeerides muutuseid esile tuua. Ainult kulusäästu klastrisse kuuluvad ettevõtted on hinnanud, et nad on rohkem uuendusi teinud, kui lepingus on seda nõutud. Teised klastrid on seda teinud vabatahtlikult ehk hankele vastamine on olnud piisav motivatsioon. Seda võib seletada esimeses peatükis välja toodud meetmete potentsiaal ületada risk investeringute tasuvusse uuenduste tegemisel.

Ettevõtteid saab vaadata klastrites ka nende EMTAK koodide alusel ning selline jaotus on välja toodud tabelis 2.11. Tumedaks on värvitud iga EMTAK koodi kõige suurema osakaaluga klaster. Tabelist on näha, et tööstusettevõtete puhul domineerivad rohkem tarnijapõhised ja ressursiintensiivsed klastrid, ning teenustesektori puhul on võrgustunud ettevõtete hulk suurim. Siiski võib väita, et ükski klaster ei domineeri ülekaalukalt üheski EMTAK grupis, ehk ettevõtted on jaotunud erinevate klastrite vahele laiali.

Tabel 2.11. EMTAK 1. tasemel ettevõtete klasterijaotus osakaaludena (%).

EMTAK	Võrgus- tunud	Tarnija- põhine	Madala profiiliga	Ressursi- intensiivne	Kulusäästu	Kokku ettevõtteid
0	10	50	10	20	10	10
1	15	28	15	28	15	165
2	13	23	17	29	18	185
3	17	40	12	23	7	107
4	8	35	20	30	7	60
5	13	21	23	28	15	61
6	33	10	22	21	15	92
7	43	11	30	15	2	47
Klasteri osakaal ettevõtetest	18	25	18	26	13	727

Allikas: Autori koostatud Statistikaameti andmete põhjal.

Võrgustunud ettevõtted moodustavad 33% ja 43% EMTAK gruppidest, mis kirjeldavad teenusesektorit, kuid tegelikult moodustavad need grupid kokku 38% võrgustunud ettevõtete klastrist. Seetõttu ei saa väita, et võrgustunud ettevõtted oleks koondunud teenusesektorisse. Kuigi tegemist on kõige kõrgema osakaaluga klastrisisest võrreldes üle kõikide klastrite. Kõige suurem EMTAK grupi osakaal on tegelikult EMTAK 2, mis moodustab 35% kulusäästu klastrisse kuuluvatest ettevõtetest. Seega see heterogeensus

ettevõtete jaotamisel, nii EMTAK gruppides klastrite vahel kui ka klastrisisesealt, iseloomustab edukalt, et väga üldistada EMTAK 1. tasemele sektoreid ei saa.

Seetõttu on kitsendamiseks ning klastritesse jaotatud sektorite paremaks mõistmiseks tabelis 2.12 välja toodud EMTAK 2. tasemel ettevõtete klastrijaotuste üldistused EMTAK gruppide kaudu, mida on kokku võtnud Eesti Statistikaamet sektorite ühisosade kirjeldamisel. Tabel on täielikul kujul esitatud lisas 6 oma suuruse tõttu. Tumedaks on värvitud suurima osakaaluga klaster.

Tabel 2.12. EMTAK 2. tasemel ettevõtete klastrijaotus osakaaluna ettevõtetest.

EMTAK	Tegevusala	1	2	3	4	5	e/v ^a kokku
		V	T	M	R	K	
5-9	mäetööstus	10	50	10	20	10	10
10-12	toiduainete, joogi- ja tubakatoodete tootmine	14	19	13	36	17	69
13-15	tekstiili ja rõivatootmine; nahatöötlemine ja nahktoodete tootmine	19	19	26	23	13	31
16-18	puidutöötlemine, paberitootmine, trükindus ja salvestiste paljundus	10	44	11	23	13	62
19-22	naftatoodete (sh turbabriketi), kemikaalide, ravimpreparaatide, kummi- ja plasttoodete tootmine	13	19	20	28	20	54
23	muude mittemetalletest mineraalidest toodete tootmine	13	13	19	38	19	16
24-25	metalli ja metalltoodete tootmine, v.a masinad ja seadmed	10	38	12	31	10	42
26-30	arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete, elektriseadmete ja transpordivahendite tootmine	19	17	16	28	20	81
31-33	mööbli- ja muu tootmine, masinate ja seadmete remont ja paigaldus	18	30	12	33	7	57
35	elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	7	67	13	0	13	15
36-39	veevarustus, kanalisatsioon, jäätme- ja saastekäitlus	17	53	13	10	7	30
46	hulgikaubandus, v.a mootorsõidukid ja mootorrattad	10	24	29	33	5	42
49-51	maismaaveondus ja torustransport, vee- ja õhustransport	5	55	0	32	9	22
52-53	laondus ja veondust abistavad tegevusalad, posti- ja kulleriteenistus	21	23	18	18	21	39
58-63	info ja side	24	11	28	29	9	76
64-66	finants- ja kindlustustegevus	35	12	18	12	24	34
71-73	kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus (uuringuga hõlmatud tegevusalad)	43	11	30	15	2	47

^a e/v – ettevõtteid; klastrite all olev suurtäht on klastrinime esimene täht (V – võrgustunud jne). Klastritesse kuuluvaid ettevõtteid on kirjeldatud osakaaluna (%) EMTAK gruppi kuuluvatest ettevõtetest.

Allikas: Autori koostatud Statistikaameti andmete põhjal.

Madala profiiliga ettevõtete klaster on kõige suurema osakaaluga tekstiilitoodete grupis.

Võrgustunud ettevõtted on suurema osakaaluga kahes viimases teenustesektori grupis.

Muudes gruppides on osakaal suurim tarnijapõhistel ja ressursiintensiivsetel ettevõtetel, mis on tingitud ilmselt nende gruppide suurusest. Kulusäästu ettevõtted ei oma suurimat osakaalu mitte üheski grupis.

Esimene klaster ehk võrgustunud ettevõtted on ülekaalus kahes viimases ehk EMTAK gruppides 64-66 ja 71-73 vastavalt 35% ning 45% osakaaluga. Nende tegevusalade hulka kuuluvad finants- ja kindlusteenused ning kutse- ja teadusteenused. Samas on lisas 6 toodud tabelist näha, et EMTAK 73 ehk turu-uuringute ja reklaamindusega tegelevatest 13st ettevõttest mitte ükski ei kuulu võrgustunud ettevõtete hulka ning pigem paiknevad teistes klastrites. Ometi võiks eeldada, et turu-uuringute ja reklaamindusega tegelevad ettevõtted teevad aktiivselt koostööd nii klientide kui muude osapooltega ning on innovaatilised.

Tarnijapõhiseid ettevõtteid ja ressursiintensiivseid ettevõtteid iseloomustavates klastrites on rohkem ettevõtteid kui esimeses kahes, seega pole väga üllatav, et nad domineerivad valdavalt erinevates EMTAK gruppides. Tarnijapõhised ettevõtted omavad kõikidest ettevõtetest 50% või enam osakaalu mäetööstuses (EMTAK 5-9); elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamises (35); veevarustuse, kanalisatsiooni, jäätme- ja saastekäitlusega tegelevates ettevõtetes (36-39); ning maismaaveonduse, torustranspordi ja õhu- ja veetranspordiga tegelevates ettevõtetes (49-51). Lisaks olid tarnijapõhiseid ettevõtteid kõige rohkem veel puidutöötlemise, paberitootmise, trükinduse ja salvestiste paljunduse (16-18); metalli ja metallitoodete tootmise (kuid mitte masinad) (24-25); ning laondust ja veondust abistavate tegevusalade juures (52-53). Tegemist on tööstusaladega, kus Eesti ettevõtted jäävad uute seadmete- ja tehnika ostjateks, ent mitte ise loojateks.

Ressursiintensiivsed ettevõtted ei oma üheski EMTAK grupis üle 50% osakaalu ja üle 30% osakaaluga gruppe on 17st neli. Pigem on tegemist töötleva tööstuse ettevõtetega. Kui vaadata täpsemalt lisast 6, siis on näha, et mõnes EMTAK grupis on ressursiintensiivseid ettevõtteid pool või üle poole, näiteks infoalaste tegevuste (EMTAK 63), veetranspordi (50), muu tootmise (32) ja jookide tootmise (11) hulgas. Huvitavaks näiteks on siin ka EMTAK 21 ehk põhifarmaatsiatoodete ja ravimipreparaatide tootmine. Valdkond, mida intuitiivselt liigitatakse teadmismahukaks ja teaduspõhiseks. Selle sektori viiest ettevõttest kolm kuuluvad ressursiintensiivsete ja

üks võrgustunud ettevõtete hulka. Selline tulemus viitab, et Eesti ettevõtted, isegi kui nad kuuluvad teadmismahukasse ja T&A kesksesse valdkonda, järgivad rohkem mastaabiintensiivseid ja kulusäästu trajektoore. Ehk teisisõnu, isegi kui EMTAK kood on õige (st intuitiivselt teadmismahukas), ei pruugi need ettevõtted tegelikult luua sellist lisandväärtust, mida neilt eeldaks. Kui klasteranalüüs oleks jaotatud oluliselt enamateks klastriteks, siis ehk oleks spetsiaalselt teadmismahukas välja joonistunud eraldi.

Klasteranalüüsi aluseks olnud näitajaid muutes ning klastrite arvuga mängides on võimalik saada natuke erinevaid klastreid, kuid üldpilt jääb sarnaseks. Väga paljud ettevõtted evivad sarnast tehnoloogilist trajektoori, ühisteks nimetajateks võib siin olla koostöövalmidus teiste ettevõtetega, sisemiste kompetentside olemasolu innovaatiliste lahenduste väljatöötamiseks, erinevate allikate kasutamine (ja seeläbi ka oluliseks pidamine) innovaatiliste lahenduste väljatöötamisel jne. See muster, kuidas üks ettevõtte jõuab uute toodete ja teenusteni ning oma konkurentsivõimet parendab on laiendatav ka grupile. Ent selgelt joonistub nii varasemate tööde kui praeguse klasteranalüüsi taustal välja, et sektori või tegevusala sisene homogeensus on väike. Käesolevas töös EMTAK 2. tasemel on ainult üks tegevusala, kus on üle 1 ettevõtte ning samal ajal mingis klatri osakaal on üle 75%. Selleks EMTAK grupiks on teadus ja arendustegevus (EMTAK 72), kes kuuluvad põhiliselt võrgustunud ettevõtete alla. Kõik ülejäänud tegevusalad on jaotunud erinevatesse sektoritesse ja mitmetel juhtudel suhteliselt ühtlaselt.

