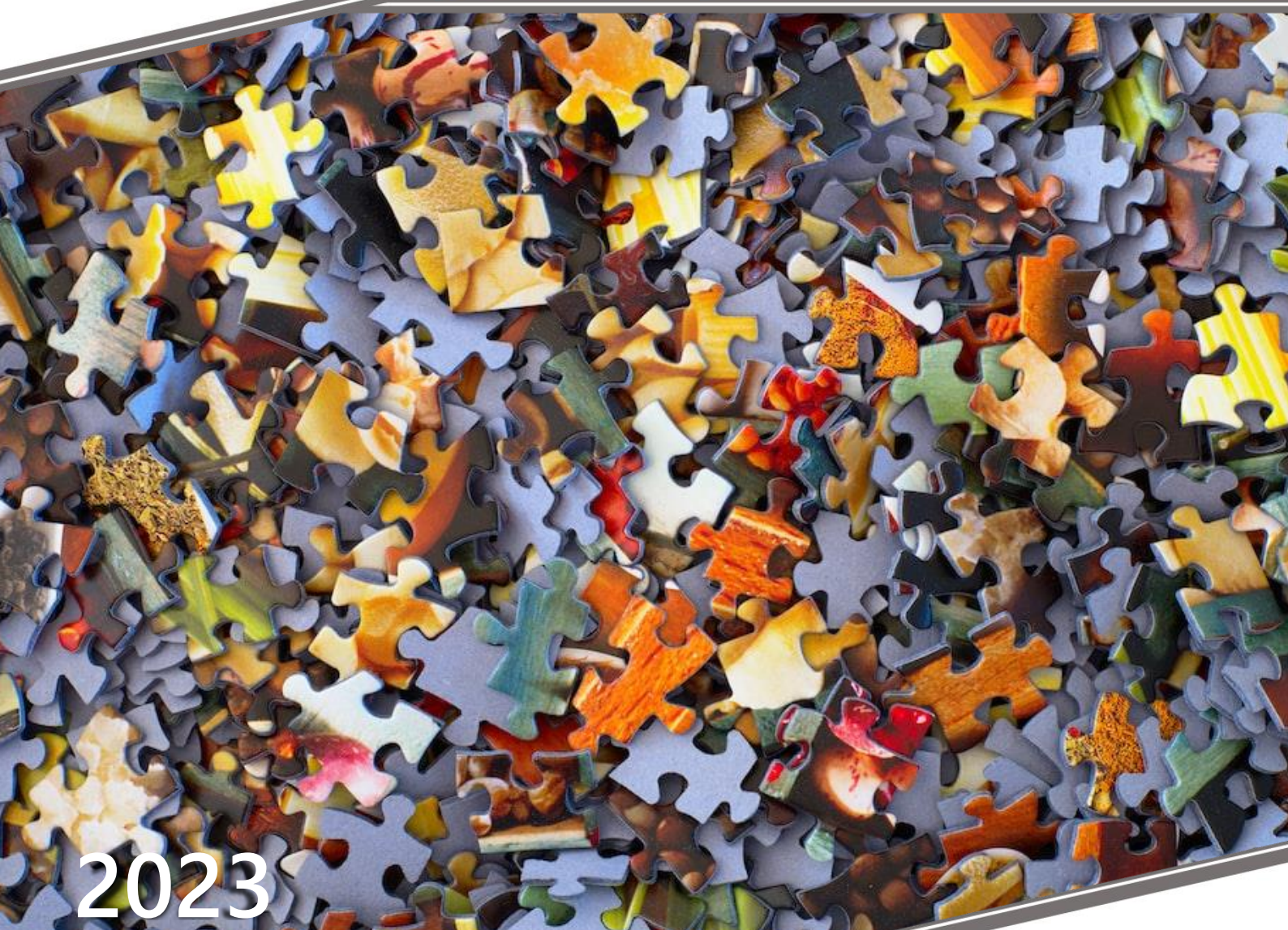


SMART  
CAP



# Teenused teadmuspõhiste iduettevõtete loomiseks ja arendamiseks ning teadmuspõhise ettevõtluse ökosüsteemi arendamine Eestis

Valdkondlik ökosüsteem



2023

Aprill



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti  
tuleviku heaks



# **Eesti tervisevaldkonna teadmismahuka ettevõtluse ökosüsteem**

Tellinud AS SmartCap

Ülevaate Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna teadmusmahuka ettevõtluse ökosüsteemist tellis AS SmartCap projekti „Teenused teaduspõhiste iduettevõtete loomiseks ja arendamiseks ning teadmuspõhise ettevõtluse ökosüsteemi arendamine Eestis“ raames. Valdkondliku ökosüsteemi ülevaate koostasid Tartu Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool.

## **UURINGU AUTORID:**

**Siim Espenberg, TÜ**

**Tõnu Esko, TÜ**

**Rainis Venta, TTÜ**

**Sabina Trankmann, TÜ**

**Janika Bachmann, TÜ**

Uuringu tegijad tänavad Tartu Ülikooli ettevõtlusjuhti Mart Maasikut ja projektijuhti Anni Sinijärve pühendatud aja ja nõuannete eest. Samuti oleme tänulikud intervjueeritud ekspertidele.

## **KONTAKTANDMED:**

Lossi 36-303, 51003, Tartu  
<http://rake.ut.ee>

ISBN:



# SISUKORD

<b>SISUKORD</b> .....	<b>5</b>
<b>1. SISSEJUHATUS</b> .....	<b>7</b>
1.1. ARUANDE EESMÄRK JA ULATUS.....	7
1.2. TEADMUSPÕHISE ÖKOSÜSTEEMI TÄHTSUS TERVISETEHNOLOOGIATE JA -TEENUSTE VALDKONNAS.....	8
1.3. VALDKONNAGA SEOTUD GLOBAALSED TRENDID.....	10
1.4. SÜVATEHNOLOOGIA JA TERVISEVALDKOND.....	12
<b>2. METOODIKA</b> .....	<b>16</b>
<b>3. EESTI VALDKONDLIK ÖKOSÜSTEEM</b> .....	<b>18</b>
3.1. ÖKOSÜSTEEMI OSAPOOLED.....	18
3.1.1. ETTEVÕTTED.....	23
3.1.2. ÜLIKOOID NING TEADUS- JA ARENDUSASUTUSED.....	25
3.1.3. RIIKLIKUD ASUTUSED.....	30
3.1.4. INVESTORID.....	32
3.1.5. ÄRIKESKKONNA SOODUSTAJAD.....	34
3.1.6. KASUTAJAD.....	36
3.2. KOOSTÖÖ OSAPOOLTE VAHEL JA TULEVIKUVÕIMALUSED.....	37
3.3. KITSASKOHAD JA ARENGUTAKISTUSED.....	42
<b>4. JÄRELDUSED</b> .....	<b>51</b>
<b>5. KASUTATUD ALLIKAD</b> .....	<b>53</b>
<b>LISA 1. MEGASTRUKTUUR JA MEGATRENDID</b> .....	<b>55</b>
T&A INVESTEERINGUTE GLOBAALNE JAOTUS JA MEGATRENDID.....	56
T&A INVESTEERINGUTE INTENSIIVSUS JA TERVISHOID.....	58
T&A INVESTEERINGUTE ALLIKAD.....	62
PATENTEERITUD INTELLEKTUAALNE OMAND.....	64
RISKIKAPITAL JA T&A INVESTEERINGUD.....	66
ÜLDISED TRENDID.....	68

<b><u>LISA 2. ARUTELUDES JA INTERVJUDES OSALENUD ORGANISATSIOONID.....</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b><u>LISA 3. ÜLDÜLEVAADE ÖKOSÜSTEEMI OSALISTE PAKUTAVATEST TEENUSTEST .....</u></b>	<b><u>74</u></b>
<b><u>LISA 4. EESTIGA SEOTUD TERVISETEHNOLOOGIATE VALDKONNA ETTEVÕTTED.....</u></b>	<b><u>76</u></b>
<b><u>LISA 5. EESTI TEADUS- JA ARENDUSPROJEKTIDE ÜLEVAADE .....</u></b>	<b><u>83</u></b>

# 1. SISSEJUHATUS

## 1.1. Aruande eesmärk ja ulatus

Aruande eesmärk on anda põhjalik ja süsteemne ülevaade Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna teadmismahuka ettevõtluse ökosüsteemist, sealhulgas selle **osapooltest**, praegusest **olukorrast**, **kitsaskohtadest** ja **arengut takistavatest teguritest**. See analüüs on koostatud selleks, et aidata kaasa valdkonna strateegilisele planeerimisele ja juhtimisele, võttes arvesse Eesti ökosüsteemi eripärasid ja vajadusi.

Kuna ökosüsteemi **regulaarne** kaardistamine võimaldab hinnata valdkonna arengutrendide muutumist ajas ning paremini mõista, millised strateegiad ja tegevussuunad on edukad ning millised vajavad täiendavat tähelepanu, siis selle dokumendi pikaajaline eesmärk on olla paindlik ja **dünaamiline**, mida vajadusel täiendatakse ja uuendatakse, et arvestada muutustega ökosüsteemis ja valdkonna arengusuundades. Sellise lähenemise puhul on heaks eeskujuks Ameerika Ühendriikide Riikliku Teadusnõukogu (*National Science Board*) tegevus teadus- ja arendustegevuse ökosüsteemiga seotud andmete järjepideval kogumisel, kus indikaatorite väärtusi on kogutud alates 1956. aastast ja avaldatud igal aastal võrdluses teiste (konkureerivate) riikidega.

Selles ülevaates keskendutakse tervisevaldkonnale, hõlmates teadmismahukat ettevõtlust, mis sisaldab **ravimite ja meditsiiniseadmete tootmist**, spetsiifilisi **ennetus-, diagnostilisi, ravi- ja rehabilitatsioonimeetodeid** ning teisi uuenduslikke lahendusi. Aruandes käsitletakse ka tervisevaldkonna globaalseid trende ja üldisemaid suundumisi ning koostööd erinevate osapoolte vahel, et luua paremaid tingimusi valdkonna arenguks ja innovatsiooniks. Samuti analüüsitakse hariduse ja teadustöö rolli tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arengus ning vajadust tugevdada koostööd teadusasutuste, ettevõtete, poliitikakujundajate ja ökosüsteemi teiste osaliste vahel.

Aruande eesmärgiks on anda ülevaade tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna teadmismahuka ettevõtluse ökosüsteemi osapooltest, valdkondliku ökosüsteemi hetkeolukorrast ning kitsaskohtadest ja arengutakistustest.

## 1.2. Teadmuspõhise ökosüsteemi tähtsus tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas

Innovaatiliste ja teadusmahukate tervisetehnoloogiate ja -teenuste äriiselt edukas arendamine nõuab üldjuhul paljude erinevate osapoolte panust, mistõttu on **valdkonda edendaval teadmuspõhisel ökosüsteemil väga oluline roll**. Selle eesmärk on toetada ettevõtjaid teenuste ja/või toodete arendamisel läbi kõigi tehnoloogilise valmiduse tasemete (TVT 1-9) – ideest ja alusuuringutest kuni arendamise, kliinilise valideerimise, sertifitseerimise ja turule sisenemiseni. Lisaks kõrgetasemelisele **valdkondlikule teadusele** on suur tähtsus **ettevõtlusega seotud pädevustel**, mille abil saavad uued ideed ja ettevõtted edukalt turule jõuda ja ühiskonnale kasu tuua.

Ka laiemas vaates on tähtis sellele valdkonnale tähelepanu pöörata. Esiteks moodustab tervishoiusektor tervikuna väga olulise osa Eesti majandusest. Sarnaselt paljude teiste riikidega seisab Eesti silmitsi **kasvavate tervishoiukulutustega**, mis on seotud ühelt poolt demograafiliste muutustega ning teiselt poolt krooniliste ja nakkushaiguste kasvuga ja ravi kallinemisega (sh arvestades uudseid meetodeid ja lahendusi). Teiseks on tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna arendamisel **suur sotsiaalmajanduslik mõju**. Paljud riigid otsivad tervishoiusüsteemi jätkusuutlikkuse tagamiseks uusi lahendusi ning Eestil (ja ka teistel aktiivselt tegutsevatel riikidel) on võimalik olla suunanäitajaks ja liidriks uudsete ärimudelite, tehnoloogiate, toodete ja teenuste välja töötamisel ja rakendamisel.

Eelnevast tulenevalt on Eesti tervisevaldkonna teadusmahuka ettevõtluse ökosüsteemi areng ja selle arengu soodustamine seotud **riikliku tasandi strateegiliste eesmärkidega**. Otsesed seosed on Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukavaga 2021–2035<sup>1</sup>, mis tähtsustab muuhulgas ettevõtlikkust ning teadusmahuka ettevõtluse teket ja kasvu, kõrgema lisandväärtusega toodete ja teenuste loomist ja eksporti. Samuti on fookuses see, et Eesti teadus oleks kõrgetasemeline, mõjus ja mitmekesine ning areng tugineks teadmuspõhistele ja innovaatilistele lahendustele. Tervisevaldkonna ja laiemalt süvatehnoloogiate kontekstis on väga oluline ka haridusvaldkonna arengukava 2021–2035<sup>2</sup>, arvestades seda, kui suurt rolli mängivad valdkonna arengus ja edus asjakohase hariduse ja kogemusega inimesed. Arengukavas tuuakse esile karjääripöörde võimalusi, õppeasutuste ja tööandjate koostööd, tulevikueerialade populariseerimist ning muid sihte, mis toetavad sobivate oskuste ja teadmistega töötajate tulekut ja olemasolu tööjõuturul.

<sup>1</sup> Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021–2035 (<https://www.hm.ee/media/1501/download>)

<sup>2</sup> Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035 (<https://www.hm.ee/media/1488/download>)



Tervisevaldkonna teadmuspõhine ökosüsteem aitab lahendada ka ühiskonna ees seisvaid väljakutseid, nagu **tervishoiuteenuste kättesaadavuse ja kvaliteedi parandamine**, mis on kooskõlas strateegiaga „Eesti 2035“<sup>3</sup>.

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste fookusvaldkonna üldisteks sihtideks on mõjusamate ja kättesaadavamate tervishoiuteenuste arendamine ja pakkumine, patsiendikesksema ja tõenduspõhisema ravi ja ennetustöö pakkumisse panustamine, personaalsete terviseteenuste arendamine ning tervishoiu ekspordipotentsiaali suurendamine. Prioriteetsete teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni suundadena on kokku lepitud

- biomeditsiin ja biomeditsiinitehnoloogiad,
- interdistsiplinaarne teadus- ja arendustegevus innovaatiliste tervisetehnoloogiate ja teenuste väljatöötamiseks,
- andmepõhised ja infotehnoloogilised lahendused tervisetehnoloogiates ja -teenustes,
- inimkesksete ja inimest kaasavate tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamine, sh terviseedendust ja -ennetust, tervisekäitumist ja inimese terviklikku tervise- ja raviteekonda käsitlevad lahendused.<sup>4</sup>

Täiendavalt on võimalusel fookuses teaduspõhised lahendused tervisevaldkonna (tuleviku)kriiside ennetamiseks ja nendega toimetulekuks.

Tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonda edendav ökosüsteem toob kokku ja võimendab Eesti tugevusi, et anda hoogu uuenduslikele ja äriiselt edukatele ettevõtetele, mis aitavad lahendada ühiskonna ees seisvaid väljakutseid.

<sup>3</sup> Strateegia „Eesti 2035“ (<https://valitsus.ee/strateegia-eesti-2035-arengukavad-ja-planeering/strateegia>)

<sup>4</sup> Tervisetehnoloogiad ja -teenused. Fookusvaldkonna teekaart ja selle lisad. (<https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-fookusvaldkonnad>)

## 1.3. Valdikkonnaga seotud globaalsed trendid

Alljärgnevalt käsitletakse tervisevaldkonnaga seotud globaalseid trende, mis mõjutavad tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamist ning kasutuselevõttu. Nende trendide mõistmine aitab kujundada Eesti teadusmahuka ettevõtluse ökosüsteemi arengut ja vastata globaalsetele väljakutsetele. Trendid on valitud nende olulisuse järgi ja arvestades nende potentsiaalset mõju Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste arengule.

**Vananev rahvastik:** üle maailma vananeb rahvastik, mis toob kaasa suurema nõudluse tervishoiuteenuste ja -lahenduste järele. Seda arvestades on Eestil kasulik keskenduda uuenduslikele ja tõhusatele lahendustele, mis aitavad hoida inimeste tervist ja elukvaliteeti.

**Genoomika ja personaalmeditsiin** on väga potentsiaalid suunad, mis võimaldavad välja arendada ja kasutusele võtta individuaalsemaid ja seeläbi tõhusamaid ravimeetodeid. Täpsema ja personaalsema meditsiini arendamiseks pakuvad märkimisväärseid võimalusi **suurandmete ja tehisintellekti kasutamine**, näiteks arendades lahendusi, mille abil vähendada arstide koormust rutiinsete ülesannete täitmisel (nt andmete sisestamine). Samuti on suure potentsiaaliga suurandmetel põhinev ravimiarendus, nt SMART (*Sequential Multiple Assignment Randomized Trials*) kliinilised uuringud (uuenduslikud uurimismeetodid, mis võimaldavad uurida ja optimeerida mitme ravi- või sekkumisstrateegia kombinatsioone, hõlmates dünaamilisi otsuseid patsientide ravi kohandamiseks vastavalt nende individuaalsele ravivastusele) on tihedalt seotud suurandmetega, kuna need hõlmavad sageli suure hulga andmete kogumist, analüüsimist ja tõlgendamist erinevatest allikatest. Suurandmete abil saavad teadlased paremini mõista individuaalseid ravivastuseid ja kohandada vastavalt ravimeetodeid. Kuna Eesti on juba eesrindlik riik personaalmeditsiini valdkonnas (tänu Eesti Geenivaramule ning laiemalt arvestades digitaalsete terviseandmete kogumisest ja kasutamisest tulenevat väärtust), tasub Eestil jätkata investeerimist genoomika-alasesse teadus- ja arendustegevusse ning tegeleda sellega seotud ettevõtluse edendamise (sh molekulaarsete profiilidele tuginevad täppisdiagnostika ja -ravi).

**Tervishoiu digitaliseerimine:** digitaalsed tervise teenused ja e-tervis on üha enam globaalselt levinud. Eesti on tunnustatud e-lahenduste riik (sh e-tervise innovatsiooni osas) ning seega on kasulik seda tugevust kasutada ja edasi arendada digitaalseid lahendusi, mis parandavad tervishoiuteenuste kättesaadavust ja tõhusust, sh kulutõhusust.

COVID-19 pandeemia on endaga kaasa toonud **telemeditsiini ja virtuaalsete konsultatsioonide** kasvu. Eesti jaoks on see ka heaks võimaluseks, et ühelt poolt skaleeritavaid lahendusi välja arendada, aga teisalt ka seetõttu, et see aitab tagada tervishoiuteenuste parema kättesaadavuse perifeersetes ja hajaasustusega aladel.

Kasvavaks trendiks on **tervishoiuteenuste integreerimine**, et pakkuda terviklikumat ja efektiivsemat ravi. See hõlmab näiteks esmatasandi tervishoiu ja spetsialiseeritud teenuste koostööd, e-tervise lahenduste kasutamist erinevate teenusepakujate vahel ja interdistsiplinaarseid lähenemisi, mis võimaldavad patsientidele paremini koordineeritud ja kohandatud ravi.

**Vaimse tervise** probleemide suurenemine ja nende mõju ühiskonnale on viimastel aastatel muutunud üha olulisemaks (mh COVID-19 pandeemia tõttu). See on ühtlasi tähendanud kiiret kasvu valdkonnaga tegelevate iduettevõtete seas<sup>5</sup> ning ka Eestil on võimalus arendada tehnoloogiad ja teenuseid, mis aitavad paremini toime tulla stressi, ärevuse, depressiooni ja muude vaimse tervise probleemidega.

**Ennetav tervishoid ja tervise edendamine:** järjest enam rõhutatakse tervishoius ennetavaid meetmeid ja tervise edendamist, et vähendada haiguste teket ja raskust. Eestil on samuti head võimalused arendada ja rakendada uuenduslikke lahendusi selles valdkonnas, näiteks erinevate tehnoloogiate ja teenuste abil, mis toetavad tervislikku eluviisi, suurendavad inimeste teadlikkust nende tervises seisundist ja pakuvad ennetavaid tervisekontrolle.

Eraldi trendiks on n-ö **säästlik tervishoid**, arvestades, et kliimamuutuste, keskkonnaküsimuste ja ressursside piiratud kättesaadavuse üha suuremat aktuaalsust. Keskkonnasäästlikematele ja jätkusuutlikematele lahendustele saab keskenduda näiteks vähendades meditsiinijäätmeid, kasutades säästlikumaid ehitusmaterjale haiglate rajamisel ja integreerides keskkonnasäästlikke tehnoloogiaid tervishoiuteenuste osutamisse, et vähendada tervishoiusektori ökoloogilist jalajälge ja muuta tervishoiuteenused keskkonnasõbralikumaks.

Kokkuvõtlikult on tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkond globaalse tähtsusega ja Eestil on palju võimalusi, mida kasutada oma valdkondlike eeliste ja tugeva iduettevõtelse ökosüsteemi toel<sup>6</sup>.

Tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonda mõjutavad paljud globaalsed trendid: rahvastiku vananemine, genoomika ja personaalmeditsiini kiire areng, tervishoiu digitaliseerimine, suurandmete ja tehisintellekti kasutamine, ennetav tervishoid jne.

---

<sup>5</sup> Nt „ADHD startups are exploding, and now there’s even a dedicated browser“ (<https://techcrunch.com/2023/03/06/adhd-startups-are-exploding-and-now-there-even-a-dedicated-browser/>)

<sup>6</sup> Eeskujuks saab võtta Iisraeli, kus näiteks Tel Avivi piirkonnas on kõige kiiremini kasvanud tervisevaldkonda tehtud riskikapaliinvesteeringud – 33% aastatel 2021–2022 (Tel Aviv - A Global Startup Trailblazer, <https://dealroom.co/blog/tel-aviv-startup-ecosystem-destination-for-international-vc>)

## 1.4. Süvatehnoloogia ja tervisevaldkond

Gloбалsete trendide kontekstis on oluline silmas pidada, et tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkond haakub **süvatehnoloogiaga** (*deeptech*), kuna paljud valdkonnas kasutatavad lahendused põhinevad teaduslikel avastustel ja tehnoloogilisel innovatsioonil. Kuna süvatehnoloogia käsitleb tehnoloogilisi lahendusi, mille loomiseks ja arendamiseks tuleb ületada põhjapanevaid tehnoloogilisi probleeme, siis on see eriti oluline tervisevaldkonnas, kus vajatakse pidevalt uusi ja innovaatilisi lahendusi. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas võib süvatehnoloogia hõlmata nii tervishoiuteenuste arendamist kui ka meditsiiniseadmete või ravimite arendamist. Sellised tehnoloogiad on sageli kapitalimahukad ning neid iseloomustab suur tehnoloogiarisk, kuid samas võivad nad avaldada suurt mõju tervishoiu parandamisele ja pakkuda märkimisväärset turupotentsiaali.

Sõna „süvatehnoloogia“ esmakasutajaks peetakse äriinglite sündikeerimisplatvormi pakkuva ettevõtte Propel(x) tegevjuhti Swati Chaturvedit, kes 2014. aastal defineeris süvatehnoloogia iduettevõtteid kui „ettevõtteid, mis on rajatud teaduslikule avastusele või tõelisele tehnoloogilistele uuendustele“.

Sama tähendus või sisuline mõte **teadusmahukate ettevõtete** mõiste näol on olnud kasutusel juba palju varem – alates 19. sajandi keskpaigast ja üha kasvava tähtsusega 20. sajandi algusest<sup>7</sup>. Valdav osa tänapäevaks tuntud Euroopa ja USA suuri tööstusettevõtteid hakkasid sel ajal oma arengus pöörama märkimisväärset tähelepanu teadus- ja arendustegevusele, rajades teaduslaboratooriume ning arendades tihedat koostööd ülikoolide ja teadusinstituutide tippteadlastega (nt Pfizer, Sandoz, CIBA-Geigy, Roche, Solvay, BASF, Bayer, Nobel Industries, Hoechst, Dupont jne). Seejuures said paljudest ettevõtlikest keemia- või farmaatsiateadlastest ja ka nende investoritest filantroobid, kes asutasid mitmeid tänaseni kasvavaid teadustegevusse panustavaid erakapitalifonde (nt Nobeli Sihtasutus 1900, Rockefellerite Sihtasutus 1913, Wellcome Trust 1936). Seetõttu võib öelda, et süvatehnoloogia mõiste tekkis olemasoleva teadusmahuka arendustegevuse ökosüsteemi juurde, väljendades peamiselt uuema põlvkonna investorite – eelkõige äriinglite – huvi selle ökosüsteemi vastu.

**Süvatehnoloogia mõiste tekkis olemasoleva ökosüsteemi juurde, väljendades uue põlvkonna investorite – äriinglite ja riskinvestorite – huvi teadusmahuka ettevõtluse vastu**

Loomulikult tähendab see, et teadusmahuka arendustegevuse määratlus jääb samaks ja sisuliselt tähendab süvatehnoloogia mõiste sedasama, määratledes oma valdkonna järgnevalt kirjeldatud aspektide alusel (vt ka joonis 1).

/märksõna: **põhjanev**/

<sup>7</sup> Usselman 2013. Research and Development in the United States since 1900: An Interpretive History. Yale University

Valdavalt mõistetakse süvatehnoloogiate all tehnoloogilisi lahendusi, mille loomiseks ja arendamiseks tuleb ületada põhjapanevaid (komplekseid, märkimisväärseid) tehnoloogilisi probleeme.

/märksõna: **tehnoloogiarisk**/

Süvatehnoloogiate loomiseks ei piisa enamasti olemasolevatest kättesaadavatest teadmistest või seni laialdaselt kasutusel olevatest inseneeria kontseptsioonidest. Tehnoloogia valmimiseks on vajalik hankida kas uusi teadmisi või katsetada uudseid kontseptsioone, mistõttu iseloomustab süvatehnoloogiate arendust märkimisväärselt suurenenud tehnoloogiline risk.

/märksõna: **patenteeritavus**/

Süvatehnoloogia lahenduse reprodutseerimine ilma nende spetsiifiliste uudsete teadmisteta pole võimalik, mistõttu on tulemus ka patenteeritav ehk esineb piisav uudsuse ja leiutustaseme kombinatsioon.

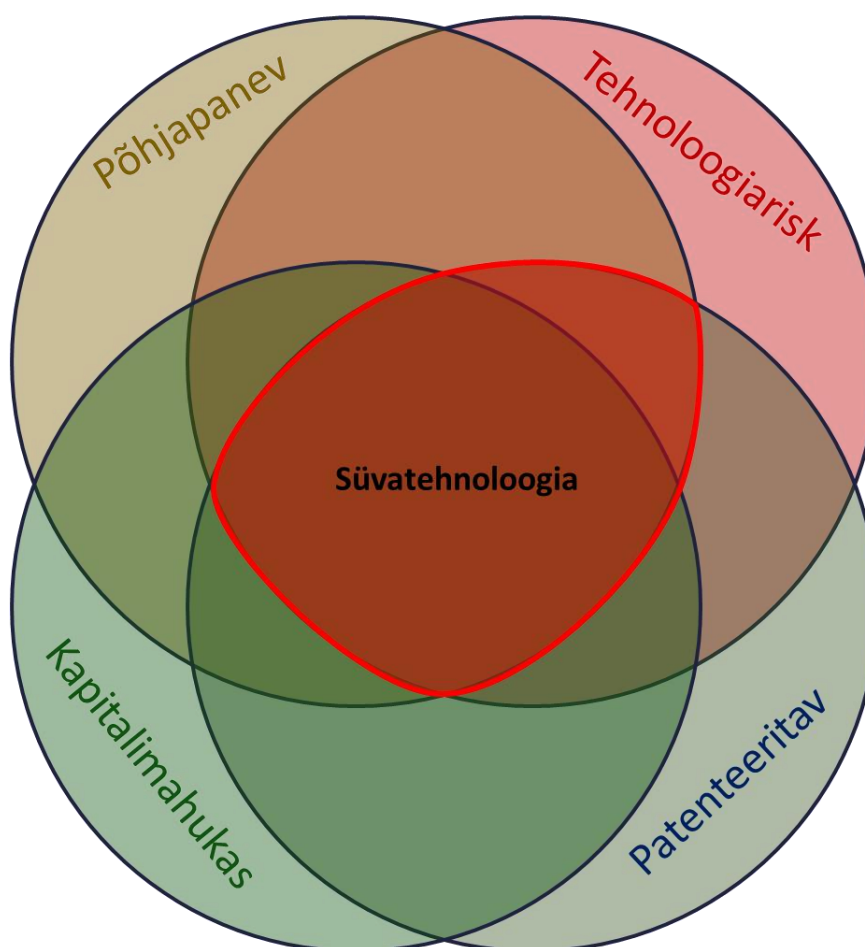
/märksõna: **kapitalimahukus**/

Süvatehnoloogiate loomisel on fundamentaalsete probleemide lahendamiseks sageli vajalik tugineda teaduslikele meetodikatele ja tööriistadele, mis on võrreldes standardmeetodikatega enamasti kulukamad. Süvatehnoloogiliste lahenduste turule toomiseks on enamasti vajalik uue toote tootmistegevuse käivitamine või uudsete tootmisprotsesside disainimine, mis on kapitalimahukas.

