

Ülikoolide mõju väikeriigi ühiskonna ja majanduse arengule¹



KADRI UKRAINSKI
Tartu Ülikooli teadus- ja innovatsioonipoliitika professor



KADI TIMPMANN
Tartu Ülikooli avaliku sektori ökonomika assistent



HANNA KANEP
Rektorite Nõukogu tegevsekretär



DIANA EERMA
Tartu Ülikooli majanduspoliitika dotsent

Mõtestades ülikoolide mõju ühiskonnale terviklikult, on võimalik kasutada paremini ülikoolide potentsiaali ühiskonna ja majanduse arengu mootorina.

Artikkel selgitab, mil viisil ülikoolide mõju ühiskonnale on laiem otsesest ja vahetust majanduslikust mõjust. See hõlmab lisaks tehnoloogiale sotsiaalseid, keskkonna jm mõjusid (Nowotny 2011), mis on kaudselt tõlgendatavad majanduslikeks. See tähendab, et nende tulel on hinnatav majanduslikes kategooriates, nt riigi kulusäästu kaudu. Uuemad arusaamad ülikoolide rollist ühiskonnas viitavad nn uudishimu-teaduse asendumisele konkreetsete probleemide lahendamiseks loodud valdkondadevahelise ja sotsiaalses

mõttes vajaliku teadusega (Gibbons *et al.* 1994). Sama seisukohta toetab nn Pasteur'i kvadrandi (nõudlusest/vajadusest tulenev baasteadus) mõiste esiletõus (Stokes 2011). Neid ideid kannab ka 2000. aastatel Euroopa Liidust alguse saanud ja nüüd ka OECD riikides kõnetemaks muutunud teadmuskolmnurga (knowledge triangle) kontseptsioon, mis toetub veendumusele, et ülikoolide suurim mõju ühiskonnale on võimalik just teadustegevust, innovatsiooni ja haridust tihedalt lõimides.

Ülikoolide rolli ühiskonnas nähakse laiemalt **teadmuse looja ja levitajana** ning teadmuse mõistet kasutatakse seejuures vähemalt kahes omavahel seotud tähenduses. Esmalt tähendab see asjastatud teadmuse ehk objekte, mis võivad olla nii materiaalsed (nagu aparatuur) kui ka mittemateriaalsed (tarkvara, kontseptuaalne lahendus). Teiseks tähendab see ka teadmuse, mis võib olla kodifitseeritud (artiklid, patendid), aga ka kogemuslik, varjatud teadmus (*tacit*), mille

¹ Artikkel on valminud Tartu Ülikooli arengufondist rahastatud projekti „Ülikoolide mõju majandusarengule: lähteülesande püstitus ja meetodika arendamine“ tulemusena.

edasikandumine toimub (vähemalt mingil määral) personaalse suhtlemise, koostöö ja õppimisprotsesside kaudu (Gertler 2003; Koskinen *et al.* 2003). Viimane rõhutab ülikoolide mõjuna hariduse, täiendusõppe ja koostöö vajadust ning seetõttu tuleks ka teadlasi ja ettevõtjaid senisest palju rohkem omavahel kokku viia.

Ülikoolide mõju definitsioonid varieeruvad kirjanduses, kuid käesolevas artiklis kohandame Harlandi ja O'Connor'i (2015, 5) definitsiooni, seega ülikoolide mõju on **ülikoolide poolt pakutava teaduse ja -hariduse otsene ja kaudne mõju** (mõjuvõim, *influence*), **konkreetsed tulemused ja toime** (*effect*) **indiviidile, kogukonnale ja ühiskonnale tervikuna, sealhulgas panus majanduslikku, sotsiaalsesse, inim- ja looduskapitali (sh toime konkreetse tulemusmõttes)**. Mõju sees saab eristada tegevuse vahetut ja lühiajalist mõju ehk tegevuse otsesest tulemust, mis võib vaid osaliselt kattuda pikemaajalise mõjuga (joonis 1). Samuti saab eristada lühi-, kesk- ja pikaajalisi mõjusid ja tulemusi (McLaughlin, Jordan 1999). Ülikoolide majandusliku efekti mõõtmiseks tuleb arvestada ka alternatiivkulusid ja seeläbi mõju tervele majandussüsteemile (alternatiivkulude hindamine on aga keeruline ning seetõttu sageli piirduakse vaid otsese mõju väljatoomisega).

Mõju hindamise meetodikaid ja lähenemisviise on palju. Käesolevasse ülevaatesse on hõlmatud ülikoolide endi koostatud ja tellitud mõjude hindamise näited (nt BiGGAR Šotimaa kohta), ülikoolide ühenduste (nt LERU 2015) soovitusel, Euroopa Komisjoni soovitusel. Samuti on viidatud konkreetsete riikide ja valdkondlike mõju hindamise loogikatele (nt HEFCE), mis on teadlaste hulgas rohkem tähelepanu pälvinud ja välja toodud. Võimaluse korral on viidatud Eestis tehtud uuringutele, milles on püütud hinnata ülikoolide mõju erinevaid aspekte. Artikli aluseks on olulisel määral võetud edumeelsete väikeriikide ühenduse (*Small Advanced Economies Initiative*, www.smalladvancedeconomies.org)

org) poolt teaduse mõju suurendamiseks välja pakutud raamistik (Harland, O'Connor 2015), mida autorid on täiendanud ja arendanud seoses ülikoolide laiemal rolliga (haridus, otsene majandustegevus, mõju turismile jne).

MÕJU HINDAMISE EESMÄRGID JA MEETODID. Sotsiaalmajandusliku mõju mõõtmismeetodite eristamisel ja nende kasutusotstarbe selgitamisel lähtutakse eesmärgist (nt monitoring, hindamine, aruandlus), mõju ulatusest (sisemine vs. välismõju), hindamise ajast (*ex-ante* vs. *ex-post*), ajalisest ulatusest,² mõju tasandist (enamasti mikro-, meso- või harvem ka makrotasand (Hyvärinen 2011)) ja mõju selgitamise lähenemisviisist (protsessi-, muutuse- või kasulikkusepõhine mõju). Nimetatud kriteeriumid (Schaltegger, Burritt 2000) on abiks mõju mõõtmise meetodite valiku tegemisel ja rakendamise otstarbekuse määratlemisel. Lisaks tuleb võtta arvesse, kas sisendinformatsioon on väljendatud rahas või teistes mõõtühikutes ning kas mõju mõõtmise tulemusi on vaja hinnata pidevalt või ühekordselt.

Nii teaduse kui ka ülikoolide mõju hinnanguid on kasutatud erinevatel eesmärkidel (Harland, O'Connor 2015):

- ▶ **Aruandekohustuse täitmiseks**, tegevuse mõju selgitamiseks ja põhjendamiseks, aga ka teadus- ja arendustegevuse propageerimiseks ja vastavate investeeringute põhjendamiseks ja õigustamiseks. Näitena võib siin tuua valitsuse (ministeeriumi) mõjuanalüüsid selleks, et näidata ühiskonnale ja maksumaksjale tekkinud kasu (Aho *et al.* 2013; Bozeman, Sarewitz 2011). Teadust rahastavad asutused viivad läbi või tellivad selliseid mõjuanalüüse, et täita aruandekohustust ministeeriumi ees ja ühtlasi tagada agentuuri edasine rahastamine.