Eesti ettevõtete kohta on võimalik teha üldistusi tehnoloogiliste trajektooride alusel, nad klasterduvad innovatsiooniprotsessi alusel loogiliselt ning seesama loogika sobib hiljem võrdluseks toodud strateegiate kohta. Oluline on märkida, et kui CIS küsimustikule vastajatest pooled ettevõtted ei sobinud valimisse, kuna nad ei ole mingit innovaatilist tegevust ette võtnud, siis käesoleva analüüsi tulemused on selgitatavad konkreetse ettevõtete näol. Selle valimi suurus võib olla piisav, et teha üldistusi kogu Eesti ettevõtete kohta, ent klasteranalüüsi tulemusele usalduspiiride leidmine on väga keeruline. Seega kehtivad järgnevad järeldused konkreetse valimi kohta ning nende laiendamine kogu Eesti tööstus- ja teenustesektorile on lugeja enda initsiatiiv. Tehnoloogiliste trajektooride analüüsimisel on võimalik välja tuua, et:

- Eesti ettevõtete tehnoloogiliste trajektoore hulgas on puhtalt teadusmahukate või spetsialiseeritud tarnijate, kui kõrge T&A sisendiga, ettevõtete hulk niivõrd väike, et nad ei moodusta omaette klastrit. Seetõttu kujuneb välja üks nõrgustunud ettevõtete tehnoloogiline trajektoor, mida iseloomustab aktiivne koostöö kõikide teiste osapooltega innovatsioonisüsteemis ning kõrge innovatsiooniaktiivsus. Siiski on ka selle klatri ettevõtete jaoks oluline kulupõhine strateegia eesmärkide saavutamisel ning tunnetatud barjäärid sarnased teiste klastritega. T&A intensiivsuse järgi hinnates on selle klatri ettevõtete hinnang kui keskkõrgtehnoloogiliste ettevõtete klaster.
- Domineerib tehnoloogiline trajektoor, mida võib kirjeldada kui tarnijatest sõltuv, vähese koostööaktiivsusega ja kulupõhise strateegiaga. Seda tehnoloogilist trajektoori kirjeldab allhangetel põhinev ärimudel, kus lõpp-tarbija on ettevõttest kaugel ning ettevõtte ei tunnetata nõudlust olulise barjäärina eesmärkide saavutamisel.
- Eraldi joonistub välja kulusäästu trajektoor, mille üks defineeriv tegur on tütar-ettevõtte omandivorm. Selle trajektoori ettevõtted ei tunnetata barjäärina kõrgeid kulusid, konkurentide uuendusi ega turunõudlust. Võib eeldada, et ka siin on tegemist allhankele keskendunud ettevõtetega, ent teistest sarnastest klastritest eristab neid aktiivne kontsernisisene koostöö ning veidi vähem aktiivne koostöö teiste turu osapooltega.
- Ettevõtted jaotuvad oma EMTAK gruppides heterogeenselt ja tehnoloogilisi trajektoore ei saa üldistada sektoritele. Praktiliselt igas EMTAK 2. grupis tuleb välja, et ettevõtted jaotuvad erinevatesse trajektooriesse ning nende innovatsiooniprotsessis mängivad rolli erinevad tegurid.

Käesoleva töö empiirias leitud Eesti ettevõtete tehnoloogilised trajektoorid on põhiliselt kombinatsioon lisas 2 välja toodud masstootmise ja isiklike teenuste-toodete trajektooridest. Ühiseid omadusi on mõlemalt, sest innovatsiooniprotsessis domineerib protsessiinnovatsioon, omistatavuse meetoditest on olulisemad disain, turule jõudmise kiirus, *know-how* ehk mitteformaalsed meetodid, ning strateegia baseerub kuludel. Kuid samuti võib välja tuua, et päris isiklike teenuste ja toodete trajektoori tarbijale väga lähedal olevat ärimudelit ei õigusta ettevõtete strateegia ja barjääride näitajad, mis viitavad rohkem kulupõhisele allhankele.

Peatükis 1.4 tabelis 1.2 välja toodud meetmed, mis võiksid sobida seal välja toodud trajektooridele, tunduvad sobivat Eesti ettevõtetele. Võib ette kujutada lähenemist, kus meetmed toetavad ettevõtete seniseid trajektoore ning praegust strateegiat.

Võrgustunud trajektoor omab kõige enam ühist arenenud teadmuse pakkujatega ning siin on võimalik ületatav barjäär just esmase turu tekitamine ja esmaste kasutajate hulga laiendamine avaliku sektori tarbimise abiga. Sobivad meetmed on tehnoloogilised strateegilised hanked, kohastuvad hanked, konkreetsetel turgudel nõudlust toetavad subsiidiumid. Samuti sobivad siia nõudlust arendavad meetmed, kus avalik sektor toetab esmaste kasutajate leidmist läbi teadvustamise ja innovatsiooniplatvormide, kus on võimalik viia kokku esmaseid kasutajaid ning ettevõtjaid, et vähendada informatsioonilõhet. Konkreetselt ettevõtete strateegiat toetavad meetmed soosivad ka koostööd teiste ettevõtetega (nt ühisvastamine hangetele), et mastaabiefekti tekitada ning kogemusi vahetada.

Ressursiintensiivsed ettevõtteid iseloomustab mastaabipõhine lähenemine, kus tehakse toote- ja protsessiinnovatsiooni ning lähenetakse kulupõhiselt. Siin on avaliku sektori võimalus vähendada riski investeeringute tegemisel. Selle klatri ettevõtted on harjunud riigihankeid täitma, ent vaid 13% vastasid, et mingi uuendus oli lepinguga nõutud. Seda suhet saab rõhutada, kui avalik sektor defineerib paremini kehtivad tootmis- ja kasutusstandardid ning proovib neid konkureerivamaks teha ettevõtete jaoks. Avaliku sektori hangetel turu keskmisest rangemad standardid võib hangetele vastajate jaoks olla piisav motivatsioon investeeringute tegemisel.

Tarnijapõhise klatri ettevõtted on pigem isiklike toodete ja teenuste trajektooris või toetava infrastruktuuri trajektooris oma strateegia ja innovatsiooniprotsessi poolest. Kui strateegiaks on kulusääst läbi protsessiinnovatsiooni ning innovatsioon on tarnijatel põhinev, st ostetakse seadmeid, tarkvara jms, siis senist strateegiaga sobivad nõudluspoolsest poliitikast protsessi- ja kasutusnormid, eneseregulatsiooni toetamine ning eesmärkide sõnastamine. Laiapõhjalised ja kohastuvad hanked, kus ettevõtjad ise saavad valida, kas mingi innovatsioon on vaja läbi viia võiksid olla rohkem täpsustatud hankija poole pealt. Tarbijad arendavad meetmed, kus hinna asemel nõutakse kvaliteeti või mingit muud omadust on samuti sobivad, näiteks võib tuua ühiskondlikud eesmärgid nagu tervislikum toitumine või väiksem ökoloogiline jalajälg.

Madala profiiliga ettevõtted on paljuski sarnased tarnijapõhise klatri ettevõtetega. Neid iseloomustab suurem sisemine kompetents ning samuti barjäär uute turgude hõivamisel. Tekib küsimus, et kuidas saab nõudluspoolse poliitikaga arendada nõudlust, mis asub Eestist väljaspool. Selle barjääri leevendamiseks sobivad meetmed, mis aitavad ettevõtjatel paremini defineerida välisnõudlust, selle omadusi ja vajadusi, ning viia lähemale tarbija-tootja oma suhtlemises. Konkreetsetest meetmetest võib näiteks tuua avaliku sektori poolne nõustamine välisturgude kohta, ettevõtjate koolitamine ja ühiskülastused välisriikidesse, välismesside-näituste toetamine.

Kulusäästu klattrisse kuuluvate ettevõtete senine strateegia tundub olevat keskendunud allhankele ja seda põhiliselt kontsernisiseselt. Eesti senine majanduskeskkond soosib siin tootmist madalate sisendkulude tõttu (võrreldes näiteks Skandinaaviamaadega). Samuti sellistel ettevõtetel on väike barjäär nõudlus ja rahalised sisendid, ehk siis tegemist võib olla olukorraga, kus neilt ei nõuta (kontserni poolt) mingit innovatsiooni peale ettevõtluskulude minimaalsena hoidmise. Autori hinnangul seda strateegiat ei ole väga võimalik võimendada nõudluspoolsete innovatsioonimeetmetega ning pigem oleks vaja muuta ärimudelit. Eesti maine ja kvalifitseeritud tööjõu (mis on barjäär) arendamisel võiks muutuda ärimudel hoopis rohkem T&A kesksemaks ning Eesti võiks olla tootmismaa asemel kompetentsikeskus.

Pehmed meetmed, mis tegelevad tarbijate kaudse toetamisega ehk nõudluse arendamise läbi teadvustamise või normimise sobivad edukalt mitme trajektoori nõudluse korrigeerimiseks ka Eestis. Sobivad meetmed on Eesti toodetele kvaliteedinõuete seadmine ning selle vastav teadvustamine (sildistamine toodetel) ning ühiskondlike eesmärkide seadmine. Positiivne on, et selliseid meetmeid juba praegu rakendatakse (toiduainetööstuses piirkonnatähised või Tervise Arengu Instituudi kampaaniad), ent seda võiks proovida rakendada laiemalt ning koordineeritumalt. Kuid siinkohal tuleb välja tuua korra juba tõstatud küsimus välisnõudluse arendamisest. Selle töö raames tuleb välja, et kui keskmiselt 40% innovaatiliste ettevõtete müügitulust on eksport (klastrite vahel märkimisväärseid erinevusi ei olnud), siis tegemist on olulise osaga nõudlusest. Kui ettevõtjad tegelevad välisturgudel lõpptarbijale toodete või teenuste pakkumisega siis nad on sunnitud selgeks tegema majanduslikud, kultuurilised ja muud eripärad ning vastavalt enda pakutut kohandama. Ilmselt ükski riik ei ole nõus pakkuma

eranõudluse toetamiseks subsiidiumi välismaal, sest seda on raske põhjendada. Siin võiks avaliku sektori ülesandeks olla nõudlus-pakkumis liidese arendamine, võimalikult lihtsaks teha välisturule minek ning piisava informatsiooni ja toetuse pakkumine eksportimiseks, ent sellisel juhul paljud neist meetmetest on defineeritud kui pakkumispoolsete meetmed ja ei puutu nõudluspoolse innovatsioonipoliitika raamistikku. Ehk siin on olukord, kus tuleb teadlikult rakendada süsteemseid meetmeid, mis koosnevad nii pakkumis- kui nõudluspoolsetest instrumentidest ja tegemist on nõ eesmärgipõhise lähenemisega (vastandudes meetmepõhisele lähenemisele) ekspordi arendamisele.