/märksõna: **eksistentsiaalsus**/

Oma kulu ja tehnoloogiariski tõttu kasutatakse süvatehnoloogiaid enamasti laialdaste (paljusid inimesi või suurt hulka kapitali puudutavate) väga tugeva jõuga probleemide lahendamiseks, millele seni sisuline lahendus puudub või on seni pakutud lahendused probleemi mõju kahandamisel olnud ebaefektiivsed.





### JOONIS 1. Süvatehnoloogia mõiste

Allikas: autorite koostatud

Märkus: süvatehnoloogiate loomiseks lahendatakse sageli põhjapaneevaid insenertehnilisi probleeme, millega kaasnevad küll suured tehnoloogiariskid, kuid mille uudsed lahendused on see-eest kõrge leiutustasemega, võimaldades tehnoloogia varalisi õiguste laialdast kaitsmist patenteerimise abil.

**Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas** võib süvatehnoloogia olla seotud nii tervishoiuteenuste arendamisega (kasutades näiteks tehisintellekti või hoopis uudseid teadmisi inimese psühholoogiast) kui ka meditsiiniseadmete või ravimite arendamisega (näiteks raku- ja geeniteraapiad). Kõiki neid lahendusi peaks iseloomustama uudsus ja võrdlemisi suur mõju ja koos sellega ka vastav turupotentsiaal. Lahenduse uudsuse ja leiutustaseme kaudu suudetakse kompenseerida võrdlemisi suured tehnoloogiariskid konkurentsiriskide arvelt.

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste väga oluliseks erisuseks süvatehnoloogiate kontekstis on see, et sageli on turule tulemise eelduseks **kliinilised uuringud ja sertifitseerimine**. Need protsessid on ajamahukad ja kulukad ehk suurendavad kapitalivajadust. Arvestades EL-i uusi ja väga detailseid suuniseid ja piiranguid turule jõudmise asjus<sup>8</sup>, tuleneb sellest valdkondlike (idu)ettevõtete jaoks täiendav risk lisaks äri- ja tehnoloogiariskile. Nõutava sertifitseerimise puhul tuleb arvestada, et

<sup>8</sup> Sh 2021. aastal EL-is kehtestatud MDR (*Medical Device Regulation*) ja 2022. aastal kehtestatud IVDR (*In Vitro Diagnostic Regulation*).

vastavat asutust (*notified body*) Eestis ei ole ja teistes riikides on järjekorrad väga pikad, mis omakorda pikendab kogu protsessi valdkonnas tegutsevate ettevõtete jaoks.

Oluline on, et süvatehnoloogiline arendus ei pruugi süvatehnoloogiliseks jääda alatiseks. Paljud tänapäeval tavatarbijale kättesaadavad tehnoloogiad seadmetes ja teenustes (sisepõlemismootorid, koduelektronika, mobiilside jpm) on olnud oma algperioodil süvatehnoloogiad, kuid praeguseks on nende taasloomise ja kasutamise tehnoloogilised barjäärid muutunud kergesti ületatavaks ja need on turutingimustel ligipääsetavad paljudele ettevõtetele. Samal ajal on ka tehnoloogiaid, mis on kogu oma kasuliku kasutusaja jooksul süvatehnoloogiad (nt mikrokiipide tootmine, bioloogiliste ravimite tootmine jne) ja mille kättesaadavus konkurentidele on kogu selle aja tehnoloogiliste barjääridega tugevasti piiratud. Seega, süvatehnoloogia tähenduse kasutamisel tuleb peaaegu alati kasutada konkreetse tehnoloogia **leiutustaseme** (*Level of Invention*) määramist oma valdkonnas<sup>9</sup>.

Viimastel aastatel on hakatud järjest enam teadmumahukale ettevõtlusele tähelepanu pöörama ja hinnatakse, et tuleviku majandusareng ja lahendused suurtele ühiskondlikele väljakutsetele põhinevad süvatehnoloogiatel<sup>10,11</sup>. Selle kinnituseks on näha ka süvatehnoloogiate kiiret kasvu viimase viie aasta jooksul, sh iduettevõtluse ökosüsteemide puhul<sup>12</sup>.

Lisas 1 on detailsem ülevaade teadmumahuka arendustegevuse ja süvatehnoloogia globaalsetest trendidest, sh patenteeritud intellektuaalsest omandist, investeringute allikatest ja intensiivsusest ning riskikapitali rollist.

---

<sup>9</sup> Suarez-Villa, L. (1990) "Invention, Inventive Learning and Innovative Capacity." Behavioral Science, vol. 35, no. 4, pp. 290-310.

<sup>10</sup> Deep Tech: The Great Wave of Innovation. Hello Tomorrow, Boston Consulting Group, 2021. ([https://hello-tomorrow.org/wp-content/uploads/2021/01/BCG\\_Hello\\_Tomorrow\\_Great-Wave.pdf](https://hello-tomorrow.org/wp-content/uploads/2021/01/BCG_Hello_Tomorrow_Great-Wave.pdf))

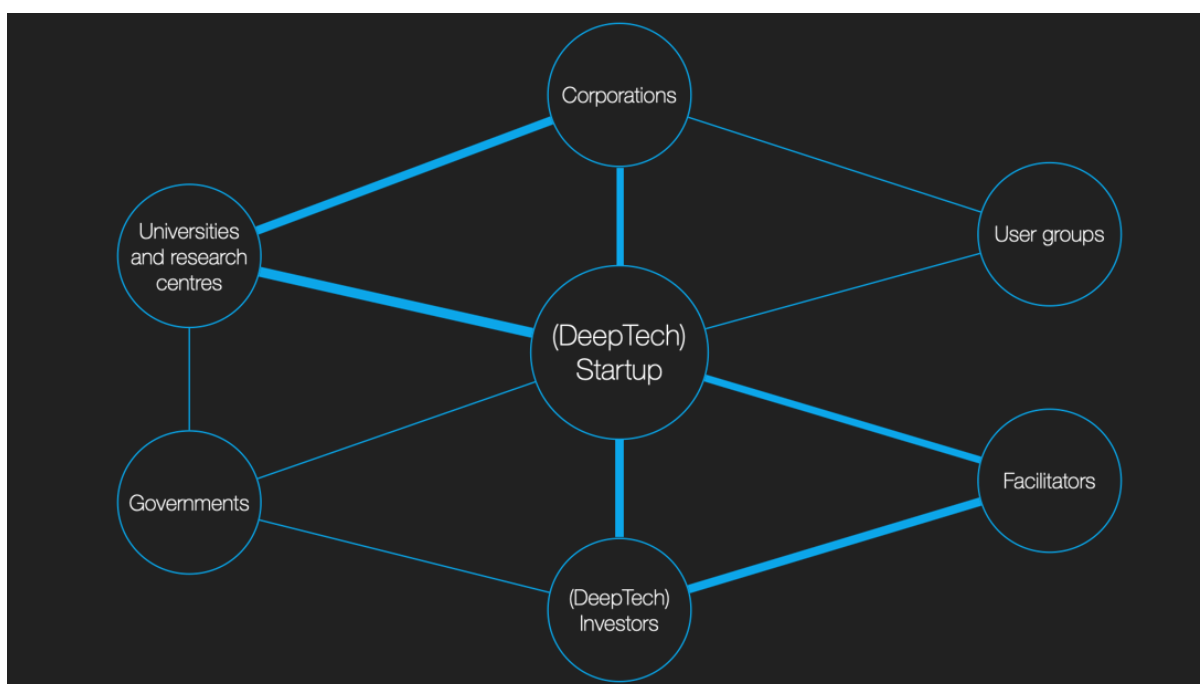
<sup>11</sup> State of European Tech 2021. Atomico, 2021. (<https://2021.stateofeuropentech.com/chapter/europe-global-tech-force/article/kicking-full-gear/>)

<sup>12</sup> State of the Global Startup Economy. Startup Genome, 2021. (<https://startupgenome.com/article/state-of-the-global-startup-economy>)

## 2. METOODIKA

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ökosüsteemi hetkeolukorrast ülevaate andmiseks on kombineeritud nii kvantitatiivseid andmeid, varasemate uuringute ja analüüside tulemusi kui ka valdkonnas tegutsevate ekspertide ja ettevõtjatega tehtud intervjuude põhjal kogutud hinnanguid ja tähelepanekuid.

Ökosüsteemi kaardistus põhineb Boston Consulting Groupi ja Hello Tomorrow koostatud süvatehnoloogia **ettevõtluse ökosüsteemi mudelil** (joonis 2).



**JOONIS 2.** Boston Consulting Groupi (BCG) ja Hello Tomorrow koostatud süvatehnoloogia ettevõtluse ökosüsteemi mudel

Allikas: *The Dawn of the Deep Tech Ecosystem*, Boston Consulting Group (BCG), Hello Tomorrow, 2019.

**Varasemate uuringute ja analüüside** seas on kasutatud nii Eesti kui ka rahvusvahelisi materjale, näiteks Dealroomilt, McKinseylt, Hello Tomorrow'lt, Boston Consulting Groupilt ja teistelt. Lisaks on Eesti kontekstis lähtutud **strateegilise tasandi arengudokumentidest**, nagu Eesti pikaajaline strateegia „Eesti 2035“ ja Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021–2035 (TAIE).

**Kvantitatiivsete andmete** kogumisel ja analüüsimisel puhul on tuginetud Startup Estonia, Dealroomi ja Eesti Teaduse Infosüsteemi (ETIS) andmestikele.

Uuringu **kvalitatiivses** osas viidi läbi intervjuud valdkondlike ekspertide ja ökosüsteemi erinevate osalistega (vt ka lisa 2). Meetodina kasutati poolstruktureeritud süvaintervjuusid pikkusega keskmiselt 1,5 tundi. Intervjuudes käsitleti valdkondliku ökosüsteemi osalisi ja praegust seisut, ökosüsteemi kitsaskohti, arengutakistusi ja tulevikuvõimalusi, samuti valdkonnas edu saavutamiseks vajalikke eeldusi.

Poolstruktureeritud intervjuusid kasutati, kuna see meetod võimaldab süstematiseerida intervjuude käigus saadud infot, arvamusi ja seisukohti, kuid jätab intervjuerijale võimaluse lähtuda vestluses teemadest, mis intervjueritavale olulisemad tunduvad, ning muuta küsimuste esitamise järjekorda vastavalt vestluse loomulikule käigule. Intervjueritavate valikul lähtuti sellest, et esindatud oleksid erineva taustaga ökosüsteemi osalised, sh et intervjueritud ettevõtted oleksid erineva valdkondliku tegevusala, suuruse ja tegutsemise perioodiga. Intervjuude korraldamisel selgitati, et intervjueritavate panus on vabatahtlik, intervjuu andmine pole kohustuslik ning tagatakse intervjueritavatelt kogutava info konfidentsiaalsus.

Erinevate meetodite ja allikate kasutamine võimaldab ühtlasi rakendada andmete **triangulatsiooni**, et saada kinnitust analüüsi käigus saadud tulemustele.

## 3. EESTI VALDKONDLIK ÖKOSÜSTEEM

### 3.1. Ökosüsteemi osapooled

Ettevõtluses edu saavutamiseks on oluline õppida teiste kogemustest ja teadmistest ning teha koostööd erinevate osapooltega. See on eriti tähtis innovaatiliste ja teadusmahukate valdkondade puhul, kuna heade tulemusteni jõudmiseks on üldjuhul vaja kõrgetasemelist teadust, spetsiifilisi teadmisi ja kogemusi ettevõtlusest, riiklike tugimeetmeid teatud tehnoloogilise valmiduse tasemetel saavutamiseks, investorite kaasamist jne. Seega on vaja, et erinevat tüüpi, erinevate huvidega ja erinevalt tegutsevad osapooled annaksid kokkuvõttes ühise panuse valdkondliku ettevõtluse arendamisse.

Eduka ettevõtluse ökosüsteemi tekkeks ja arenguks on vaja mitmete eeltingimuste täidetust. Kõige tähtsam on **piisava hulga valdkondlike teadmiste, oskuste ja kogemustega inimeste olemasolu**. Sel juhul on võimalik luua ja rakendada uusi kasulikke tehnoloogilisi lahendusi, mida kommertsialiseerida ja mille abil lisandväärtust kasvatada. Keskset rolli täidavad seejuures ülikoolid ja teadusasutused, et ökosüsteemi osalistel oleks võimalik leida kvalifitseeritud tööjõudu ja kasutada kõrgetasemelise teadustöö tulemusi, mis on väga vajalik tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas edu saavutamiseks. Eriti tähtis on siinkohal koostöö ettevõtjatega, kuna see võib aidata luua uuenduslikke lahendusi ja jätkusuutlikke projekte. Arvestades vajadust spetsiifiliste teadmiste ja kogemuste järele on piisava hulga inimeste kokku kogumiseks oluline ka see, et vajadusel saaks neid ka teistest riikidest kaasata (sh riigi tasandi talendipoliitika kontekstis).

Tervisevaldkonna teadusmahuka ettevõtluse ja üldisemalt süvatehnoloogiate üheks eripäraks on see, et nad põhinevad tihti (samas mitte alati) **intellektuaalomandil**, mida on vaja ühelt poolt efektiivselt kaitsta, aga teiselt poolt ka optimaalsel moel kasutada, et loodud teadmine aitaks arendada uudseid tooteid ja teenuseid.

Eelnevaga on seotud riigi **seadusandlik raamistik**, kus peavad lisaks intellektuaalomandiga seotud aspektidele olema paika pandud ka teadusmahukat ettevõtlust puudutavad finantseerimisreeglid ja maksusüsteem. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste puhul on kesksel kohal samuti **sertifitseerimine ja järelevalve**. Riigi rolli on tähtis ka infrastruktuuri loomisel ja rahastamisel, mis aitab valdkonnas edu saavutada.

Märkimisväärne tervisetehnoloogiate eripära on veel see, et sageli on arendamiseks vaja **suuri investeeringuid** ja investoreid, kes on n-ö kannatlikud (kuna investeeringu tasuvusaeg on tihti pikem kui näiteks IT sektoris) ja tunnevad valdkonda piisavalt, et ühelt poolt julgeda investeerida ja teiselt poolt pakkuda omapoolset ekspertteadmist, mis aitaks ettevõtet edasi arendada.

Kõrgetasemelise teaduse tegemisel, kuid samuti sellel põhineva ettevõtluse arendamisel, sh sobivate partnerite, investorite, klientide leidmisel, on väga suur roll **rahvusvahelisel võrgustikul**. See on ühtlasi üks võtmekoht, kus tõhusalt toimiv ökosüsteem saab palju ära teha, soodustada kontaktide teket ja koostöömudeleid.



Samuti on tähtis roll **patsientidel** ja laiemalt **klientidel**, sh **raviasutustel**, millele tervisetehnoloogia valdkonnas tooteid ja teenuseid arendatakse ja pakutakse. Näiteks tervishoiuasutused täidavad tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arengus väga olulist rolli, kuna nad on sageli innovatsiooni kasutusele võtjateks ning testivad uusi tehnoloogiaid ja teenuseid. Nende panus on kriitiline toodete ja teenuste efektiivsuse ja asjakohasuse hindamisel, samuti kliiniliste uuringute tegemisel, kliinilise mõju hindamisel ning sertifitseerimisprotsessiks tarviliku sisendi loomisel.

Samuti on väga suure mõjuga maksva kliendi leidmise võimalused ning kuna Eesti kontekstis on paljude valdkondlike tehnoloogiate ja teenuste puhul enamasti potentsiaalseks maksjaks riikliku ravikindlustuse korraldaja ehk Tervisekassa, siis see võib olla märkimisväärseks turubarjääriks (arvestades seejuures ka seda, et Eestis on erameditsiini osakaal väike).

Nende eripäraste osapoolte kokku toomiseks ja valdkondliku ökosüsteemi tugevdamiseks on vaja **ärikeskkonna soodustajaid**, näiteks teadusparke ja kiirendeid, mis võivad aidata luua kontakte, pakkuda mentorlust ja toetada ettevõtete arengut.

Lisaks on oluline vaadata ökosüsteemi osapooli ka **tehnoloogilise valmisoleku tasemete** (TVT) dimensioonis. Esimestel TVT tasemetel (1–3) on väga suur roll ülikoolidel ja teadusasutustel, kust tulevad uued ideed ja toimuvad alusteaduslikud uuringud. Eesti kontekstis on innovatsiooni eelduste seisukohast silmapaistvateks tugevusteks näiteks Eesti Geenivaramu loomine ja arendamine ning laiemalt digitaalse terviseloole edendamine.

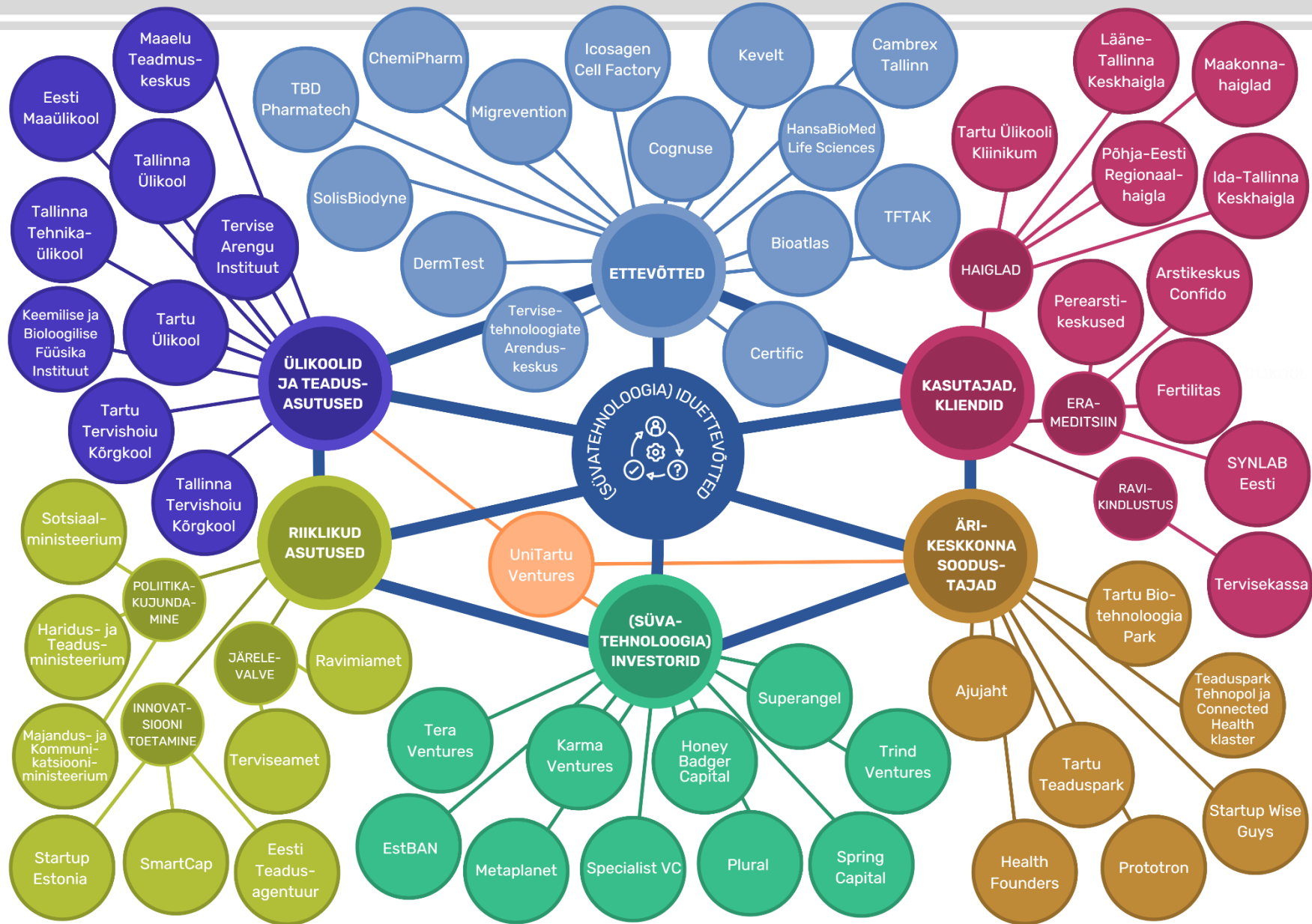
Järgmistel tasemetel (TVT 4–6) suureneb ärikeskkonna soodustajate, nt teadusparkide ja kiirendite roll. Eesti kontekstis näiteks Health Founders, Tallinna Teaduspargi Connected Health klaster, Tartu Teaduspark, Tartu Biotehnoloogia Park. Selles faasis (eriti TVT 6–7) muutub üha tähtsamaks koostöö kliiniliste partneritega, sh suurhaiglad, esmatasandi tervishoid (nt perearstid) ja erameditsiin. Samuti tuleb silmas pidada, et neil tasemetel on rahastuse leidmine eriti komplitseeritud, kuna alusteaduslike uuringute jaoks mõeldud rahastust enam ei saa ja võimalike investorite huvi on suurte riskide tõttu veel väike.

TVT lõppastmetel on põhifookuses maksvate klientide leidmine ja turule sisenemine. Siinkohal on oluline mõista, et edukaks turuletulekuks on vaja rahvusvahelistumist ja koostööd globaalsete tervishoiuturu osapooltega, et tagada toodete ja teenuste kättesaadavus laiemale sihtrühmale.

Sel moel saab ökosüsteemi eri osapoolte koostöö ja vastastikune toetus erinevatel TVT tasemetel aidata kaasa eduka tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arengule. Seejuures on oluline silmas pidada, et TVT tasemete vaate kõrval on ökosüsteemi osalistel täita tähtsad rollid ka laiemalt ettevõtlikku vaimu ja ettevõtlikkuse arendamisel, nt teemakohaste häkatonide korraldamise, inkubaatorite programmide pakkumise ja ingelinvesteeringute tegemise kaudu.

Arvestades mainitud vajadusi ja valdkondlike eripärasid on järgnevalt esitatud ülevaade tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna teadmismahuka ettevõtluse ökosüsteemi osapooltest Eestis (joonis 3).

Eesti tervisevaldkonna ökosüsteem

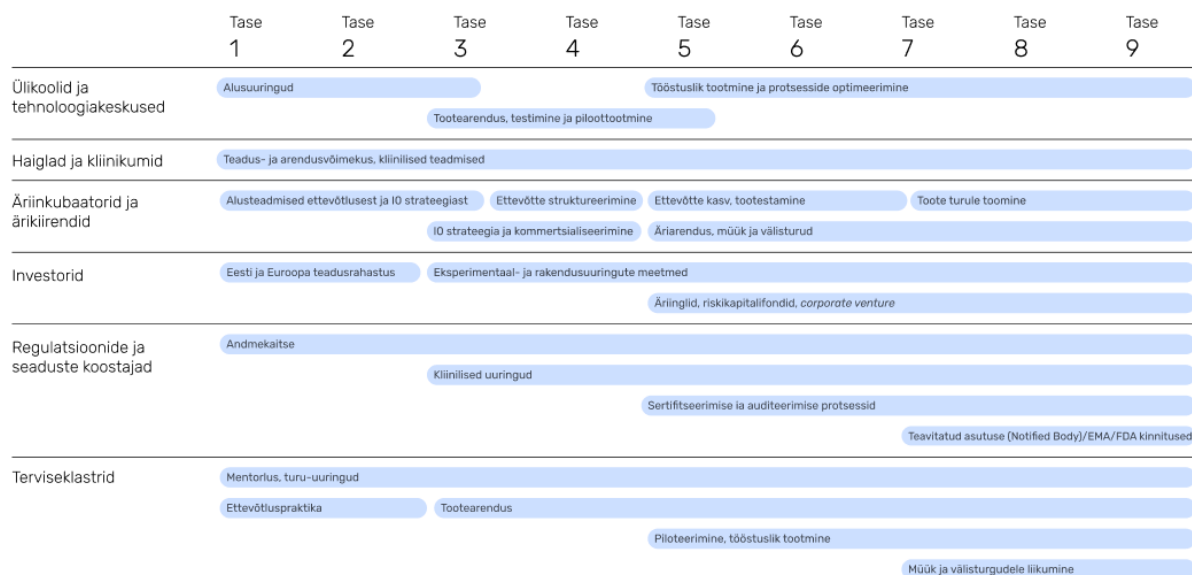


**JOONIS 3.** Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ettevõtluse ökosüsteem

Allikas: autorite koostatud Boston Consulting Groupi (BCG) ja Hello Tomorrow süvatehnoloogia ettevõtluse ökosüsteemi mudeli alusel

Valdkondliku ökosüsteemi osaliste töö tulemusena saavad ettevõtted, teadusasutused ja muud osapooled üksteist täiendada ning jõuda ühiselt paremate ja uuenduslikumate lahendusteni, mis toovad kasu nii patsientidele ja tervishoiuteenuste osutajatele kui ka majandusele tervikuna.

Panus valdkondlikku ökosüsteemi ja laiemalt ühiskonda väljendub erinevate tegevussuundade ja teenuste kaudu (vt ka lisa 3), mida ökosüsteemi osalised pakuvad lähtuvalt tehnoloogilise valmiduse tasemete vaatest (joonis 4).



**JOONIS 4. Valdkondliku ökosüsteemi teenuste ja tehnoloogilise valmiduse tasemete maatriks**

Pakutavad teenused koos tehnoloogilise valmiduse tasemega (TVT), mis faasis idufirmadele on need mõeldud, kirjeldab, millised teenused on kättesaadavad ning mis neist on mõeldud eeskätt tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnale ja mis laiemalt erinevatele sektoritele, aga ka tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnale (joonis 5).