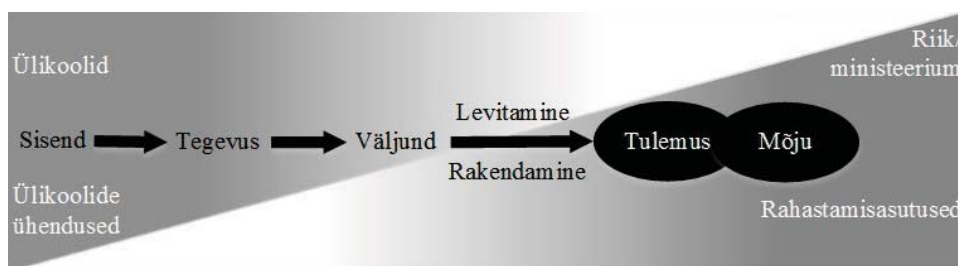
² Nt alusteaduse mõju vahetu tulemus ilmneb 0–3 aasta, lühiajaline 4–5 aasta, keskpika perioodi 6–10 aasta jooksul ja pikaajaline rohkem kui 10 aasta järel (Frechtling REESE hindamine, viidatud Jordan, G. loenguslaudide kaudu).

Ülikooli tasandil kasutatakse neid selleks, et propageerida või ka kaitsta asutuse tulevast rahastamist.

- ▶ **Ressursside jaotamiseks ja analüüsiks.** Näiteks valitsus (ministeerium) kasutab neid selleks, et seada prioriteete süsteemis ja rahastust ümber jagada, püüdes maksimeerida ühiskonna kasu investeeritud rahaühikust (nt teadus- ja arendustegevuse toetusprogrammide mõjuanalüüsid) (Manrique *et al.* 2008). Teadust rahastavad agentuurid kasutavad mõju hindamisi selleks, et võrrelda taotlusi ja teha rahastusotsuseid. Ülikooli tasandil kasutatakse mõjuanalüüsi eesmärgiga viia läbi või täiendada, aga ka asendada tulemuste hindamist konkreetses asutuses.
- ▶ **Käitumise ja ootuste muutmiseks** (stiimulina). Näiteks teadust rahastava agentuuri tasandil viiakse mõjuanalüüs läbi selleks, et ergutada teadlasi kujundava hindamise ja valiku protsessi kaudu teatud mõju saavutama (Williams *et al.* 2009); riik (ministeerium) saab teatud valdkonna mõjuanalüüsi alusel stimuleerida suurendama tehnoloogia turuvalmidust (Rönnebro 2012). Ülikoolides kasutatakse sellist mõjuanalüüsi eesmärkide seadmiseks ja juhtimisotsusteks, nt tulemustasustamise alusena.

Kõik eeltoodud eesmärgid on kasutusel riigi, ülikoolide, rahastajate tehtud ja tellitud mõjuhindangutes, kuid sageli domineerivad ülikoolide mõju analüüsid **sisend** → **tegevus** → **väljund** → **(levik) tüüpi analüüsid** ja riigi ning rahastajate puhul **rakendamine** → **tulemus** → **mõju** tüüpi analüüsid (joonis 1). Kuna levitamine ja rakendamine on eri organisatsioonide tegevuse tulemus, siis kasutatakse ka tulemuste mõõtmist teaduslaboritelt (levitamine) ja klientidelt (rakendamine) samaaegselt, samuti ka üksikute mõjukanalite (*outlets*) kaupa. Eesti tingimustes on otstarbekas vaadelda kogu joonisel toodud ahelat, kuna see võimaldab laiendada arusaama ülikoolide rollist ühiskonna eesmärkide täitjana ja vastupidi.

Analüüsimetoditena (tabel 1) kasutatakse mitmesuguseid kvalitatiivseid meetodeid – juhtumi-analüüsi,³ näidikulaudu ja võrdlust (indeksid, võrdlusuuring); indikaatoritepõhiseid hinnanguraamistikke (sh kulu-efektiivsuse, tulu-kulu ja kasulikkuse analüüsi), ökonomeetristest meetoditest nt CDM mudelit ja (endogeenseid) kasvumudeleid, *difference-in-difference* (DID, enne-pärast muutust mõjutatutel ning enne-pärast muutust mitte-mõjutatutel), sobitamise (mõju vs. mitte-mõju grupi võrdlus), regressiooni katkemiste meetodit, samuti



JOONIS 1. Tegevuste, tulemuste ja mõju mõistete diagramm

Allikas: autorite kohandatud Harland, O'Connor (2015, 6) alusel

³ Sellistel puhkudel kasutatakse lisaks mõõdetavatele väljunditele allikatena ka intervjuusid ja küsimustikke. Nt uuritakse ettevõtetest, missugune roll oli ülikoolil ettevõtte tegevuskoha otsustamisel ning kasutatakse selle pinnalt arvatud tõenäosuseid majandustulemuste kaalumiseks (Goldstein, Renault 2004).

Meetod	Põhjuslikkus	Andmevajadus	Periood	Mõjude mitmekesisus	Teoreetilise mudeli olemasolu
Juhtumiuuringud		Madal	Varieeruv	X	
Näidikulaad ja võrdlus		Mõõdukas	Lühiajaline	X	
Indikaatoritele tuginevad raamistikud		Mõõdukas	Lühiajaline	X	X
Ökonomeetriselised raamistikud (CDM, kasvumudelid, DID, sobitamine, regressiooni katkemise uuringud jne)	X	Suur	Pikaajaline	X (DID, sobitamine, regressiooni katkemine)	X (CDM)
Eksperimentaalsed meetodid	X	Väga suur	Pikaajaline		

TABEL 1. Mõjude hindamiseks kasutatavad meetodid

Allikas: autorite kohandatud Aho et al. (2013) alusel

eksperimente (nt kvaasieksperimentaalset võrdluspriirkondade (või ajaperioodide) konstrueerimist ja kõrvutamist.⁴ Eesti kontekstis tähendaks viimane näiteks, et võrreldakse Ida-Virumaa arengut enne ja pärast kolledžite avamist.

Avalik sektor kasutab tavaliselt juhtumiuuringuid ja indikaatoritel põhinevaid loogilisi mudeleid (Joly et al. 2007), kvantitatiivseid meetodikaide mõjude hindamiseks kasutatakse konkreetsete meetmete/andmestike kättesaadavuse korral (nt Eestis on riigi innovatsiooni-toetuste mõju ettevõtete näitajatele uuritud sobitamise meetodi abil).

Ülikoolide **majandusliku panuse** hindamise eesmärk on näidata, misuguste kanalite kaudu ja mis mahu panustab ülikool otseselt **piirkonna majandusarengusse**. Ülikooli vaadatakse seejuures kui mitmekesiseid teenuseid ja tooteid pakkuvat ettevõtet, kes olenevalt kohalikust õiguslikust, kultuurilisest ja poliitilisest keskkonnast otsustab ühiskonnale pakutava toodete-teenuste paketi

⁴ Nt, võrreldakse ülikooliga piirkondi ülikoolita piirkondadega või piirkonna arengut enne ja pärast ülikooli olemasolu (Goldstein, Renault 2004).

üle (Goldstein, Renault 2004). Seejuures sõltuvad otsused nii oodatavast turusituatsioonist kui ka saadaolevatest sisenditest ja nende hindadest (*ibid.*). Otsesteks väljunditeks on teadmuse ja inimkapitali loomine, olemasoleva teadmuse ülekanne, tehnoloogiline innovatsioon, kapitaliinvesteeringud, eestvedamise ja juhtrolli pakkumine, teadmise infrastruktuuri ja regionaalse miljöö (keskkonna) loomine.