Teine küsitavus on kuidas arendada nõudluspoolsete meetmetega suhet, kus Eesti ettevõtte teeb allhanget välismaa ettevõttele. Sellisel juhul on nõudlus läbi vajaduste defineeritud ostja poolt ning kui see suhe on veel kinnitatud läbi ühise omandi (kontserni), siis avaliku sektori roll vahetarbija arendamisel ei saa olla suur. Kuid isegi, kui ühiseid ettevõtteid ei ole, siis väärtusahelas ettevõtte tõstmine kõrgemale eeldab tegelikult nõudluse arendamise asemel ettevõtte poolt hinnatud nõudluse kui turu teistmoodi sõnastamist. Selle hüppe tegemisel ei piisa samuti nõudluspoolsetest meetmetest, ning siin on taaskord vaja läheneda samaaegselt eesmärgipõhiselt ja ettevõttepõhiselt. Isegi sektoritega defineeritud turul on ettevõtete trajektoorid liialt erinevad, et saaks korraga rääkida puidutööstuse- või metallitööstuse ettevõtetele suunatud meetmetest. Vaid pigem peaks rääkima meetmetest, mis on suunatud kindlate innovatsioonistrateegiate arendamiseks.

Nii kirjeldatud lähenemine eeldab, et avaliku sektori soov ei ole mitte tugevdada meetmetega senist strateegiat vaid hoopis meetmetega nihutada ettevõtteid ühest tehnoloogiliselt trajektooriga teise (nõ muuta paradigmat). Selliste meetmete kogumike analüüsimine jääb käesoleva töö kontekstis liialt kaugeks eesmärgiks.

KOKKUVÕTE

Innovatsioonipoliitikat erinevates vormides on kasutatud ettevõtetele stiimuli andmiseks varsti pea sajandi. Selle aja jooksul on innovatsioonipoliitika süvenenud, st järjest enam kasutatakse keerulisemaid poliitikameetmeid, ning laienenud, st hõlmatakse järjest enam uusi valdkondi. Seetõttu on innovatsioonipoliitika mingis mõttes ka hõlgustunud, piirid innovatsiooni-, teadus- ja hariduspoliitika vahel on raskesti määratletavad.

Seevastu innovatsioonipoliitika roll on aina enam tähtsust kogunud, Euroopa Liidu eesmärk kogu majanduspiirkonna võimekust kasvatada toetub paljuski ettevõtjate panusele. Otsitakse parimaid mehhanisme ettevõtjate vajadustele vastamiseks ja samal ajal nende puudujääkide leevendamisel. Innovatsiooniprotsessist arusaamisel on leitud ülesse järjest rohkem tegureid, ja osaliste vahelisi suhteid, mida poliitikakujundajatel on võimalik mõjutada. Innovatsioonisüsteem kui era- ja avaliku sektori institutsioonide võrgustik, mis oma erinevates koostöövormides võib mõjutada innovaatilisi tegevusi on pideva tähelepanu all. Viimase kümnendi jooksul on järjest enam populaarsust kogunud pakkumispoolse nõudluspoliitika kõrval uurida teistpidi lähenemise võimalusi, nõ nõudluspoolne lähenemine. Nii Euroopa Komisjoni kui ka näiteks Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi on tellinud analüüse nõudluspoolsete võimaluste rakendamise kohta.

Teoreetilises osas on välja toodud avaliku sektori poolsed võimalused ettevõtteid mõjutada nende innovatsiooniprotsessis. Igal ettevõttel on võimalik innovatsioonisüsteemis teha oma valikud, ning valida strateegia, mis hõlmab ainult kindlaid osapooli, näiteks metallitööstuses traaditooteid tegev ettevõtte saab oma innovatsioonisendid seadmete ja masinate näol ainult tarnijatelt. Kuid teised ettevõtted suhtlevad ka teadusasutuste ning klientidega, et innovatsioone luua. Avaliku sektori roll on eesmärgipäraselt neid suhteid arendada, või barjääre vähendada, läbi normatiivsete, majanduslike või pehmete meetmete. Otseselt innovatsiooniaktiivsusega määratlusse

pandud poliitikameetmed moodustavadki innovatsioonipoliitika. Meetmed ja poliitika, mis keskendub nõudluspoolsete takistuste likvideerimisele ja seeläbi innovatsiooniaktiivsuse suurendamisele ongi kirjeldatav kui nõudluspoolne innovatsioonipoliitika.

Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika põhilisteks meetmegruppideks on avaliku sektori nõudlus ehk avalikud hanked, eranõudluse otsene toetamine läbi soodustuste, eranõudluse kaudne toetamine läbi normimise ja regulatsioonide või pehmete meetmete, ehk teadvustamise ja sildistamise. Põhilised eesmärgid, mida need meetmed täita võiksid nõudluspoolse innovatsioonipoliitika raames, on turutõrgete likvideerimine, andes kasutajatele kindlustunde tarbimiseks ja seeläbi vähendaks ettevõtjate riski investeringuid teha. Lisaks korrigeerida nõudlust, et vähendada ebaefektiivsete standardite teket ja rajasõltuvust. Eesmärk on ka kohaliku nõudluse arendamine, et tekitada ettevõtetele konkurentsieelis nõudliku ja kaasamõtleva nõudluse näol, mis aitab hiljem oma tooteid ning teenuseid eksportida. Kolmas eesmärk nõudluspoolse poliitika kujundamiseks on ühiskondlike eesmärkide täitmine nõudluse iseloomu muutes, näiteks muuta eelistusi tervislikuma toidu või väiksema ökoloogilise jalajäljega toodete eelistamiseks. Neid eesmärke on võimalik täita likvideerides meetmetega nõudluspoolseid barjääre, või muutes nõudluse iseloomu, ning seeläbi täita ühiskondlike aluseesmärke nagu majanduskasv, mis tagab üleüldist heaolu ühiskonnas.

Neid meetmeid on võimalik süsteemselt kombineerida pakkumispoolsete meetmetega, luues nii komplekti meetmeid, mis on mõeldud kindla eesmärgi saavutamiseks. Selline tegevus eeldab avaliku sektori poolt sektori ja vajaduspõhist lähenemist ning väga teadlikku käitumist.

Teoreetilisest osast selgub, et madaltehnoloogiliste ettevõtete valikud innovatsiooniprotsessis ja osapooled, kellega suheldakse innovatsioonisüsteemis, on erinevad kõrgtehnoloogilistest trajektooridest. Madaltehnoloogilisi trajektoore iseloomustab rohkem kulupõhine strateegia, lõpptarbijate lähedus ning vähem koostööpartnereid. Madaltehnoloogiliste harude tarbijat iseloomustab hinnatundlikkus.

Neid ettevõtteid iseloomustab kogu innovatsiooniprotsessis teistest tehnoloogilistest trajektoorides teadmiste ja tehnoloogia ammutamine, selle ümber disainimine,

rakendamine ja pakkumine, kuid nad ei ole aktiivsed teadus- ja arendustegevuse tegijad ega teaduspõhised. Nende ettevõtete innovatsiooniprotsessis mängib oluliselt suuremat rolli ilma teaduseta innovatsioon, näiteks organisatsiooniline- või turundusinnovatsioon. Sellist tüüpi ettevõtete tarbijalähedust ei rõhuta senised pakkumispuhised innovatsioonipoliitikameetmed, mis keskenduvad T&A rahastusele või koostööle teadusasutustele ning neid on vajalik teistmoodi stimuleerida.

Teoreetiliselt on võimalik kirjeldada, kuidas nõudluspuhise innovatsioonipoliitika meetmed sobivad likvideerima erinevaid barjääre madaltehnoloogiliste harude jaoks. Avalik sektor saab kindlustada majanduslike meetmetega ettevõttele esmase ja stabiilse tarbimise, mis pakub kindlustunde investeringute tegemisel. Laiapõhjalised hanked, kus hangitav ei ole enamasti innovaatiline toode vaid üldtuntud, sobivad protsessiinnovatsioonide läbiviimiseks, sest rõhutakse hinda. Kuid sobivad ka strateegilised ja kohalduvad hanked, kus riik võtab esmase kasutaja tarbimisriski või nišitarbija rolli aidates ettevõtjatel oma tooteid välja töötada ning konkurentsivõimeliseks muuta. Need meetmed ei eelda radikaalseid innovatsioone ega suurt sisemist T&A kompetentsi vaid teadlikku hanget, kus esitatakse nõudlikud tingimused.

Protsessi-, kasutus-, ohutus- ja tootmisharumid ning sellega seonduvad regulatsioonid sobivad küpsetel turgudel ebaefektiivsete standardite ja rajasõltuvuse likvideerimiseks, ning teiselt poolt suurendavad tarbijate usaldust toodete vastu. Sellised meetmed sunnivad madaltehnoloogilisi ettevõtteid pingutama, et nende tooted üldse turul vastuvõetavad oleks.

Madaltehnoloogiliste ettevõtete tarbijate jaoks informatsioonilõhe ületamiseks on sobivamad lõpptarbijale suunatud teadvustamis- ja sildistamiskampaaniad ning tooteinfot selgitavad regulatsioonid. Neid meetmeid on võimalik kombineerida ühiskondlike eesmärkidega nõudluse mõjutamiseks ja tarbijakäitumise suunamiseks. Vahetarbimise jaoks, kus klientideks on teised ettevõtted, sobivad informatsioonilõhe ületamiseks rohkem normatiivsed nõudluspuhised meetmed nagu standardid ja normid.

Eranõudluse otsene toetamine läbi soodustuse tegemise sobib madaltehnoloogiliste ettevõtete nõudluse suurendamiseks, kuid seniste uuringute põhjal on keeruline välja tuua selget positiivset mõju innovatsiooniaktiivsusele.

Teoorias välja toodud innovatsiooniprotsessi kirjeldavatel teooriatel ning tehnoloogiliste trajektooride taksonoomiate põhjal on analüüsitud Eesti ettevõtete tehnoloogilisi trajektoore. Metodoloogiliselt on eeskujuks võetud varasemad tööd Taani, Hollandi, Soome ja Šveitsi ettevõtetest. Need tööd kirjeldavad trajektoore ettevõtete tasemel, mitte sektorite keskmiste põhjal, ning neisse on lisatud peale tööstussektori ka teenuste sektor.