# Eesti tervisevaldkonna ökosüsteem

TVT tasemed

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teenus	* Valdkonaspetsiifiline teenus	Teenust pakkuv organisatsioon	Kommentaar	
									TVT 1-2	Alusteaduslikud uuringud (basic research)	Biotehnoloogia ja geneetika	Tartu Ülikool	Alusteaduslik uurimistö, millest võib olla kasu erinevate valdkondade idufirmadel
								Biofüüsika			Tallinna Tehnikaülikool		
								Biomajandus ja veterinaarmeditsiin			Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut		
								Siirdemeditsiinilised uuringud väikeloomadel			Eesti Maaülikool		
									Ligipääs tervise- tehnoloogiate ja -teenuste arendamise taristule	sh kliinilised uuringud	Tartu Ülikool	Ligipääs taristule, millest võib olla kasu erinevate valdkondade idufirmadel	
								sh eluteaduste valdkond		Eesti Maaülikool			
								sh biofüüsika, biopolymeeride jne valdkonnad		Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut			
									Ligipääs tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamise taristule	Tartu Biotehnoloogia Park	Tervisetehnoloogiate Arenduskeskus	Ligipääs taristule, mis on mõeldud peamiselt tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamisega tegelevatele ettevõtetele	
									TVT 1-3	Tervishoiu valdkonnaga seotud õpe ja koolitused	Tartu Ülikool	Õpe ja koolitused, millest võib ettevõtjatel olla kasu eeskätt tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamisel	
								Tartu Tervishoiu Kõrgkool					
								Tallinna Tervishoiu Kõrgkool					
									Ligipääs tervisevaldkonna statistikale ja andmetele	Tervise Arengu Instituut	Ligipääs andmetele, mis on kasulik peamiselt tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamisega tegelevatele ettevõtetele		
									Teaduskoostöö rahvatervise valdkonnas	Tartu Ülikool	Teaduskoostöö rahvatervise valdkonnas, mis on asjakohane tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamisega tegelevatele ettevõtete jaoks		
								Tervise Arengu Instituut					
									Ideede valideerimine, mentorlus	mh IKT, digitaalervise valdkondades	Tallinna Teaduspark Tehnopol	Mentorlus, nõustamine, võrgustumisvõimalused iduettevõtetele, mis tegutsevad erinevates valdkondades	
								mh biotehnoloogia ja teiste eluteaduste valdkondades		Tartu Teaduspark			
								igaaastane ettevõtluskonkurss		Ajujaht			
								+ koolitused, intellektuaalomandi hindamine		Tartu Ülikool (hargettevõtete programm)			
									TVT 3-4	Äriidee faasi rahastus (pre-seed funding)	Prototron	Varase faasi rahastus, et arendada prototüüpe ja testida turgu	
								EstBAN (Estonian Business Angels Network)					
								Tartu Ülikool (eksperimentaalarenduse fond)					
								Tallinna Tehnikaülikool (eksperimentaalarenduse fond)					
									Inkubatsiooniteenus	Tallinna Teaduspark Tehnopol	Tööruumide, mentorluse, võrgustumisvõimaluste jms pakkumine erinevates valdkondades tegutsevatele idufirmadele		
								Tartu Teaduspark					
									Intellektuaalomandi kasutamise nõustamine ja intellektuaalomandi ettevõttesse viimine	Tartu Ülikool (UniTartu Ventures)	Intellektuaalomandi kasutamise nõustamine ja intellektuaalomandi ettevõttesse viimine		
								Kõikide faaside kliiniliste uuringute korraldamine, patsientide andmete jagamine, ravi töö käigus kogutud patsientide andmete kasutamine		Tartu Ülikooli Kliinikum			
								Koostöö tootarenduse tegemisel		Valdkonnas tegutsevad ettevõtted, nt Solis BioDyne, Icosagen jt			
									TVT 4-6	Rakendusuuringu rahastamine	Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus (rakendusuuringu programm)	Rahastusvõimalus innovaatilistele projektidele erinevates valdkondades	
								Arendustöö rahastamine			Eesti Teadusagentuur (arendusgrant)		
								Investorvalmiduse nõustamine ja kaasinvestorite leidmine		Tartu Ülikool (UniTartu Ventures)	Investorvalmiduse nõustamine ja kaasinvestorite leidmine erinevates valdkondades		
								Kiirendiprogrammid		Tartu Ülikool (Creative Destruction Lab ehk CDL-Estonia)	Mentorluse, koolituste jms intensiivprogramm, et kiirendada erinevate valdkondade idufirmade kasvu (sh ärimudeli arendamine, turu valideerimine jne)		
								Kiirendiprogrammid		Ajutine teenus: Teaduskiirendi Health Founders	Mentorluse, koolituste jms intensiivprogramm, et kiirendada tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna idufirmade kasvu (sh ärimudeli arendamine, turu valideerimine jne)		
								Regulatsioonide ja nõuetele vastavuse tugi		Ravimiamet	Tugi ravimiarenduse valdkonna tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna iduettevõtetele, et uued tooted ja teenused vastaksid regulatsioonidele ja nõuetele		
								Regulatsioonide ja nõuetele vastavuse tugi		Terviseamet			
									TVT 4-7	Innovatsiooni toetamine	Tervisekassa (innovatsioonitoetus)	Rahastus tervisesüsteemi probleemidest ja vajadustest lähtuvatele katseprojektidele, et testida ja hinnata uudeid teenusmudeleid	
								Kommertsialiseerimine ja äri arendamine			Tallinna Tehnikaülikool (Mektory)		
									TVT 5-9	Sektoritevahelise mobiilsuse toetamine	Eesti Teadusagentuur (SekMo meede)	Rahastus erinevatele valdkondadele, et tihendada koostööd T&A asutuste ja ettevõtete vahel	
								Eksperimentaalarenduse toetamine			Eesti Teadusagentuur (Arendusgrant meede)		
								Äriidee faasi rahastus (pre-seed, seed, A-round funding)			Change Ventures, EstBAN, Honey Badger Capital, Karma Ventures, Metaplanet, Plural, Specialist VC, Spring Capital, Superangel, Tera Ventures, Trind Ventures		
									TVT 7-9	Koostöö toodete ja teenuste edasi arendamiseks	Ajutine teenus: SmartCap Rohefond	Fondi- või otseinvesteeringute pakkumine uuenduslikele ja teadusmahukatele rohetehnoloogia ettevõtetele	
								Koostöö tagamine ja koordineerimine teiste Eesti suurhaiglatega, väga oluline hilisema faasi idufirmadele, mis tegutsevad tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas ja mis vajavad kliinilist valideerimist ja laiemalt kõrgetasemelist rahvusvahelistele nõuetele vastavat meditsiiniteaduslikku koostööd					
								Koostöö toodete ja teenuste edasi arendamiseks			Tartu Ülikooli Kliinikum		
								Koostöö toodete ja teenuste edasi arendamiseks			Tartu Ülikool		
									Eksporti ja rahvusvahelistumise toetamine	Eesti Geenivaramu	Kliiniliste andmete rikastamine geenandmetega konkurentsivõimekuse tõstmiseks kliinilises teadustöös		
								Eksporti ja rahvusvahelistumise toetamine		Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus			
												Tugi erinevate valdkondade ettevõtetele, mis soovivad laiendada välismaal (sh nõustamine turule sisenumisel, õiguslike nõuete osas jne)	

JOONIS 5. Valdkondliku ökosüsteemi osaliste pakutavad teenused tehnoloogilise valmiduse tasemete kaupa



See ülevaade kinnitab, et tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas tegutsevatele iduettevõtetele on Eestis vähe spetsiifilisi teenuseid. Kuna Eesti teadustaristu on üldiselt väga heal tasemel, siis see pole probleemkohaks esimestel TVT tasemetel, küll aga turule lähematel TVT tasemetel, sest järjest tähtsamaks muutub valdkonnaga seotud teadmiste ja kogemuste roll, sh uudsete toodete ja teenuste katsetamisel ja sertifitseerimisel, investeringute kaasamisel, turule jõudmisel jne.

Nagu analüüsi tulemused näitavad, siis Eestis on vähe tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnale ja selles sektoris tegutsevatele idufirmadele mõeldud spetsiifilisi teenuseid, mis tähendab, et suurema edu saavutamiseks on vaja olemasolevaid teenuseid edasi arendada ja kaaluda ka uute loomist.

Ökosüsteemi osaliste rollide ja hetkeseisu põhjalikum analüüs on selle peatüki alapunktides.

### 3.1.1. Ettevõtted

Valdkondlikus ökosüsteemis on kesksel kohal iduettevõtted, kuna neil on tänu oma paindlikkusele, innovaativsusele ja kiirele arengule võimalik täita turul olevaid lünki ja pakkuda uusi lahendusi. Lisaks on nad koostöö- ja sünergiaallikaid, kuna peavad suhtlema ja oleme ühenduses kõikide teiste ökosüsteemi osapooltega, nagu ülikoolid ja teadusasutused, investorid, teised ettevõtted jne. Seejuures väärib rõhutamist iduettevõtete roll tehnoloogiasirde protsessis, mille vahendusel aitavad nad kaasa teadustöö tulemuste rakendamisele turul. Näiteks saavad iduettevõtted toetada tervishoiusektori digitaliseerimist, pakkudes e-tervise lahendusi, tehisintellektil põhinevaid diagnostikavahendeid, isikupõhiseid meditsiinilahendusi jne. Väga tähtis on ka see, et iduettevõtted loovad uusi töökohti ja võivad aidata kaasa majanduskasvule.

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste fookusvaldkonna teekaart<sup>13</sup> seostab selle valdkonnaga 116 iduettevõtet ning hindab, et tervisevaldkonna hargettevõtete osakaal kõigist on 11%. Ka Dealroomi 2023. aasta andmestik<sup>14</sup> näitab, et Eestiga seotud aktiivselt tegutsevaid tervise valdkonna ettevõtteid on samas suurusjärgus ehk 144 (vt lisa 4). **Peamiselt on Eesti ettevõtted seotud Tartu Ülikooliga**, mõned Tallinna Tehnikaülikooliga ning üksikud Eesti Maaülikooliga.

Lisaks on Eestis mitmeid valdkonnaga seotud ettevõtteid koondavaid klastreid ja liite: Connected Health'i klaster, Liikumistervise innovatsiooni klaster SportEST, Meditsiinieksporti klaster Medicine Estonia ja Ravimitootjate Liit. Uuematest algatustest saab esile tuua 2022. aastal asutatud Eesti Digiravimi Tootjate Liidu DTx Estonia<sup>15</sup>, mis koondab erinevaid tervisetehnoloogia ettevõtteid, nt on liidu liikmete seas nahatervise digitaalne tööriistapank Dermtest, digitaalne peavalukliinik Migrevention, laste vaimse tervise ennetustegevusse panustav Triumph Health, metaboolsete haiguste ennetamisega tegelev Activate Health ja kõneravile keskenduv SpeakTX.

<sup>13</sup> Tervisetehnoloogiad ja -teenused. Fookusvaldkonna teekaart ja selle lisad.

(<https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-fookusvaldkonnad>)

<sup>14</sup> Dealroomi (<https://app.dealroom.co/>) andmed seisuga 9.06.2023

<sup>15</sup> Eestis on suur potentsiaal digiravimitööstuse sünniks (<https://digi.geenius.ee/blogi/tehnopoli-blogi/eestis-on-suur-potentsiaal-digiravimitoostuse-sunniks/>)



Kuna tegu on teadusmahuka valdkonnaga, siis enamasti on tervisetehnoloogiate ja teenuste arendamisega tegelevate ettevõtete **asutajateks teadlased ja arstid** (sh klinitsistid), kes on ühtlasi nende ettevõtete juhtkondades. Näiteks on arstid asutanud DocuMentali ja Antegenesi, mis on headeks näideteks innovaatilistest tervisetehnoloogiate ettevõtetest. Valdonna ekspertide ja ettevõtjatega läbi viidud intervjuud kinnitavad, et levinud teekond on „teadlasest ettevõtjaks“ ning juhtkonda kuuluvatel inimestel on pigem valdkonnaspetsiifilised ja erialased teadmised, aga vähem ettevõtluse ja ärijuhtimise alaseid oskusi.

Üldiselt ilmneb Eesti ettevõtjate ja ökosüsteemi osalistega tehtud intervjuude põhjal, et ettevõtjate arvamus **ettevõtluskompetentsi kaasamise olulisuse** suhtes jaguneb kaheks. Üks rühm ettevõtete juhte leiab, et selles valdkonnas on eeskätt oluline erialane kompetents ning ettevõtluse arendamisega seotud teadmised on teisejärgulised. Samas mainitakse ka tehtud juhtimisvigu ning ebakindlust ettevõtluse ja äriiga seotud otsuste tegemisel. Teine rühm ettevõtjaid leiab, et ettevõtluskompetents on väga oluline ning selle puudumine paljudel teaduspõhiste ettevõtete juhtidel takistab ettevõtluse arengut ja pärsib ettevõtete edukust. Märgitakse ka seda, et Eesti ülikoolide haridus on väga akadeemiline ning tulevasele teadlasele ei õpetata, kuidas tuua uusi tooteid kasutusse, demonstreerida nende väärtust jne. Samuti viitavad ettevõtjad sellele, et teadus- ja arendustegevust tehakse Eestis peamiselt avalikus sektoris, mistõttu on see „baasteaduse poole kaldu“. Ettevõtjad toovad välja, et mitmetes teistes Euroopa riikides, näiteks Hollandis, on erasektoril märksa suurem roll teadus- ja arendustegevuses ning seepärast on see ka pigem rakenduslikum.

Need ettevõtjad, kes tähtsustavad ettevõtluskompetentsi, selgitavad, et selle teadmise kaasamine juba ettevõtte algstaadiumis aitab kaasa ettevõtte kiiremale arengule ning soodustab investeringute leidmist. Üldisema muustrina saab öelda, et ettevõtluskompetentsi peavad oluliseks pigem kauem tegutsenud ja suuremat majanduslikku edu saavutanud ettevõtete esindajad, ettevõtlusalaseid teadmisi tähtsustavad vähem hiljuti tegevust alustanud ettevõtete esindajad. Ettevõtjatega tehtud intervjuud illustreerivad, et ettevõtte hilisemates arenguetappides tajutakse ettevõtluse arendamise vajadusi paremini ning siis kaasatakse ka rohkem vajalikke teadmisi, näiteks müügi- ja turunduskompetentsi.

Laiemalt juhtimist hinnates on tervisevaldkonna ettevõtete planeerimishorisont COVID-19 kriisi tõttu pigem lühenenud ning viimase aja juhtimisvõimekuse muutust iseloomustab eelkõige paranenud kohanemisvõime, aga mitte niivõrd strateegiline juhtimine. Teatud määral peegeldub see ka valdkonna ettevõtete väiksuses ning väheses valmisolekus ja võimekuses kasvada (sh **vähene võimekus kaasata (rahvusvahelist) kapitali**). Samuti võib esile tuua, et teenuste ja toodete ekspordi kasvatusel ei loodeta niivõrd ettevõtte strateegiale ja võimekusele (ja selle tõstmisele), vaid pigem isiklikele kontaktidele teistes riikides.

Valdkonnas tegutsevad ettevõtjad toovad välja, et ettevõttega alustamisel on rahastusallikatena kasutatud EAS-i toetusi, EL-i programmide kaudu saadud grante ja omavahendeid. Suurem rahastusvajadus tekib ettevõtjate kogemusel siis, kui tootearenduses jõutakse „müügikõlbliku“ tooteni ning tekib vajadus tootmisvõimekuse loomiseks ning hiljem selle laiendamiseks. Rahastusvõimaluste puhul on Eesti ettevõtjate jaoks suureks murekohaks see, et **keeruline on leida valdkonnast huvitatud investoreid** – võimalikel investoritel ning vahendajatel ei ole piisavalt teavet ning puudub erialane taust, et hinnata süvatehnoloogiliste toodete ja teenuste ning laiemalt sektoris alustavate uuenduslike ettevõtete (majanduslikku) potentsiaali. Teisalt ilmneb investorite esindajatega tehtud intervjuudest, et ettevõtjad vajavad juurde teadmisi ja kogemusi, et suudetaks koostada võimalikult tugevaid äriplaanid, sh kirjeldada klientide leidmise ja hoidmise strateegiaid.

Seejuures on väga suur roll ka erialaste teadmiste ja teaduse taustaga investoritel, kes suudavad ettevõttes arendatavat innovatsiooni sisuliselt mõista ja aidata seda äriiselt arendada.

**Ettevõtte-välist abi** (*outsourcing*) kaasatakse keerukamal asjaajamisel, näiteks ülikooli abi patendi taotlemisel, advokaadibüroode abi lepingute sõlmimiseks, finantsnõustajaid keerulisemate küsimuste lahendamiseks jne. Siinkohal on valdkondlikuks eripäraks ettevõtte-välise abi kaasamine näiteks selleks, et planeerida ja teha kliinilisi uuringuid ning käia läbi kogu sertifitseerimisprotsess, sh koos vajaliku dokumentatsiooni koostamisega.

Ettevõtluse vaatest laiemalt on **Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkond veel väga väike** ning vähe on nii erasektoris tegutsevaid valdkondlike teadmistega inimesi, ettevõtteid kui ka investoreid (ja investeringuid valdkonna ettevõtetesse). Kuna sektor tervikuna on väike ja selles valdkonnas tegutsevatel ettevõtetel pole Eesti majanduses veel suurt rolli, ei ole ka palju edulugusid. Samas on võimalik leida huvitavaid näiteid ja arengusuundumusi, sh ka spetsiifilises ravimiarenduse maht on Eestis väike, millest võib valdkondlikul ökosüsteemil laiemalt kasu olla. Näiteks 2023. aasta aprillis teatas geneeriliste ravimite väljatöötamisele spetsialiseerunud ravimifirma J. Molner, et sõlmis litsentsilepingu Kanada ravimifirmaga Juno Pharmaceuticals kahe geneerilise süstitava ravimi turustamiseks ning kahe sama tüüpi ravimi arendamiseks Molneri Tallinnas asuvas laboris<sup>16</sup>.

Arusaadavalt on valdkonnas tegutsevate iduettevõtete ees ka suured väljakutsed, näiteks turule sisenemise barjäärid, ranged regulatsioonid, tihe konkurents ning raskused sobiva tööjõu leidmisel ja palkamisel. Näiteks kompetentsel tööjõul on suur tähtsus ettevõtte arendamisel, aga tervisetehnoloogiate ja -teenuste ning laiemalt süvatehnoloogia valdkonnas **ei ole sobivat tööjõudu lihtne leida**. Intervjuud ettevõtjatega tõid välja, et see tähendab muuhulgas, et värbamisel tehakse vahel n-ö mööndusi, mis võib aga suurendada tööjõu volavust. See on problemaatiline, kuna uue töötaja väljaõpe spetsiifilises valdkonnas on keerukas ning õiged värbamisotsused seetõttu eriti olulised. Murekohaks on ka töötajate läbipõlemine, sh seetõttu, et valdkonnas on palju töötajaid, kes samal ajal õpivad ja töötavad. Veidi lihtsustab värbamist see, et erasektori palgatase on kõrgem kui ülikoolides. Töötajate töö tasustamiseks kasutatakse pigem põhipalka, vähem osalusoptioone ning tulemuspalka.

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas on vähe ettevõtteid ja napib edulugusid. Samas tulevikupotentsiaal on suur, arvestades nii Eesti tugevusi kui ka globaalseid trende.

### 3.1.2. Ülikoolid ning teadus- ja arendusasutused

Eestil on potentsiaali kujuneda suunanäitajaks innovaatiliste lahenduste välja töötamisel ja rakendamisel, kuna Eesti teaduse tase on kõrge, ühiskond on tehnoloogiale avatud ja valdkondliku

<sup>16</sup> J. Molner AS teatas geneeriliste süstitavate ravimite litsentsilepingust Kanada ravimifirmaga Juno Pharmaceuticals (<https://www.inderes.fi/et/tiedotteet/j-molner-teatas-geneeriliste-sustitavate-ravimite-litsentsilepingust-kanada-ravimifirmaga>)

ökosüsteemi osapooled on valmis uusi lahendusi kiiresti katsetama. Ülikoolidel ja teadusasutustel on tähtis roll teadmiste ja oskuste loomisel ning edasiandmisel, mis on vajalikud uute tehnoloogiate ja innovaatiliste lahenduste loomiseks tervisevaldkonnas. Lisaks pakuvad ülikoolid ja teadusasutused kvaliteetset haridust ja teadustööd, mis on aluseks tervisevaldkonna spetsialistide ja teadlaste ettevalmistamisele. Seejuures on oluline ka elukestva õppe põhimõte, et pakkuda täiendõppekursusi ja -programme, mis aitavad tervisevaldkonna spetsialistidel ja teadlastel pidevalt oma oskusi täiendada ja uuendada.

Täiendavalt on ülikoolid ja teadusasutused seotud rahvusvaheliste teadus- ja arendusprojektidega, mis toetavad tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arengut. See hoiab ja tugevdab Eesti teaduse ja innovatsiooni rahvusvahelist mõõdet.

Eestis on kokku **12 positiivselt evalveeritud teadus- ja arendusasutust**, mille tegevust saab seostada tervisetehnoloogia ja -teenuste arendusega: Tallinna Ülikool, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Ülikool, Protobios OÜ, Icosagen Cell Factory OÜ, Tervise Arengu Instituut, Eesti Kunstiakadeemia, Tervisetehnoloogiate Arenduskeskus AS, STACC OÜ, Cybernetica AS ja TFTAK AS. Nagu on kirjeldatud eelmises alapeatükis, siis tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ettevõtetel on üldiselt tihedad seosed teadusasutustega, mida illustreerib ka see, et mõned ettevõtted on ka ise evalveeritud teadusasutused.

Lisaks on Eestis kaks rakenduskõrgkooli, mis on seotud valdkonna teadus- ja arendustegevusega: Tartu Tervishoiu Kõrgkool ja Tallinna Tervishoiu Kõrgkool. Samuti tegelevad teadusuuringute ja valdkonna arendustegevustega suuremad haiglad ja kliinikumid.

Alljärgnevalt on toodud neist mõnede olulisemate osapoolte lühikirjeldused.

**Tartu Ülikool** on Eesti vanim ja suurim ülikool, mis asutati 1632. aastal. Tartu Ülikool on teadustöö ja hariduse keskus Eestis, keskendudes *universitasena* valdkondadele alates humanitaarteadustest kuni meditsiini ja loodusteadusteni.

Arvestades tervisetehnoloogiate ja -teenuste fookust on väga oluline eraldi välja tuua Tartu Ülikooli **Eesti geenivaramu**. Aastate jooksul on Eesti riik ja Tartu Ülikool investeerinud geenivaramu arendamisse Eesti ja EL-i vahendeid ligikaudu 50 miljonit eurot ning praeguseks on loodud Eestile riiklik biopank, millega on liitunud juba rohkem kui 210 000 inimest (mh koos enam kui 20 aasta pikkuse perioodi elektrooniliste terviseandmetega, sh diagnoosid, raviprotseduurid ja selle tulemused). Arvestades, et biopanka kuulub 20% Eesti täisealisest elanikkonnast, on tegemist nii Eesti kui ka rahvusvahelise arstiteaduse arengu jaoks väga olulise andmebaasiga, mis võimaldab panustada personaalmeditsiini arendamisse ning luua täppismeditsiini valdkonda kuuluvaid ja haigusi ennetavaid lahendusi. Tulevikuvõimaluste kontekstis on väga väärtuslik Geenivaramu kogutav ja arendatav andmestik koos näiteks tervishoiuteenuste pakujate põhise testkeskkonnaga, et tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas tegutsevad ettevõtted saaksid arendada uudseid inimkeskseid lahendusi.

Uuenduslikuks ettevõtluse arendamise algatuseks on **UniTartu Ventures**, mis on käivitatud Tartu Ülikooli tehnoloogiapõhiste ettevõtete loomise ja arendamise toetamiseks, et luua tugevam ühendus teadusmaailma ja ettevõtluse vahel ning viia teadus- ja arendustegevuse tulemused turule (sh selge intellektuaalomandi kasutamise strateegia abil). UniTartu Ventures pakub alustavatele ettevõtjatele mitmesuguseid teenuseid, sealhulgas rahalisi vahendeid, mentorkoolitusi ja nõustamist. Algatus

toetab ka suurte ettevõtete koostööd Tartu Ülikooliga, pakkudes juurdepääsu kõrgtehnoloogilistele lahendustele ja andes võimaluse teadus- ja arendustegevuseks koostöös ülikooli teadlastega.

**Tallinna Tehnikaülikool** (TalTech) on Eesti juhtiv tehnikahariduse ja inseneride koolitamise keskus, mis asutati 1918. aastal. TalTech keskendub tehnika, tehnoloogia ja majanduse erialadele ning on eriti tuntud oma teadustöö ja innovatsiooni poolest infotehnoloogia, mehaanika, elektroonika ja materjaliteaduste valdkonnas.

**Tallinna Ülikool** on pakub mitmekülgset haridust humanitaar-, sotsiaal-, loodus- ja haridusteadustes. Ülikool on tuntud oma multidistsiplinaarse lähenemise poolest õppekavadele ja teadustööle, panustades nii Eesti kui ka rahvusvahelise teaduse arengusse.

**Eesti Maaülikool** on spetsialiseerunud põllumajanduse, keskkonnakaitse, metsanduse, loomakasvatuse ja toiduteaduste valdkondadele. Ülikool keskendub loodusressursside säästliku kasutamise ja jätkusuutliku arengu edendamisele ning pakub neis valdkondades nii kraadiõpet kui ka teadustööd.

**Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut** (KBFI) on üks Eesti juhtivatest teadusasutustest, mis keskendub keemia, bioloogia, füüsika ja materjaliteaduse alastele uuringutele. KBFI teadlased töötavad koostöös Eesti ja rahvusvaheliste teadlaste ning ettevõtetega, et arendada uusi teadmisi ja tehnoloogiaid.

**Tervise Arengu Instituut** (TAI) on Eesti riiklik teadus- ja arendusasutus, mis keskendub rahvatervise, tervisepoliitika ja tervise edendamise valdkondadele. TAI tegeleb teadustöö, seire, hindamise, nõustamise ja koolitusega ning töötab koostöös teiste teadusasutuste, tervishoiuasutuste ja valitsusväliste organisatsioonidega, et parandada Eesti elanikkonna tervist ja elukvaliteeti. TAI panustab tervisepoliitika kujundamisse ja teostamisse, tervisliku eluviisi edendamisse ning tervisealaste teadmiste levitamisse ühiskonnas.

**Tartu Tervishoiu Kõrgkool** pakub kõrgharidust tervishoiu- ja sotsiaalvaldkonnas. Kõrgkooli peamised õppevaldkonnad hõlmavad tervishoidu, hooldust, füsioteraapiat ja sotsiaaltööd. Tartu Tervishoiu Kõrgkooli eesmärk on koolitada kõrgelt kvalifitseeritud spetsialiste, kes vastavad tööturu vajadustele ja suudavad tegutseda tervishoiu- ja sotsiaalvaldkonnas nii Eestis kui ka rahvusvahelisel tasandil. Kõrgkoolis toimub õpe nii rakenduskõrghariduse kui ka magistriõppe tasemel ning pakutakse ka täiendus- ja täiskasvanuharidust.

**Tallinna Tervishoiu Kõrgkool** tegeleb samuti tervishoiu- ja sotsiaalvaldkonna spetsialistide koolitamisega. Kõrgkool pakub mitmekesist õppimisvõimalust, sealhulgas rakenduskõrgharidus- ja magistriõppe programme, koolitades tervishoiu ja sotsiaalhoolekande valdkonna spetsialiste, nagu õed, ämmaemandad, füsioterapeudid, radioloogiatehnikud, erihooldustöötajad jne. Tallinna Tervishoiu Kõrgkooli eesmärk on valmistada ette kompetentseid ja uuendusmeelseid spetsialiste, kes suudavad pakkuda kvaliteetset tervishoiu- ja sotsiaalteenust Eestis ja rahvusvahelisel tasandil. Kõrgkoolis toimub õpe nii eesti kui ka inglise keeles ning pakutakse ka täiendusõpet ja elukestva õppe võimalusi.

Valdkondliku ökosüsteemi osalistega, sh ettevõtetega, tehtud intervjuudes nimetati ülikoole ja muid teadusasutusi väga tähtsaks osapooleks, seda kolmes vaates – nii baasina, kust teadmuspõhised ettevõtted olid alguse saanud ja välja kujunenud, esmase toe andjatena ettevõtte tegevuse alustamisel (näiteks UniTartu Ventures kaudu) kui ka hilisemate koostööpartneritena vajalike uuringute läbiviimisel. Ökosüsteemi osapoolte seas leidis tugevat kinnitust, et **ettevõtete koostööd**

**ülikoolidega on vaja edasi arendada** ning hinnatakse, et suurema mahuga koostöö soodustaks valdkonna arengut, kuna ülikoolidel on tugev teaduspotsentsiaal, mis on toodete ja teenuste arendamiseks vajalik.

Ülikoolid ja teadusasutused **aitavad kaasa ka riigi strateegiliste suundade arendamisel**, nt Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse (TAIE) arengukava elluviimisel, osaledes muuhulgas valdkondlike teekaartide koostamises, algatades teadus- ja arendusprojekte ning arendades uusi koostöömudeleid ettevõtete ja teiste osapooltega. TAIE arengukava tervisetehnoloogiate ja -teenuste fookusvaldkonna teekaardis 2021–2035<sup>17</sup> on kokku lepitud, millised vajadused on tervisevaldkonna arendamisel teaduse ja ettevõtluse koostöös esmatähtsad ning mida on vaja selleks, et Eesti majandus ja ühiskond saaks valdkonna arendamisest enim kasu. Teekaardis on esile toodud, et enim arendamist vajab biomeditsiini ja biomeditsiinitehnoloogiate suund, mis hõlmab tervet rida teadusi nagu nt bioloogia, keemia, füüsika, mis on seotud inimese tervise kujunemisega ja on ka personaalmeditsiini aluseks. See haakub otseselt Eesti teaduse tugevustega. **Valdkondlikest suundadest** on potentsiaalikas patsiendikesksete ja ennetava meditsiini lahenduste arendamine Geenivaramu andmete ja teadmiste baasil. Samuti on väga paljulubav tervishoiuga seotud väljakutsete sidumine Eesti oskuste, teadmiste ja kogemustega IKT valdkonnas. Seega, teaduse vaatest on Eestil mitmeid tugevate uurimisrühmade baasil olevaid harusid, mille abil teha järgmisi arenguhüppeid, nt personaalmeditsiin, molekulaarne biomeditsiin, inimesegenoomika ja biopangad, diagnostika, täppisennetus, ravimiarendus, tervishoiu digitaliseerimine, terviseandmete alane andmeteadus jne.

Eelnevate ülesannete täitmiseks vajavad ülikoolid ja teadusasutused märkimisväärses mahus ressursse, sh rahastust, taristut ja inimkapitali, et tõhusalt toetada tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arengut ning tagada valdkondlik konkurentsivõime rahvusvahelisel tasandil.

Seega on varase faasi arenduste ja iduettevõtete kasvulava võimaluste osas oluline analüüsida ka **käimasolevaid sihtfinantseeritud valdkondlikke teadus- ja arendusprojekte** (vt lisa 5). Sihtfinantseering tähendab konkreetse eesmärgipärase probleempüstitusega uurimis- või arendusprojekti, mida rahastab või kaasrahastab projekti ellu viiva institutsiooni väline allikas. Rahastajaks võivad olla Eesti avaliku sektori allikad (sh ministeeriumid, teadusagentuur, ettevõtluse arendamise sihtasutus jne), Euroopa Komisjon, muud grandifondid või ettevõtted. Jooksvate projektidena peetakse alljärgnevas ülevaates silmas Eesti Teadusinfosüsteemi (ETIS) andmebaasis perioodil 01.01.2022 kuni 31.12.2022 töös olnud projekte. Välja on jäetud projektid, mis lõppesid enne seda perioodi või mis algasid pärast seda perioodi. Kui edaspidi hakatakse valdkondliku ökosüsteemi ülevaadet regulaarselt uuendama, tuleks dünaamika huvides analüüsiperioodi vastavalt pikendada.

Jooksvatest projektidest ülevaate koostamine annab võimaluse kaardistada eelkõige avaliku sektori tugevaima fundamentaalselt uuendusliku tasemega uurimis- ja arenduskeskusi. Väikestel varase faasi ettevõtetel peegeldab see ka ettevõttes tehtava T&A taset ja näitab selle kvaliteeti ka kolmandatele osapooltele, kuna projektitaotlusi hindavad välised eksperdid. Varasest kasvufaasist välja kasvanud ettevõtted ei pruugi lisarahastust taotleda ja suudavad T&A tegevust rahastada äritegevuse käibevahenditest.