Ülikoolid hindavad oma **sotsiaalset toimet** erinevate meetoditega, nt sotsiaalaudit, inimkapitali ja intellektuaalse kapitali arvestus ja aruandlus ning jätkusuutlikkuse aruandlus. Ülikoolide sotsiaalsete ja keskkonnamõjude mõõtmiseks on kasutatud projektide tulu-kuluanalüüsi, ülikoolide strateegilise juhtimise tarbeks ka ülikoolide jaoks kohandatud tasakaalustatud tulemuskaarti. Ülikoolide sotsiaalse vastutustundlikkuse kohta on kasutusel kolmik-dimensioonil põhinev näitajate valik – inimesed, maailm, kasum (*people, planet, profit*). Ühiskonna kestlikkuse hindamiseks mikro- ja mesotasandil on kasutusel AtKissoni kompass, mis võtab arvesse mõju nelja suunda: looduskeskond (*nature*), ühiskond – mõju ja

kaasamine (*society*), majandus (*economy*), heaolu – mõju indiviidi elukvaliteedile (*well-being*), arvestades seejuures sünergiat ja tekkivaid võrgustik-seoseid nelja nimetatud suuna vahel. Jätkusuutlikkuse aruannete keskmis on looduskeskkond ja näitajad kirjeldavad jätkusuutlikkust energiatarbimise ja kliimamuutuste, veetarbimise, toodetud jäätmete ja transpordi kasutamise ning looduskeskkonnale kahju tekitamise seisukohalt. Selliseid mõju hinnanguid tehakse paljudes USA ülikoolides.⁵ Need aruanded ei ole tavapärase aruandluse osa ning neid ei saa liita arvestus- ja raamatupidamissüsteemiga, sest mõõtühikud ei ole rahalised, vaid nt protsendid, tonnid, kilovatt-tunnid. Intellektuaalse kapitali aruandluse⁶ lähtepunktiks on ülikooli põhiväljund – teadmised. Intellektuaalset kapitali käsitletakse seejuures kui inimkapitali, struktuurse kapitali ja suhtekapitali kogumit ning kus immateriaalset vara hinnatakse näitajate abil, mis on seotud teaduse, hariduse ja teadmussuuredega.

Kõrghariduse mõju selgitamiseks kasutatakse indikaatorite kõrval hinnanguid haridusinvesteeringu tasuvusele, nt Mincer'i palgavõrrandis (Rööm 2007) koolis käidud aastate koefitsienti või individuaalset ja sotsiaalset investeeringu tasuvuse määra (Psacharopoulos, Patrinos 2004). Viimased näitavad investeeringust saadava tulu ja investeeringuga kaasnevate kulude suhet kas indiviidile või ühiskonnale tervikuna. Indiviidi jaoks on peamine tullaallikas lisanduv sissetulek, ühiskonna jaoks lisandub sellele suurem maksutulu. Lisaks arvestatakse võimalikku kasu sellest, et kõrgharitud vajavad keskarhitutega võrreldes vähem

⁵ Alates 1990. aastast on ülikoolide jätkusuutlikkuse aruannete koostamine USA-s pidevalt kasvanud. Lääne-Euroopa puhul on leitud, et jätkusuutlikkuse aruandluse olukord ülikoolides on veel ka aastakümneid hiljem alles varajases arenguetapis ning seda nii aruandeid avaldavate asutuste arvu kui ka aruandluse taseme poolest (Lozano 2011).

⁶ Näiteks Austrias on see kohustuslik alates 2002. aastast (Leitner 2004, 130).

sotsiaaltoetusi (v.a pension, mis on enamasti kõrgem just kõrgharitudel), on tervislikuma eluviisiga ja sooritavad väiksema tõenäosusega kuritegusid. Samuti püütakse hinnata kõrghariduse seost kodanikuaktiivsuse, demokraatlike väärtuste hoidmise ja ebavõrdsuse vähendamisega. Haridusinvesteeringu tulud ja kulud tekivad vähemalt osaliselt eri perioodil ning mõju avaldub terve hilisema elukaare jooksul, seetõttu arvutatakse erinevate haridustasemetega haridusinvesteeringu nüüdispuhasväärtust (Anspal *et al.* 2012) ehk hariduse omandamisest saadavat kasu rahas diskonteerituna praegusesse aega. Tasuvusmäärade rahvusvahelise võrdluse (OECD 2016) tulemused peegeldavad kõrghariduse rolli oma riigi kontekstis – kehtivas maksusüsteemis, ühiskonna absorbeerimisvõimes, üldises hariduse kvaliteedikeskkonnas. Üksikuid katsetusi on tehtud hindamaks tasuvust valdkonniti (Beblavy *et al.* 2013; Stark 2007) ning ülikoolide erinevusi tööturunäitajates (McGuinness 2003), kuid piiratud registriandmete olemasolu ülikoolide lõikes ning tööjõuuringute väikesed valimid Eestis selliste uuringute tegemist ei toeta.

Kui ettevõtte eesmärk on reeglina kasumi (finantstulemi) maksimeerimine, siis ülikool püüab suurendada ja näidata kogu sotsiaalset kasu, mis väljendab ülikooli sotsiaalset edukust (*social success*). Sotsiaalne edukus määratletakse heaoluteooria alusel kui majandusüksuse tekitatud heaolu muut (parentus) ühiskonnas. Ülikoolidel on ühiskonna ees täita olulisi ülesandeid, mis sisaldavad laiemat mõõdet kui vaid mikro- või mesotasandi finants-tulemus mõõta võimaldab. Näiteks saab mõõta ülikooli või teaduskonna sotsiaalset edukust, sellist arvutatud tulemust võib nimetada sotsiaaltulemiks ja mõõtmisprotsessi **sotsiaaltulemi** arvestuseks (*social accounting*). (Vt ülevalaadet kirjandusest: Eerma 2014). Ülikoolidel tuleb sageli tõendada või selgitada oma sotsiaalset edukust ühiskonnale tervikuna, selle eri

rühmadele, sidusrühmadele ja teistele majandusüksustele. Seetõttu on ka mõju hinnangu aluseks olev mastaap ja võrdlusbaas väga erinevad ja kasutatud näitajad ei moodusta ühtset terviklikku raamistikku. Ülikooli saab võrrelda ka teiste (majandus) üksustega, kes majandusse panustavad (nt TÜ roll Lõuna-Eesti majanduses), võrdlus teiste ülikoolidega Eestis/välismaal, mõju oskustele võrreldes kutseharidusega jne).

TEADMUSSIIRDE MUDELID, VALDKONDLIK ERIPÄRA JA MÕJU MAJANDUSE JA ÜHISKONNA ARENGULE⁷.

Mõjude hindamine nõuab esmalt eesmärkide ja mõju kanalite loogilise mudeli kindlaksmääramist, et oleks selge, millele avaldatavat mõju ja kuidas tahetakse hinnata, välja tuua soovimatud mõjud jne. Mõjude avaldumise valdkonnad on temaatiliselt eristatud lähtudes teadmuse loomise ja siirde vajadusest ühiskonna eesmärkide saavutamiseks (vt ka joonis 2). Seejuures on kõigi mõjuvaldkondade puhul võimalik eristada globaalset, riigi ja regiooni (Goldstein, Renault 2004) tasandile avaldatavat mõju ja sellest lähtuvalt valitakse ka võrdlusbaas. Kõigi valdkondade mõjude koostoimes väljendub ülikoolide panus (Harland, O'Connor 2015):

- ▶ uute toodete, protsesside, poliitikate või käitumise muutuste kaudu,
- ▶ olemasolevate protsesside tulemuslikkuse ja tõhususe parandamise kaudu,
- ▶ ühiskonna ja majanduse vastupidavuse või ka kestlikkuse alase teadustöö ja tegevuse kaudu.