Andmeanalüüs on koostatud mitmeetapiliselt. Esmalt on CIS 2012 andmete põhjal koostatud ankeet, mis hõlmab innovatsiooniprotsessis olulisi osapooli võimalikult paljude ettevõtjate jaoks. Välja valitud 23 näitajat kirjeldavad viit aspekti innovatsiooniprotsessist – sisendeid, väljundeid, allikate olulisust, koostöövorme ning omistatavust. Polühoorilise korrelatsioonimaatriksi alusel on andmete vähendamiseks läbi viidud peakomponentide analüüs ning alles on hoitud kuus komponenti. Peakomponendid on k-keskmiste meetodil klasterdatud viide klastrisse, mis kirjeldavad Eesti ettevõtete peamisi tehnoloogilisi trajektoore.

Eesti ettevõtete puhul ei moodustu selgelt teadmismahukat või teaduspõhist klastrit. Sellist tüüpi ettevõtted koonduvad küll võrgustunud klastrisse, mida iseloomustab aktiivne koostöö teiste innovatsioonisüsteemi osapooltega ning kõrge innovatsiooniaktiivsus, ent strateegiad on põhiliselt kulupõhised ning tunnetatud barjäärid sarnanevad teiste klastritega. T&A intensiivsuse järgi on tegemist keskmiselt keskkõrgtehnoloogiliste ettevõtetega.

Domineerivad trajektoolid, mida võib kirjeldada kulupõhise strateegiaga, tarnijast sõltuvad ja vähese koostöövormidega. Selliseid trajektoore kirjeldab allhangetel põhinev ärimudel, kus lõpptarbija on ettevõttest kaugel ning ettevõtteid ei tunnetata nõudlust olulise barjäärina. Eraldi moodustub klaster, kus ettevõtetel on kulupõhine strateegia ja levinud omandivormiks on tüdarettevõtted. Need ettevõtted ei tunnetata barjäärina turunõudlust, väheseid rahalisi vahendeid ega konkurentide uuendusi, mis viitab, et tegemist on konkreetse eesmärgiga ja vertikaalselt integreeritud ettevõtetega.

Sarnaselt varasemate töödega teiste riikide näitel on selge, et ettevõtted ei jaotu oma EMTAK gruppides ühtlaselt vaid heterogeenselt. Mõnes üksikus grupis domineeris üks trajektoor EMTAK 2. tasemel üle 75% ettevõtetest, mujal on nad ühtlaselt jaotunud. See viitab, et sektorite keskmised ei kirjelda edukalt ettevõtete strateegiaid ja valikuid innovatsioonisüsteemis. Selgus, et Eesti ettevõtted, mida intuiivselt võiks liigitada kui teadmismahukad, näiteks farmaatsiatööstus või arvutitööstus, ei koonu samuti ühte aktiivsete innovaatorite klastrisse, vaid jaguneb erinevate trajektoorida vahele. Nende ettevõtete puhul domineerib sarnaselt teistele kulupõhine strateegia ning neid võib kirjelda kui mastaabipõhised, mitte teaduspõhised ettevõtted.

Ettevõtete seniste strateegiate toetamisel on võimalik seostada teoorias leitud meetmete ja Eesti ettevõtete tegelikke trajektoore. Näiteks võrgustunud ettevõtete trajektooris avaliku sektori poole esmase turu tekitamine ning informatsioonilõhe ületamine hangete ja innovatsiooniplatvormidega. Selliste ettevõtete strateegiat soosivad ka ühishankeid soosivad meetmed. Kuid need ettevõtted moodustavad ainult 18% Eesti ettevõtetest.

Ressursiintensiivsed ettevõtted sarnanevad oma strateegialt mastaabisäästu taotlevatele ettevõtetele. Neid ettevõtteid iseloomustab kõrge riigihangetele vastamise määr, kuid innovatsioon oli hanketingimustes nõutud vaid 13% hangetest. Avalik sektor peaks üle vaatama senised hangete tingimused ning võimaluse korral neid muutma rangemaks või lisama innovatsiooni, kui ühe komponendi, tingimusena.

Tarnijapõhiseid ja madala profiiliga ettevõtete senist strateegiat soosivad meetmetena eneseregulatsiooni toetamine, protsessi- ja kasutusnormid ja eesmärkide selge sõnastamine avaliku sektori poolt. Tarbijate arendamine ja nõudluse iseloomu suunamine võib muuta nõudlust rohkem kvaliteedipõhisemaks hinnapõhisest.

Kulusäästu klastris ettevõtted, kes on vertikaalselt integreeritud ja konkreetsetel eesmärkil Eestisse rajatud (nt tööjõukulude tõttu), ei konkureeri teiste klastritega sarnaselt. Sellist strateegiat, kus nende nõudlus on defineeritud emafirma poolt välisriigis, on raske arendada väljapakutud meetmetega. Siin tuleks muuta Eesti majanduskeskkonda piisavalt ahvatlevaks, et ettevõtte muudaks oma ärimudelit siin kulupõhisest näiteks T&A põhiseks.

Eesti ettevõtete tehnoloogiliste trajektooride hindamisel selgus, et T&A intensiivsuse järgi ei saa mitte ühtegi neist lahterdada kõrgtehnoloogiliseks ja viiest kolm on madaltehnoloogilised. Seega meetmed, mis toetavad nende ettevõtete tegevusi peaksid baseeruma mingil muul kriteeriumil kui T&A sisemine võimekus. Samuti tuleks nõudluspoolseid instrumente disainides silmas pidada, et kui avalik sektor otsustab tellima hakata radikaalseid innovatsioone, mis eeldavad ettevõtetelt kõrget T&A kompetentsi, siis rahvusvaheliselt avatud hangete korral ei pruugi Eesti ettevõtjad üldse vastata sellele. Nõudluspoolset innovatsioonipoliitikat disainides tuleks silmas pidada Eesti ettevõtete potentsiaali ning vastavalt meetmed luua.

Eesti ettevõtete võimalikust toetamisest nõudluspoolsete meetmetega selgub kaks vastamata asjaolu. Kuidas süsteemsete meetmetega oleks võimalik toetada välisnõudlust ehk kuidas kombineerida eesmärgipäraselt pakkumis- ja nõudluspoolseid meetmeid, et suurendada eksportivate ettevõtete innovatsiooniaktiivsust, ning kui suur võiks selliste süsteemsete meetmete juures olla nõudluspoolsete instrumentide roll. Teiseks, kuidas kombineerida süsteemseid meetmeid, et ettevõtete seniste strateegiate asemel suunata neid teistesse (nt teadmismahukamatesse) tehnoloogilistesse trajektooriesse, et nad muudaks oma senist ärimudelit ja innovatsiooniprotsessi. Eesti ettevõtete seniseid tehnoloogilisi trajektoore hinnates ja võimalikke nõudluspoolseid meetmeid analüüsides tulevad need küsimused esile, et ettevõtete konkurentsivõimet suurendada. Autori hinnangul on siin võimalusi edasisteks uurimusteks Eesti kui väikeriigi näitel.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Aho, E., Cornu, J., Georghiou, L., Subirá, A.** Creating an innovative Europe. - Report of the Independent Expert Group on R&D and Innovation appointed following the Hampton Court Summit, 2006, vol. 1, pp. 1-25.
2. **Archibugi, D.** Pavitt's taxonomy sixteen years on: A review article. - Economics of Innovation and New Technology, 2001, vol. 10, no. 5, pp. 415-425.
3. **Arthur, W. B.** Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events. - Economic Journal, 1989, vol. 99, no. 394, pp. 116-131.
4. **Bandura, A.** Health Promotion by Social Cognitive Means. - Health Education & Behavior, 2004, vol. 31, no. 2, pp. 143-164.
5. **Bartholomew, D. J., Steele, F., Moustaki, I., Galbraith, J. I.** Analysis of Multivariate Social Science Data, *2nd ed.* – Chapman & Hall publishing, 2008, 371 p.
6. **Baudeau, N.** Première introduction à la philosophie économique ou analyse des états policés. Paris: librairie Paul Geuthner, 1910, 192 p. Esmatrükk: Pariis, 1767.
7. Bayh-Dole määrus. [<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-94/pdf/STATUTE-94-Pg3015.pdf>] 31.03.2014
8. BDL. The power of customers to drive innovation.- A Report by Business Decisions Limited for the Enterprise Directorate General of The European Commission, 2003, 143 p. [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/innovation-policy/studies/studies_the_power_of_customers_to_drive_innovation.pdf] 10.04.2015
9. **Blind, K.** The impact of regulation on innovation. - Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation, 2012, vol 2. [http://www.innovation-policy.org.uk/share/02_The%20Impact%20of%20Regulation%20on%20Innovation.pdf] 10.04.2015

10. **Blind, K.** The use of the regulatory framework for innovation policy. - The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook. UK: Edward Elgar Publishing, 2010, 496 p.
11. **Bush, V.** Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, 1945. [<https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>] 17.03.2015
12. **Caracostas, P.** The policy-shaper's anxiety at the innovation kick: how far do innovation theories really help in the world of policy? – Perspectives on Innovation. Cambridge, 2007, pp. 464-490.
13. **Castellacci, F.** Innovation and the competitiveness of industries: Comparing the mainstream and the evolutionary approaches. - Technological Forecasting and Social Change, 2008a, vol. 75, no. 7, pp. 984-1006.
14. **Castellacci, F.** Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovations. - Research Policy, 2008b, vol. 37, pp. 978-994.
15. **Castellacci, F.** The interactions between national systems and sectoral patterns of innovation: A cross-country analysis of Pavitt's taxonomy. - MPRA working paper No. 27601, 2006, 37 p.
16. **Chesbrough, H.** Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. – Boston: Harvard University School Press, 2003. 227 p.
17. **De Jong, J. P. J., Kalvet, T., Vanhaverbeke, W.** Exploring a theoretical framework to structure the public policy implications of open innovations. - Technology Analysis & Strategic Management, 2010, vol. 22, no. 8, pp. 877-896.
18. **De Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., Kalvet, T., Chesbrough, H.** Policies for Open Innovation: Theory, Framework and Cases. - Helsinki: VISION Era-Net, 2008, pp. 172. [http://www.visioneranet.org/files/408/OIPAF_final_report.pdf] 04.03.2015
19. **De Jong, J., Marsili, O.** The fruit flies of innovations: A taxonomy of innovative small firms. - Research Policy, 2006, vol. 35, no. 2, pp. 213-229.