<sup>17</sup> Tervisetehnoloogiad ja -teenused. Fookusvaldkonna teekaart ja selle lisad.

(<https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-fookusvaldkonnad>)



Lisas 5 toodud joonistel on esitatud kõik 2022. aasta seisuga käimas olnud teadus- ja arendusprojektid, mis vastavad tervise ja toidu valdkonna spetsiifikale. Kokku oli **2022. aastal 489 aktiivset projekti kogumahuga 171 miljonit eurot**. See hõlmab nii Eesti kui ka välisrahastusega ning nii avaliku sektori kui ka erasektori rahastatud projekte. Ligi pool ehk 43% (74 miljonit eurot) rahastusest on saanud alus- ja rakendusuringute projektid, 28% (48 miljonit eurot) keskse infrastruktuuri ja teenuste osutamise (aparatuur ja seadmed, tuumiklaborid) projektid, 10% (16 miljonit eurot) uue toote arendamisele keskendunud projektid ja teine sama palju ka seire ja materjali kogumise projektid. 9% ehk 15 miljonit eurot kaasati olemasoleva toote või teenuse kasutusele võtmisele või teenuse disainimisele. Silmapaistvalt väike sihtfinantseeritud projektide osakaal on õppe- ja haridustegevuse projektidel (1,5%).

**Löviosa kõikidest projektidest on Tartu Ülikoolis** (65% kogu rahastusest), millele järgnevad Toidu- ja Fermentatsiooni Arenduskeskus (~8%), Tallinna Tehnikaülikool (~8%), Eesti Maaülikool (~7%) ja Tervisetehnoloogiarenduskeskus (~4%). Ülejäänud 8% kogu sihtfinantseeringust kaasati väga mitmekesise osa Eesti teadus- ja õppeasutuste ning ettevõtete poolt. Kokku on sihtfinantseeringu jooksva rahastusega projekte 25 asutusel ja ettevõttel (lisas 5 joonis 17 ja joonis 19).

Enamiku (90%) sihtfinantseeritud projektide rahastuse maht jääb 100 000 ja 1 miljoni euro vahemikku ning **üle 50% projektidest on alla 300 000 euro suuruse rahastusmahuga** (lisas 5 joonis 18). Võrdluseks võib tuua, et eksperthinnangul on nelja inimesega teadusarendustiimi kulu eksperimentaalseks arendustööks Eestis u 330 000 eurot aastas. Seega rohkem kui pooled sihtfinantseeritavad T&A projektid ei oleks ilma institutsionaalse toetuse (baasfinantseering) ja/või sihtfinantseeritud tegevustoetuseta iseseisvalt finantsiliselt jätkusuutlikud. Eesti kõige tugevamate biomeditsiini ja toidutehnoloogiarenduskeskustes on alus- ja rakendusuringute projektid koondunud suuremate infrastruktuuri ja tegevustoetuse rahastuste ümber, nagu näiteks Tartu Ülikooli Genoomika instituudis ja Tehnoloogiainstituudis ning Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogiarenduskeskuses (lisa 5 joonis 17). Ilma suurema tegevustoetuseta on võrdlemisi tugevad teaduskeskused ka Tartu Ülikooli Bio- ja siirdemeditsiini instituut ja Molekulaar- ja rakubioloogia instituut ning Tallinna Tehnikaülikooli Keemia- ja biotehnoloogia instituut. Nendes instituutides on üksikuid väga tugevaid ja suuri teadusprojekte, mis on rahastuselt võrreldavad näiteks terve Tallinna Ülikooli sama valdkonna sihtfinantseeritud projektide kogumahuga).

Eesti suured haiglad Tartu Ülikooli Kliinikum ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla on võrdlemisi tagasihoidlikud sihtfinantseeringute kasutajad. Ka arstiteaduse alushariduse valdkonna instituutides (Tartu Ülikooli Kliinilise meditsiini instituut, Peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituut, Hambaarstiteaduse instituut ja Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut) on teadus- ja arendusprojektide hulk suhteliselt väike, kuid samas on neis märkimisväärne arv seire- või õppeprojekte. Eesti ökosüsteemi iseloomustab ka võrdlemisi tagasihoidlik farmaatsia valdkond (Tartu Ülikooli Farmaatsia instituut) võrreldes geeni- ja siirdemeditsiiniga (Tartu Ülikooli Siirdemeditsiini instituut ja Genoomika instituut).<sup>18</sup>

Sotsiaalvaldkonna teadus- ja õppekeskused on tervisevaldkonna sihtfinantseeritud uuringutega seotud vähe ja suuri jooksvaid seire- või alusuuringuid pole 2022. aastal käimas olnud. See võiks

<sup>18</sup> Detailsem ülevaade on esitatud lisa 5.

edaspidi suurenda, arvestades tervishoiusektori kulutuste suurt osakaalu sotsiaalkuludest ning valdkonnaga seotud väljakutsete ja probleemide akuutsust.

Projektide andmed kinnitavad **Eestis sihtfinantseeringute klasterdumist tugevatesse instituutidesse**, kus töötavad silmapaistvad juhtivteadlased (lisa 5 joonis 20). Üldjoontes toimub sihtfinantseeringute klasterdumine tugevamate juhtivuurijate ümber eksponentsiaalselt ning 20 esimest (kokku 294-st jooksva rahastusega põhitäitjast) koondavad enda kätte ligi 50% kogu valdkonna sihtfinantseeringutest (lisa 5 joonis 20).

Valdkondlikke teadus- ja arendusprojektide puhul on märkimisväärne, et **kliinilise kogemusega arstid osalevad neis vähe vastutavate täitjatena**. 2022. aastal käimas olnud projektides oli vastutava täitjana kokku 7 arst-teadlast (jooksvate projektide kogu ~6 miljonit EUR ehk 3% T&A projektide mahust).

Eestil mitmeid tugevaid teadusharusid, nt personaalmeditsiin, biomeditsiin, biopangad, diagnostika, täppisennetus, tervishoiu digitaliseerimine, terviseandmete alane andmeteadus, mille abil teha arenguhüppeid teadustulemuste kommertsialiseerimises.

### 3.1.3. Riiklikud asutused

Riiklike asutuste roll tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas on märkimisväärne ning need asutused pakuvad tuge ja ressursse sektori arenguks. Järgnevalt vaatleme lähemalt nende asutuste ülesandeid ja seost valdkonnaga.

Ministeeriumid tegelevad **poliitika kujundamisega**, et luua valdkonnas tegutsemist võimaldavat regulatsiooni ja selle võimalikult optimaalset koordineerivat raamistikku.

**Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium** (MKM) vastutab riigi majanduspoliitika kujundamise eest. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna kontekstis on MKM vastutav innovatsiooni toetamise ja ettevõtluskeskkonna arendamise eest, toetades seeläbi sektori kasvu ja edukust.

**Haridus- ja teadusministeerium** (HTM) vastutab riigi haridus- ja teaduspoliitika kujundamise eest. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas toetab HTM teadus- ja arendustegevust, tagades kõrgetasemelise teaduse ja tehnoloogia arengu ning toetades valdkonna jaoks vajalike spetsialistide koolitamist.

**Sotsiaalministeerium** vastutab tervishoiu- ja sotsiaalpoliitika kujundamise eest. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas koostab Sotsiaalministeerium riiklikke strateegiaid ja regulatsioone ning toetab innovatsiooni tervishoius, soodustades valdkonna arengut ja laienemist.

Ministeeriumide valitsemisalades tegutsevad **riigiasutused** aitavad riigi seatud eesmäärke saavutada, muuhulgas toetades valdkondliku ökosüsteemi arendamist.

Ettevõtjatele vajalike toetuste ja teenuste kontekstis täidab tähtsat rolli Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse (EAS) ja KredExi ühendasutus ehk **Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus**. Muuhulgas aitab see **StartUp Estonia** kaudu kaasa Eesti iduettevõtlusökosüsteemi arengule. StartUp Estonia toetab erinevaid valdkondi, sealhulgas tervisetehnoloogiaid, pakkudes mitmesuguseid programme ja võimalusi iduettevõtete arenguks, nagu mentorlus, koolitused, rahastusvõimalused ja võrgustike loomine.

**SmartCap** on Eesti riiklik riskikapitali investeringute ettevõtte, mis investeerib Eesti tehnoloogiaettevõtetesse, sealhulgas tervisetehnoloogia sektoris tegutsevatesse ettevõtetesse. SmartCap aitab kaasa ettevõtete arengule ja rahvusvahelisele laienemisele, pakkudes neile varase faasi investeringuid ja äriteadmisi.

**Eesti Teadusagentuur** (ETAg) rahastab teadus- ja arendustegevust ning koordineerib teaduse ja innovatsiooni toetamise meetmeid. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas toetab ETAg teadusprojekte, arendusprojekte ja teadlaste koostööd rahvusvahelisel tasandil.

Lisaks on just tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonda arvestades väga tähtsas rollis **järelevalvet teostavad riigiasutused**. **Terviseamet** on riiklik asutus, mis vastutab rahvatervise ja tervishoiuteenuste korralduse eest Eestis. Terviseameti roll tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas hõlmab uute toodete ja teenuste järelevalvet ning nõuete täitmise tagamist, et kaitsta patsientide ja tarbijate huve. **Ravimiamet** on riiklik asutus, mis vastutab ravimite järelevalve ja regulatsiooni eest Eestis. Ravimiamet tagab, et turule lastud ravimid ja meditsiiniseadmed vastavad kõigile ohutus- ja kvaliteedinõuetele. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas on Ravimiameti roll seotud uute meditsiiniliste toodete hindamise, registreerimise ja järelevalvega.

**Tervisekassa** tähtsaim ülesanne on korraldada riiklikku ravikindlustust, et võimaldada kindlustatud inimestele vajalike tervishoiuteenuste, ravimite, meditsiiniseadmete ja rahaliste hüvitiste kättesaadavus.

Praktilisel tasandil soodustavad riiklikud asutused koostööd ja valdkondliku ökosüsteemi arendamist.

**Asjakohaste ja toimivate meetmete** seas on näiteks

- temaatiline tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna teadus- ja arendustegevuse programm (hõlmates nii alus- ja rakendusuringuid kui ka eksperimentaalarendusi);
- teadusasutuste ja kõrgkoolide institutsionaalse teadmus- ja tehnoloogiasiidvõimekuse suurendamine;
- teadus- ja arendustegevuse rahvusvahelistumise toetamine;
- arendusgrantide pakkumine;
- teadustaristu arendamise toetamine;
- rakendusuringute programm;
- arendus- ja innovatsiooniosakud;
- Accelerate Estonia programm;
- Startup Estonia programm.

Lisaks on värskest valminud süvatehnoloogia arendamise tegevuskava<sup>19</sup>, mis aitab tugevdada ka tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ökosüsteemi.

---

<sup>19</sup> Eesti seab sihi süvatehnoloogia iduettevõtluse arendamisele (<https://www.mkm.ee/uudised/eesti-seab-sihi-suvatehnoloogia-iduettevotluse-arendamisele>)

Samuti on Eestis astunud mitmeid olulisi samme, millest on kaudsemal moel kasu valdkondlikule ökosüsteemile. Näiteks on käivitatud ja toetatakse kliinilisi uuringuid ennetava tervishoiu ja täppimeditsiini arendamiseks (nt rinnavähi ja südame-veresoonkonna haiguste puhul). Lisaks sellele sai Eesti alates 2013. aastast esimeseks riigiks, mis katab riikliku tervisekindlustusega genoomi sekveneerimise kulud kõikidele raskete haigustega lastele ja nende vanematele.

Kokkuvõttes on Eesti riiklikud asutused tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas võtmetähtsusega, toetades selle arengut ja tagades sektori vastavuse regulatsioonidele. Need asutused pakuvad ressursse, rahastust, regulatsioone ja järelevalvet, mis on vajalikud tervisetehnoloogia sektori edukaks kasvuks ja arenguks. Tänu nende asutuste tööle ja koostööle on Eestil võimalik saavutada oma potentsiaali innovaatiliste tervishoiulahenduste väljatöötamisel ja rakendamisel ning püsida maailmas tehnoloogia ja innovatsiooni esirinnas.

**Riiklikud asutused mängivad olulist rolli Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemis, pakkudes tuge ja ressursse sektori arenguks ning tegeledes regulatsioonide ja koordineeriva raamistiku arendamisega.**

### 3.1.4. Investorid

Investorid on tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna arengu ja edu jaoks äärmiselt olulised, pakkudes finantseerimist, ressursse ja ekspertteadmisi alustavatele ja kasvavatele ettevõtetele. Eestis on tervisetehnoloogia sektoris tegutsevaid investoreid mitmesuguseid, alates äriinglitest ja kiirenditest kuni riskikapitalifondide ja pankadeni. Alljärgnevalt on toodud mõned Eesti olulisemad investorid ja finantseerimisasutused tervisetehnoloogia valdkonnas.

Tervisetehnoloogia ettevõtetele pakuvad **kiirendiprogramme** mitmed ökosüsteemi osalised, sealhulgas teaduspargid ja ka ülikoolid. Need programmid pakuvad alustavatele ettevõtetele juhendamist, ressursse ja rahastust, aidates neil oma ideid edasi arendada ja valmistada ette turule sisenemiseks.

Lisaks on siinkohal ehk ka investorite vaatest oluline märkida UniTartu Ventures algatust, mis on Eesti kontekstis uudseks viisiks, kuidas tihendada ülikooli ja ettevõtete koostööd, töötades välja selgeid lahendusi intellektuaalomandi kasutamiseks, pakkudes rahalisi vahendeid, nõustades ülikooli töötajaid ja ka ettevõtjaid, tegeledes ülikoolis ettevõtliku vaimsure arendamisega jne.

**Äriinglid** on individuaalsed investorid, kes investeerivad oma raha ja aega alustavatesse ettevõtetesse. Eestis tegutseb äriinglite võrgustik EstBAN (Eesti Äriinglite Võrgustik), mis ühendab kohalikke äriingleid ja pakub neile tuge investeerimisotsuste tegemisel. Äriinglid võivad aidata tervisetehnoloogia ettevõtetel alustada ja liikuda järgmistesse arenguetappidesse.

**Riskikapitalifondid** on ettevõtted, mis investeerivad alustavatesse ja kasvavatesse ettevõtetesse, keskendudes eelkõige suure potentsiaaliga ja kiiresti kasvavatele sektoritele. Eestis on mitmeid riskikapitalifonde, mis keskenduvad tehnoloogiaetevõtetesse investeerimisele (sh tervisetehnoloogia valdkonnades), nagu Tera Ventures, Karma Ventures, Specialist VC ja Superangel.

Need fondid pakuvad mitte ainult rahalist tuge, vaid ka strateegilist nõustamist ja juurdepääsu võrgustikule.

Dealroomi andmetel<sup>20</sup> on tervisevaldkonna kogemusega investoreid 20, millest 15 on ka investeerinud tervisetehnoloogiate ja -teenustega tegelevatesse Eesti iduettevõtetesse. Kuivõrd Eestis on tegu veel väikse sektoriga, siis on ootuspärane, et ka investeringute mahud ei ole suured, sh võrreldes suuremate Euroopa riikidega (joonis 7).

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Suurbritannia</b>	\$2.3b	\$2.3b	\$2.5b	\$7.3b	\$3.3b	\$547m
<b>Prantsusmaa</b>	\$610m	\$1.2b	\$1.1b	\$1.9b	\$2.0b	\$374m
<b>Saksamaa</b>	\$560m	\$1.0b	\$1.6b	\$2.0b	\$1.3b	\$132m
<b>Iirimaa</b>	\$286m	\$120m	\$216m	\$280m	\$578m	\$81.9m
<b>Hispaania</b>	\$170m	\$157m	\$242m	\$315m	\$574m	\$54.6m
<b>Belgia</b>	\$367m	\$411m	\$452m	\$601m	\$458m	\$36.3m
<b>Holland</b>	\$178m	\$336m	\$479m	\$1.0b	\$434m	\$82.2m
<b>Rootsi</b>	\$319m	\$161m	\$447m	\$749m	\$390m	\$30.2m
<b>Austria</b>	\$20.6m	\$123m	\$22.3m	\$41.8m	\$50.2m	\$10.6m
<b>Eesti</b>	-	-	\$5.2m	\$3.8m	\$4.6m	\$413k

### JOONIS 7. Tervisevaldkonda tehtud investeringute mahud erinevates Euroopa riikides perioodil 2018–2022

Allikas: Dealroom

Märkus: 2023. aasta andmed on esitatud 2023. aasta aprilli alguse seisuga, riigid on järjestatud 2022. aasta investeringute mahu järgi.

Mitmed Eesti **pangad ja finantseerimisasutused** pakuvad laene, liisinguid ja muid finantsteenuseid tervisetehnoloogia valdkonna ettevõtetele. Näiteks Swedbank, SEB ja LHV Pank pakuvad erinevaid finantseerimisvõimalusi alustavatele ja kasvufaasis ettevõtetele, aidates neil oma äri laiendada ja investeerida tehnoloogia arendamisse.

Lisaks ülalnimetatud investoritele ja finantseerimisasutustele on oluline mainida ka **riiklikke algatusi ja toetusi**, mis aitavad kaasa tervisetehnoloogia valdkonna arengule. Näiteks EASi ja Kredexi ühendasutus pakub erinevaid toetusprogramme, mis aitavad ettevõtetel arendada ja turustada oma tooteid rahvusvahelisel turul. Samuti pakuvad erinevad riiklikud asutused teadus- ja arendustegevuse toetusi, mis aitavad kaasa tervisetehnoloogia valdkonna arengule.

Üldiselt on Eesti tervisetehnoloogia sektori investorid ja finantseerimisasutused erineva profiiliga, pakkudes alustavatele ja kasvavatele ettevõtetele erinevaid rahastamisvõimalusi ja ressursse. Selleks, et edendada tervisetehnoloogia valdkonna arengut Eestis, on oluline tagada, et need investorid ja

<sup>20</sup> Dealroom (<https://app.dealroom.co/>)



finantseerimisasutused oleksid omavahel tihedalt seotud ning teeksid koostööd teiste sektori sidusrühmadega, sealhulgas ettevõtete, ülikoolide, teadusasutuste ja avaliku sektoriga.

Kuigi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna puhul on mitmeid objektiivseid põhjuseid, miks **ettevõtjatel ei ole investeringute leidmine lihtne** (pikk arendustsükkel, tehnoloogilised jm riskid), siis investorite vaatest esineb ka seda, et ettevõtjatel puudub selge arusaam ja tegevusplaan, kuidas jõutakse tulu teenimiseni (äriplaan koos konkreetse strateegiaga maksvate klientide leidmiseks ja hoidmiseks). Samuti on **vajakajäämisi teadmistest** (sh ka investoritel endil), kuidas koostada plaan ja määratleda arengueesmärgid, mis tuleb saavutada, et ettevõtte oleks atraktiivne järgmise faasi investoritele. Lisaks näitab investorite kogemus, et süvatehnoloogiate ning tervisetehnoloogiate ja -teenuse valdkonna **ettevõtjate võime kaasata vahendeid rahvusvahelistelt investoritelt on väga piiratud**. Seega neid oskusi ja võimekusi (ja laiemalt teadlikkust Eesti ökosüsteemist) tuleb märkimisväärselt suurendada.

Investorid mängivad Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemis olulist rolli, pakkudes mitte ainult rahalist toetust, vaid ka väärtuslikke teadmisi, kontakte ja strateegilist nõu alustavatele ja kasvavatele ettevõtetele. Nende panus on ülioluline, kuna nad aitavad kaasa uute innovaatiliste lahenduste väljatöötamisele ja turule toomisele, mis parandavad tervishoiuteenuste kvaliteeti ja patsientide elukvaliteeti.

**Investorid on olulised tervisetehnoloogia valdkonna arenguks, pakkudes alustavatele ja kasvavatele ettevõtetele rahastamisvõimalusi, ressursse ja ekspertteadmisi.**

### 3.1.5. Ärikeskkonna soodustajad

Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemi edu taga on mitmed ärikeskkonna soodustajad, mis toetavad ettevõtete arengut, innovatsiooni ja rahvusvahelistumist. Need organisatsioonid pakuvad teadmisi, ressursse, kontakte ja koostöövõimalusi, et aidata kaasa tervisetehnoloogia sektori kasvule ja arengule.

**Teaduspark Tehnopol ja Connected Health klaster.** Tehnopol on tehnoloogiapark, mis toetab tehnoloogiaettevõtete kasvu ja arengut, pakkudes erinevaid tugiteenuseid, nagu äriarendus, rahvusvahelistumine ja innovatsioon. Tehnopolil on tugev fookus tervise-, rohe- ja IKT-tehnoloogiatele. Connected Health klaster on Tehnopoly algatatud ja juhitud võrgustik, mis ühendab tervisetehnoloogia ettevõtteid, teadusasutusi, tervishoiuteenuse pakujaid ja avaliku sektori organisatsioone. Klaster soodustab koostööd ja innovatsiooni tervisetehnoloogia valdkonnas, aidates kaasa uute lahenduste loomisele ja turule toomisele.

**Tartu Teaduspark** on teadus- ja äripark, mis toetab tehnoloogiaettevõtete arengut ja innovatsiooni. Pakkudes kontoripinda, laboriruumi, tugiteenuseid ja koolitust, aitab Tartu Teaduspark kaasa ettevõtete kasvule, teadus- ja arendustegevusele ning rahvusvahelistumisele. Tervisetehnoloogia ettevõtete jaoks on Tartu Teaduspark oluline partner, aidates neil saavutada oma eesmärgid ja kasutada ära regiooni teadus- ja äripotentsiaali.



**Tartu Biotehnoloogia Park** (TBP) on keskendunud biotehnoloogia ja sellega seotud valdkondade ettevõtete arendamisele. Pakkudes infrastruktuuri, tugiteenuseid ja koolitusi, aitab TBP kaasa biotehnoloogia alaste teadmiste levikule ja rakendamisele. TBP on oluline partner tervisetehnoloogia ettevõtetele, aidates neil saavutada oma eesmärgid ja luua uusi võimalusi.

**Health Founders** on Eestis asuv tervisetehnoloogia kiirendi, mis aitab alustavatel ja kasvavatel ettevõtetel arendada oma tooteid ja teenuseid, pakkudes mentorlust, rahastamist, tööruume ja muid ressursse. Health Founders keskendub eelkõige digitaalsetele tervise- ja meditsiinilahendustele, mis on suunatud globaalsele turule. Kiirendi aitab ettevõtetel arendada nende ärimudeleid, luua strateegilisi partnereid ja saada investoreid.

Lisaks on oluline roll **ettevõtjate ühendustel**, mis panustavad nii ettevõtete omavahelise koostöö tihendamisse (nt ekspordi arendamisel) kui ka seoste loomisesse ökosüsteemi teiste oluliste osalistega.

Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemi edu tuleneb suuresti nende erinevate ärikeskkonna soodustajate koostööst ja sünergiast. Nende organisatsioonide toetus aitab ettevõtetel keskenduda oma põhitegevusele – uute ja innovaatiliste tervisetehnoloogia lahenduste väljatöötamisele ja turule toomisele. Samuti **aitavad ärikeskkonna soodustajad luua tugeva võrgustiku**, mis ühendab ettevõtteid, teadusasutusi, avaliku sektori organisatsioone ja investoreid. See võrgustik loob soodsad tingimused teadmiste ja ressursside jagamiseks ning koostööks, mis omakorda aitab kaasa Eesti tervisetehnoloogia sektori kasvule ja rahvusvahelisele konkurentsivõimele.

Ettevõtjad hindavad koostööd teadusparkidega erinevalt – on neid, kes hindavad kõrgelt teadusparkide pakutavaid ja korraldatavaid ühisüritusi, mentorluse võimalusi ning muid alustavat ettevõtjat toetavaid teenuseid. Valdkondliku arendustegevusega seoses tuuakse esile näiteks Connected Health klastrit, kuna selle tegevusest on ettevõtted otseselt kasu saanud. Samuti on tervisetehnoloogiate ja -teenuste teaduskiirendi läbinud ettevõtted toonitanud, et tänu sellele said nad ligipääsu mentoritele ja teemakohastele koolitustele (sh ettevõtlikuskompetentside arendamiseks), millest on neil palju kasu olnud.

Samas on ettevõtjate seas ka neid, kes ei pea teadusparkide pakutavaid võimalusi oluliseks või arvavad, et need on olulised ainult ettevõtte algstaadiumis. Need ettevõtjad hindavad ühtlasi, et teaduspargid tegelevad pigem halduse poolega, nagu ruumide rentimine jms, mitte otseselt teaduspõhise ettevõtluse arendamisega.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemis mängivad ärikeskkonna soodustajad olulist rolli, toetades sektori arengut, innovatsiooni ja rahvusvahelistumist.

Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemi edu sõltub paljuski ärikeskkonna soodustajate toetusest, mis võimaldab ettevõtetel keskenduda innovaatiliste lahenduste väljatöötamisele ja turule toomisele ning loob soodsa võrgustiku teadmiste ja ressursside jagamiseks.

## 3.1.6. Kasutajad

Valdkondlikus ökosüsteemis on suure tähtsusega tervisetehnoloogiate ja -teenuste kasutajad.

**Tervisekassa** on riiklik institutsioon, mis vastutab Eesti tervishoiusüsteemi rahastamise ja kindlustatud isikutele tervishoiuteenuste korraldamise eest. Tervisekassa mängib olulist rolli tervisetehnoloogiate ja -teenuste vajaduse kujundamisel, kuna selle otsused mõjutavad, milliseid teenuseid ja tooteid on patsientidele kättesaadavad, sh milliste toodete ja teenuste pakkumist rahastatakse.

Valdkondlikus ökosüsteemis on olulisel kohal Eestis tegutsevad **haiglad**, mis ühelt poolt pakuvad erinevaid tervishoiuteenuseid, aga teisalt on neis palju kasulikku teadmist ja kogemust, mille abil innovatiivseid lahendusi arendada, testida ja ka skaleerida. Suuremad haiglad on Tartu Ülikooli Kliinikum, Ida-Tallinna Keskhaigla, Lääne-Tallinna Keskhaigla ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla. Lisaks on Eestis maakonnahaiglad, mis osutavad tervishoiuteenuseid kohalikul tasandil. Haiglad on olulised tervisetehnoloogia ja -teenuste vajaduse kujundajad, kuna nad peavad tagama kvaliteetse ja efektiivse ravi patsientidele.

Eestis tegutsevad ka **erameditsiiniastutused** (nt Confido Meditsiinikeskus, Fertilitas, Synlab), mis pakuvad mitmesuguseid tervishoiuteenuseid. Erameditsiiniastutused aitavad kaasa tervisetehnoloogiate ja -teenuste vajaduse kujundamisele, kuna nad pakuvad alternatiivseid lahendusi avaliku sektori teenustele ning aitavad kaasa uuenduslike terviseteenuste arendamisele ja turule toomisele.

**Patsiendid** on tervishoiusüsteemi kõige olulisemad osalised, kuna nende vajadused ja eelistused määravad, milliseid tervisetehnoloogiaid ja -teenuseid on vaja arendada ja pakkuda. Patsiendid võivad oma eelistustega mõjutada nii avaliku sektori kui ka erameditsiiniastutuste teenuste kujunemist. Tänapäeval on patsiendid üha teadlikumad oma tervisest, mis omakorda suurendab nõudlust personaalsete ja täpsemate tervisetehnoloogiate ning -teenuste järele. Patsientide kaasamine tervishoiusüsteemi otsuste tegemisse ja nende tagasiside kogumine on oluline, et mõista nende vajadusi ning suunata tervishoiuteenuste ja samuti valdkondliku ökosüsteemi arengut vastavalt nende vajadustele.

Eesti tervisetehnoloogia ökosüsteemis on olulised osalised tervisekassa, haiglad, erameditsiiniastutused ja patsiendid, kes mõjutavad kasutajate ja klientidena tervisetehnoloogiate ja -teenuste vajaduse kujunemist ning arengut.

## 3.2. Koostöö osapoolte vahel ja tulevikuvõimalused

Selles peatükis on tähelepanu all tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna ökosüsteemi osaliste vaheline **koostöö**, nii selle **eeldused** ja **senised ühised algatused** kui ka **tulevikuvõimalused**. Kuigi Eesti on suhteliselt väike riik, on peamised valdkondliku ökosüsteemi osapooled Eestis olemas ning välja saab ka tuua mitmeid Eesti eeliseid, mis aitavad kohalikku ökosüsteemi arendada ja tugevdada. Lisaks on seejuures võimalik tugineda varasemale tööle, mis on tehtud valdkonna ja valdkondliku ökosüsteemi arendamiseks.

Nagu eelnevalt kirjeldatud, siis suure väärtuse ja kriitilise tähtsusega on kõrgetasemeline valdkondlik **teaduskompetsents** ja seda tänu nii ülikoolidele ja muudele T&A-asutustele kui ka teadusmahukatele ettevõtetele ning teadus- ja arendustegevusele toetuvatele meditsiinasutustele, nagu Tartu Ülikooli Kliinikum ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla. Võrreldes paljude teiste riikidega on Eesti eeliseks **riiklikud digitaalsed infosüsteemid** (x-tee, digilugu jne), samuti majanduslikult tugev ja innovaatiline IKT sektor. Lisaks, tänu riigi väiksusele on Eestis võrdlemisi **paindlik valitsemissüsteem**, mis annab eelduse uusi lahendusi väiksema ajakuluga kasutusele võtta. Seetõttu on Eesti potentsiaal seotud eelkõige **e-lahenduste väljatöötamisega** (sh tervishoiu digitaliseerimise ja terviseandmete alane andmeteanduse seonduvad võimalused), **uute tehnoloogiate katsetamise** ning **personaalmehitsiini** (sh inimesegenoomika ja biopangad, diagnostika, täppisennetus, ka ravimiarendus) arendamise ja rakendamise. Tervisevaldkond tervikuna on ka **majanduslikult Eesti jaoks väga oluline**, kuigi süvatehnoloogiaga tegelevate ettevõtete hulk on veel väike.