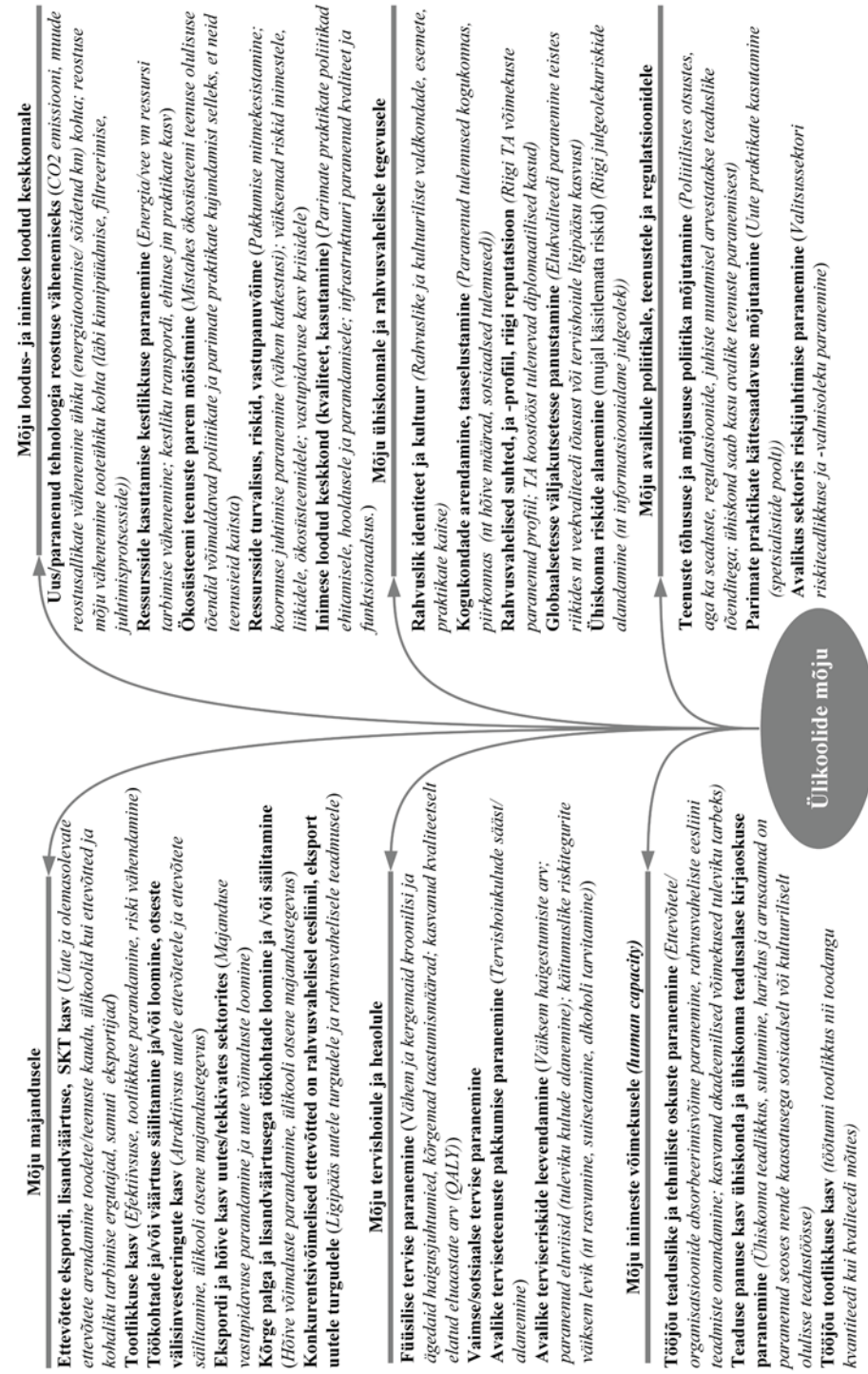
Ülikoolid ja teadusasutused mängivad ettevõtete innovatsiooniprotsessides olulist rolli peamiselt kahte tüüpi teadmuse kaudu: **uus teadmus** teaduse ja tehnika spetsiifilistes valdkondades ning **praktiline abi** tehnoloogiliste probleemide lahendamisel, sh instrumentarium. Neist esimest kirjeldab algselt teaduse tõukeimpulsi (lineaarse) innovatsiooni

⁷ Mõju kanalite kirjeldus toetub siin suures osas Harland, O'Connor (2015) allikale, mida selles osas eraldi ei viidata.

mudel, mis on olnud väga mõjukas (Godin 2006). Seda on hiljem täiendatud ja edasi arendatud nõudluse-tõmbe lineaarse mudeli ja erinevate võrgustike mudelitega (Jordan 2010), mis arvestavad laiemalt innovatsioonisüsteemi toimimist, sh avatud innovatsiooni paradigmat.

Ülikoolide teadmuse rakendamine sõltub paljudest teguritest, nt tegevusharu spetsiifikast (kas tootearendus on rohkem teadusepõhine või pigem pakkujate ja tarbijate juhitud, nt ravimistööstus vs. isikuteenused), riigi teadussüsteemi poolsetest teguritest (kas vastav ülikooliteadmus on konkreetsetes riigis kättesaadav ja tänapäevane), tehnoloogiaspetsiifilistest teguritest (vastava tehnoloogiavaldkonna vanus, küpsus ja dünaamika), ettevõtte või asutuse eriomastest teguritest (võime võrgustike kaudu teadmust hankida, avatus uutele töötajatele, uutele ideedele jne), samuti riigi ja innovatsioonisüsteemi toimimise tõhususest (Tassej 2008; Kuhlmann, Arnold 2011). Majandusvaldkondade tehnoloogiline areng on väga erinev nii selle tõukejõudude kui ka arengutrajektoride mõttes, kasumivõimaluste ja teadmuse akumulierumise mõttes (viimane tuleneb omakorda riikide teadussüsteemide pikaajaliselt kujunenud eripäradest) kui ka ettevõtete ja asutuste vaheliste suhte- võrgustike erinevuste tõttu. Ühisosa võib tulla sarnastest tehnoloogiast, teadmuse baasist ja õppimisprotsessidest.

Majanduslik mõju. Lähtudes majanduslikest eesmärkidest nähakse ülikoolide **otsest panust majanduskasvu**, aga ka **ekspordi ja lisandväärtuse kasvu** (joonis 2) uute toodete ja teenuste arendamise kaudu uutes või olemasolevates ettevõtetes. Mõju avaldub siis, kui ettevõtted on rakendanud neid protsesse (mh ka luues ühissettevõtteid), saanud uut tehnoloogiat kasutades ligipääsu uutele ressurssidele või on loodud iduettevõtte uue toote, tehnoloogia või litsentsi alusel. Oluline on, et see rakendus oleks tõestanud oma elujõulisust



Allikas: Harland O'Connor (2015, 41, 44, 47-48, 50, 52, 55)

JOONIS 2. Ülikoolide mõju

(loodud kasumi või tulu alusel⁸). Ülikoolide panus tehnoloogia loomise etapis (nt sellistes harudes, mis on seotud bio-, nanotehnoloogiate ja IKTga) väljendubki peamiselt prototüüpide loomise, hargettevõtete ja ühise teadus- ja arendustegevuse, aga samuti üliõpilaste ja vilistlaste loodud uute ettevõtete kaudu. Tehnoloogia liikumisel küpsusfaasi muutub ülikoolide roll pigem seotumaks rakendusuuringute ja konsultatsiooniga, seda illustreerib näiteks olukord majanduse digiteerimisel) (Gilsing *et al.* 2011). Küpsemate tehnoloogiate ja tööstusharude puhul (traditsioonilised tööstusharud) on alusteaduse roll märgatavalt väiksem võrreldes loomisfaasis olevate harudega, kuid seda olulisem on nende roll teadmiste ja oskuste õpetamisel ning praktiliste probleemide lahendamisel. Samas panustab ülikool ka ise majandusagendina teenuste tootmisse ja ekspordi.