20. **De Marchi, M., Napolitano, G., Taccini, P.** Testing a model of technological trajectories. - Research Policy, 1996, vol. 25, no. 1, pp. 13-23.
21. **Dosi, G.** Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. - Research Policy, 1982, vol. 11, no. 3, pp. 147-162.
22. **Edler J.** Review of Policy Measures to Stimulate Private Demand for Innovation. - Nesta Working Paper No. 13/13, 2013.
[http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/review_of_policy_measures_to_stimulate_private_demand_for_innovation._concepts_and_effects.pdf] 9.03.2014
23. **Edler, J.** Demand Policies for Innovation in EU CEE countries. – Manchester Business School Working Paper No. 579, 2009, 36 p.
24. **Edler, J.** Demand-Based Innovation Policy. The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook. - UK: Edward Elgar Publishing, 2010, 496 p.
25. **Edler, J., Georghiou, L.** Public Procurement and Innovation – Resurrecting the Demand Side. - Research Policy, 2007, vol. 36, no. 7, pp. 949-963.
26. **Edquist, C., Hommen, L., Tsipouri, L. J.** Public Technology Procurement and Innovation. – US: Springer publishing, 2000, 323 p.
27. EU Foresight. [<http://forera.jrc.ec.europa.eu/>] 31.03.2014
28. **Evangelista, R., Mastrostefano, V.** Firm size, sectors and countries as sources of variety in innovation. - Economics of Innovation and New Technology, 2006, vol. 15, no. 3, pp. 247-270.
29. **Fleiss, J. L., Cohen, J.** The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as measure of reliability. – Educational and Psychological Measurement, 1973, vol. 33, pp. 613-619.
30. **Godin, B.** The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. - Project on the History and Sociology of S&T Statistics. Working Paper No. 30, 2005, 36 p.
31. **Hair, J. F. Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E.** Multivariate Data Analysis: A Global Perspective. *7th edition* – New York: Pearson Education, 2009, 816 p.

32. **Halpern, C., Jacquot, S., Le Gales, P.** Mainstreaming: Analysis of a Policy Instrument. - Policy Brief #33. New Modes of Governance Project.
[http://www.eu-newgov.org/database/PUBLIC/Policy_Briefs/NEWGOV_Policy_Brief_no33.pdf] 31.03.14
33. **Harris, R. J.** A primer of multivariate statistics, *third edition*. – USA, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2001, 609 p.
34. **Hatzichronoglou, T.** Revision of the High-Technology Sector and Product Classification. - OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997, vol. 2, 25 p.
35. **Henderson, R. M., Clark, K. B.** Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing. – Administrative Science Quarterly, 1990, vol. 35, no. 1, pp. 9-30.
36. **Hollenstein, H.** Innovation modes in the Swiss service sector: a cluster analysis based on firm-level data. – Research Policy, 2003, vol. 32, pp. 845-863.
37. Horizon 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation.
[<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/societal-challenges>] 16.03.14
38. Innovatsioon metaandmed. Statistikaamet. [<http://www.stat.ee/esms-metaandmed?id=68932&code=21702>] 07.04.2015
39. **Izsak, K., Edler, J.** Trends and Challenges in Demand- Side Innovation Policies in Europe. - Thematic Report 2011 under Specific Contract for the Integration of INNO Policy TrendChart with ERAWATCH, 2011.
[http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/_getdocument.cfm?doc_id=7011] 14.04.2015
40. **Kaiser, R., Prange, H.** Managing Diversity in a system of multi-level governance: the open method of co-ordination in innovation policy. - Journal of European Public Policy, 2004, vol. 11, no. 2, pp. 249-266.
41. **Kalvet, T., Karo, E., Kattel, R.** Eesti ettevõtete uued võimalused – ärimudelid, avatud innovatsioon ja riigi valikud. - Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Innovation Studies, vol. 14, 2010, 96 lk.

42. **Karo, E., Kattel, R., Kalvet, T.** Avatud innovatsioon ning selle tähendus Eesti ettevõttele ja innovatsioonipoliitikale. - Riigikogu toimetised, Tallinn: Riigikogu kantselei, 2010, lk. 61-74.
43. **Kuhlmann, S., Arnold, E.** RCN in the Norwegian Research and Innovation System. – Background report No. 12 in the evaluation of the Research Council of Norway, 2001, 43 p.
44. **Kuhn, T.** The Structure of Scientific Revolutions. - USA: University of Chicago Press, 1962, 264 p.
45. **Leiponen, A., Drejer, I.** What exactly are technological regimes? Intra-industry heterogeneity in the organization of innovation activities. – Research Policy, 2007, vol. 36, pp. 1221-1238.
46. **Lember, V., Cepilovs, A., Kattel, R.** Nõudluspoolne innovatsioonipoliitika Eestis: sekkumise loogika, meetmed ja piirangud. - TIPS poliitikaanalüüs (valdkond 6.2), 2013, 35 lk.
47. Low-tech innovation in the Knowledge Economy. Edited by Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Staffan, L. – Frankfurt: Peter Lang GmbH, 2005, 334 p.
48. **Miozzo, M., Soete, L.** Internationalization of Services: A Technological Perspective. – Technological Forecasting and Social Change, 2001, vol. 67, pp. 159-185.
49. **Mowery, D. C.** *Plus ça change*: Industrial R&D in the „third industrial revolution“. - Industrial and Corporate Change, 2009, vol. 18, no. 1, pp. 1-50.
50. Mõisted ja meetodika. Statistikaamet. [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/19Teadus._Tehnoloogia._Innovatsioon/02Innovat_iivne_tegevus/09Innovaatiline_tegevus_2010-2012/TDI_1001.htm] 07.04.2015
51. **Nelson, R. R.** Simple economics of basic scientific research. – Journal of Political Economy, 1959, vol. 67, pp. 297-306.
52. **Nelson, R. R., Winter, S. G.** In search of useful theory of innovation. - Research Policy, 1977, vol. 6, no. 1, pp. 36-76.
53. OECD. Clusters, Innovation and Entrepreneurship. - OECD publishing, 2009, 233 p.
54. OECD. Demand-side Innovation Policies. - OECD publishing, 2011b, 186 p.
55. OECD. Government at a Glance. - OECD publishing, 2011a, 264 p.

56. OECD. National Innovation Systems. - OECD publishing, 1997, 49 p.
57. OECD. Open Innovation in Global Networks. – OECD publishing, 2008, 128 p.
58. OECD. Science and Technology Policy – Review and Outlook. – OECD publishing, 1994. Viidatud Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S., Smith, K. Low-Tech Industries and the Knowledge Economy: State of the Art and Research Challenges. – PILOT: Policy and Innovation in Low-Tech, research project paper, 2003, 43 p.
59. Oslo Manual. 3rd edition. - OECD publishing, 2005, 163 p.
60. **Pavitt, K.** Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory. - Research Policy, 1984, vol. 13, no. 6, pp. 343-373.
61. **Porter, M. E.** The Competitive Advantage of Nations. - Harvard Business Review, 1990, vol. 68, no. 2, pp. 73-93.
62. **Romanainen, J., Elijas-Taal, K., Rigby, J., Edler, J., Cunningham, P., Izsak, K., Männik, K., Angelis, J., Kosk, K., Vallistu, J.** Teostatavusuuring innovatsioonipoliitika nõudluspoole meetmete väljatöötamiseks ja rakendamiseks Eestis. Uuringu II osa – poliitikasoovitused. – Tallinn: Majandus ja Kommunikatsiooniministeerium, 2014, 81 lk.
63. **Romer, P.** Endogenous Technological Change. – Journal of Political Economy, 1990, vol. 98, no. 5, pp. 71-102.
64. **Roolaht, T.** The demand-side innovation policies in the context of small EU member country. - Discussions on Estonian Economic Policy, 2010, vol. 18, pp. 404-427.
65. **Schumpeter, J. A.** The theory of economic development. - USA, New Brunswick: Transaction publishers, 2008, 14th printing, 255 p. Esmatrükk: Cambridge, Massachusetts: Harvard University publishing, 1934.
66. **Sewell, W. H. Jr.** Three Temporalities: Toward an Eventful Sociology. – The Historic Turn in the Human Sciences. Edited by McDonald, T. J. - University of Michigan press, 1996, 417 p.
67. **Singh, J.** A typology of consumer dissatisfaction response styles. – Journal of Retailing, 1990, vol. 66, no. 1, pp. 57-99.

68. **Zerka, P.** Making Innovation Work : Towards a Smart Demand-Oriented Innovation Policy in Europe. - Warsaw: demosEUROPA, Centre for European Strategy, 2010, 64 p.
69. **Tänav, T.** Inkubaatorites pakutavate teenuste vastavus alustavale ettevõtjale Tartu Teaduspargi Inkubatsioonikeskuse näitel. TÜ Majandusteaduskond, Rahvamajanduse instituut, 2012, 65 lk. (bakalaureusetöö)
70. **Tödting, F.** Innovation systems in regions of Europe: A comparative perspective. – ERSA conference papers, Vienna, 1998, 23 p.
71. **Ukrainski, K., Kaarna, R., Jürgenson, A.** Innovaatiline tegevus erinevat tüüpi majandusharudes tehnoloogia- ja ettevõtjate loomiseks. – Innovaatiline tegevus ettevõtetes aastatel 2006-2008. - Tallinn: tellinud ja kirjastanud Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus, 2011, lk. 67-82.
72. **Uyarra, E., Flanagan, K.** Understanding the innovation impacts of public procurement. - Manchester Business School working paper No. 574, 2010, 26 p.
73. **Whang, Y-K. , Hobday, M.** Local „Test Bed“ Market Demand in the Transition to Leadership: The Case of the Korean Mobile Handset Industry. – World Development, 2011, vol. 39, no. 8, pp. 1358-1371.
74. **Von Hippel, E.** Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. Management Science, 1986, vol. 32, no. 7, pp. 791-805.
75. **Von Tunzelmann, N., Acha, V.** Innovation in „Low-Tech“ Industries. – The Oxford handbook of innovation. - Oxford: Oxford University Press, 2005, pp. 407-432.
76. **Von Tunzelmann, N., Malerba, F., Nightingale, P., Metcalfe, S.** Technological paradigms: past, present and future. – Industrial and Corporate Change, 2008, vol. 17, no. 3, pp. 467-484.

LISAD

Lisa 1. Nõudluspoolised instrumendid.