Neid tugevusi ja võimalusi silmas pidades on Eestis praeguseks astunud palju olulisi samme valdkondliku ökosüsteemi arendamiseks nii Eesti kontekstis kui ka rahvusvahelisi partnerlusi silmas pidades.

**Strateegilisel tasandil** on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Haridus- ja Teadusministeeriumi koostöös loodud riiklik teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava (TAIE) koos mõõdetavate eesmärkidega tegevusplaaniga, mida täiendavad täiendavad EASi ja KredExi ühendasutuse, sh Startup Estonia strateegilised sihid. Seejuures on tehtud ja tegemisel mitmed otsused, mis toetavad praktilisel tasandil ka kohaliku ettevõtluse ökosüsteemi arengut. Näiteks välismaalaste seadusesse on tehtud viisaerisusi, mis aitavad lihtsamalt värvata töötajaid kiire kasvuga tehnoloogiaettevõtetesse.

Samuti on tähtsustumas Eesti ülikoolide n-ö kolmas missioon, et teadlased saaksid innovaatiliste lahenduste arendamisel ja rakendamisel täita senisest suuremat rolli. Näiteks on käivitunud Eestis uudse lahendusena, millel on suur mõju valdkondlikule ökosüsteemile, Tartu Ülikooli investeerimisettevõtte **UniTartu Ventures**, mis on juba jõudnud investeerimistehinguteni ning on kujunemas Eesti oludesse sobivaks mudeliks, mis lihtsustab koostööd ettevõtjate, ülikoolide ja investorite vahel. Intervjuud ekspertide ja ökosüsteemi osalistega näitavad, et UniTartu Ventures'i mudel on leidnud tunnustust nii investorite kui ka teiste teadusasutuste seas. Seega on tulevikuvõimaluseks selle lähenemise laiendamine Eestis, et sellest oleks kasu näiteks ka teistele valdkonnaga seotud ülikoolidele.

Üks viimase aja olulistest algatustest on 2022. aastal käivitatud ja 2023. aastal lõppev **süvatehnoloogia kiirendiprogramm**, mis keskendub **tervise tehnoloogiate ja -teenuste valdkonnale** ning aitab kaasa uute ettevõtete tekkele ja arengule. Programmi viivad ellu Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Teaduspark ja Tallinna Teaduspark Tehnopol ning seda rahastab AS SmartCap, mis on riiklik fondifond, mis tegeleb innovaatiliste idufirmade toetamise ja arendamisega. Lisaks kaasatakse programmi tegevusse muid ökosüsteemi osapooli (nt investorid, haiglad, ettevõtted), nii et sellel algatusel on ka selge eesmärk **tugevdada tervise tehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi Eestis**, et luua jätkusuutlik keskkond innovaatiliste idufirmade tekkeks ja arenguks tervishoiu ja tervise tehnoloogiate valdkonnas.

EASi ja Kredexi ühendasutuse juures tegutsev **rakendusuringute programm** on kujunenud kasulikuks toeks ka süvatehnoloogia valdkonnas tegutsevatele ettevõtetele, toetades innovaatiliste toodete arendust ja võimaldades kasvatada ettevõtete tulu, arendades uusi või senisest oluliselt muudetud tehnoloogiaid, protsesse, tooteid või teenuseid. Ettevõtja saab programmis osaleda kas iseseisvalt või koostöös teiste ettevõtete, teadusasutuste, katselaborite või intellektuaalomandi ekspertidega. Programm on keskendunud neljale valdkonnale<sup>21</sup>: digilahendused igas eluvaldkonnas, **tervise tehnoloogiad ja -teenused** (sh personaalmeditsiin ja e-tervis), kohalike ressursside väärimine ning nutikad ja kestlikud energialahendused.

Uue algatusena on riik loomas **rakendusuringute keskust**, mille eesmärk on pakkuda ettevõtetele tugiteenuseid teadmismahuka tootearenduse läbiviimiseks. Keskus luuakse riigile kuuluva ettevõtte AS Metrosert baasil ja selles saab olema viis fookusvaldkonda: biorafineerimine, droonitehnoloogiad, autonoomsed sõidukid, vesinikutehnoloogiad ja **tervise andmed**. Uue rakendusuringute keskuse esimesed teenused käivitatakse 2023. aastal ja suuremahulise tegevuseni jõutakse tõenäoliselt aastaks 2026.<sup>22</sup>

Innovatsiooni ja uudsete tehnoloogiliste lahenduste arendamine pakub lisaks iduettevõtetele üha laiemat huvi kogu ettevõtlussektorile, mille heaks näiteks on Tööandjate Keskliidu eestvedamisel välja arendatud **Innovatsioonitrepp**<sup>23</sup>, mis aitab Eesti ettevõtetel senisest kiiremini uuenduslike toodete ja ärimudeliteni jõuda. Kuna see algatus koondab muuhulgas kokku ja struktureerib Eesti innovatsiooni ökosüsteemi erinevate osapoolte arusaama innovaatilise ettevõtte arengust, on sellest laiemalt kasu kogu ökosüsteemile.

Tänu valdkondliku ökosüsteemi jaoks vajalike osapoolte olemasolule ja nende vahelist koostööd soodustavatele algatustele on Eestis tekkimas **healthtech/medtech kogukond**. Intervjuud valdkonnas tegevate ettevõtjate ja muude osapooltega kinnitavad, et seda peetakse väga tähtsaks arenguks, kuna tänu sellele on varasemaga võrreldes rohkem üksteise toetamist ning teadmiste ja oskuste jagamist. Seejuures hinnatakse, et eesmärgiks võiks olla jõudmine sarnasele tasemele, mis on olemas IKT sektori idufirmade ja ettevõtluse ökosüsteemi kontekstis. See on oluline, kuna nii väheneb ajapikku killustatus, tekivad tihedamad suhted erinevate osapooltega ning suureneb võimalus ühisteks projektideks, mis aitavad keerulistest arengufaasidest läbi minna (nt sobiva toetusmeetme toel) ja ressursse optimaalselt kasutada (nt üksteisele tootearenduseks vajalikke

<sup>21</sup> Rakendusuringute programm (<https://eas.ee/grants/rakendusuringute-programm/>)

<sup>22</sup> Madis Raukas: rakendusuringute keskus täidab tühimiku teadus-arendus maastikul (<https://eas.ee/madis-raukas-rakendusuringute-keskus-taidab-tuhimiku-teadus-arendus-maastikul/>)

<sup>23</sup> Innovatsioonitrepp kiirendab ettevõtete arengut (<https://employers.ee/innovatsioonitrepp-kiirendab-ettevotete-arengut/>)

teenuseid osutades). Seega on oluline jätkuvalt tegeleda teadlaste ja ettevõtjate ja muude seotud osapoolte omavahelist suhtlust edendavate ürituste (sh erinevad seminarid, häkatonid, õppereisid jne) korraldamisega.

Ökosüsteemi osalistega tehtud intervjuud peegeldavad ka seda, et koostöö arendamisel tuleb eelisena välja ka Eesti kui väikese riigi eripära, kus sarnases valdkonnas tegutsevad inimesed on tihtipeale samas ülikoolis käinud ja tunnevad üksteist, mis aitab kaasa ka valdkonnasisesele info kiirele liikumisele. Samuti leiab kinnitust see, et rohkem on omavahelisi sidemeid ettevõtjate, klientide (sh nt Tervisekassa), ülikoolide ja valdkonda reguleerivate riigiasutuste (nt Terviseamet) vahel.

Nii teiste riikide näidete, erinevate uuringute kui ka intervjuueeritud ettevõtjate hinnangute põhjal leiab läbivalt kinnitust see, et kuigi **ettevõtete koostöö ülikoolidega** ei ole alati lihtne, tuleb seda soodustada ja arendada. Suurema mahuga koostöö edendab süvatehnoloogia arengut, kuna ülikoolidel on tugev teaduspotsentsiaal, mis on vajalik uudsete teadusmahukate toodete ja teenuste arendamiseks. Eesti ettevõtjate konkreetsed koostöökogemused ülikoolidega on olnud nii positiivsed kui ka negatiivsed – on neid, kes hindavad koostööd väga heaks ning rõhutavad ülikooli tuge ettevõtlusega alustamisel, vajalike patentide taotlemisel jne, kuid on ka neid, kes viitavad ülikooli ebasoodsale suhtumisele ettevõtlusesse, kirjeldades ülikoolide ja ettevõtete eesmärkide lahusust, võimalikku ebamõistlikku konkurentsi ja ka huvide konflikte. Koostöö edukuse puhul sõltub palju varasemast kogemusest ning sageli kalduvad ettevõtjad tervisevaldkonnas (aga ka teistes sektorites) koostööd tegema nendega, kellega on olemas juba varasemast positiivne kogemus.

Mitmed ettevõtjad on eraldi toonitanud intellektuaalomandiga seotud küsimuste keerukust ning neile vastamiseks vajalike teadmistega ja parimate lahenduste leidmise oskusega inimesi on puudu ülikoolides ja ka ettevõtetes. Samuti on väljakutsena kirjeldatud seda, kuidas tagada suurem läbipaistvus *spin-off* ettevõtete kujunemisel ja nende koostööl ülikoolidega, kuna tööprotsessid on kohati erinevad ning neis puudub osaliselt süsteemsus ja etteaimatavus.

Teadusmahukaid ettevõtteid arendavad Eesti ettevõtjad töid ülikoolidega koostöö puhul välja ka selle aspekti, et ühise töö tulemust on raske ennustada ja see ei pruugi olla kindel, kuna on esinenud juhtumeid, kui ülikool ei suuda oma muude ülesannete tõttu täita ettevõtte tellimust (ehk töö tulemus pole kindel mitte seetõttu, et uudse teadustöö tulemused on eksploratiivsed ehk polegi alati ette ennustatavad).

Seejuures leiab kinnitust, et ülikoolid ja teised teadusasutused on koostööst ettevõtjatega huvitatud, sh teadmussiirde alal, kuid praktilisel tasandil takistavad kasvu **erinevad arusaamad koostöö olemusest ja eesmärkidest**, finantseerimisega seotud küsimused, samuti vähene varasem koostöökogemus ühiste T&A projektide tegemisel.

Mitmed ettevõtjad peavad olulisteks koostööpartneriteks ka teiste riikide ülikoole. Samuti on mitmel uuringus osalenud ettevõttel olemas partnerettevõtted teistes Euroopa riikides. **Välissuhtluse** osas tuuakse välja, et seda toetab Eesti positiivne kiiresti areneva e-riigi kuvand, mille tõttu Eesti ettevõtetega soovitakse koostööd teha. Välispartnerlust peeti oluliseks ka seetõttu, et Eestis on vähe ettevõtteid, millel on võimekus teadusmahukaid projekte vedada – osaliselt seetõttu, et meil ei ole reeglina suurettevõtete peakontoreid (vaid on tootmisüksused). Koostöö ja väärtuse mõttes tunnustatakse seejuures EASi loodud võimalusi rahvusvaheliste messide ühiskülastusteks, mis on väga kasulikud rahvusvaheliste kontaktide leidmisel ja arendamisel.



**Rahvusvahelise koostöö ja võrgustike arendamine** on seda olulisem, et veel ei ole Eestis tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas suuri ettevõtteid, mis tegutseksid mitmes riigis (eriti neid, mille peakorter on Eestis). Rahvusvahelist koostööd ja selle tihendamist on oluline tähtsustada kõikide ökosüsteemi osaliste puhul, sh näiteks investorite puhul, baasteadustes (nii regionaalsel kui ka globaalsel tasandil), riiklikus talendipoliitikas jne.

Ettevõtjad hindavad **koostööd teadusparkidega** erinevalt – on neid, kes hindavad kõrgelt teadusparkide pakutavaid ja korraldatavaid ühisüritusi, mentorluse võimalusi ning muid alustavat ettevõtjat toetavaid teenuseid. Vald kondliku arendustegevusega seoses toodi muuhulgas esile Connected Health klasterit ja selle tegevust peeti ettevõtte jaoks kasulikuks. Samas on ettevõtjate seas ka neid, kes ei pidanud teadusparkide pakutavaid võimalusi üldse oluliseks või arvasid, et need on olulised ainult ettevõtte algstaadiumis. Need ettevõtjad hindavad ühtlasi, et teaduspargid tegelevad pigem halduse poolega, nagu ruumide rentimine jms, mitte otseselt teaduspõhise ettevõtluse arendamisega.

**Ministriumidega** (lähtudes tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnast, siis eeskätt Sotsiaalministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ning Haridus- ja Teadusministeerium) on ettevõtjatel kokkupuude vähesem, mis on ka loogiline, arvestades ministriumide laiasid poliitikakujundamise funktsioone ja nende valitsemisalasse kuuluvaid asutusi, mille roll on valdkondlikus ökosüsteemis vahetum (nt Startup Estonia, Eesti Teadusagentuur).

Oluliseks ökosüsteemi osapoolteks on **haiglad, kliinikud ja eriaseltsid**, kus on põhiline valdkondlik kompetents eriti ravi ja patsiendi vaatest. Teisalt ei ole intervjueritud osapoolte ja ekspertide hinnangul veel olemas hästi toimivaid protsesse ja mudelit, kuidas näiteks haiglad saaksid panustada valdkondlikku ettevõtluse ökosüsteemi (sh mis neid motiveeriks seda senisest rohkem tegema), mistõttu on olemasolev potentsiaal ilmselt alakasutatud. Teatud juhtudel (nt mõnede teenuste osutamisel) võib esineda ka konkurentsi haiglate ja ettevõtete vahel, mis võib olla tervitatav, aga tihedama koostöö puhul ka heaks võimaluseks üksteise toetamiseks, uudsete ja skaleeritavamate lahenduste leidmiseks ning olemasolevate ressursside optimaalsemaks kasutamiseks.

Arvestades, et tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas on suure tähtsusega **intellektuaalomand**, mis on tihti aluseks uuendusliku toote või teenuse loomisel, on oluline arendada ka koostöösuhteid sellest vaatest, kuidas kõik arendustegevuses osalevad osapooled sellest tegevusest optimaalsel moel kasu saaksid.

Koostöö ja valdkondliku ökosüsteemi arendamisel **tulevikus** on vaja lähtuda senise tegevuse tulemustest ja väärtusest, eriti pidades silmas iduettevõtete, aga ka teiste ökosüsteemi osaliste vajadusi. Samuti on tähtis pidada silmas seda, mis on seni ettevõtete edule kaasa aidanud. Eesti ettevõtted on ise **eduteguritena** nimetanud eelkõige head algideed, mis ettevõtte asutamiseni viis, kuid oluliseks peetakse ka õigeaegset tuge ettevõtte algstaadiumis – siin peetakse silmas nii rahalisi toetusi kui ka ettevõtluse alast nõustamist ning tuge asjaajamisel. Järgmiste edutegurina nimetatakse sobivate koostööpartnerite ning klientide leidmist, samuti õnnestunud värbamisotsuseid ning võimalust jätkutoe saamiseks ettevõtte arendamisel.

Eestil on palju tugevusi, mille põhjal arendada tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonda ja selles tegutsevate osapoolte koostööd, sh

- 1) kõrgetasemeline teadus (sh genoomika, personaalmeditsiini jt valdkondades), mis annab aluse uute teaduspõhiste ettevõtete tekkeks;
- 2) riiklikult toetatud lahendused terviseandmete digitaalseks kasutamiseks ning riik tähtsustab laiemalt tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonda;
- 3) Eesti Geenivaramu biopank, kus on andmed u 20% Eesti täiskasvanud elanikkonna kohta, mille põhjal on võimalik arendada uudseid lahendusi;
- 4) üldiselt tugev iduettevõtete ökosüsteem, mida illustreerib maailma tipptase idufirmade ja üksisarvikute arvu osas (elanike arvu kohta);
- 5) peamisi osapooli sisaldav valdkondlik ökosüsteem, mh on Tartu Ülikool loonud varahaldusettevõtte UniTartu Ventures, et lihtsustada innovatsiooni ja tehnoloogia ülekannet akadeemilisest maailmast ettevõtlusse;
- 6) valdkonna arengut toetavad riiklikud algatused, nagu rakendusuringute programm;
- 7) valdkonda arengusse aktiivselt panustavate kohapealsete investorite juurde tekkimine.

### 3.3. Kitsaskohad ja arengutakistused

Eesti on üldiselt hea ja toimiva ettevõtluskeskkonna ja ettevõtluse ökosüsteemiga riik, kuid süvatehnoloogiate vallas, sh tervisetehnoloogiaid ja -teenuseid arendava ja toetava ökosüsteemi kontekstis on siiski mitmeid suuri väljakutseid. Üks suuremaid väljakutseid on see, **kuidas luua, arendada ja hoida toimimas ökosüsteemi, mis toetaks ettevõtjaid teenuse ja/või toote arendamisel läbi kõigi tehnoloogilise valmiduse tasemete** – ideest ja alusuuringutest kuni arendamise, kliinilise valideerimise, sertifitseerimise ja turule sisenemiseni. Seejuures on vaja tähtsustada ettevõtlusega seotud pädevuste arendamist, kuna nende abil on ka idufirmadel ja väiksematel ettevõtetel võimalik suurte korporatsioonide kõrval edukalt oma tooteid ja teenuseid turule tuua, mis omakorda toob ühiskonnale laiemalt kasu, sh väiksemates piirkondades ehk väljaspool globaalseid tõmbekeskusi.

Ka varasemad analüüsid näitavad, et kuigi Eesti on teinud märkimisväärseid edusamme innovatsiooni ja teadusmahuka ettevõtluse edendamisel, on veel palju teha, et paremini ja rohkem rakendada ülikoolide ja teadusasutuste loodud teadmisi ettevõtluses, tugevdades tehnosiiret ning toetades prototüüpide arendamist ja uute ettevõtete teket<sup>24</sup>.

Ökosüsteemi tugevdamine vajab tähelepanu ka seetõttu, et erinevate osapoolte intervjuerimisel selgus, et tervisevaldkonnas tegutsevatel **ettevõtjatel ei ole selget ettekujutus sellest, milline on valdkondlik ökosüsteem** ja nende roll selles, millised on ökosüsteemi osapooled, nende osapoolte vastastikused suhted ning mõju üksteisele. Kuna ökosüsteemist võiks ettevõtjatele palju kasu olla, siis seda tähelepanekut on oluline arvestada edasise tegevuse kavandamisel. Näiteks võib olla vajalik avaliku sektori tugi, et ökosüsteemi osalisi kokku tuua ning tervisevaldkonda laiemalt esile tuua ja populariseerida, sh võimalike investorite seas. Intervjuudes ettevõtjatega nähakse eeskujuna infotehnoloogia valdkonda, mis on tuntum ja kus on ka rohkem silmapaistvaid edulugusid. Kuna **suuri edulugusid pole tervise** valdkonnas, siis sellel on kindlasti ka teatud mõju sellele, kuidas investorid ja ökosüsteemi muud osalised suhtuvad valdkonna iduettevõtetesse ja neisse investeerimisse.

Mitmete probleemidega, mis mõjutavad tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendust, seisavad silmitsi Eesti ülikoolid ning muud teadus- ja arendusasutused. Suureks arengutakistuseks on **õppe ja teaduse alarahastamine**, mis tähendab, et vajalike teadmistega inimesi on vähe ja/või on nad erinevate kohustustega väga koormatud, mis ei võimalda piisavas mahu panustada ettevõtluse ökosüsteemi toimimisse ja arengusse. Samuti on jätkuvalt murekohaks **akadeemiliste karjäärimudelite vähene paindlikkus**, kuna teadusest ettevõtlusesse ja sealt jälle tagasi on keeruline liikuda. Eelnevate põhjuste tõttu on komplitseeritud ka Eestist välja liikunud andekate teadlaste siia tagasi toomine.

Positiivne on, et neid murekohtasid on teadvustatud ja üritatakse leida lahendusi. Näiteks Tartu Ülikooli akadeemiliste töötajate karjäärimudelil on välja arendatud **teadmussiirdepõike** võimalus, mille peamine eesmärk on soodustada sektorite vahelist koostööd, suurendades Eesti era- ja avaliku sektori asutuste teadus-arendusalast võimekust. Selle võimaluse loomine ja rakendamine aitab

<sup>24</sup> Startup Estonia White Paper 2021-2027 (<https://startupestonia.ee/blog/startup-estonia-white-paper-2021-2027>)

levitada teadmist, et ülikool väärtustab töötamist ka mujal ja on valmis leidma lahendusi, et teadlane saaks ajutiselt liikuda teistesse sektoritesse. Teadmussiirdepöike perioodi maksimaalne pikkus on kuni 36 kuud ning pärast seda saab teadlane jätkata töötamist ülikoolis oma ametikohal ja eelneva töökoormusega. Seega on teadlasel võimalik ennast vabastada kuni kolmeks aastaks ülikooli tööga seotud kohustustest ja tegeleda näiteks ettevõtlusega.<sup>25</sup> Sarnasel eesmärgil on loodud ka riiklik meede sektoritevahelise mobiilsuse toetamiseks, et ärgitada Eesti era- või avaliku sektori asutusi palkama doktorikraadiga teadlasi<sup>26</sup>.

Kuigi ülikoolidel ning muudel teadus- ja arendusasutustel on suur roll alusuuringute tegemisel, mille põhjal võiksid tekkida uued ideed ja lahendused, ja järjest aktiivsemalt rakendatakse ülikoolides ettevõtlikkust soodustavaid programme, siis tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas on **potentsiaalikaard arendusi vähe** (n-ö *dealflow* on napp). Sellel on mitmeid põhjuseid, aga üldistatult saab hinnata, et ülikoolides ning muudes teadus- ja arendusasutustes on **ettevõtlikku vaimu veel vähe** (mis omakorda on tingitud ülikoolide paljudest ülesannetest kombineerituna kehtiva rahastussüsteemi raamidega). Seda illustreerib ka see, et kuigi intervjueritud ekspertide hinnangul on viimaste aastate jooksul olukord paranenud, siis **jätakuvalt vajavad arendamist asutuste sisesed protsessid**, kuidas näiteks innovaatiliste lahenduste turule viimisest huvitatud teadlane saaks sellega n-ö muretult tegeleda, sh intellektuaalomandi kasutamise ja huvide konfliktiga seotud riskide maandamise kontekstis. Siinkohal on valdkondliku eripärana oluline märkida, et kui ülikoolides on need protsessid edasi arenemas, siis raviasutustes on need paljuski veel puudu, kuigi näiteks haiglates on suur osa vajalikust kompetentsist, et luua uudseid ja äriliselt edukaid lahendusi.

Ülikoolides ettevõtliku suhtumise arendamiseks saab kasutada erinevaid võimalusi ja seejuures on peamine tagada see, et vajalik info jõuaks kõikide võimalike huvilisteni erinevatel tasanditel. Näiteks Tartu Ülikoolis on käivitatud seminaride sari „Juhilt juhile“, mille eesmärk on tutvustada häid juhtimisvõtteid ülikoolist ja mujalt, pakkuda värsked vaated ja võimalust kogemusvahetuseks ning aruteluks. Selle sarja raames vahetatakse mõtteid ka selle kohta, kuidas juurutada ülikoolis ja selle üksustes innovatsioonikultuuri, eksperimenteerida, vigadest õppida ning millised on uuendusliku tegutsemise takistajad ja kuidas neist üle saada.

Iduettevõtete arengule toe pakkumise ja üldisemalt valdkondlikus ökosüsteemis osalemise põhimõtete ja tingimuste kokku leppimine ning protsesside arendamine on väga oluline nii üldise ettevõtluspoliitika kui ka ülikoolide taristu ja muude ressursside kasutamise tasandil. Intervjuud ekspertidega ning hinnangud ja tagasiside nii ülikoolidelt kui ka ettevõtetelt kinnitavad, et **praegu ei ole selleks tööks vajalikud protsessid ja nende eest vastutajad piisaval määral selged**. See on tähtis ka selleks, et kõik osapooled mõtestaksid enda jaoks, mis väärtust sellega luuakse ja saadakse ning seda nii ülikoolide, ettevõtete kui ka ökosüsteemi muude osaliste vaatest. Lisaks aitavad neid teemasid käsitlevad juhendmaterjalid tagada, et teadlastele ja ettevõtjatele selgitatakse **ühtsel moel** (mh vajadusel defineerides teemaga seotud mõisted, et neis poleks segadust) ja **vajaliku regulaarsusega**, milliste põhimõtete ja reeglite järgi ning missuguse protsessi alusel peaks tegevus käima.

Nii intervjuud ökosüsteemi osalistega kui ka teiste riikide kogemus kinnitab, et ettevõtluse ja ettevõtluskoostöö arendamiseks **tuleb ülikoolides tugevdada tehnosiirdega tegelevaid üksusi**

<sup>25</sup> Akadeemiliste töötajate karjäärimudel (<https://ut.ee/et/sisu/akadeemiliste-tootajate-karjaarimudel>)

<sup>26</sup> SekMo – sektoritevahelise mobiilsuse toetus (<https://etagee/rahastamine/mobiilsustoetused/sekmo/>)

(*technology transfer office*). Teadustöö tulemuste kommersialiseerimisega seotud pädevused on eriti tähtsad komplekssetes valdkondades, nagu tervisetehnoloogiad ja -teenused. Intervjueritud ekspertide hinnangul on see vajalik näiteks selleks, et ülikooli töötajad teaksid praegusega võrreldes paremini, kuidas rakendada teadustulemusi majanduse ja ühiskonna heaks, sh teadusettevõtluse (mh kuidas käib ettevõtte loomine, intellektuaalomandi kasutamine, investorite kaasamine jne) ja ettevõtetega koostöö tegemise (milliseid koostööformaate millistel juhtudel kasutada, kuidas jagada intellektuaalomandiga seotud õigusi, kuidas tööd hinnastada jne) kontekstis ning kes saavad seejuures teadlasele abiks olla (nt ekspertide kaasamisel, lepingute koostamisel).

Rahvusvaheline kogemus näitab, et tehnosiirdeüksuste töö on tulemuslikum, kui ülikoolides tegeletakse aktiivselt ettevõtlikkuse kultuuri arendamisega. Üldistatult on sarnaselt teiste riikide kogemusega ka Eestis vaja kasvatada tehnosiirdeüksuste võimekust, et paremini luua ja tugevdada ülikoolide sidemeid ettevõtetega, suurendada teadmisi intellektuaalomandi rakendamises, teha protsesse kiiremaks ja sujuvamaks.

Kuna tervisetehnoloogiate ja -teenuste puhul kasvavad uuenduslikud ettevõtted enamasti välja ülikoolidest, on väga tähtis jagada süsteemselt infot teadusettevõtlusega alustamise ja tegelemise kohta, mh selleks, et paremini mõista ökosüsteemi osaliste funktsioone ja huvisid ning turu olukorda. Ökosüsteemi osapoolte hinnangul on seejuures **kasulik võtta arvesse teistes riikides ennast tõestanud mudeleid ja lahendusi**. Näiteks on Fifty Years koostanud põhjaliku Spinout Playbooki<sup>27</sup>, mis aitab ülikoolidel ja teadusasutustel luua edukaid *spin-out* ettevõtteid, mis põhinevad nende teadustööl ja intellektuaalomandil. Muuhulgas sisaldab see häid näiteid, juhtumiuuringuid ja praktilisi juhtnõore *spin-out* ettevõtete loomiseks ja arendamiseks koostöös valdkondliku ökosüsteemi osalistega. Selle kõige eesmärgiks on suurendada edu saavutamise tõenäosust, õppides teiste kogemustest. Ökosüsteemi arengu kontekstis on samuti oluline soodustada iduettevõtete omavahelist suhtlust ja pakkuda võimalusi<sup>28</sup>, et võrrelda ennast teistega ja õppida oskusi, mida tavaliselt alustavatel ettevõtjatel napib (nt investorite kaasamine, läbirääkimiste pidamine osaluste teemal jne). Kuna valdkonna iduettevõtted peavad olema rahvusvaheliselt konkurentsivõimelised, siis on ekspertide hinnangul **väga oluline senisest süsteemsemalt ja regulaarsemalt võrrelda ka meie valdkondlikku ökosüsteemi teiste riikidega** (nt Sloveenia, Iisrael, Soome), et selle põhjal oma ökosüsteemi vajalikul moel tugevdada.

Intervjuud ökosüsteemi osapooltega näitavad, et **koostöö kliiniliste partneritega** (sh haiglad, perearstid, erameditsiin) **on alakasutatud**. On küll üksikuid positiivseid näited, kuidas ettevõtjad ja kliinilised partnerid arendavad aktiivselt ja ühiselt uusi lahendusi, aga üldiselt on koostöö vähene. Samuti on arste vähe teadus- ja arendusprojektide eestvedajate seas. Kuna kliinilistel partneritel on palju teadmisi ja kogemusi, mida on vaja innovatiivsete ja toimivate lahenduste loomiseks tervisevaldkonnas, siis kajastub neis tähelepanekutes märkimisväärne kitsaskoht.