Ülikoolid panustavad ka ettevõtete tehniliste standardite või juhendite arendamisse või ettevõtete strateegiate, protsesside ja juhtimispraktikate parendamisse, mis suurendavad mõjusust, kuid ka alandavad riske (nt rikkemise või praagi vähendamine). See kanal toimib, kui ülikoolide akadeemilised töötajad pakuvad spetsialisti rollis konsultatsiooni või koolitust lähtuvalt oma teadmusest. Ülikool saab ligi meelitada ja kasvatada uusi ettevõtteid, nt tehnoloogia litsentsimise kaudu nii kodu- kui välismaal. Ülikooli mõju on laiem, kui ülikool (koos harg- või iduettevõttega) paneb aluse uue majandus- või tehnoloogiaharu tekkele või laiendab olemasolevaid harusid. Ülikooli mõju **kõrgepalgaliste töökohtade loomisele** ja lisandväärtuse tõstmisele võib avalduda nii ettevõtetes kui ka ülikoolis endas toimuva hõive kasvu kaudu. Kõik need mõjud võivad avalduda nii Eesti majanduses kui ka globaalselt (nt TTÜ teadlase V. Valdna

⁸ Näiteks Šoti ülikoolide osatähtsusest piirkonna lisandväärtuses sektorite kaupa vt: <http://www.universities-scotland.ac.uk/uploads/latest/Biggar%20summary%2015%20June10.pdf>

röntgenluminofoori teadusuuringute baasil tootmisliini avamine Atlantas (Ukrainski *et al.* 2015)).

Mõju tervishoiule ja heaolule.

Ülikoolid avaldavad tugevat mõju elanike **füüsilisele tervisele**, parandades elukvaliteeti ning vähendades haigestumust ja suremust. Selleks töötatakse välja ja arendatakse uusi diagnostika- ja ravimeetodeid ja -võtteid, uusi ravimeid ja meditsiinitehnoloogiaid. Ülikoolid saavad mõjutada ka ühiskonna **vaimset ja sotsiaalset tervist**, näiteks aidates mõista ja teadvustada vaimse tervise riskitegureid, samuti teavitades sõltuvusainete pruukimisest tulenevatest haigusseisunditest taastumise võimalustest. Kui tüüpiliselt kuulub see temaatika terviseteaduste valdkonda, siis käitumuslike tegurite uurimisel on olulised ka sotsiaalteadused. Ülikooli teadusuuringute tulemused avaldavad olulist mõju ravi- ja tervishoiuteenuseid pakkuvate või neid korraldavate ja reguleerivate asutuste tegevusele. Ülikoolikliinikute puhul lisandub siia otsene **raviteenustest** tulenev mõju tervishoiule (nt TÜ Kliinikum).

Ülikool panustab ühiskonna terviseriskide leevendamisse ja haiguste ennetamisse, et vähendada tulevikus ravikulusid. Samuti saab ülikool **kasvatada avalikkuse teadlikkust** terviseriskidest või kasulikest käitumusmuutritest, parandada elanike toitumisharjumusi ja toiduga kindlustatust.

Mõju looduslikule ja tehiskeskkonnale.

Näiteks kasutatakse ülikoolides väljatöötatud seadmeid ja tehnoloogiaid reostuse vähendamiseks, ülikoolides arendatakse taastuvenergia tehnoloogiaid jne. Teiseks eesmärgiks on igasuguste **ressursside kestlikum kasutamine** ja üldine ressursitarbimise vähendamine. Ülikoolid saavad suurendada ettevõtete ressursitootlikkust, organisatsioonide ja indiviidide energiakasutuse efektiivsust, samuti nt elamute ja infrastruktuuri

kestlikkust (madalam materjalide ja energiakulu, vähem ehitusest ja kasutusest tulenevaid jäätmeid jne). Ülikooli tegevus saab mõjutada transpordi säästlikumat korraldust ning aidata kaasa transpordivõrkude planeerimisele. Ülikoolide roll on parandada arusaamist ökosüsteemi toimimisest, selle kaitse ja säästlikuma kasutamise vajadusest, nt põllukultuuride tolmlemise, mineraalide pinnasesse imendumise ja filtreerumise, erosioonikontrolli, setete säilitamise, kliimaregulatsiooni ja toitainete ringluse puhul. Ülikoolidel on tähtis roll ühiskonna **ressursikindluse parandamisel** (sh vee- ja energiaressurss) ja keskkonnariskide potentsiaalsete mõjude alandamisel (nt riskid seoses jäätmete käitlemise, vee ja õhu kvaliteedi, bioloogilise mitmekesisuse vähenemise ja kliimamuutustega) (Evaluating Research Efficiency 2008). Tehiskeskkonnale saavad ülikoolid avaldada mõju, nõustades **infrastruktuuri** arendust ja elamute kvaliteedi parandamist ning nende kasutusea pikendamist.

Mõju avalikule poliitikale, avalikele teenustele, riiklikele regulatsioonidele. Ülikoolid saavad mõjutada poliitika rakendamist, reformimist, toimimist, nende mõjusust tõenduspõhise poliitika kujundamise kaudu, samuti teenuste pakkumise ja valitsuse regulatsioonide ühiskonna vajadustega vastavusse viimise kaudu. Näiteks poliitika varustamine tõenduspõhiste analüüsidega, koolide õppekavade arendamine teaduspõhiselt või teadusuuringutel põhineva sisendi andmine poliitikadebattideks. Mõju on tuvastatud siis, kui elanikkond saab kasu paranenud avalikest teenustest ja on tõendatud kulusääst kas endisel kvaliteeditasemel või on paranenud kvaliteet endiste kulude tasemel. Teine eesmärk ongi aidata kaasa avalike teenuste (haridus, turvalisus) parimate praktikate kujundamisele. Ülikoolide mõju väljendub ka riskijuhtimise parandamises avalikus sektoris riskide identifitseerimise,

ühiskonna ettevalmistatuse parandamise ja haavatavuse vähendamise abil.

Mõju inimeste võimekusele (*human capacity*). Ülikoolide üks olulisemaid mõjusid on inimkapitali arendamine. Kõige iseenesestmõistetavam on panus on praeguse ja tulevase **tööjõu teaduslaste ja tehniliste teadmiste ja oskuste arendamisse** ja/või tööjõu teaduslaste teadlikkuse suurendamisse. Teiseks mõjukanaliks on aktiivsem osalemine ühiskonna teadus- ja arendustegevuses ja elanike teaduslaste kirjaoskuse parandamine, nt teadusele toetuvad avalikud arutelud, avalikkuse, sh õpilaste huvi kasvatamine loodus-, tehnoloogia-, inseneri- ja matemaatikaerialade vastu, ühiskonna teadlikkuse ja arusaamade parandamine teaduse sotsiaalsest ja kultuurilisest tähtsusest. Ülikoolid saavad mõjutada ühiskonnaliikmete suhtumist haridusse ja teadusse. Oluliseks ülikoolide mõju väljenduseks on tööjõu tootlikkuse paranemine nii parema hariduse kui ka paranenud tervishoiu, töökeskkonna jne tõttu. Kõik teadusvaldkonnad panustavad inimeste võimekusse õppe ja täiendusõppe kaudu.