Vahend	Riigi roll	Toimemehhanism
1. Avaliku sektori nõudlus: riik hangib enda tarbeks või eraturu ellukutsumiseks		
laiapõhjaline hankepoliitika	osta ja kasuta	riigihanke läbiviijate põhikriteeriumiks on innovatsioon, st määratletakse vajadus mitte toode
strateegiline hankepoliitika	osta ja kasuta	avalik sektor tellib juba väljaarendatud innovaatilise toote eesmärgil seda turule tutvustada ning selle levikut kiirendada
		avalik sektor ergutab teadlikult innovatsioonide arendamist ja turule toomist uute ja nõudlike vajaduste määratlemisega (kaasa arvatud tulevikku suunatud riigihanked)
kooperatiivne ja katalüütiline hankepoliitika	osta ja kasuta, vahendamine	avalik sektor on üks hanke osapooltest ja korraldab ning koordineerib nõuete kirjeldamist ja hanke läbi viimist
		katalüütiline hange, kus avalik sektor ei kasuta ise innovaatilist toodet, vaid organiseerib erasektori hanget
2. Eranõudluse toetamine		
eranõudluse otsene toetamine		
nõudlust toetavad subsiidiumid	kaas-finantseerimine	innovaatiliste tehnoloogiate ostmist eratarbijate või tööstuslike tarbijate poolt subsideeritakse otse, langetades nii innovatsiooni turule sisenemise hind
maksusoodustused	kaas-finantseerimine	teatud innovaatiliste tehnoloogiate amortisatsioonivõimaluste erinevad vormid (maksukrediit, mahahindlus, loobumiskiri jne)
eranõudluse kaudne toetamine: teavitamine ja soodustamine (pehme juhtimine) - riik mobiliseerib, teavitab ja viib kokku		
teadlikkust tõstvad meetmed	informeerimine	avalik sektor algatab teavituskampaaniaid, reklaamib uusi lahendusi, viib läbi näidisprojekte (või toetab neid) ning proovib luua teatud innovatsioonide vastu laiema publiku, arvamusiidrite ja/või teatud sihtgruppide seas usaldust
sildistamis- või teavituskampaaniad	toetamine, informeerimine	avalik sektor toetab koordineeritud eraturundustegevusi, mis annavad teada kasutusomadustest või ohutusomadustest
koolitamine ja täiendkoolitamine	võimaldamine	tarbijaid teavitatakse uutest innovaatilistest võimalustest ja nad paigutatakse olukorda, kus saavad neid kasutada (hõlmab ka riigihangete läbiviijate koolitamist)

Lisa 1 järg.

Vahend	Riigi roll	Toimemehhanism
eesmärkide sõnastamine ja visioon	arutelu organiseerimine	ühiskonnagruppidele ja potentsiaalsetele tarbijatele antakse turul hääleõigus, tulevased hoiakud (ja hirmud) sõnastatakse ja edastatakse turule. erinevad variandid (kaasa arvatud konstruktiivne tehnoloogia hindamine)
kasutaja ja tootja vaheliste suhete arendamine	võimaldamine, arutelu organiseerimine	riik toetab kasutajapoolsete vajaduste kaasamist firmade innovatsioonitegevustesse või korraldab suunatud arutelu (innovatsiooniplatvormid jne)
nõudluse või nõudleja ja pakkuja vaheliste liideste reguleerimine		
toote toimivuse ja toomise alased regulatsioonid	reguleerimine, järelevalve	riik seab nõuded tootmiseks ja innovatsioonide turule toomiseks (nt turustamise heakskiit, ringlussevõtu nõuded). seega teavad tarbijad kindlalt, kuidas tooted toimivad ja kuidas neid toodetakse
tooteinfo alaste regulatsioonide koostamine		nutikas regulatsioon, mis jätab vabaduse tehnoloogia valimiseks, kuid muudab nende valikute tegemise ajendite struktuuri (nt kvoodisüsteemid)
protsessi- ja kasutusnormid		riik loob õigusliku turvatunde, määrates reeglid innovaatiliste toodete kasutamiseks (nt digiallkirjad)
erasektori enesereguleerimise toetamine	vahendamine, järelevalve	riik ergutab ettevõtete eneseregulatsiooni (normid ja standardid), toetab ja modereerib ning katalüüsib seda standardite kasutuselevõtu abil
туру tekkeks vajalike regulatsioonide koostamine	organiseerimine, vahendamine	riik loob tehnoloogia kasutuselevõtu tagajärjel tekkiva turu (kasvuhoonegaaside kauplemise süsteemi loomine) või määrab turutingimused, mis tõstavad nõudlust innovatsiooni järele
3. Süsteemsed lähenemised		
integreeritud nõudluspõhised meetmed	erinevate rollide kombinatsioonid	strateegiliselt koordineeritud meetmed, mis kombineerivad erinevaid nõudluspõhiseid meetmeid
nõudlus- ja pakkumispõhised loogikaid ja meetmeid integreerivad meetmed	erinevate rollide kombinatsioonid	pakkumispõhiste meetmete ja nõudluspõhiste impulsside kombineerimine teatud tehnoloogiate või teenuste jaoks (kaasa arvatud kasutajaid ja tarneahelaid integreerivad klastrid) tingimuslik toetus tootja ja kasutaja vahelistele suhetele (T&A grandid juhul kui kasutaja on kaasatud) kommertskasutusele eelnev hange
4. Üldist nõudlust ergutavad poliitikad		
loomisstaadiumis tootmisharude kaitsmine ja impordi asendamise poliitika	reguleerimine, järelevalve	kaubandustariifide ja -kvootide kohaldamine; väärtusahelate juhtimine; litsentsinõuded; kohalikud sisunõuded

Allikas: Edler 2013: 9; Edler 2009: 7; Lember *et al.* 2013: 6-9; Autori täiendatud.

Lisa 2. Castellacci taksonoomia sektorid ja nende omadused

Sektori kategooria	Alagrupp	Tüüpilised sektorid grupis	Põhifunktsioon tehnoloogilised paradigmas	Tehnoloogiline režiim	Tehnoloogiline trajektoor
Arenenud teadmuse pakkujad	teadmus-intensiivsed äriteenused	tarkvara arendus, T&A, inseneeria, konsultatsioon	IKT paradigma teaduspõhised taustateenused	<i>võimalused:</i> väga kõrged allikad: kasutajad ja ülikoolid <i>omistatavus:</i> oskused, autoriõigused <i>ettevõtted:</i> VKE	<i>innovatsiooni tüüp:</i> uued teenused, organisatsiooniline innovatsioon <i>strateegia:</i> T&A, koolitamine, koostöövormid
	spetsialiseeritud tarnijad	masinatööstus, instrumendid, meditsiinitehnika ja optikariistad	fordismi paradigma teaduspõhised taustateenused	<i>võimalused:</i> kõrged allikad: kasutajad <i>omistatavus:</i> patendid, disain, oskused <i>ettevõtted:</i> VKE	<i>innovatsiooni tüüp:</i> uued tooted <i>strateegia:</i> T&A, masinate hange, tarkvara hange
Masstootmine	teaduspõhine masstootmine	elektroonika, keemiatööstus, kontorimasinate ja arvutite tootmine, puhastatud naftatooted	IKT paradigma kandvad tööstused	<i>võimalused:</i> kõrged allikad: ülikoolid ja kasutajad <i>omistatavus:</i> patendid, disain, autoriõigused <i>ettevõtted:</i> suured	<i>innovatsiooni tüüp:</i> uued tooted, organisatsiooni <i>strateegia:</i> T&A, koostöövormid
	mastaabipõhine masstootmine	autotööstus, toiduained, joogid, tubakatööstus, metallitootmine, metallitooted	fordismi paradigma kandvad tööstused	<i>võimalused:</i> keskmised allikad: tarnijad ja kasutajad <i>omistatavus:</i> disain, protsessi salastatus <i>ettevõtted:</i> suured	<i>innovatsiooni tüüp:</i> toote ja protsessi <i>strateegia:</i> T&A, masinate hange

Lisa 2 järg.

Sektori kategooria	Alagrupp	Tüüpilised sektorid grupis	Põhifunktsioon tehnoloogilised paradigmas	Tehnoloogiline režiim	Tehnoloogiline trajektoor
Toetavad infrastruktuuri teenused	võrgustike infrastruktuuri-teenused	telekommunikatsioon, finantsteenused, kindlustus ja pensionifondid	IKT paradigma infrastruktuuri teenused	<i>võimalused:</i> keskmised allikad: tarnijad ja kasutajad <i>omistatavus:</i> standardid, normid, disain <i>ettevõtted:</i> suured	<i>innovatsiooni tüüp:</i> protsessi, teenuste ja organisatsiooni <i>strateegia:</i> T&A, tarkvara hange, koolitamine
	füüsilise infrastruktuuri teenused	transport, hulgikaubandus, elektri- gaasi- ja veevarustus, ehitus, kinnisvara	fordismi paradigma infrastruktuuri teenused	<i>võimalused:</i> madalad allikad: tarnijad <i>omistatavus:</i> standardid, normid, disain <i>ettevõtted:</i> suured	<i>innovatsiooni tüüp:</i> protsessi <i>strateegia:</i> masinate hange, tarkvara
Isiklikud tooted ja teenused	tarnijast sõltuvad tooted	tekstiil, rõivad, mööblitööstus, nahatööstus, puidutööstus, kirjastamine	arendavad lõpptoodete ja -teenuste kvaliteeti omandades, ostes ja ära kasutades teiste	<i>võimalused:</i> keskmised allikad: tarnijad ja lõppkasutajad <i>omistatavus:</i> kaubamärgid, disain, oskused <i>ettevõtted:</i> VKE	<i>innovatsiooni tüüp:</i> protsessi <i>strateegia:</i> masinate hange
	tarnijast sõltuvad teenused	hotellindus, restoranid, jaekaubandus, mootorsõidukite remont	tehnoloogiliste paradigmade tehnoloogiaid	<i>võimalused:</i> madalad allikad: tarnijad <i>omistatavus:</i> mitte-tehnilised <i>võimalused</i> <i>ettevõtted:</i> VKE	<i>innovatsiooni tüüp:</i> protsessi <i>strateegia:</i> masinate hange, koolitamine

Allikas: Castellacci 2008b: 984-985, Ukrainski *et al.* 2011:67.

Lisa 3. CIS uuringus kaasatud sektorid.

EMTAK Uuringuga hõlmatud tegevusalad kokku

5–39	tööstus (v.a ehitus)
5–9	mäetööstus
10–33	töötlev tööstus
10–12	toiduainete, joogi- ja tubakatoodete tootmine
13–15	tekstiili ja rõivatootmine; nahatöötlemine ja nahktoodete tootmine
16–18	puidutöötlemine, paberitootmine, trükindus ja salvestiste paljundus
19–22	naftatoodete (sh turbabriketi), kemikaalide, ravimpreparaatide, kummi- ja plasttoodete tootmine
24–25	metalli ja metalltoodete tootmine, v.a masinad ja seadmed
26–30	arvutite, elektroonika- ja optikaseadmete, elektriseadmete ja transpordivahendite tootmine
31–33	mööbli- ja muu tootmine, masinate ja seadmete remont ja paigaldus
36–39	veevarustus, kanalisatsioon, jäätme- ja saastekäitlus
	teenindus (uuringuga hõlmatud tegevusalad)
49–53	veondus ja laondus
49–51	maismaaveondus ja torutransport, vee- ja õhutransport
52–53	laondus ja veondust abistavad tegevusalad, posti- ja kulleriteenistus
58–63	info ja side
64–66	finants- ja kindlustustegevus
71–73	kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus (uuringuga hõlmatud tegevusalad)

Allikas: Mõisted ja meetodika 2015.