Koostöö vähesusel on mitmeid põhjuseid. Üheks põhjuseks on see, et **puudub selge protsess ja ka motivatsioonisüsteem**, miks ja kuidas võiks ja saaks näiteks arst tegeleda innovatiivsete lahenduste välja töötamisega. Arusaadavalt on fookus patsientide ravimisel ja muudel seotud kohustustel, mistõttu pole ka tava ega selgeid protsesse, kuidas teha koostööd (idu)ettevõtetega (või laiemalt väliste partneritega) nii, et sellest oleks kõikidele osapooltele selgelt tajutatavat kasu. See on aga

<sup>27</sup> Spinout Playbook (<https://fiftyyears.com/spinout>)

<sup>28</sup> Näiteks ülikoolide spin-out ettevõtete andmebaasi spinout.fyi näitel (<https://www.spinout.fyi/index.html>)



kriitiline kitsaskoht, kuna potentsiaalivate lahenduste tekkeks on enamasti vaja suurte kogemuste ja põhjalike teadmistega spetsialiste (nt arst-professoreid).

Enamasti **puuduvad ka rahalised vahendid** sellise koostöö soodustamiseks. Osapoolte rahalised ressursid võivad olla märkimisväärsed, aga enamasti on valdkondlikku ökosüsteemi panustamiseks eraldatud vahendeid (sh iduettevõtetele mõeldud teenuseid) väga piiratud mahus. Samas tuleb silmas pidada, et ainult rahaline ressurss ei pruugi olla piisavaks katalüsaatoriks, kui üldiselt on fookus mujal. Võimalikud lahendused saavad seisneda protsessi jaoks oluliste organisatsioonide motivatsiooni suurendamises, nt arendades intellektuaalomandi ja investeerimise osas tihedamat koostööd ülikoolide ja haiglate vahel nii, et haiglate jaoks muudetakse iduettevõtetega tegelemine senisest lihtsamaks ja kasulikumaks.

Ettevõtete vaatest on oluliseks arengutakistuseks **raskused rahastamisvõimaluste leidmisel**, sh siis, kui tootearenduses jõutakse „müügikõlbliku“ tooteni ja tekib vajadus tootmisvõimekuse tekitamiseks ning hiljem selle laiendamiseks. Investorite leidmist võib pidada keerukaks, kuna võimalikel investoritel ning vahendajatel ei ole piisavalt teavet ning puudub vajalik erialane taust hindamiseks tervisevaldkonna toodete, teenuste ja uuenduslike ettevõtete majanduslikku potentsiaali, seda enam, et see valdkond eeldab tihti n-ö „kannatlikku kapitali“ ehk valmisolekut investeringuks, mille tasuvus võib ilmuda alles mitme aasta pärast.

Rahastamisvõimaluste vaates vajavad teadmuspõhised ettevõtted lisatuge rakendusuringute ning piloottootmise staadiumis, kus nn „surmaoru“ efekt on süvatehnoloogia ettevõtete jaoks võrreldes mõne muu valdkonnaga märkimisväärne. Jätkuvalt tajutakse toe vajadust, olles baasuuringu ning teenust osutava ettevõtte vahelises arenguetapis (TVT 4–6), kus ettevõtte „ühtedele toetustele enam ei kvalifitseeru ja teistele veel ei kvalifitseeru“. Seejuures on innovatsiooni ja äriarenduse terviklikkuse seisukohalt oluline tagada rahastus, mis toetaks varases faasis olevates ettevõtetes nii innovatsiooni kui ka äriarendust. Kuigi innovatsiooni toetatakse, sh pakuvad selleks rahalisi vahendeid ka ülikoolid, jääb äri arendamise tugi sageli puudu.

Spetsiifilisemalt tervisevaldkonnas on oluline toetada ka **kliinilisi uuringuid**, kuid selleks ressursside leidmine on keeruline, kuna seda ei rahastata tavaliselt teadusgrantidest ega investeringutest. Seega on vaja tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna kontekstis mõelda võimalustele luua rahastusmudel, mis toetaks nii innovatsiooni kui ka äriarendust ja kliinilisi katsetusi, et selle suuna arengule hoogu juurde anda. Selleks on muuhulgas oluline tihendada koostööd ökosüsteemi osaliste vahel, et tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arendamiseks eraldatud ressursside kasutamist võimendada ja optimeerida, sh kuidas erinevate institutsioonide innovatsioonifondid (sh Tervisekassa innovatsioonitoetus<sup>29</sup>) aitaksid kaasa uudsete lahenduste tekkele, arendamisele ja ka majanduslikult edukale tasemele jõudmiseni.

Oluliseks tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna kitsaskohaks on ka see, et **iduettevõtetele ei ole head ligipääsu digitaalsetele terviseandmetele**, kuigi biopangad ja tervishoiuteenuste osutajad koguvad ja analüüsivad neid andmeid. Andmete kasutamist reguleeriv õiguslik raamistik on keeruline ja ligipääsuks vajalikud litsentsid on kallid varajases arengustaadiumis olevate iduettevõtete jaoks. Samas on need andmed kriitilise tähtsusega toote- ja teenusearenduses, valideerimisel ning kliinilise tõendusmaterjali loomisel sertifitseerimise protsessis.

<sup>29</sup> Tervisekassa innovatsioonitoetuse maht on 2023. aastal 3 miljonit eurot (<https://www.tervisekassa.ee/partnerile/digilahendused-tervishoius/innovatsioonitoetus>)

Väga tähtsad on **ettevõtlusega seotud kompetentsid**. Vähesed ettevõtlusteadmised takistavad paljudel teaduspõhiste ettevõtete juhtidel ettevõtte edukat arendamist. Ettevõtjate endi hinnangul tuleneb see osaliselt sellest, et ülikoolides ei pöörata palju tähelepanu sellele, et tulevastele teadlastele õpetada, kuidas näidata uudsete lahenduste väärtust, tuua uusi tooteid turule, juhtida meeskondi jne.

Ka seda kitsaskohta on erinevatel tasanditel teadvustatud. Näiteks ülikoolidest alguse saavate iduettevõtete puhul saaks rakendada *entrepreneur in residence* mudelit, et kogenud ettevõtjad liituksid alustava ettevõtte meeskonnaga ja abistaksid äri arendamise ja muude ettevõtluskompetentsidega. Sarnast rolli saavad täita ka erialaste teadmistega investoriid.

Eelneva juures on **märkimisväärne roll ärikeskkonna soodustajatel**, näiteks teadusparkidel ja kiirenditel. Tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamise ökosüsteemi kontekstis illustreerib seda valdkondliku teaduskiirendi läbinud ettevõtjate tagasiside, milles tuuakse esile mentorite ja koolituste (sh raamatupidamise jm ettevõtlusega seotud teemadel) tähtsust. Teisalt näitab tagasiside ka seda, et kõik taolised paljusid osapooli hõlmavad algatused vajavad selgeid protsesse, et kõik osalised teaksid, millal ja mida saab ja on vaja teha. Praeguse seisuga ei ole iduettevõtete arendamise ja toetamisega seonduvad põhimõtted, protsessid ja vastutajad täpselt kokku lepitud ja see võib ühelt poolt tekitada arusaamatusi, aga teisalt võib seetõttu jääda häid võimalusi kasutamata ja ka ressursside kasutus ei pruugi olla optimaalne.

Peamise probleemina töötajate värbamisel saab tuua välja seda, et **sobiva tööjõu valik on riigi väiksuse tõttu väike**. Veidi lihtsustab värbamist see, et erasektori palgatase on kõrgem kui ülikoolides.

Märkimisväärseks murekohaks tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna iduettevõtetele on see, et tihti on turule tulemise eelduseks kliinilised uuringud ja **sertifitseerimine**, mis on ajamahukad ja kulukad protsessid. Näiteks, kuna sertifitseerimiseks vastavat asutust (*notified body*) Eestis ei ole ja mujal on järjekorrad väga pikad, siis see pikendab kogu protsessi valdkonnas tegutsevate ettevõtete jaoks.

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna iduettevõtete jaoks on suureks väljakutseks **maksvate klientide leidmise keerukus** Eestis. Kuigi patsientide rahaline panus on võimalik, on skaleerimine keeruline Eesti väiksuse tõttu, ning Tervisekassa kui kliendi kaasamine võtab aega ja on keeruline. Tervisevaldkonnas on potentsiaali palju ning Eestis on võimalik uudseid lahendusi piloteerida, kuid seni on suuri edulugusid vähe, osalt seetõttu, et tervisevaldkonnas on müümine keerukam kui näiteks IT-sektoris. Näiteks ettevõtte varases faasis on keeruline jõuda müügitehinguteni, mida omakorda võimalikele investoritele esitleda. Samuti on oluline märkida, et tervisetehnoloogiate ja -teenuste puhul on kohalik turg tähtsaks referentsiks ning kui oma riigis ei suudeta toodet või teenust valideerida, siis on teise riiki laienemine raskendatud, kuna potentsiaalsed ekspordikliendid ei näe vajadust toote või teenuse ostmiseks.

Nagu ka ökosüsteemi osapoolte ülevaates on näidatud (joonis 5), siis **tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnale mõeldud spetsiifilisi teenuseid on Eestis suhteliselt vähe**. Osaliselt on see ootuspärane, kuna arvestades Eesti väiksust (inimeste arvu kui ka näiteks rahaliste ressursside vaatest) võrreldes suuremate riikidega, on levinud see, et tuleb olla aktiivne ja tegeleda erinevate suundadega. Teisalt tähendab see, et kui Eesti eesmärgiks on saavutada suuremat edu tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnas, kuna selles on globaalselt kasvavaid vajadusi ja Eestil on mitmeid unikaalseid tugevusi, siis avaneb siin palju võimalusi, kus ökosüsteemi osapooled saavad

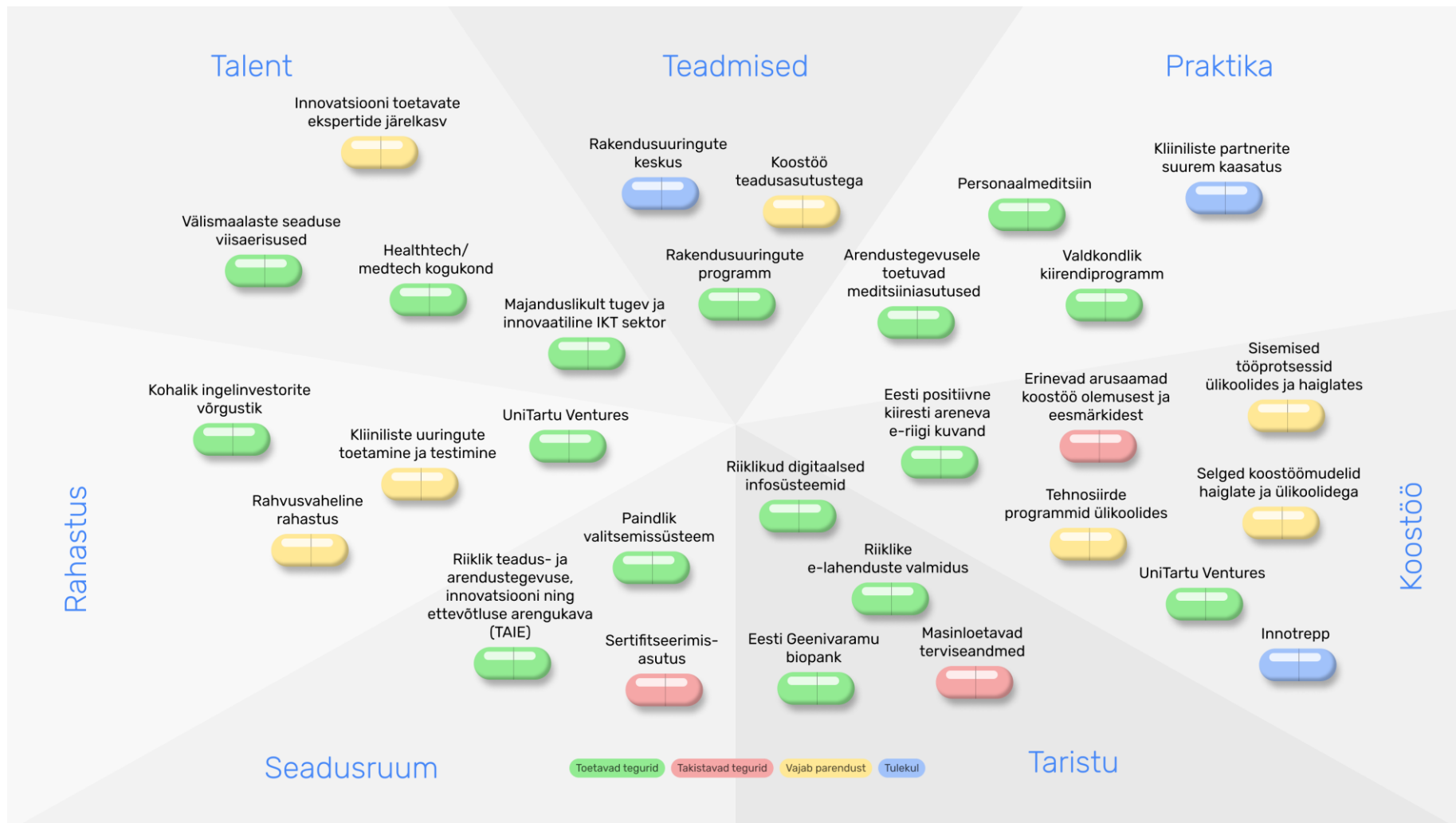
ühiselt panustada. Näiteks on hetkeolukorra põhjal näha, et suurema edu saavutamiseks on võimalik välja arendada spetsiifilisemaid rahastusmeetmeid, jagada süsteemsemalt valdkondlikke teadmisi ja kogemusi, luua ja tugevdada võrgustikke nii Eestis kui ka rahvusvaheliselt (sh Põhja-Euroopa regioonis).

Andmete, varasemate uuringute ja valdkonnas tegutsevate ettevõtjate ja teiste ekspertide hinnangute põhjal saab seega välja tuua **hulga valdkondliku ökosüsteemi kitsaskohtasid ja arengutakistusi**.

- Pikk arendusükkel: tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamisel võib olla pikk arendusprotsess, nt meditsiiniseadmete ja ravimite puhul. See võib suurendada kulusid ja pikendada investeringute tasuvuse saavutamise aega, muutes idufirmadele rahastuse hankimise ja äritegevuse jätkamise keeruliseks.
- Teaduse tase: kuigi Eesti teaduse tase on kõrge, on uurimisgrupid tihti väikesed ja neid rahastatakse ebastabiilselt (nt suhteliselt lühiajaliste ja väikese eelarvega projektide abil), suuremate ambitsioonide jaoks on mahud väikesed ja fragmenteeritud, mis tekitab andekate teadlaste jaoks surve liikuda suurematesse keskustesse Euroopas või USAs.
- Koostöö teadusasutuste, idufirmade ja kliiniliste partnerite vahel: tervisetehnoloogiate ja -teenuste arendamiseks on oluline tugev koostöö teadusasutuste ja idufirmade ja raviasutuste vahel. Kuigi loodud on mitmeid tehnoloogiaettevõtteid arendavaid programme, siis tajutakse, et ettevõtteid toetavad ning ettevõtjate ja teadlaste ja klinitsistide koostööd soodustavad platvormid peaksid olema võimekamad. Samuti on väljakutseid koostöö loomisel ja intellektuaalse omandi jagamisel, mis aeglustab innovatsiooni ja tehnoloogia ülekannet.
- Rahastuse kitsaskohad: valdkonnas tegutsevad idufirmad seisavad sageli silmitsi raskustega rahastuse saamisel, eriti arengu varases staadiumis. Avaliku sektori toetusvõimalused uudsete toodete ja teenuste arendamiseks on piiratud ning investorid pole valmis investeerima sektori kõrge riski ja pikaajalise investeringutasuvuse tõttu.
- Vajalike teadmiste ja kogemustega inimeste puudus tervisevaldkonnas: innovatiivsete tehnoloogiate, toodete ja teenuste arendamine nõuab mitmekülgset oskuste ja ekspertide kogumit, sealhulgas teaduslikke, tehnilisi ja ärilisi teadmisi. Nii idufirmadel kui ka muudel ökosüsteemi osalistel on raskusi vajalike talentide leidmisel ja hoidmisel innovatsiooni ja ärilise kasvu edendamiseks. Osaliselt võib seda näha ka võimalusena, et arendada välja lahendusi ja uusi teenusmudeleid, mis toimiksid tõhusalt ka siis, kui töötajate hulk on väike.
- Ettevõtjate teadmiste vähesus: see puudutab nii ettevõtte igapäevast arendamist kui ka suutlikkust kaasata investeringuid tervisevaldkonnast tegutsevatesse iduettevõtetesse (eriti arvestades vastavate teadmiste ja kogemustega investorite suhtelist vähesust). Seejuures on vaja silmas pidada, et tervisevaldkonnas tegutsevate ettevõtete hulk on Eestis väike, samuti on olemasolevate ettevõtete suurus veel liiga väike, et Eesti majanduses suuremat mõju omada.
- Intellektuaalomandi (IO) kaitse on tervisetehnoloogia sektori idufirmadele konkurentsieelise säilitamiseks väga oluline. Siiski võib IO õiguste haldamine, sealhulgas patentide esitamine, litsentsimine ja jõustamine, olla keeruline ja kulukas, eriti piiratud ressursidega idufirmade jaoks.
- Regulaatiivsed takistused: valdkond on tugevalt reguleeritud ning idufirmad peavad keeruliste ja kitsendavate regulaatiivsete raamistikega toime tulema, et oma tooteid ja teenuseid turule tuua. Need regulaatiivsed takistused võivad aeglustada arenguprotsessi ja suurendada kulusid, muutes eduka konkureerimise keeruliseks.
- Turule jõudmine ja konkurents: uudsete toodete ja teenustega turule jõudmine on keeruline, kuna see nõuab tihedat koostööd tervishoiutöötajate, haiglate, kindlustusseltside ja teiste tervishoiusektori osapooltega. Lisaks tuleb arvestada tugeva konkurentsiga suurte ja

rahvusvaheliste ettevõtete poolt, mis võib samuti mõjutada idufirmade võimet turule siseneda ja laieneda.

Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ettevõtluse ökosüsteemi arenguvajadusi on oluline vaadata terviklikult ja koos tugevustega. Alljärgneval joonisel on nii arenguvajadused kui ka tugevused esitatud ühel pildil ning erinevate teenuste ja tegevussuundade dimensioonide vaates (joonis 8).



**JOONIS 8.** Eesti tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ettevõtluse ökosüsteemi tugevused ja arenguvajadused

Allikas: autorite koostatud



Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna arendamisel on mitmeid kitsaskohti, mis vajavad tähelepanu, sh

- 1) Eestis on vähe kogemust teaduspõhise ettevõtluse arendamisest, eriti tervisevaldkonnas;
- 2) osapoolte vähene teadlikkus valdkondlikust ökosüsteemist, selle osalistest ja nende võimalikust kasulikust mõjust üksteisele;
- 3) valdkonnas on vähe suuri ja edukaid ettevõtteid ja edulugusid, ka uusi ja alustavaid ettevõtteid on napilt;
- 4) vähesed teadmised ja kogemused intellektuaalomandi kommertsialiseerimisega seotud küsimustes;
- 5) alakasutatud koostöö kliiniliste partneritega, sh arendusplatvormidena (mh on puudu selleks vajalikud protsessid ja motivatsioonisüsteem);
  - 6) piiratud rahastusvõimalused, arvestades arendustsükli pikkust;
  - 7) vähene suutlikkus (rahvusvaheliste) investeeringute kaasamises;
- 8) ettevõtluskompetentside vähesus alustavates, aga ka tegutsevates ettevõtetes;
  - 9) sobivate teadmiste ja kogemustega tööjõu nappus.

## 4. JÄRELDUSED

Tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ökosüsteemi ülevaade toob esile võimalusi ja väljakutseid, millele on oluline tähelepanu pöörata, et ökosüsteemi tugevdada ja anda hoogu valdkondlikele iduettevõtetele. Uuringus tuvastatud kitsaskohad ja arengutakistused jagunevad n-ö **juurprobleemideks ja nende sümptomiteks**. Näiteks on Eesti ettevõtjate, investorite ja ökosüsteemi teiste osapoolte puhul suureks väljakutseks valdkondlike teadmiste ja kogemuste vähesus, mis omakorda tähendab muuhulgas raskusi

- jätkusuutlike ärimudelite arendamisel, klientide leidmisel ja tulu kasvatamisel;
- arenduseks ja turule tulemiseks vajalike lubade ja sertifikaatide saamisel;
- intellektuaalomandi jagamisel ja kõikide osapoolte jaoks kasulike koostöölepingute sõlmimisel;
- nii investeerimisel kui ka investeeringute kaasamisel;
- rahvusvahelistumisel, sh riskiinvesteeringute kaasamisel rahvusvahelistelt investoritelt ning oma toodete ja teenustega rahvusvahelistele turgudele jõudmisel.

Oluliseks teemaks on samuti see, et ökosüsteemi osaliste vahel ei toimi koostöö optimaalsel määral, kuna selleks vajalikud põhimõtted ja protsessid pole osapoolte seas ja vahel kokku lepitud ja piisavalt selged ning selleks tegevuseks eraldatud ressursid on piiratud. Eraldi on tähtis märkida tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonna ökosüsteemi vähest (rahvusvahelist) võrgustatust nii investorite ja ärikeskkonna soodustajate (nt teaduspargid, kiirendid) kui ka teiste osapoolte kontekstis. See tähendab kokkuvõttes, et õigete partnerite leidmine on keeruline ning uudsete lahenduste välja töötamine ja kommersialiseerimine võtab rohkem aega.

Nagu analüüsi tulemused näitavad, siis Eestis on ka vähe tervisetehnoloogiate ja -teenuste valdkonnale ja selles sektoris tegutsevatele idufirmadele mõeldud spetsiifilisi teenuseid, mis tähendab, et suurema edu saavutamiseks on vaja olemasolevaid teenuseid edasi arendada ja kaaluda ka uute loomist. Seejuures on oluline keskenduda valdkonnaspetsiifilistele teenustele, mis toetavad uudsete toodete ja teenuste katsetamist ja sertifitseerimist, vajalike investeeringute kaasamist ja rahvusvahelisele turule jõudmist.

Selles ülevaates kirjeldatud kitsaskohtade leevendamiseks ja tulevikuvõimaluste edukaks kasutamiseks on võimalik astuda erinevaid samme ning nende väljaarendamisega tegeletakse valdkondliku ökosüsteemi arendamise strateegia ja tegevuskava koostamisel. Alljärgnevalt välja toodud **mõningad võimalused, mida kaaluda edasiste strateegiliste sihtide määratlemisel**.

- ✓ Kasvatada valdkondliku ökosüsteemi tust, sh ökosüsteemi osaliste seas, et mõistetakse paremini selle osaliste funktsioone ja võimalikku kasu üksteisele.
- ✓ Suurendada ülikoolide tehnosiirdeprogrammide võimekust.
- ✓ Muuta Eesti digitaalsete terviseandmete kasutamise kooskõlastusprotsess kiiremaks, lihtsamaks ja tõhusamaks, et terviseandmed oleksid Eesti idufirmadele kättesaadavad uudsete toodete ja teenuste arendamiseks.
- ✓ Tutvustada ja arendada ettevõtlikkust ja positiivset suhtumist ettevõtlusega tegelemisse nii akadeemiliste kui ka kliiniliste ekspertide seas.

- ✓ Jätkata riiklike ja T&A asutuste võimekuse arendamist innovatsiooni tekkele kaasa aidata, nt innovatiivsete avaliku sektori hangete kaudu, laiendades rakendusuringute programmi, luues kliiniliste uuringute arendusprogrammi jne.
- ✓ Luua arendusprogramm, mis toetaks tervishoiuasutusi uudsete toodete ja teenuste katsetamisel ja kasutusele võtmisel, et luua idufirmadele vajalik kliiniline tõendus põhjus ja aidata kaasa esimese maksva kliendi leidmisel ning toote ja/või teenuse valideerimisel (*product-market fit*), et jõuda rahvusvahelistele turgudele.
- ✓ Kiirendada digiravimite teenusmudeli rakendamist Eestis ning vastava kompenseerimismudeli väljatöötamist.
- ✓ Määratleda riiklik institutsioon, mis oleks tervisetehnoloogiate valdkonnas innovatsioonipoliitika kujundamise eestvedajaks.
- ✓ Luua teavitatud asutus (*notified body*) või sõlmida kokkuleppeid teiste riikidega, kus selline asutus on olemas, et Eesti ettevõtetal oleks sellele teenusele senisest parem ligipääs.
- ✓ Arendada välja süsteemne protsess intellektuaalomandi, sertifitseerimise jms seotud küsimuste lahendamiseks (sh koolitused, mentorlus jne).
- ✓ Kujundada intellektuaalomandi komertsialiseerimise strateegia, mis aitaks ja toetaks valdkonnas tegutsevaid Eesti ülikoole ja teadusasutusi.
- ✓ Leida lahendusi vajalike teadmiste, oskustega ja kogemustega (sh ettevõtluskogemused) inimeste (sh mentorite) puuduse leevendamiseks tervisetehnoloogiate ja -teenuste ning süvatehnoloogiate valdkonnas (nt ettevõtete aktiivsem toetamine välistalentide värbamisel, Eestist lahkunud teadlaste ja süvatehnoloogia valdkonnas tegutsevate ettevõtjatega süsteemsete sidemete loomine ja nende aktiivsem kaasamine kohalikku ökosüsteemi jne).
- ✓ Laiendada ja tugevdada valdkondlikke (kiirendi)programme, et ettevõtjate hulk tõuseks ja et rohkem ideid jõuaks teadusest ettevõtlusesse.
- ✓ Tihendada ettevõtjate ja teadlaste suhtlust tervisevaldkonda investeerivate investoritega nii Eestis kui ka laiemas regioonis (Põhja-Euroopa jne), sh koolituste ja mentorprogrammide kaudu.
- ✓ Leida viise, kuidas rakendada Eesti oludes teistes riikides ennast tõestanud koostöömudeleid.
- ✓ Võrrelda Eesti valdkondlikku ökosüsteemi süsteemselt ja regulaarselt teiste riikidega, et selle põhjal leida viise, kuidas kohalikku ökosüsteemi tugevdada ja arendada, et kokkuvõttes suurendada Eesti iduettevõtete rahvusvahelist konkurentsivõimet.

## 5. KASUTATUD ALLIKAD

1. ADHD startups are exploding, and now there's even a dedicated browser (<https://techcrunch.com/2023/03/06/adhd-startups-are-exploding-and-now-there-even-a-dedicated-browser/>)
2. Akadeemiliste töötajate karjäärimudel (<https://ut.ee/et/sisu/akadeemiliste-tootajate-karjaarimudel>)
3. Dealroomi andmebaas (<https://app.dealroom.co/>)
4. Deep Tech: The Great Wave of Innovation. Hello Tomorrow, Boston Consulting Group, 2021 ([https://hello-tomorrow.org/wp-content/uploads/2021/01/BCG\\_Hello\\_Tomorrow\\_Great-Wave.pdf](https://hello-tomorrow.org/wp-content/uploads/2021/01/BCG_Hello_Tomorrow_Great-Wave.pdf))
5. Eesti seab sihi süvatehnoloogia iduettevõtluse arendamisele (<https://www.mkm.ee/uudised/eesti-seab-sihi-suvatehnoloogia-iduettevotluse-arendamisele>)
6. Eesti teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021–2035 (<https://www.hm.ee/media/1501/download>)
7. Eestis on suur potentsiaal digiravimitööstuse sünniks (<https://digi.geenius.ee/blogi/tehnopoli-blogi/eestis-on-suur-potentsiaal-digiravimitoostuse-sunniks/>)
8. EIC Impact Report 2022.
9. Entrepreneurship Zeitgeist 2030. Making start-ups Germany's next economic powerhouse. McKinsey & Company, 2021.
10. Europe has a deeptech scaling problem, here's why. Sifted, 2022.
11. European Startups. The definitive data behind the past, present and future of European tech. Sifted & Dealroom, 2021.
12. Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth? World Intellectual Property Organization.
13. Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035 (<https://www.hm.ee/media/1488/download>)
14. Inclusive and affordable healthcare. HelloTomorrow & Boston Consulting Group, 2022.
15. Industrial Tech, Key to solving the climate crisis. Dealroom & Speedinvest, 2022.
16. Innovatsioonitrepp kiirendab ettevõtete arengut (<https://employers.ee/innovatsioonitrepp-kiirendab-ettevotete-arengut/>)
17. J. Molner AS teatas geneeriliste süstitavate ravimite litsentsilepingust Kanada ravimifirmaga Juno Pharmaceuticals (<https://www.inderes.fi/et/tiedotteet/j-molner-teatas-geneeriliste-sustitavate-ravimite-litsentsilepingust-kanada-ravimifirmaga>)
18. Kulutused teadus- ja arendustegevusele. Eesti Statistikaamet.
19. Madis Raukas: rakendusuuringute keskus täidab tühimiku teadus-arendus maastikul (<https://eas.ee/madis-raukas-rakendusuuringute-keskus-taidab-tuhimiku-teadus-arendus-maastikul/>)
20. National Center for Science and Engineering Statistics. 2021.
21. OECD Compendium of Productivity Indicators, 2021
22. Rakendusuuringute programm (<https://eas.ee/grants/rakendusuuringute-programm/>)

23. Science and Engineering Indicators 2022. US National Science Foundation.
24. Securing Europe's Competitiveness. McKinsey Global Institute, 2022.
25. SekMo – sektoritevahelise mobiilsuse toetus  
(<https://etag.ee/rahastamine/mobiilsustoetused/sekmo/>)
26. Spinout Playbook (<https://fiftyyears.com/spinout>)
27. Spinout.fyi (<https://www.spinout.fyi/index.html>)
28. Startup Estonia White Paper 2021-2027 (<https://startupestonia.ee/blog/startup-estonia-white-paper-2021-2027>)
29. State of European Tech 2021. Atomico, 2021  
(<https://2021.stateofeuropeantech.com/chapter/europe-global-tech-force/article/kicking-full-gear/>)
30. State of the Global Startup Economy. Startup Genome, 2021  
(<https://startupgenome.com/article/state-of-the-global-startup-economy>)
31. Strateegia „Eesti 2035“ (<https://valitsus.ee/strateegia-est-2035-arengukavad-ja-planeering/strateegia>)
32. Suarez-Villa, L. (1990) "Invention, Inventive Learning and Innovative Capacity." Behavioral Science, vol. 35, no. 4, pp. 290-310.
33. Sustainable and forward-thinking food systems. HelloTomorrow & Boston Consulting Group, 2022.
34. Tel Aviv - A Global Startup Trailblazer (<https://dealroom.co/blog/tel-aviv-startup-ecosystem-destination-for-international-vc>)
35. Tervisekassa innovatsioonitoetus (<https://www.tervisekassa.ee/partnerile/digilahendused-tervishoius/innovatsioonitoetus>)
36. Tervisetehnoloogiad ja -teenused. Fookusvaldkonna teekaart ja selle lisad.  
(<https://www.hm.ee/korgharidus-ja-teadus/teadus-ja-arendustegevus/taie-fookusvaldkonnad>)
37. The Dawn of the Deep Tech Ecosystem. Boston Consulting Group (BCG), Hello Tomorrow, 2019
38. The Deep Tech Investment Paradox: a call to redesign the investor model. HelloTomorrow & Boston Consulting Group, 2021.
39. The European DeepTech Report 2023. Dealroom.
40. Usselman 2013. Research and Development in the United States since 1900: An Interpretive History. Yale University.