Mõju ühiskonnale ja rahvusvahelisele tegevusele. Ülikoolide positiivne mõju võib seisneda riigi kultuurielu elavdamises ja elanike kultuurikogemuste mitmekesistamises, aga ka rahvusliku identiteedi kujundamises ja pärandkultuuri väärtustamises ning selle kasutuse avardamises. Ühtlasi võib ülikoolide mõju avalduda ühiskonnas põliselanike ja vähemusgruppide vahelise parema arusaamise ja suhete loomise kaudu. Kõik teadusvaldkonnad saavad sellesse panustada sotsiaalse võrdsuse, kaasatuse ja sidususe parandamise kaudu, nt soodustades mitmekesisust ja võrdsust (soolist, etnilist) nii töötajate kui ka tudengite hulgas (Ovseiko *et al.* 2012).

Ülikoolid mõjutavad ühiskonna **arengut ja taastootmist**, toetades ja meelitades ligi asjaomaste valdkondade

ettevõtlust. Teadus pakub tõendeid sobiva planeerimispoliitika elluviimiseks ning kogukonnale mõeldud teenuste ja kaasamisprogrammide mõjususe tõendamiseks. Ülikoolidel on mõju riigi rahvusvahelistele suhetele, aga ka **riigi mainele**. Ka Eestis on kõigil teadusaladel võimalik olla kas oma valdkonna või kitsama alamvaldkonna globaalne liider. Positiivne reputatsioon võib omakorda suurendada valdkonna panust majandusse, kuna empiirilised uuringud näitavad (Ovseiko *et al.* 2012), et eksisteerib positiivne seos riigi akadeemilise teaduse tootlikkuse ja välismaiste teadus- ja arendustegevuse investeeringute vahel, akadeemiliselt tugevamad riigid suudavad ligi meelitada tugevama teadusorientatsiooniga välismaiseid ettevõtteid. Samuti panustavad

ülikoolid diplomaatiliste suhete arengusse rahvusvahelise teadus- ja õpetamisalase koostöö kaudu. Ülikoolid annavad suure panuse **globaalsete väljakutsete lahendamisse** (nt tervishoius, vaesuse leevendamisel, elukvaliteedi parandamisel). Selle mõjuvaldkonna alla võib lugeda ka ühiskonna selliste riskide hindamist ja maandamist, mida eespool pole käsitletud, nt virtuaalse keskkonna riskid (infosüsteemide ja andmekogude turvariskid, sh identiteedivargus, äripettused), aga samuti füüsilise keskkonna ohud nagu terrorism.

Eeltoodut kokku võttes on teadusvaldkondade panuse suhteline olulisus mõju kanalites erinev (tabel 2). Tuleb arvestada, et valdkonnasisesed erinevused mõjudes võivad siiski olla üsna märkimisväärsed

	Majandus	Tervis ja heaolu	Keskkond	Poliitika, regulatsioonid, teenused	Inimeste võimekus	Ühiskond ja rahvusvaheline tegevus
Loodusteadused						
Tehnikateadused						
Meditsiiniteadused						
Põllumajandus- ja metsandusteadused, veterinaarmeditsiin						
Sotsiaalteadused						
Humanitaarteadused ja kunstid						

TABEL 1. Teadusvaldkondade erinevused mõju kanalite kaupa

Märkus: tumedam punane = antud valdkonna mõju peamine fookus; heledam punane = valdkond avaldab olulist mõju; roosa = antud valdkonna poolt oluline mõju puudub, kuid mõju (ka suhteliselt tugevat) võib avaldada valdkonna mõni alamvaldkond.

Allikad: HEFCE (2015); Roback *et al.* (2011); Ovseiko *et al.* (2012); Medical Research Council (2012); Federation for the Humanities and Social Sciences (2014)

**KOKKUVÕTTE ASEMEL: EESTIS
TEHTUD UURINGUD JA SOOVITUSI
EDASISTEKS ARUTELUDEKS.** Eestis on
tehtud (või plaanis läbi viia) mitu mõju-
analüüsi. Nende põhjal võib soovitada
senisest rohkem mõtestada ja esile tõsta
õppe- ja koolitustegevuse mõjukust.

Näiteks, Tartu Ülikooli kahe teadus-
konna sotsiaaltulemi tagantjärele-
(*ex-post*-) arvestuse tulemused⁹ näitasid
mõlema teaduskonna puhul sotsiaalset
puhastulu, mis oli 2006. aastal vastavalt
majandusteaduskonnas 25,1 ja mate-
maatika-informaatikateaduskonnas 18,8
miljonit Eesti krooni. Suurima sotsiaalse
netopuhastuluga valdkonnad olid mõlemal
teaduskonnal seotud hariduse ja õppega,
nt majandusteaduskonnas sotsiaalne
netotulu avatud ülikoolist 10,8, doktori-
õppes 5,3, bakalaureuseõppes 3
ja magistriõppes 2,4 miljonit krooni.
Matemaatika-informaatikateaduskonnas
oli doktoriõppe netotulu 6,9, bakalaureuseõppe oma 4,8 ja magistriõppe oma 3,1 miljonit krooni. Samal ajal oli otsene sotsiaalne netotulu nõustamisest palju väiksem (majandusteaduskonnas ja matemaatika-informaatikateaduskonnas ettevõtete (vastavalt 0,4 ja 0,7 mln kr), avaliku sektori asutuste (0,8; 0,5 mln kr), Riigikogu (0,3; 0 mln kr), ELi institutsioonide (0,04; 0,02 mln kr) ja teadusasutuste (0,02; 0,04 mln kr) konsulteerimisest. Seoses ühiskonna maksevalmiduse kasvuga teaduse suhtes (EL struktuuri- vahendite kaudu) võib eeldada, et nüüd on vahe õppe- ja teaduse sotsiaaltulemi vahel veidi vähenenud.

⁹ Metoodika töötati välja ja rakendati TÜ matemaatika- ja informaatikateaduskonna (Eerma 2014) ja majandusteaduskonna (Friedrich, Eerma 2015) sotsiaaltulemuse näitel ja hinnati 2006. aasta andmetel. Selleks kasutati infot, mis on olemas finantsraamatupidamises maksete näol, loodi täiendava jooksva sotsiaaltulemuse arvestuse raamatupidamine ja töötati välja vastavad kontod rahalises vääringus, hinnates teaduskonna tegevusi ja nende tulemusi maksevalmiduse põhimõttel, mis väljendab sotsiaalseid väärtusi rahas. Maksevalmiduse põhimõtte aluseks olevat heaolu teoreetilist tausta käsitletakse pikemalt tulu-kulu analüüsi ja heaoluteooria alases kirjanduses ning seega siinkohal seda ei esitata.

Teiseks soovituseks on **kasutada rohkem ülikooli kui majandusüksuse mõju** hindamist, nt Eestis tervikuna, aga eriti ka regionaalselt. Rektorite Nõukogu tellis koos Soome rektorite nõukoguga (UNIFI) Šoti ettevõttelt BiGGAR Economics ülikoolide majandusliku mõju hindamise, mis sisaldab hinnangut nii loodud töökohtadele kui kogulisandväärtusele (Universities Estonia 2017, Universities Finland 2017). Soomes hõlmas analüüs 15 ülikooli, Eestis 6 ülikooli. Tulemusena saadi ülikoolide majandusliku mõju hinnanguks Eestis 6,4 protsenti ja Soomes 6 protsenti sisemajanduse kogutoodangust.