Lisa 4. Ankeet CIS andmete põhjal komponentanalüüsiks.

Näitaja nimi	CIS koodid	Sisuline küsimus (kehtib perioodi 2010-2012 kohta)	Algne skaala	Koodid
Tooteuendus	B1_1	Kas ettevõtte tõi turule uusi kaupu?	binaarne	out_prod
	B1_2	Kas ettevõtte tõi turule uusi teenuseid?	binaarne	
Protsessiuuendus	C1_1	Kas ettevõtte võttis kasutusele uue meetodi tootmiseks või teenuste osutamiseks?	binaarne	out_proc
	C1_2	Kas ettevõtte võttis kasutusele uue logistilise, tarnimise- või jaotamissüsteemi?	binaarne	
	C1_3	Kas ettevõtte võttis kasutusele uue tootmise tugitegevuse?	binaarne	
Organisatsiooniline uuendus	K1_1	Kas ettevõtte võttis kasutusele mõne uue äripraktika?	binaarne	out_orgn
	K1_2	Kas ettevõtte võttis kasutusele mõne uue meetodi töökorraldusel vastutuse jagamisel?	binaarne	
	K1_3	Kas ettevõtte võttis kasutusele mõne uue suhtlemise viisi teiste ettevõtetega?	binaarne	
Turundusuuendus	L1_1	Kas ettevõtte tutvustas oluliselt muutunud kujundust või pakendit?	binaarne	out_mark
	L1_2	Kas ettevõtte võttis kasutusele uue meediakanali?	binaarne	
	L1_3	Kas ettevõtte võttis kasutusele uue müügikanali?	binaarne	
	L1_4	Kas ettevõtte tutvustas uut meetodit hinnakujundusel?	binaarne	
Töötajate arv 2012	M3_2	Kui suur oli töötajate arv aastal 2012?	arvuline	inp_wor
Kulutused innovatsioonile	E2_6	Kas ettevõtte kulutas eelarvest raha innovaatilisele tegevusele?	binaarne	inp_exp2
AS toetus	F1_1	Kas ettevõtte sai kohalikul omavalitsuselt toetust innovaatilisele tegevusele?	binaarne	inp_pubs
	F1_2	Kas ettevõtte sai riigilt (sh riigi sihtasutused) toetust innovaatilisele tegevusele?	binaarne	
	F1_3	Kas ettevõtte sai Euroopa Liidult toetust innovaatilisele tegevusele?	binaarne	
AS hanked	N1_1	Kas ettevõtte täitis hankepinguid avaliku sektori jaoks Eestis?	binaarne	inp_demd
	N1_2	Kas ettevõtte täitis hankepinguid avaliku sektori jaoks välismaal?	binaarne	
Haridustase	M4	Kui suur osakaal töötajatest oli 3. taseme haridusega?	järjestik	inp_edu
Sisemised	G1_1	Kui tähtsaks hindate (kontserni) sisemisi allikaid innovaatilisteks tegevusteks?	likert	sour_int
Tarnijad	G1_2	Kui tähtsaks hindate tarnijaid allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	sour_sup
Kliendid	G1_3	Kui tähtsaks hindate erasektori kliente allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	sour_cli
	G1_4	Kui tähtsaks hindate avaliku sektori kliente allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	
Teadusasetused	G1_7	Kui tähtsaks hindate ülikooli allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	sour_sci
	G1_8	Kui tähtsaks hindate muid teadusasetusi allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	
	G1_6	Kui tähtsaks hindate konsultante ja kommerts-laboreid allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	

Lisa 4 järg.

Näitaja nimi	CIS koodid	Sisuline küsimus (kehtib perioodi 2010-2012 kohta)	Algne skaala	Koodid
Konkurendid	G1_5	Kui tähtsaks hindate konkurente või teisi sama majandusharu ettevõtteid allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	sour_com
	G1_9	Kui tähtsaks hindate messe ja näituseid allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	
	G1_11	Kui tähtsaks hindate tööstusliite allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	
	G1_10	Kui tähtsaks hindate eriala ajakirju ja muid väljaandeid allikatena innovaatilisteks tegevusteks?	likert	
Sisemised (nt kontsern)	G2_11- G2_15	Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel sisemist koostööd (nt kontsern) Eestis või Eestist väljaspool asuva ettevõttega?	binaarne	coop_int
Tarnijad	G2_21- G2_25	Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva tarnijaga?	binaarne	coop_sup
Kliendid	G2_31- G2_35	Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva erasektori kliendiga?	binaarne	coop_cli
	G2_41- G2_45	Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva avaliku sektori kliendiga?	binaarne	
	Teadusasutused	G2_71- G2_75	Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva ülikooliga?	binaarne
G2_81- G2_85		Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva muu teadusasutusega?	binaarne	
G2_61- G2_65		Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva konsultandi või kommertslaboriga?	binaarne	
Konkurendid		G2_51- G2_55	Kas olete teinud innovaatiliste tegevuste läbiviimisel koostööd Eestis või Eestist väljaspool asuva konkurendi või teise sama majandusharu ettevõttega?	binaarne
Leiutised	J1_1	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks patentimist?	likert	appr_inv
	J1_2	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks kasulikke mudeleid?	likert	
Disain	J1_3	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks tööstusdisainilahendusi?	likert	appr_dis
	J1_5	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks kaubamärke?	likert	
	J1_4	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks autoriõiguseid?	likert	
Turumehhanism	J1_6	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks kiirust turule jõudmisel?	likert	appr_mar
	J1_7	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks kauba või teenuse keerukust?	likert	
	J1_8	Kui tõhusaks peate konkurentsivõime jaoks salastamist (sh teabe varjamise kokkulepped)?	likert	

Allikas: Autori koostatud CIS 2012 küsimustiku põhjal.

Lisa 5. Peakomponentanalüüsi tulemustabel, pööratud komponentide (Equamax) maatriks.

Muutujad	Komponendid ^a					
	1	2	3	4	5	6
out_prod	0,07	0,18	-0,45	-0,07	-0,02	0,16
out_proc	0,03	-0,02	0,59	0,06	0,03	-0,07
out_orgn	0,03	0,13	0,18	0,42	-0,05	-0,09
out_mark	-0,08	0,10	0,13	0,50	0,04	0,12
inp_wor	-0,01	0,31	0,33	-0,23	-0,21	0,14
inp_exp2	0,15	0,17	0,16	0,10	0,37	-0,18
inp_pubs	0,07	0,03	-0,01	-0,02	0,60	-0,05
inp_demd	-0,02	-0,15	-0,06	0,54	-0,01	0,09
inp_edu	0,16	0,02	-0,25	0,32	0,02	-0,30
sour_int	0,08	0,34	-0,06	0,08	-0,28	-0,05
sour_sup	0,07	0,03	0,38	-0,01	0,00	0,32
sour_cli	0,06	-0,03	-0,11	0,13	-0,11	0,58
sour_sci	0,14	0,19	-0,03	-0,10	0,23	0,11
sour_com	0,01	0,08	0,00	-0,03	0,21	0,47
coop_int	0,35	0,11	0,02	-0,05	-0,45	-0,20
coop_sup	0,45	-0,05	0,16	-0,04	-0,03	-0,02
coop_cli	0,45	-0,09	-0,05	0,03	-0,02	0,14
coop_sci	0,41	0,07	-0,06	-0,08	0,18	-0,06
coop_com	0,43	-0,10	-0,05	0,04	0,01	0,16
appr_inv	-0,03	0,48	-0,03	-0,06	0,16	-0,14
appr_dis	-0,12	0,50	-0,08	0,01	-0,02	0,11
appr_mar	0,06	0,33	-0,04	0,22	-0,04	0,02
Eigenväärtused	6,35	2,26	1,80	1,38	1,31	1,14
Kumulatiivne hajuvuse kirjeldamisvõime	0,29	0,39	0,47	0,53	0,59	0,65
N						727

^ahele- ja tumeroheliseks on värvitud vastavalt üle 0,3 ja üle 0,4 absoluutväärtusega väärtused.

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal.

Lisa 6. EMTAK 2. tasemel Eesti ettevõtted klastritesse jaotatult.

EMTAK	Võrgus- tunud	Tarnija- põhised	Madala profiiliga	Ressursi- intensiivsed	Kulusäästu	Kokku ettevõtteid
6	1				1	2
8		5	1	2		8
10	9	13	8	19	9	58
11	1		1	6	3	11
13	2	1	2	4	2	11
14	3	3	3	1	2	12
15	1	2	3	2		8
16	5	12	4	8	6	35
17	1	4	1		2	8
18		11	2	6		19
19	2				1	3
20	3	2	5	5	1	16
21	1			3	1	5
22	1	8	6	7	8	30
23	2	2	3	6	3	16
24		1	1			2
25	4	15	4	13	4	40
26	1	4	4	5	5	19
27	6	5	2	1	6	20
28	4	4	4	12	2	26
29	2	1	3	2	3	11
30	2			3		5
31	5	16	3	9	2	35
32	3		1	7	1	12
33	2	1	3	3	1	10
35	1	10	2		2	15
36	2	10	2	1	1	16
37	1					1
38	2	6	2	2	1	13
46	4	10	12	14	2	42
49	1	11		4	2	18
50		1		2		3
51				1		1
52	6	9	6	6	8	35
53	2		1	1		4
58		2	6	6	1	15
59		1	1	1		3
60			1			1
61	10	2	1	1	2	16
62	8	2	12	10	1	33
63		1		4	3	8
64	7		1	3	5	16
65	3	1	3	1	3	11
66	2	3	2			7
71	7	4	5	3		19
72	13		2			15
73		1	7	4	1	13

Allikas: Autori koostatud Eesti Statistkameti andmete põhjal.

SUMMARY

SUITABILITY OF DEMAND-SIDE INNOVATION POLICY INSTRUMENTS TO ESTONIAN LOW- AND MEDIUM-TECHNOLOGY FIRMS

Tõnis Tänav

Entrepreneurs have been described as a source of innovation from at least the 18th century. The concept of innovation as a process that can be influenced by public sector policy started evolving in the beginning of 20th century. By now, deliberate innovation policy with its instruments is in the arsenal of all developed countries. In Europe, it is measured and analysed by all government levels from the European Commission to local governments. Innovation has been described as a source for competitiveness and economic growth after which prosperity and welfare follows.