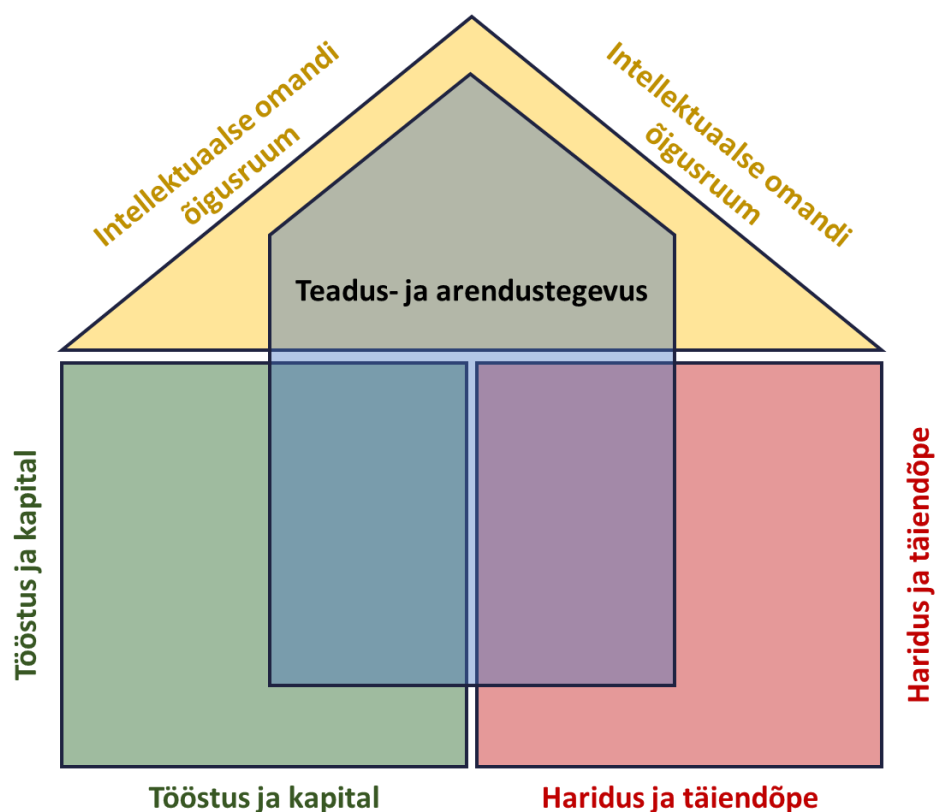
# LISA 1. MEGA STRUKTUUR JA MEGATRENDID

Teadusmahuka arendustegevuse ehk süvatehnoloogia ökosüsteemi arengus põimuvad üheks megastruktuuriks järgmised ühiskonna sektorid (joonis 9):

- teadus- ja arendustegevus (T&A);
- haridus ja täiendõpe;
- tööstus ja kapital;
- intellektuaalse omandi (IO) seadusandlus.

Tehnoloogiamahuka majanduse toimimiseks on igal juhul vajalik kõigi sektorite koostoime. Teadus- ja arendustegevuseta pole võimalik luua uusi tooteid, teenuseid või majandusharusid. Samal ajal pole tööstuse ja kapitali nõrga huvi korral võimalik T&A tulemustest tekitada **majanduse lisandväärtust**. Uute tehnoloogiate arendamine nõuab ka pidevalt haridussüsteemi ja täiendõppe terviklikku arendamist, kuna kõik uued rakenduslikud oskused põhinevad universaalsematel alusteadmistel (keemia, füüsika, bioloogia, matemaatika jne). Samuti on kriitiline tervikliku õigusruumi osana just **intellektuaalse omandi** (IO) varalisi õiguseid käsitlev õigusruum – seda nii vastuvõetud seadusandluse kui ka toimiva õiguspraktika osas. IO õigusruumi olulisimateks ülesanneteks on võimaldada lisaks tehnoloogiasiirde protsessi selguse tagamisele ka luua osapoolte kaasamiseks ja motiveerimiseks sobiv keskkond.

Teadusmahuka ökosüsteemi toimimiseks ja arengu tagamiseks peavad ökosüsteemi megastruktuuri osalised tagama nii huvi kui ka järjepidevuse koostöök.



**JOONIS 9.** Teadmismahuka arendustegevuse ehk süvatehnoloogia ökosüsteemi vältimatud osapooled

Allikas: autorite koostatud

Märkus: teadmismahukaks ettevõtluse arenguks on vaja teadus- ja arendustegevust. Teadus- ja arendustegevuse tulemuste rakendamiseks lisandväärtuste loomisel on vaja liita tööstuse ja erakapitali huvi, arendada uuele tasemele haridussüsteem ja täiendõpe kui ka selgeks vaielda intellektuaalse omandi ja sellega seotud varaliste õiguste käsitlemise reeglid küsimused.

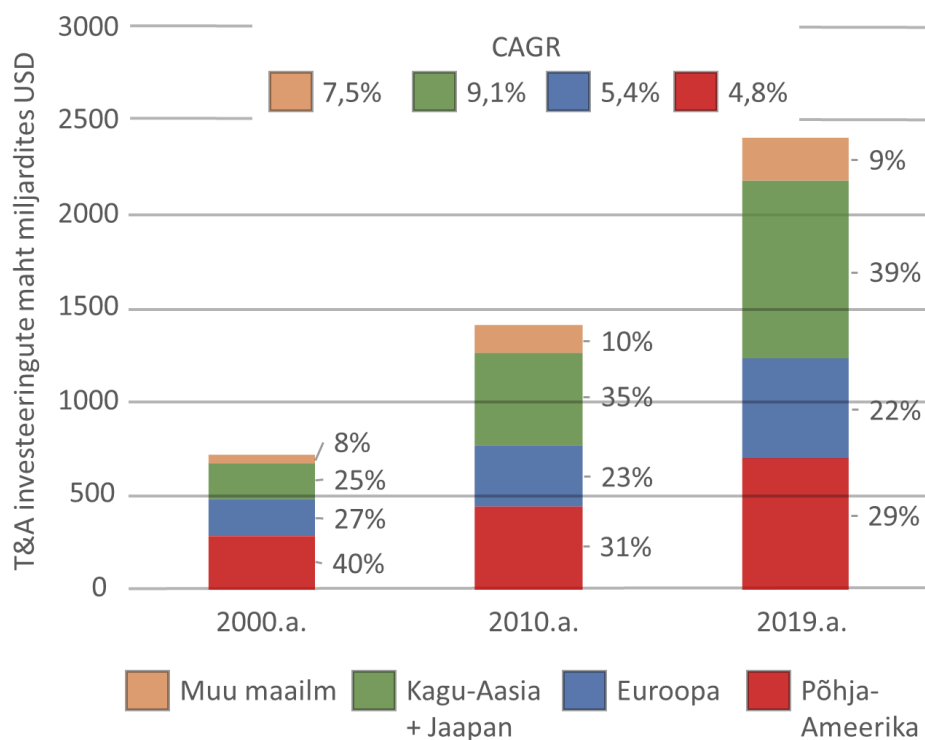
## T&A investeeringute globaalne jaotus ja megatrendid

Globaalselt on T&A investeeringud koondunud Põhja-Ameerika (29,2%), Euroopa (21,9%) ja Kagu-Aasia (36,8%, Hiina, Jaapan, Lõuna-Korea ja Taiwan) majanduspiirkondadesse. Kogu ülejäänud maailma T&A kulutuste osakaal on võrdlemisi väike: 12%.<sup>30</sup>

T&A investeeringute kumulatiivne kasvumäär on viimase 10 aasta jooksul juhtivates regioonides 5–8% vahel. Sealjuures kiireimad kasvajad on Kagu-Aasia ja nn muu maailma regioonid (joonis 10).

<sup>30</sup> US National Science Foundation. NCSES. Science and Engineering Indicators 2022. Alexandria, VA

Eestis oli kasvumäär aastatel 2000–2019 14%<sup>31</sup>. Oluline on märkida, et valdaval osal perioodist 2000–2019 on Eesti T&A investeeringute kasvu toetanud EL-i vahendid ja ka teistel EL-i uutel liikmetel on sellel perioodil kasv 8–16% vahel<sup>32</sup>.



#### JOONIS 10. Maailma juhtivad T&A regioonid ning investeeringute kasvu regionaalsed megatrendid

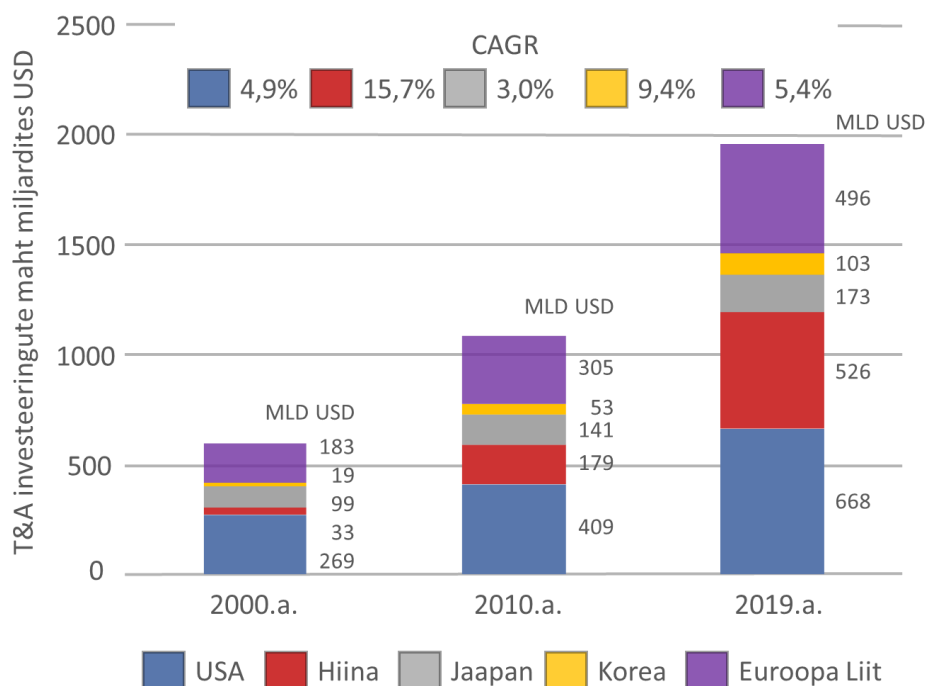
Allikas: US National Center for Science and Engineering Statistics, December 2021

Märkus: teadus- ja arendustegevuse investeeringute mahud miljardites dollarites (USD) regioonide kaupa. Euroopa regioonis on kaasa arvatud kõik Mandri-Euroopa riigid, välja arvatud Türgi ja Venemaa. Kulutused on USA ostujõu pariteedi (PPP) suhtes normaliseeritud.

Ameerikas ja Aasias on T&A kulutused omakorda väga kontsentreeritud konkreetsesse riikidesse (joonis 11, joonis 12, tabel 1). Euroopa Liidu majandusregiooni suured majandused, nagu Saksamaa, Prantsusmaa ja Suurbritannia, investeerivad eraldiseisvalt jätkuvalt vähem kui Jaapan, mistõttu T&A investeeringute liidrite seas püsimiseks peab Euroopa investeeringuid sündikeerima. Seitsme suure tehnoloogiamajanduse (USA, Hiina, Jaapan, Saksamaa, Lõuna-Korea, Prantsusmaa, Suurbritannia) T&A kulutused moodustavad kogu maailma panusest 70%. Oluline on ka lisada, et agressiivse T&A investeeringute kasvu strateegia valinud Hiina ja Korea on töötanud ennast maailma absoluutsete juhtivate T&A riikide sekka just viimase 20 aasta jooksul (2000–2019).

<sup>31</sup> Eesti Statistikaamet. TD050: KULUTUSED TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSELE

<sup>32</sup> (1) National Center for Science and Engineering Statistics, December 2021. Science and Engineering Indicators. (2) World Bank. D&D Expenditures % per GDP. GDP in current US dollars.



### JOONIS 11. Maailma juhtivad T&A riigid ning Euroopa Liit

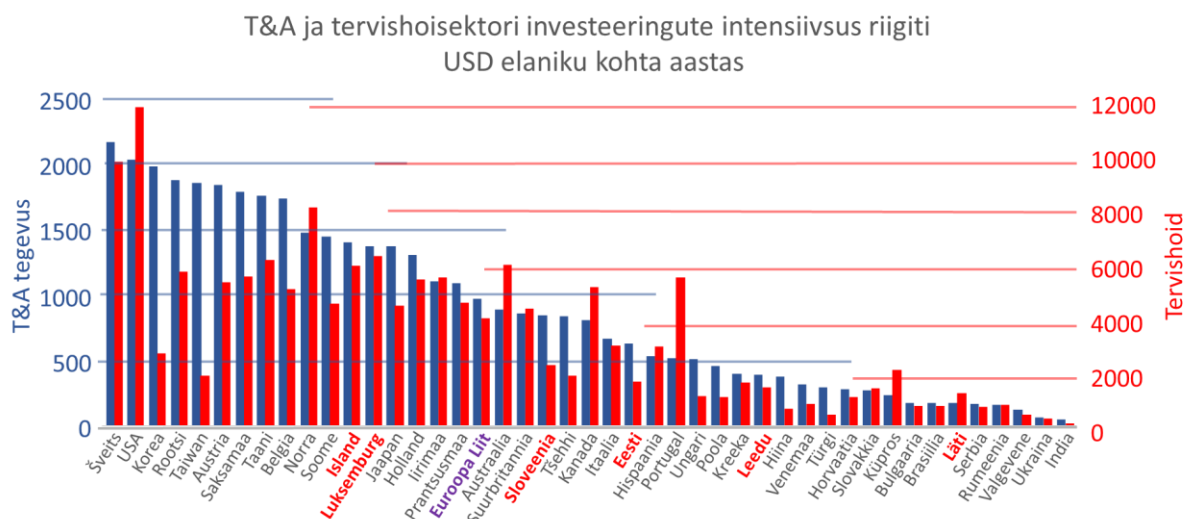
Allikas: US National Center for Science and Engineering Statistics, 2000, 2010, 2022

Märkus: teadus- ja arendustegevuse investeeringute liidrid ja investeeringute mahud miljardites dollarites (USD). Euroopa Liidu all on käsitletud vaatlusaluse aasta liikmesmaid, mistõttu on 2010. ja 2019. aastal Euroopa Liidus rohkem liikmesmaid kui 2000. aastal. Suurtest EL-i liikmetest eraldiseisvalt ületab Korea Vabariigi T&A kulutusi vaid Saksamaa. Kulutused on USA ostujõu pariteedi (PPP) suhtes normaliseeritud.

## T&A investeeringute intensiivsus ja tervishoid

Väikeriike on investeeringute kogumahtu kasutades keeruline võrrelda, kuna majandussubjektide hulk (rahvaarv) avaldab väga suurt mõju. Samas, väikeriikide (sealhulgas ka Eesti) majanduse väljavaateid teadmistemahukuse suunas saab hinnata T&A investeeringute intensiivsusi võrreldes, milleks on T&A investeeringute osakaal majanduse kogutoodangust või töötaja kohta. Me kasutame investeeringute mahtu elaniku kohta (USD) ostujõu pariteedi suhtes normaliseerituna. See näitaja peegeldab mingil määral ka majanduse lisandväärtust töötaja kohta (võimet ja tahet investeerida tehnoloogiasse). Lisaks annab see võimaluse otseselt võrrelda T&A investeeringute mahtu teiste ühiskonna arenguks ülioluliste investeeringutega, milleks käesolevalt on olulised just kulutused tervishoiusektorisse inimese kohta.

Reastades kõik Euroopa riigid ning 11 väljaspool Euroopat asuvat suurimat T&A investeeringute mahuga majandust, on maailma kaheksa kõige intensiivsemalt T&A tegevustesse panustavat majandust Šveits, USA, Korea, Rootsi, Taiwan, Austria, Saksamaa, Taani ja Belgia, kus T&A tegevuste kulud on üle 1700 USD elaniku kohta aastas (joonis 12, tabel 1).



**JOONIS 12.** Maailma juhtivad T&A riigid ning Euroopa riigid investeeringute intensiivsuse järgi ja nende tervishoiukulutused aastal 2019

Allikas: (1) National Center for Science and Engineering Statistics, December 2021. Science and Engineering Indicators. (2) World Bank. R&D Expenditures % per GDP. GDP in current US dollars. (3) WHO Statistics. Health Expenditures. Current health expenditure (CHE) per capita in US\$, 2020.

Märkus: teadus- ja arendustegevuse investeeringute maht (sinisega) elaniku kohta aastas USA dollarites (USD). Tervishoiu kulutused (punasega) elaniku kohta aastas USA dollarites (USD). Mõlemad andmehulgad on ostujõu pariteedi alusel normaliseeritud (PPP).

**TABEL 1.** Maailma juhtivad T&A riigid investeeringute intensiivsuse järgi ja nende tervishoiukulutused aastal 2019

Riik	Rahvaarv (mln in)	T&A		Tervishoid	
		Kogumaht aastas (mld USD)	Elaniku kohta aastas (USD/in)	Kogumaht aastas (mld USD)	Elaniku kohta aastas (USD/in)
Šveits	8,6	19	2165	83	9667
Ameerika Ühendriigid	328	668	2036	3842	11 702
Lõuna-Korea	52	103	1980	137	2642
Rootsi	10	19	1875	58	5653
Taiwan	24	44	1851	43	1821
Austria	8,9	16	1835	47	5262
Saksamaa	83	148	1783	455	5478
Taani	5,8	10	1757	35	6059
Belgia	11	20	1735	57	4984
Norra	5,3	7,9	1471	43	8007



Riik	Rahvaarv (mln in)	T&A		Tervishoid	
		Kogumaht aastas (mld USD)	Elaniku kohta aastas (USD/in)	Kogumaht aastas (mld USD)	Elaniku kohta aastas (USD/in)
Soome	5,5	8,0	1441	25	4460
Island	0,4	0,5	1397	2,1	5865
Luksemburg	0,6	0,8	1370	3,9	6222
Jaapan	127	173	1369	555	4379
Holland	17	23	1304	93	5341
Iirimaa	4,9	5,4	1098	27	5431
Prantsusmaa	67	73	1088	304	4508
Euroopa Liit	514	496	965	2010	3908
Austraalia	25	22	884	150	5901
Suurbritannia	67	57	852	285	4265
Sloveenia	2,1	1,8	843	4,6	2219
Tšehhi	11	8,9	835	19	1803
Kanada	38	30	806	191	5084
Itaalia	60	39	658	174	2911
<b>Eesti</b>	1,3	0,8	626	2,1	1599
Hispaania	47	25	528	137	2901
Portugal	10	5,3	516	56	5431
Ungari	10	4,9	502	10	1054
Poola	38	17	452	38	1014
Kreeka	11	4,2	393	17	1569
Leedu	2,8	1,1	386	3,8	1370
Hiina	1408	526	373	821	583
Venemaa	144	45	308	112	774
Türgi	83	24	290	33	397
Horvaatia	4,1	1,1	274	4,2	1040
Slovakkia	5,5	1,5	269	7,3	1342
Küpros	1,2	0,3	226	2,5	2044
Bulgaaria	7,0	1,2	172	4,9	698
Brasiilia	212	36	171	148	701

Riik	Rahvaarv (mln in)	T&A		Tervishoid	
		Kogumaht aastas (mld USD)	Elaniku kohta aastas (USD/in)	Kogumaht aastas (mld USD)	Elaniku kohta aastas (USD/in)
Läti	1,9	0,3	171	2,3	1183
Serbia	6,9	1,1	162	4,7	672
Rumeenia	19	3,0	155	14	739
Valgevene	9,4	1,1	118	3,7	390
Ukraina	44	2,5	57	11	247
India	1383	59	42	78	57

Allikas:

- (1) National Center for Science and Engineering Statistics, December 2021. Science and Engineering Indicators.
- (2) World Bank. R&D Expenditures % per GDP. GDP in current US dollars.
- (3) WHO Statistics. Health Expenditures. Current health expenditure (CHE) per capita in US\$, 2020 or recent.

Euroopa Liidu keskmine T&A intensiivsus (965 USD/in.a.) jääb USA vastavale näitajale (2036 USD/in.a.) kahekordselt alla, kuid siin on peidus ka palju kasutamata kasvupotentsiaali. Seda eriti Ida-Euroopa majanduste näol, kus jätkuvalt investeeritakse T&A tegevustesse alla 500 USD/in.a. ja seda isegi EL-i toetusmeetmete kasutamise tingimustes.

Märgatav hulk potentsiaali on veel rakendamata Hiina (373 USD/in.a.) ja India (42 USD/in.a.) majanduses.

Eesti T&A investeeringud on võrdlemisi kiiresti kasvanud ja investeeringute intensiivsuse poolest endises idablokis üks paremaid (626 USD/in.a.). Sellegipoolest, rahvusvahelise investorkogukonna seas paistab silma koguni kolmekordne mahajäämus Kesk-Euroopa riikidest, sh mahajäämus Sloveeniast (843 USD/in.a.) ja Tšehhist (835 USD/in.a.). Mikroriigina (alla 1,5 mln elaniku) silma paistmiseks tuleks aga töötada T&A kallal sama intensiivselt kui Island (1397 USD/in.a.).

Väga problemaatiline on olukord Lätis, kus T&A investeeringute intensiivsus on üks EL-i madalamaid (171 USD/in.a.). Sageli vaatavad investorid Baltikumini regiooni ühtsena ja kui regioonis esineb niivõrd tugev mahajäämus, peab Eesti enda tõestamiseks veelgi enam tegema kui Sloveenia ja Tšehhi, mis asuvad Euroopa T&A juhtriikide Saksamaa (1783 USD/in.a.) ja Austria (1835 USD/in.a.) vahetus naabruses.

Huvitav ja samas ka oodatav fenomen on, et maailma kõige intensiivsemad T&A panustajad teevad ühtlasi ka kõige intensiivsemalt tervishoiukulutusi inimese kohta. See peegeldab nii **majanduse lisandväärtust** elaniku kohta kui ka lisandväärtuse tõstmiseks suunatud strateegiaid (T&A > kõrge lisandväärtusega majandusharud > suured investeeringud tervishoidu)<sup>33</sup>. Kõige intensiivsemalt panustavad tervishoidu USA (11 702 USD/in.a.), Šveitsi (9667 USD/in.a.) ja Norra (8007 USD/in.a.) majandused.

<sup>33</sup> OECD Compendium of Productivity Indicators, 2021

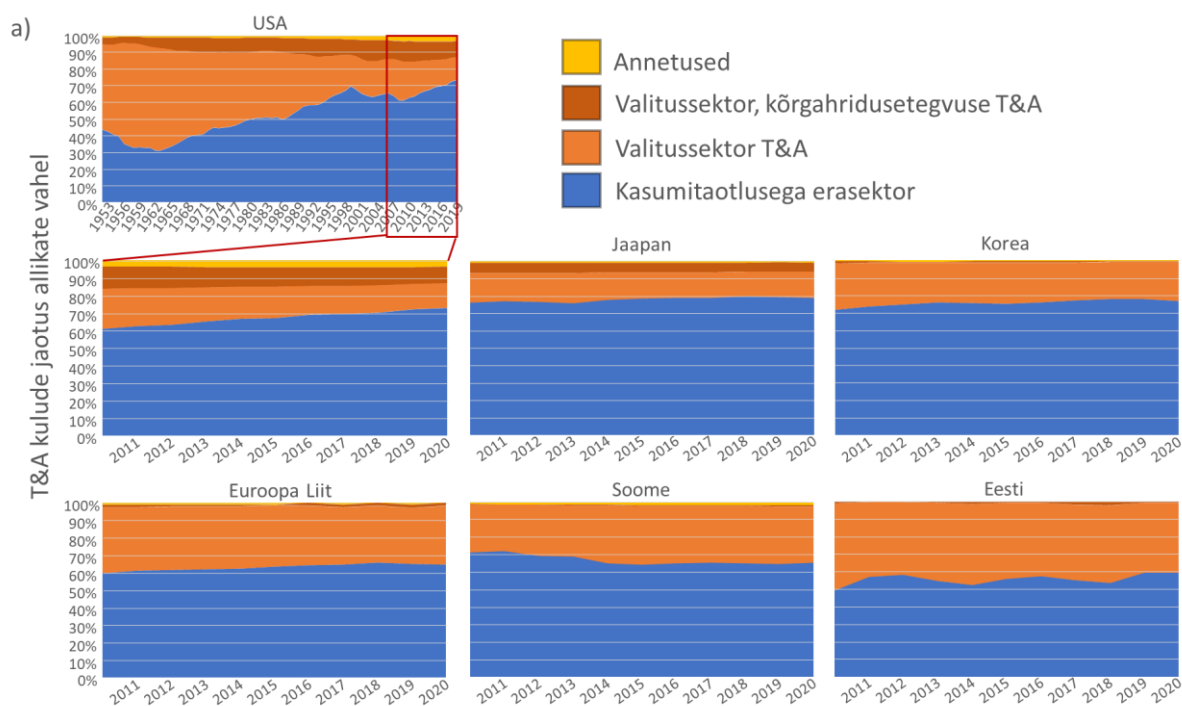
Eesti on (1599 USD/in.a.) analoogiliselt Sloveenia (2219 USD/in.a.) ja Tšehhiga (1803 USD/in.a.) suutnud küll jõuda Ida-Euroopa paremiku hulka, kuid Euroopa Liidu keskmiseni (3908 USD/in.a.) on veel pikk maa minna. On üsna tõenäoline, et selleks on vajalik senisest veelgi intensiivsemalt arendada T&A mahukat kõrge lisandväärtusega majandust ja seda vähemalt 20-aastase perioodi jooksul (vrd Lõuna-Korea).