Sama metoodika põhjal on see ettevõtte teinud palju mõjude hindamise projekte:

- ▶ LERU (the League of European Research Universities, 21 ülikooli), eesmärgiks oli uurida mõju Euroopa majandusele (LERU 2015).
- ▶ The Russell Group (24 Ühendkuningriigi teadusülikooli), eesmärgiks oli hinnata viieaastase 9 miljardi naela suuruse kapitaliinvesteeringu mõju Ühendkuningriigi majandusele (Russell Group 2010),
- ▶ NFU (Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra, 8 ülikooli kliinikumi), eesmärgiks hinnata panust Hollandi majandusse (NFU 2014).
- ▶ Amsterdami ülikoolide individuaalne ja kollektiivne panus Amsterdami, selle ümbruskonna ja Hollandi majandusse tervikuna (3 ülikooli ja 2 ülikooli kliinikumi) (Economic Impact of... 2014).
- ▶ Šoti rektorite nõukogu (19 ülikooli esinduskogu, kaks projekti: raamistiku väljatöötamine, mida ülikoolid saaksid kasutada mõõtmaks oma panust Šoti valitsuse majandusstrateegiasse, samuti teadmussektori olemasolevat ja potentsiaalset panust Šoti majandusse (Universities Scotland 2013).

Kolmandaks soovituseks on eeltoodud uuringuid kasutades **juhtida poliitika- kujundajate ja ühiskonna tähelepanu**

mõju avaldumise kanalitele, sealhulgas ülikoolide kui sektori olulisele mahule majanduses, mis annaks sektori poliitikaettepanekutele suuremat kaalu¹⁰ ning kaitseks või põhjendaks investeeringuvajadust teadusse ja kõrgharidusse.¹¹

Neljanda soovitusena võiks kasutada Euroopa Komisjoni teaduse direktoraadi juures tegutsenud ekspertgrupi väljaantud teaduse hindamise „häid tavaid“, millega soovitatakse (European Commission 2010, 57–58):

- ▶ kombineerida indikaatoritel põhinevat kvantitatiivset analüüsi distsiplinaarse ja eesmärgist tuleneva kontekstiga sidumise, testimise ja valideerimise eesmärgil **kvalitatiivse infoga** (nt eksperthinnangutega);
- ▶ tunnistada olulisi **erinevusi teadusvaldkondade vahel**, sh seda, et teadmuse keerukus on kaasa toonud palju mõjuvorme ja mõjukanaleid;

- ▶ arvestada teaduse hindamisel **mõju ja laiemat kasu**, sest teadus ei eksisteeri isolatsioonis („*Stakeholder esteem indicators can show how research is viewed by the wider community.*”);

- ▶ kasutada hindamise osana **eneseanalüüsi**, et siduda hindamine konteksti ja asutuste strateegiatega ning **kaasata** proaktiivselt teadlaskonda oma panuse hindamisse.

Eltoodu on kooskõlas ka laiemate suundumustega ELi ühtekuuluvuspoliitika raames, kus teostatavate suurprojektide (Artikkel 100) puhul nõutakse kulu-tuluanalüüsi, sh majanduslikku prognoosi, et demonstreerida nende sotsiaal-majanduslikku kasulikkust (European Commission 2015). Juhendis detailsemalt kirjeldatud näitajad on sarnased üldiselt majandusliku mõju analüüsiks kasutatavate näitajatega, mille tõttu on juba teostatud analüüside põhjal võimalik lihtsamaid prognoose teha.

KASUTATUD KIRJANDUS

AHO, E., BUXTON, M., DALZIEL, M., DIXON, A. E., DOLPHIN, D., GAULT, F., HOŠEK, C. M., MAHABADI, H., SAUNDERS, V., THERRIEN, P., WATTERS, D. B., WOLFE, D. A., BUXTON, A. S. (2013). Innovation impacts: Measurement and assessment. The expert panel on the socio-economic impacts of innovation investment. Ottawa, Canada: Council of Canadian Academies. – http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/ontario_inno/roi_fullreporten.pdf

ANSPAL, S., JÄRVE, J., KALLASTE, E., KRAUT, L., RÄIS, M. L., SEPPO, I. (2012). The cost of school failure in Estonia. Tallinn: Eesti Rakendusuuringu Keskus CENTAR.

BEBLAVY, M., LEHOUELLEUR, S., MASELLI, I. (2013) Useless degrees of useless statistics? A comparison of the net present value of higher education by field of study in five European countries. – http://www.neujobs.eu/sites/default/files/4.4.2_a.pdf

BOZEMAN, B., SAREWITZ, D. (2011). Public value mapping and science policy evaluation. – *Minerva*, 49(1), 1–23.

ECONOMIC IMPACT OF THE AMSTERDAM UNIVERSITIES AND UMCs (2014). – <https://www.google.ee/url?sa=t&rc=t&u=https://www.google.ee/&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjs7qaa7tzRAhUKiwwKHWkIBLcQFggeMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.bnr.nl%2Fbinaries%2F1000%2F03%2F41%2Fbiggar-rapport-economische-impact-universiteiten-amsterdam.pdf&usq=AFQjCNHu8Cz3UecXRnj0HkN4Bm6M-sMvg&sig2=Wf4k6CuadsT8c86ivQCCFA>

EERMA, D. (2014). A bookkeeping approach to social accounting for a university faculty: the case of the University of Tartu. Tartu: University of Tartu Press.

¹⁰ Nt Universities Scotland (2013) argumenteerib kavandatava välistudengite arvu piirangu vastu, viidates, et ülikoolid toovad ainuüksi välistudengite õppemaksust riiki 44 miljonit naela aastas ja välistudengite tehtud kulud väljaspool ülikoole lisavad Šoti majandusse veel 488 miljonit naela. – <http://www.universities-scotland.ac.uk/news/university-chief-appeals-uk-government-promote-not-punish-higher-education-important-export-sector/>

¹¹ Russell Group õigustab investeerimisplaani argumentidega, et see toetab enam kui 98 500 töökoha loomist (sh ehitusperioodil 37 800, 45 000 loodavate objektidega seotud püsitöökoha ja 15 700 kaasneva püsitöökoha näol, mida uutest ehitistest tehtava tööga toetatakse. Investeering peaks Ühendkuningriigi majandusse tooma 4.89 naela iga investitud naela kohta. – <http://russellgroup.ac.uk/policy/publications/report-on-the-economic-impact-of-capital-investment-plans-by-russell-group-universities/>