All active institutions in the innovation systems can be innovative, e.g. ministries developing e-services for better communication, educational institutions develop new teaching methods and curriculums, even framework conditions can be renewed and improved. However, their role and their method of innovation in the innovation system differs from entrepreneurs. To compensate, in this paper firms are considered innovators and other participants in the innovation system their inputs and outputs.

In this paper two theoretical constrictions have been made. Firstly, the subject of innovation policy has been narrowed to low- and medium-technology (LMT) firms if the research and development (R&D) intensity as criteria set forth by the OECD is used. It can be argued that these firms are underrepresented as innovation policy subjects, especially when compared to their national output as part of GDP (von Tunzelmann and Acha 2005). Active policy slogan is to support high-technology or R&D intensive firms which is unsuitable for most firms actual activities.

The second constraint is analysing the suitability of demand-side innovation policy instruments as opposed to both demand- and supply-side instruments. The demand side of innovation policy has been recently investigated by the European Commission (Aho *et al.* 2006; Izsak and Edler 2011) and also by the Estonian Ministry of Economic Affairs (Romanainen *et al.* 2014). It can therefore be argued that this paper adds relevant information to a currently popular field in academia and policy-making.

The main goal of this paper is to analyse the suitability of demand-side innovation policy instruments to Estonian low- and medium-technology firms. To achieve this, several research tasks have been proposed:

- To generalise theoretically public sector's systemic approach to firms innovation process.
- To describe theoretically innovation policy instruments and their mechanisms.
- To clarify theoretically the difference between demand- and supply-side innovation policy and analyse possible rationalisations for using demand-side policy instruments.
- To analyse theoretically the concept of technological paradigms and trajectories as patterns of innovation
- To develop a taxonomy of demand-side policy instruments compatible with low- and medium-technology firms technological trajectories.
- To develop methodologically appropriate methods for analysing Estonian firms' technological trajectories based on previous works by different authors.
- To analyse Estonian firms' technological trajectories based on CIS 2012 data gathered by Statistics Estonia.
- To interpret Estonian firms' technological trajectories and analyse their innovation process.
- To give policy recommendations to develop appropriate demand-side policy instruments which are more suitable for Estonian low- and medium-technology firms' actual innovation patterns.

The theoretical part of the paper is developed on mainstream views of innovation systems and demand-side innovation policy. Much of it has been codified by Charles

Edquist and Jakob Edler, whose ideas are cited in this paper. Also, they have also been part of analysing the potential for demand-side innovation policy both for the European Commission and the Estonian Ministry of Economic Affairs which creates a similar science base. For technological trajectories the work of Keith Pavitt (1984) is taken as a baseline and other, later, taxonomies that are heavily influenced by it.

The microdata for the empirical part of this paper has been given by Statistics Estonia. CIS (Community Innovation Survey) data is gathered with similar methodology across the EU and is comparable across countries. CIS 2012 data, which is used here, describes the innovative activity of Estonian firms between 2010 and 2012. For empirical analysis, MS Excel and Stata have been used.

Every firm can make its own choices within the innovation system and define a strategy of its very own, e.g. a manufacturer of wooden bird houses may only cooperate with its suppliers for reducing cost of production and remaining competitive. However, not all firms may choose this strategy. The role of public sector is to purposefully develop these relationships within the innovation system and reduce barriers that hinder innovative activities. There are economic-, normative-, and soft policy instruments all of which use different mechanisms to change its subjects behaviour. These instruments, if they are used to influence innovation performance, make up innovation policy which is used to fulfil some underlying goals, such as overall economic growth.

Demand side innovation policy uses these same mechanisms to alter barriers on the demand side. Main idea is to reduce the purchasing risk for consumers to create incentives for firms to invest and innovate. Measures to achieve this can be public sector demand, i.e. public procurement or direct support for private demand, viz. tax subsidies and subsidies. Other rationales to use demand-side instruments are to alleviate inefficient standards and path-dependency, support local demand, and support grand societal goals, e.g. lower ecological footprint. There are also normative and soft demand-side instruments that can be used to reach these goals, such as supporting standards and norms, self-regulation, goal articulation and foresight, product information and labelling rules, and measures to support producer-user interaction. If these measures are combined with each other or with demand-side instruments, systemic instruments can be used for specific goal oriented tasks, but this kind of action

implies that the public sector has vast knowledge on how to implement policy instruments and understands spillover effects.

It can be concluded that the choices and actions that LMT firms take within the innovation system are sufficiently different from high-technology counterparts. LMT firms have less cooperation partners, they are closer to the end-user and their strategy is usually described as cost-efficient. The demand these firms are facing is usually cost-based as opposed to quality demanding. These firms usually do not have strong competence in in-house R&D or science based divisions within the company, however they capture ideas and technology from other technological trajectories and decode, redesign, use and package this acquired new knowledge, technology or ideas. For LMT to innovate they develop absorptive capacity. Another aspect of LMT firms is that their innovation is not always science based and consists more of organisational or marketing innovation strategies. Usual R&D policy instruments do not support these kind of activities and LMT firms need some other kind of incentives.

Demand-side innovation policy instruments have mechanisms which seem suitable for LMT firms (cf. table 1.2). Firstly, with economic measures the public sector can alleviate investments risk for firms by offering stabile demand for a certain time. These can be general procurements which usually are geared towards regular goods (not innovations) with the most important criteria being cost. These measures support process innovations for very cost-efficient solutions. But there are also strategic and adaptive procurements where the public sector can demand architectural innovations and play the role of a niche user to support local firms into developing niche goods to be sold on the market afterwards or exported. Public sector must knowingly orient procurements toward innovations for these instruments to work, but it should not be geared towards radical innovations.

Process-, usability-, safety- and production standards are all applicable for LMT firms to reduce path-dependancy and inefficient standards. Many LMT firms are described as mature industries where produced goods are well developed and remain unchanged for longer periods. These measures will incentivise to innovate their process and produce if regulations are strict enough. Also, these measures warrant trust for consumers. If regulations could be more applicable for end-users and intermediaries both, then soft

measures should be more usable with only end-users. Labelling and awareness building measures in combination with product performance and quality assuring regulations can both build trust and recognition from demand.

To analyse the suitability of demand-side measures for Estonian service and manufacturing firms theories of technological trajectories and innovation systems were used. Methodologically works that analyse Swiss, Finnish, Danish and Dutch firms were used as examples (Hollenstein 2003; Leiponen and Drejer 2007; de Jong and Marsili 2006). These papers also describe firm-level data and have included both manufacturing and service industries.

Data analysis consisted of several stages. Firstly variables from CIS 2012 were chosen to accurately cover important aspects of the innovation process for firms. Altogether 23 variables were included in the analysis – mostly binary and ordinal, only one numerical – which can be grouped to five categories: innovation inputs, innovation outputs, innovation sources, cooperation partners and appropriability measures. A polychoric correlation matrix was estimated and used as an input for a principal component analysis (PCA). These components were predicted to decrease correlation within the data and reduce possible dimensions. 6 components were predicted and used as an input for cluster analysis. K-means non-hierarchical clustering method was used to predict 5 clusters which describe the main technological trajectories of Estonian firms.

Inconsistent with previous papers from other European countries, no specific science based or knowledge based cluster exists. There is a highly networked cluster (about 18% of firms included in the analysis) whose firms cooperate with all other participants in the innovation system, and more with universities and R&D labs than other firms in other clusters, but its strategies are much aligned with all other firms, being mostly cost-based and its barriers for performance are also similar with other firms. If R&D intensity is considered, this networked cluster is easily highest, but on average it would be medium-high-technology. All other clusters are LMT firms.

Supplier dominated trajectories are prevalent, strategy is mostly cost-efficiency, firms have very few cooperation partners and most sources are not important for innovative activities (such as universities or other companies). These trajectories describe business

models where firms are often subcontractors, end-users are far from firms (not domestic) and firms do not see demand as an important barrier to their activities. There is also a separate cluster where these cost-based strategies apply, yet most firms are subsidiaries for foreign companies. Firms within this clusters do not see market demand, funding or innovative competitors as barriers which implies that they are vertically integrated.

Consistent with previous papers cited above, Estonian firms are not homogenous within their sectors. Using EMTAK (Estonian classification of economic activities, first four levels are comparable to NACE) second level groups, there is only group, called research and development (EMTAK 72) which is mostly in one trajectory (networked cluster). In all other EMTAK second level groups, firms are divided in all clusters, often quite evenly. This implies that sectorial data does not describe actual innovation patterns very well or this analysis must be done on a much more specific level.

Using data from the empirical analysis about Estonian firms and synthesised theory from the first part of the paper several policy implications can be made. The networked cluster has many of its origins within science based trajectories, yet these firms are actually not. Instruments for creating the preliminary market and instruments creating awareness of new products should be applicable. Also, to support current strategies, instruments that take advantage of procurements for multiple respondents in cooperation can be used. However, this cluster is about 18% of firms.

Resource intensive cluster is associated with strategies for economies of scale. They are also very used to accepting procurement calls from the public sector. But only 13% of them responded that any innovation was specified in the tender. Public sector can influence their strategy by making tenders more innovation demanding.

Supplier dominated and low profile firms clusters strategy is supported by measures using self-regulation, process- and usability standards, and specifying societal goals by the public sector. Demand should be influenced to be more quality demanding as opposed to being only cost-based.

Cost-based cluster where most firms are subsidiaries have their demand very fixed by other companies. They do not compete on the market similarly with other firms. There

are limited options for altering demand, but with enough structural changes their business model can be changed. Then these firms could act as competence centres instead of cost-based manufacturers.

Analysis of Estonian firm level data implied that R&D intensity is not a good measure for innovation activities and their innovation pattern is mostly based on other criteria. If the public sector wishes to support their current strategy and find demand-based instruments, these implications should be kept in mind.

Two unanswered questions remained to find better suitability to support LMT firms with demand-side instruments. Firstly, how to use systemic measures, combining supply- and demand-side instruments to support foreign demand and thereafter the innovation performance of exporting LMT firms. Also, how important are demand-side measures in these systemic instruments. Secondly, how to combine instruments to change LMT firms current behaviour, to force them into more innovative technological trajectories. Analysing Estonia's current firm-level data these questions can pose an enlightening effect on firms competitiveness abroad. Using Estonia as an example of an integrated small country, there are possibilities for further research in this field.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Tõnis Tänav,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Nõudluspoolse innovatsioonipoliitika meetmete sobivus Eesti kesk- ja madaltehnoloogilistele ettevõtetele“, mille juhendaja on vanemteadur Kadri Ukrainski,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 19.05.2015