- EUROPEAN COMMISSION. (2010). Assessing Europe's university-based research. Expert group on assessment of university-based research. – https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/assessing-europe-university-based-research_en.pdf, 57–58.
- EUROPEAN COMMISSION. (2015). Guide to cost-benefit analysis of investment projects economic appraisal tool for cohesion policy 2014–2020. – http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf
- EVALUATING RESEARCH EFFICIENCY IN THE U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (2008). National Research Council.
- FEDERATION FOR THE HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES. (2014). The impacts of humanities and social science research. Working Paper, October. – <http://www.ideas-ideas.ca/sites/default/files/2014-10-03-impact-project-draft-report-english-version-final2.pdf>
- FRIEDRICH, P., EERMA, D. (2015). TIPS uuringu 3.3 lõpparuanne. – www.ut.tips.ee
- GERTLER, M. S. (2003). Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). – *Journal of economic geography*, 3(1), 75–99.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P., TROW, M. (1994). *The new production of knowledge*. London: Sage.
- GILSING, V., BEKKERS, R., FREITAS, I. M. B., VAN DER STEEN, M. (2011). Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: Transfer mechanisms and barriers. – *Technovation*, 31(12), 638–647.
- GODIN, B. (2006). The linear model of innovation: The historical construction of an analytical framework. – *Science, Technology & Human Values*, 31(6), 639–667.
- GOLDSTEIN, H., RENAULT, C. (2004). Contributions of universities to regional economic development: A quasi-experimental approach. – *Regional studies*, 38(7), 733–746.
- HARLAND, K., O'CONNOR, H. (2015). Broadening the scope of impact defining, assessing and measuring impact of major public research programmes, with lessons from 6 small advanced economies. – *Small Advanced Economies*, Public issue version: 2, 1.03. – http://www.smalladvancedeconomies.org/wp-content/uploads/SAEI_Impact-Framework_Feb_2015_Issue2.pdf
- HEFCE. (2015). *The nature, scale and beneficiaries of research impact. An initial analysis of Research Excellence Framework (REF) 2014 impact case studies*.
- HYVÄRINEN, J. (2011). TEKES impact goals, logic model and evaluation of socio-economic effects. – *Research Evaluation*, 20(4), 313–323.
- JOLY, B. M., POLYAK, G., DAVIS, M. V., BREWSTER, J., TREMAIN, B., RAEVSKY, C., BEITSCH, L. M. (2007). Linking accreditation and public health outcomes: A logic model approach. – *Journal of Public Health Management and Practice*, 13(4), 349–356.
- JORDAN, G. B. (2010). A theory-based logic model for innovation policy and evaluation. – *Research Evaluation*, 19(4), 263–273.
- KOSKINEN, K. U., PIHLANTO, P., VANHARANTA, H. (2003). Tacit knowledge acquisition and sharing in a project work context. – *International Journal of Project Management*, 21(4), 281–290.
- KUHLMANN, S., ARNOLD, E. (2001). RCN in the Norwegian research and innovation system. Fraunhofer ISI.
- LEITNER, K.-H. (2004). Intellectual capital reporting for universities: conceptual background and application for Austrian universities. – *Research Evaluation*, 13(2), 129–140.
- LERU. (2015). – http://www.leru.org/files/publications/LERU_Economic_Contribution_-_Report.pdf
- LOZANO, R. (2011). The state of sustainability reporting in universities. – *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(1), 67–78.
- MANRIQUE, L., BOBB, K., ROESSNER, D., YOUTIE, J., SHAPIRA, P. (2008). Eureka! Winning ways: Analysis of early client experiences. – D. O. Gray (2000). *Government-sponsored industry-university cooperative research: An analysis of cooperative research center evaluation approaches*. – *Research Evaluation*, 9(1), 57–67.
- MCGUINNESS, S. (2003). University quality and labour market outcomes. – *Applied Economics*, 35(18), 1943–1955.
- MCLAUGHLIN, J. A., JORDAN, G. B. (1999). Logic models: A tool for telling your programs performance story. – *Evaluation and Program Planning*, 22(1), 65–72.
- MEDICAL RESEARCH COUNCIL. (2012). *Measuring the link between research and economic impact. Report of an MRC consultation and workshop. April*. – <https://www.mrc.ac.uk/documents/pdf/measuring-link-between-research-economic-impact/>
- NFU. (2014). *Economic impact of University Medical Centres in the Netherlands*. – http://www.nfu.nl/img/pdf/14.5495_BIGGAR_Confidential_Report_-_Economic_Impact_of_University_Medical_Centres_in_the_Netherlands_9-6-2014.pdf
- NOWOTNY, H. (2011). Innovation and frontier research. – S. Tilford, P. Whyte (eds.). *Innovation: How Europe can take off. Centre for European Reform*, 13–17. – https://www.cer.org.uk/sites/default/files/publications/attachments/pdf/2011/rp_998-139.pdf
- OECD. (2016). – *Education at a Glance 2016: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.

- OVSEIKO, P. V., ONCEA, A., BUCHAN, A. M. (2012) Assessing research impact in academic clinical medicine: A study using Research Excellence Framework pilot impact indicators. – *BMC Health Services Research*, 12.
- PSACHAROPOULOS, G., PATRINOS, H. A. (2004). Human capital and rates of return. – G. Johnes, J. Johnes (eds.). *International handbook of economics of education*. Cheltenham: Edward Elgar, 1–57.
- ROBACK, K., DALAL, K., CARLSSON, P. (2011). Evaluation of health research: Measuring costs and socioeconomic effects. – *International Journal of Preventive Medicine*, Oct-Dec, 2(4), 203–215. – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3237262/>
- RUSSELL GROUP. (2010). The economic impact of research conducted in Russell Group universities. – <http://russellgroup.ac.uk/media/5256/economic-impact-of-the-capital-investment-plans-of-the-russell-group-universities.pdf>
- RÕÕM, T. (2007). Haridus ja tööturg Eestis. – *Eesti Panga Toimetised*, 12.
- RÖNNEBRO, E. C. E. (2012). Technology and manufacturing readiness of early market motive and non-motive hydrogen storage technologies for fuel cell applications. – http://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-21473.pdf
- SCHALTEGGER, S., BURRITT, R. (2000). *Contemporary environmental accounting: Issues, concepts and practice*.
- STARK, A. (2007). Which fields pay, which fields don't?: An examination of the returns to university education in Canada by detailed field of study. Department of Finance, Economic and Fiscal Policy Branch.
- STOKES, D. E. (2011). *Pasteur's quadrant: Basic science and technological innovation*. Brookings Institution Press.
- TASSEY, G. (2008). Globalization of technology-based growth: The policy imperative. – *The Journal of Technology Transfer*, 33(6), 560–578.
- UKRAINSKI, K. LOOGA, J., ÜLPER, A. (2015). Teadustöö majanduslike mõjude avaldumine Eestis premeeritud tehnoloogiad hõlmavates sektoraalsetes innovatsioonisüsteemides, Lõppraport. Tartu Ülikooli riigimajanduse ja majanduspoliitika õppetool. – www.etag.ee/wp-content/uploads/2014/01/Teadustöö-majanduslike-mõjude-avaldumine-Eestis-premeeritud-tehnoloogiad-hõlmavates-sektoraalsetes-innovatsioonisüsteemides-Kadri-Ukrainski-Jaan-Looga-Aivo-Ülper-2015.pdf
- UNIVERSITIES ESTONIA. (2017). Economic contribution of the Estonian universities. – <http://ern.ee/files/Biggar/economicimpact.pdf>
- UNIVERSITIES FINLAND. (2017). Economic contribution of the Finnish universities. – http://www.unifi.fi/wp-content/uploads/2017/06/UNIFI_Economic_Impact_Final_Report.pdf
- UNIVERSITIES SCOTLAND. (2013). Grow export attract support: Universities' contribution to Scotland's economic growth. – <http://www.universities-scotland.ac.uk/uploads/Grow%20Export%20Attract%20Support%20Universities%20Scotland.pdf>
- WILLIAMS, W. L., EISEMAN, E., LANREDE, E. ADAMSON, D. M. (2009). Demonstrating and communicating research impact. Preparing NIOSH Programs for External Review. – <http://www.rand.org/pubs/monographs/MG809.html>