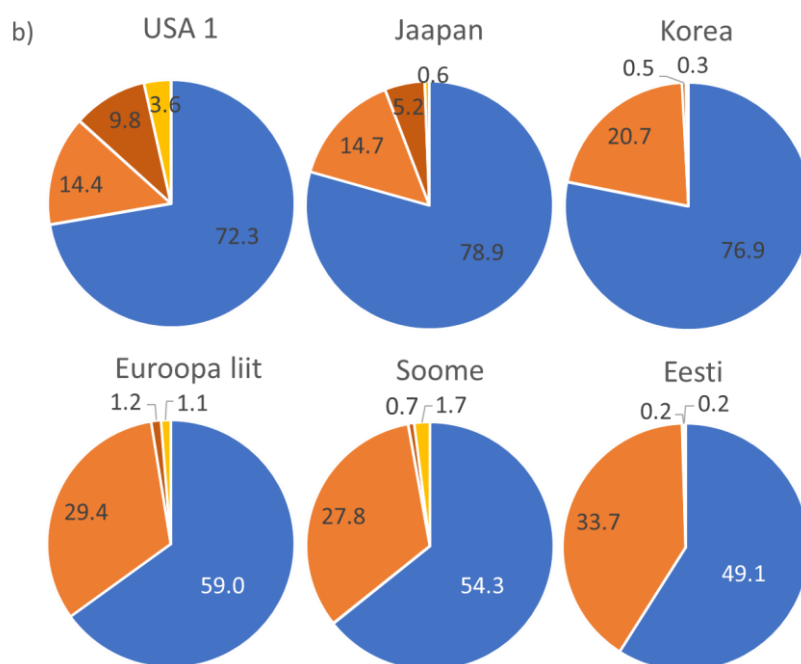
## T&A investeringute allikad

Lisaks T&A investeringute mahule ja intensiivsusele on oluline vaadelda ka T&A kulutuste osakaalu jaotumist teadmismahukas majanduses oluliste sektorite vahel (joonis 13). Valdavalt on võimalik kulutuste jaotumisel eristada järgmisi sektoreid:

- kasumitaotlusega erasektori rahastatud T&A tegevus (ettevõtete äritulu ja investoriid);
- valitsussektori rahastatud T&A tegevus (seda nii ülikoolide kui ettevõtete T&A toetamisel);
- valitsussektori kõrgharidussektori rahastatud T&A tegevus (näiteks kraadiõpe);
- kasumitaotluseta erasektori T&A tegevus (annetused, sihtasutused jms).

Siit jaotusest jäävad hetkel lihtsuse mõttes välja välismaised allikad.





**JOONIS 13.** T&A investeeringute jaotus allika järgi: kasumitaotlusega erasektor, valitsussektor ja kasumitaotluseta erasektor (annetajad)

Allikas:

(1) National Center for Science and Engineering Statistics | NSF 22-320. U.S. R&D expenditures, by performing sector and source of funds: 1953–2020. February 22, 2022.

(2) Eurostat. Intramural R&D expenditure (GERD) by source of funds [TSC00031]. 27/01/2023 11:00.

Märkus:

(a) Teadus- ja arendustegevuse investeeringute kogumahu jaotus (%) valitsussektori ja erasektori vahel juhtivate T&A riikide, Euroopa Liidu, Soome ja Eesti võrdluses. Üleval vasakul: USA T&A investeeringute jaotuse muutused viimase 67 aasta jooksul. All: USA, Jaapani, Korea Vabariigi, Euroopa Liidu, Soome ja Eesti T&A investeeringute jaotuse muutused viimase 10 aasta jooksul. Avaliku sektori jaotuses on eristatud eraldi kulutusi kõrgharidussektoris ja mujal (mujal = riiklikult tellitud ja toetatud T&A, sh ka ettevõtetele makstavad T&A toetused).

(b) Investeeringute jaotus allika järgi 2019. aasta näitajate põhjal sektordiagrammina.

Erasektori osakaal T&A tegevuste rahastamisel on arenenud T&A juhtriikides läbi ajaloo pidevalt kasvanud (joonis 13). Väga hea andmete kättesaadavus ja ühtlane andmete kogumise meetoodika (alatest 1950. aastatest) võimaldavad hinnata pikaajalisi megatrende USA näitel, kus vaid suuremate majanduskriiside ajal on lühemaks perioodiks erasektori osakaalu kasv seiskunud, kuid valdavalt on erasektori huvi T&A tegevustesse investeerimisel pidevalt tõusnud (joonis 13). Seejuures on T&A tegevustesse märkimisväärselt kasvanud ka avalikkuse ja filantroopide huvi annetuste näol. USAs on annetuste osakaal kogu riigi T&A tegevuste kulutustest praeguseks ligi kümme korda kõrgem kui Euroopas või isegi Jaapanis (joonis 13).

Euroopa Liidus nii selget trendi erasektori huvi kasvamisest (nagu USAs) ei esine ning praktiliselt puudub annetuskultuuri areng (joonis 13). Eestis jääb erasektori aktiivsus T&A tegevustesse investeerimisel EL-i keskmisest ja ka näiteks Soomest, kuid ka Sloveeniast maha. Lisaks on näha investeeringute mahu üsna kõikumise iseloom, viidates üksikute projektipõhiste investeeringute suurele

rollile ja läbiva strateegilise huvi puudumisele. Vähene huvi T&A investeeringute vastu võib peegeldada meie ettevõtete võrdlemisi madalat lisandväärtust.

USAs ning Jaapanis on võrdlemisi oluline osa T&A investeeringutest seotud kõrgharidussektoriga, mille alla kuuluvad nii era- kui ka avalikud kõrgkoolid ja ka tööstustega seotud kraadiõppe programmid. Euroopas ja ka Eestis on õppetegevusega seotud T&A investeeringud võrdlemisi väikesed, Eestis koguni 6 korda väiksemas osakaalus kui ELis keskmiselt. Samal ajal peab arvestama, et tipp-ekspertide üks kasulava – kraadiõpe – on rahvusvaheliselt avatud süsteem ja talendid liiguvad õppima sinna, kus selleks rohkem võimalusi on. Sealt edasi liigub suur hulk eksperte edasi just kohalikku tööstust arendama.

## Patenteeritud intellektuaalne omand

Majanduses tekkiva lisandväärtuse üheks allikaks võib olla intellektuaalsel omandil põhinev toode või teenus või ka intellektuaalne omand ise. Intellektuaalsel omandil põhinevad teenused on reeglina kõrgelt skaleeruva lisandväärtuse loomiseks kõige sobivamad.

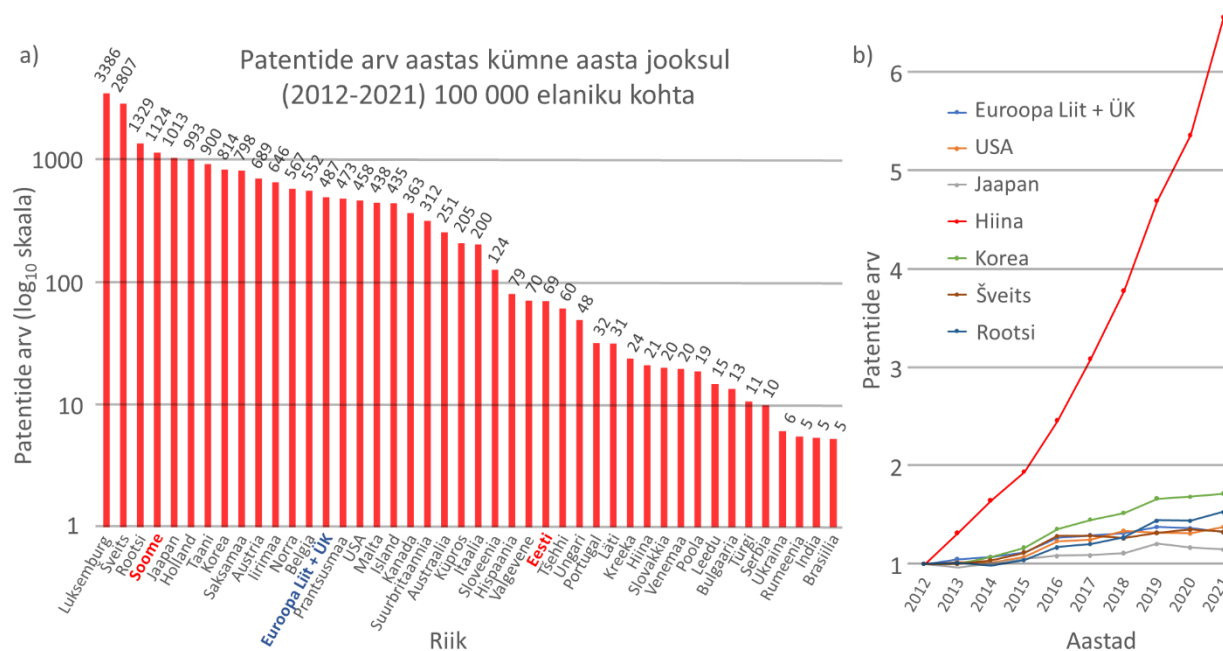
Maailma juhtivad T&A majandused on ka kõige kiiremini kasvava patendiportfelliga. Viimasel kümne aasta jooksul (2012–2021) suurimad väljaspool asukohamaad patente võtnud majandused on järgmised:

1. Euroopa Liit (sh Suurbritannia):	1 844 831 patenti
2. USA:	1 291 648 patenti
3. Jaapan:	1 284 365 patenti
4. Saksamaa:	656 000 patenti
5. Korea:	382 861 patenti
6. Prantsusmaa:	288 327 patenti
7. Hiina:	264 148 patenti
8. Šveits:	201 673 patenti
9. Suurbritannia:	183 746 patenti
10. Holland:	158 084 patenti

Samal ajal on need majandused ka suurimad T&A kulutuste tegijad (tabel 1).

Riikide seatud ootuseid kogu majanduse tehnoloogiamahukusele või täpsemalt majanduse nutikusele ehk intellektuaalse omandi keskusele võib iseloomustada patentide arv 100 000 elaniku kohta (joonis 14). Kümne aasta jooksul võetud patentide koguarv peaks näitama, kui intensiivselt ühiskond oma patendiportfelli „ette kasvatab”. Üldine eeldus on, et patentid aeguvad 20 aastaga ja teatud tehnoloogiad (mikrokiibid, mäluseadmed) vananevad moraalselt veelgi kiiremini (5 aastaga), mistõttu on aktiivselt T&A tegevusse investeerivad majandused ka aktiivsed patenteerijad. Sisuliselt on tegemist vaatlusaluse riigi intellektuaalse omandi intensiivsuse näidikuga analoogiliselt T&A intensiivsusega (tabel 1).





**JOONIS 14.** Patente hulk 100 000 elaniku kohta maailma juhtivates T&A riikides, suurimates majandustes ja Euroopas

Allikas: WIPO statistics database. IP Filings (Resident + Abroad, Including Regional) and Economy. 12/2022.

Märkus:

(a) Rahuldatud riigiväliste patenditaotluste arv viimase kümne aasta jooksul (2012-2021) 100 000 elaniku kohta. Eraldi esile tõstetud Eesti, Euroopa Liidu keskmine ja Soome.

(b) Rahuldatud riigiväliste patenditaotluste arvu trend 2012. aastal rahuldatud patenditaotluste arvu suhtes perioodil 2012–2021.

Patente arv 100 000 elaniku kohta eristab majandused veelgi teravamalt kui T&A intensiivsuse indikaator (joonis 14). Maailma absoluutsesse tippu kuuluvaid riike Luksemburg (3386 patenti) ja Šveits (2807) võib pidada ka peakorterite maaks, mis koondab intellektuaalse omandi kokku üle terve maailma. Samal ajal on riikidena absoluutses tippkonkurentsis Rootsi (1329), Soome (1124), Holland (993) ja Taani (900), konkureerides patenteerimise intensiivsuse poolest väga suurte ja väga aktiivsete T&A majandustega, nagu Jaapan (1013), Korea (814) ja Saksamaa (798).

Euroopa Liit (487 patenti) ja USA (458) on võrdlemisi pariteetsed, kuid peab taaskord silmas pidama, et Euroopa Liit jaguneb sisuliselt kaheks: riigid, milles patenteeritakse palju (üle 100 patendi 100 000 elaniku kohta), ja riigid, kus see on pigem harv nähtus (joonis 14).

Eesti (69 patenti) kuulub ühte gruppi Tšehhi (60), Ungari (48) ja teiste madala T&A intensiivsusega majandustega. Analoogiliselt T&A investeeringute intensiivsusega on meil põhjust Ida-Euroopas eeskujuna käsitleda Sloveeniat (124 patenti) ning väikeriikide seast Maltat (438 patenti) ja Islandit (435 patenti). Eesti puhul toob patenteerimise väga madal hulk võrreldes T&A investeeringute mahuga esile kurioosumi, kus võrreldes Soomega kulub Eestis justkui 2,6 korda rohkem investeeringuid patendi kohta kui Soomes (tabel 2).

**TABEL 2.** Eesti ja Soome välispatentide hulk ja T&A tegevuste investeeringud

Aastatel 2012–2021 investeeris erasektor T&A tegevustesse kokku
---

- 
- a) Eestis **1,9** miljardit eurot <sup>1,2</sup>;
  - b) Soomes **44** miljardit eurot <sup>1,2</sup>.

Aastatel 2012–2021 saadi välisriikides patente kokku

- a. Eestis **968** patenti <sup>3</sup>;
- b. Soomes **58 198** patenti <sup>3</sup>.

### **Soomes võetakse erasektori investeeringute ühiku kohta 2,6 korda rohkem patente kui Eestis.**

Alternatiivsed ja/või osaliselt kattuvad seletavad hüpoteesid:

- 1) Eestis pööratakse patenteerimisele vähe tähelepanu;
  - 2) Eestis näitab erasektor T&A tegevustena kulutusi, mis ei ole seotud leiutamisega;
  - 3) Eestis on patenteeritava T&A tegevuse hind keskmise patendi kohta kõrgem kui Soomes.
- 

Allikas:

(1) Eurostat. *Gross domestic product at market prices. TEC00001. 07/02/2023*

(2) Eurostat. *Research and development expenditure, by sectors of performance. TSC00001. 27/01/2023.*

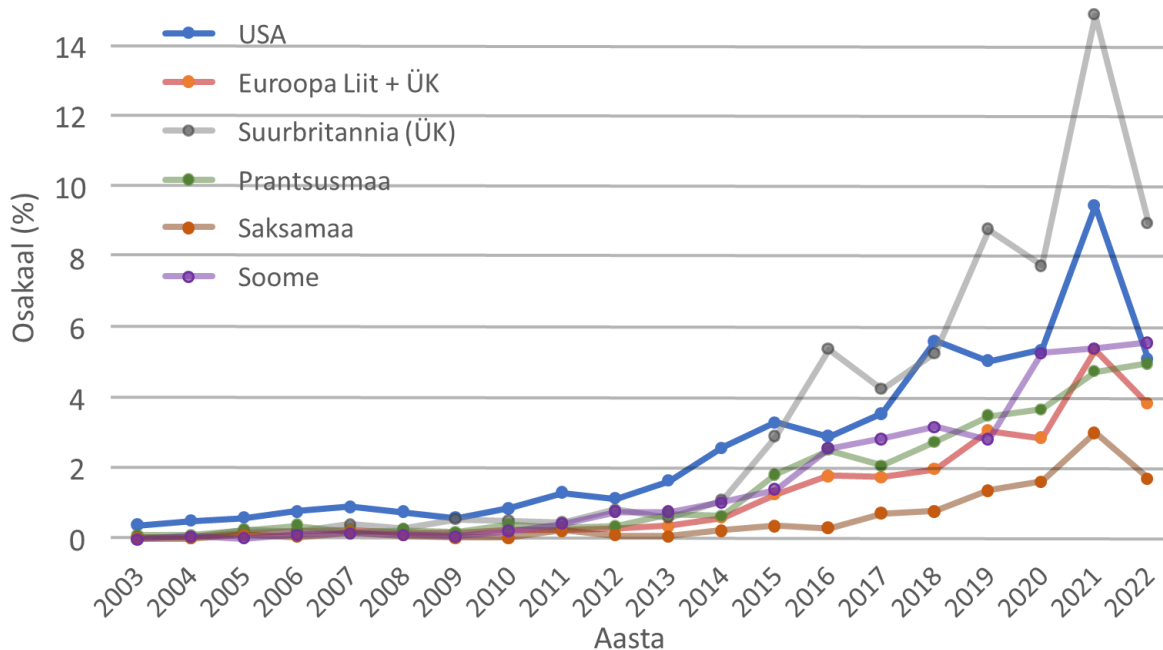
(3) WIPO. *IP Filings (Resident + Abroad, Including Regional) and Economy. WIPO statistics database. 12/2022.*

Huvitav on vaadelda ka patenteerimise trende (joonis 14, osa b). Erakordselt agressiivne välisriikides patenteerimise aktiivsuse kasv on Hiinas (556% kasvu 10 aastaga). Kui arvestades nende väga suuri T&A investeeringuid ja suhtelist mahajäämust patenteerimisel USA ning Jaapani näitajatest, siis on see tõenäoliselt teadlik strateegiline valik ja siin on veel kasvuruumi. Väga selgelt kasvatab patenteerimise intensiivsust ka Korea Vabariik (72% kasvu) ning Rootsi (53% kasvu). Euroopa Liit keskmisena (33%) ja USA (38%) hoiavad siin võrdlemisi stabiilset dünaamikat (joonis 14).

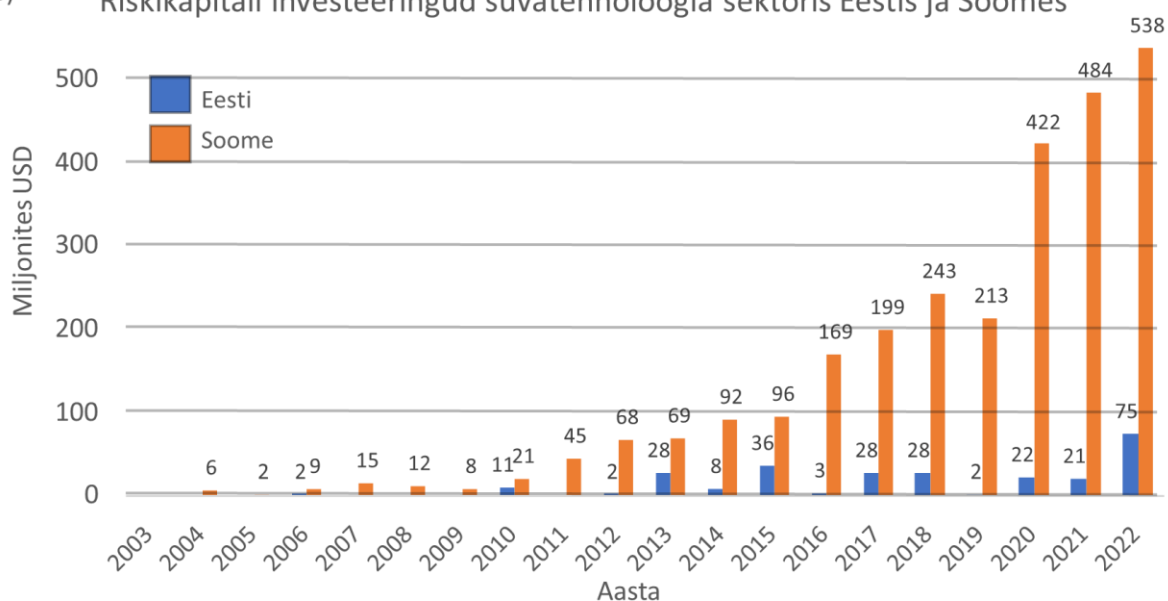
## **Riskikapital ja T&A investeeringud**

Nagu sissejuhatuses märgitud, on väiksemate riskikapitalifondide (VC) või koguni äriinglite huvi T&A mahukasse sektorisse investeerimisel võrdlemisi hiljutine nähtus. Kuigi üksikud suured fondid või ka spetsiifilised VC partnerid on teinud üksikuid investeeringuid väga tehnoloogiamahukatesse ideedesse ka aastakümneid tagasi, on siiski trend – süvatehnoloogiatesse investeerimise nimetuse all – käivitunud aastatel 2011–2014, mil investeeringute mahud on hakanud mitmekordistuma (joonis 15). Möödunud aasta töö küll märkimisväärse investeeringute kogumahu languse, kuid see võib olla seotud ka suuremate fondide portfelli kühsemisega selles valdkonnas.

a) Riskikapitali osakaal (%) erasektori T&A investeeringute kogumahust



b) Riskikapitali investeeringud süvatehnoloogia sektoris Eestis ja Soomes



**JOONIS 15.** Riskikapitali (VC – venture capital) investeeringud maailma ja regiooni juhtivate riikide T&A mahukasse sektorisse

Allikas:

(1) Dealroom.co. DeepTech VC investment. 08/02/2023.

(2) World Bank. Research and development expenditure (% of GDP). 22/12/2022.

(3) World Bank. World Development Indicators. GDP (current US\$). 22/12/2022.

Märkus:

(a) Riskikapitali süvatehnoloogia sektori investeeringute osakaal kogu vastava riigi erasektori T&A investeeringute mahust protsentides.

*(b) Riskikapitali investeringute kogumahud süvatehnoloogiasse Eestis ja Soomes aastate lõikes jooksvates USA dollarites.*

Enne 2011. aastat on riskikapitali investeringud süvatehnoloogiasse USA üksikute fondide eripära. Pärast 2011. aastat on USAst alguse saanud buum aga levinud Euroopasse (joonis 15). Euroopas on riskikapitalile kõige atraktiivsem süvatehnoloogiasektor Suurbritannias (joonis 15). 2021. aasta investeringute tipp nii USA, Suurbritannia kui ka Saksamaa mahtudes viitab ühistele jagatud riskikapitalifondidele. Samal ajal ei ole Prantsusmaal aastate 2020 ja 2021 dünaamika puhul sellisel kujul muutust näha. Üldiselt on Euroopa aktiivsetes T&A majandustes riskikapitali osakaal tõusnud 2–10 protsendini kogu erasektori T&A investeringutest. Arvestades riskikapitali vajadusi seoses tootlikkuse ja ajafaktoriga, võib eeldada, et kogu T&A mahukas sektor siiski ei sobi VC tüüpi fondidele ja peagi näeme me investeringute kasvul platood.

Väiksemate majanduste andmeid ei ole mõistlik sellisel viisil esitada, kuna üksikute investeringujuhtumite esinemine muudab olulisel määral võrdluse proportsioone. Ka Eestisse on hakanud T&A mahukatesse ettevõtetesse tulema riskikapitali (joonis 15, osa b). Võrdlusandmed Soomega viitavad, et meile on jõudnud trend 2–7-aastase viitega ja tehingute voog on veel üsna kõikuv. Samas, riskikapitali osakaal on aastatel 2017, 2018 ja 2022 10% kogu erasektori T&A investeringute panusest. Üldjoontes, terviklik T&A maastiku konjunktuur võrdluses Euroopa Liidu kui tervikuga viitab siiski sellele, et erasektori T&A investeringute osakaalu kasv ja patenteerimise aktiivsuse tõus võiksid positiivselt mõjutada ka riskikapitali kättesaadavust Eestis.

Üldises plaanis on oluline silmas pidada, et riskikapitali investeringud süvatehnoloogiasse on siiski võrdlemisi uus ja veel lühiajaliselt kestnud nähtus (alla 20 aasta), mille kogumaht kogu erasektori T&A investeringutest on veel suhteliselt väike. Euroopa võrdlemisel USAga võib oletada, et Euroopas on riskikapitalil veel kasvuruumi, kuid enne selliste oletuste realiseerimist tuleks hoida silma peal esimeses laines teed rajanud fondide käekäigul. Nende fondide tulemus määrab suures plaanis ära ka järgmiste riskikapitali investeringulainete suuruse.

## Üldised trendid

Kõikides juhtivates T&A mahukates majandustes on avaliku sektori T&A investeringute strateegiliseks eesmärgiks majanduse lisandväärtuse kasvatamine. See omakorda tähendab, et kodumaise erasektori kulutuste osakaal T&A tegevustes lisandväärtuse kasvades suureneb ning samamoodi kasvab ka võetud patentide hulk. Kiireim T&A kulutuste ja kaitstud intellektuaalse omandi hulga kasv toimub **Kagu-Aasias** Hiinas (T&A CAGR 15,7%, 2000–2019) ja Koreas (T&A CAGR 9,4%, 2000–2019). Hiina on viimasel kümnel aastal T&A kulutustes möödunud Euroopa Liidust. Seejuures on Hiinal veel ruumi märkimisväärseks kasvuks.

**USA** on absoluutne superriik kogu maailma T&A tegevustes ja ka tervishoiuvaldkonnas, kus absoluutses tipus on nii kulutuste intensiivsus elaniku kohta kui ka turu maht (T&A 668 mld USD, tervishoid 3842 mld USD, 2019.a.). USAle on iseloomulik suur erasektori panus T&A investeringutesse. USA avaliku sektori T&A investeringuid omakorda iseloomustab õppetegevusega seotud T&A tegevuste suur osakaal ja võrdlemisi suur uute patentide hulk elanikkonna kohta.

**Euroopa Liidus** eristuvad tugevasti Lääne-Euroopa (suure intensiivsusega T&A ja tervishoiusektor) ja Ida-Euroopa (madala intensiivsusega T&A ja tervishoiusektor) majandused. Samas on oluline mõista, et USA majanduse mahtudega konkureerimiseks on vajalik kogu Euroopa Liidu turgude konsolideerimine ühtseks ruumiks. Ida-Euroopa majanduste potentsiaal T&A intensiivsetes tegevustes on veel suuremas osas kasutamata. Euroopat tervikuna iseloomustab võrdlemisi madalam erasektori panus T&A investeeringutesse ning avaliku sektori T&A kulutusi iseloomustab väga väike õppetegevusega seotud osakaal.

**Eesti** T&A kasv perioodil 2000–2019 oli märkimisväärselt kiire (13,2%), kuid on viimasel kümnel aastal aeglustunud (7,7%). Samas ei tohiks Eesti lubada edasist T&A investeeringute kasvu aeglustumist, kuna näiteks Tšehhis on suudetud tagada viimasel perioodil kasv 9,7% ning T&A investeeringud elaniku kohta on juba koguni 33% suuremad (Tšehhi 835 USD/in.a vrd. 626 EUR/in.a. Eestis). Samal ajal ei ole Eestis kasvanud erasektori T&A kulutuste osakaal, ega ka võetud patentide hulk. EL-i keskmisest on patenteerimise aktiivsuse **mahajäämus 7-kordne**. Teadusmahuka majanduse poole liikumiseks oleks järgmise sammuna loogiline oodata ettevõtlussektori T&A tegevuste investeeringute mahu kasvu ja ka patenteerimistegevuse intensiivistumist. Lisaks on probleemiks see, et hoolimata võrdlemisi suurest avaliku sektori T&A kulutuste osakaalust, ei ole Eestis märkimisväärselt õppetegevusega seotud T&A kulutuste osakaalu, kus meil on EL-i keskmisest **mahajäämus 6-kordne**. T&A kulutuste osakaalus on Eestis näha ka suuri kõikumisi, mis viitavad T&A tegevuste strateegia puudumisele nii avalikus- kui erasektoris.

**Riskikapitali** laialdasem tulek T&A mahuka sektori juurde on hiljutine nähtus, olles peamiselt alguse saanud USAst. Riskikapitali kogumaht erasektori T&A investeeringute mahust on suurtes tehnoloogiamajandustes tänaseks 2–10%. Hetkel ei ole veel piisavalt infot sektori kapitalitootluse kohta, kuid ilmselt tootlikkuse ja ajafaktori nõuded seavad edasisel osakaalu kasvamisel omad piirid.



## LISA 2. ARUTELUDES JA INTERVJUUES OSALENUD ORGANISATSIOONID

Organisatsioon	Peamised aruteluteemad
Antegenes OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Better Medicine OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Gearbox Biosciences OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
HansaBiomed OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Health Founders	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
Honey Badger	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
Icosagen Cell Factory OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused

Organisatsioon	Peamised aruteluteemad
Karma Ventures	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Nanordica Medical	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Niptify, Tervise TAK	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Põhja-Eesti Regionaalhaigla	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Sotsiaalministeerium	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
SpecialistVC	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
Startup Estonia	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused, varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
SuperAngel VC	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele

Organisatsioon	Peamised aruteluteemad
Synlab Eesti OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Tallinna Teaduspark Tehnopol, Connected Health	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Tallinna Tehnikaülikool	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Tartu Biotehnoloogia Park	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
Tartu Teaduspark	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh varase faasi tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonna idufirmade rahastamine ning investorite ootused meeskonnale, tootele, äriarendusele ja rahvusvaheliste investeeringute kaasamisele
Tartu Ülikool	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
Tartu Ülikooli Kliinikum	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonnas uute toodete ja teenuste kliiniline valideerimine ning turuküpsuse saavutamine, kliiniline tõendus põhjus, intellektuaalomandi siire, koostöö ülikoolidega
Tartu Ülikooli meditsiiniteaduste valdkond	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonnas uute toodete ja teenuste kliiniline valideerimine ning turuküpsuse saavutamine, kliiniline tõendus põhjus, intellektuaalomandi siire, koostöö ülikoolidega
TBD-Biodiscovery OÜ	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused

Organisatsioon	Peamised aruteluteemad
Tervise Arengu Instituut	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonnas uute toodete ja teenuste kliiniline valideerimine ning turuküpsuse saavutamine, kliiniline tõendus põhjus, intellektuaalomandi siire, koostöö ülikoolidega
Tervisekassa esindaja	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh tervisetehnoloogia ja -teenuste valdkonnas uute toodete ja teenuste kliiniline valideerimine ning turuküpsuse saavutamine, kliiniline tõendus põhjus, intellektuaalomandi siire, koostöö ülikoolidega
Tartu Ülikooli Eesti Geenivaramu	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused
UniTartu Ventures	Tervisetehnoloogiate ja -teenuste ökosüsteemi tugevused, kitsaskohad, võimalused jne, sh koostöökogemused erinevate osapoolte vahel ja arenguvajadused

# LISA 3. ÜLDÜLEVAADE ÖKOSÜSTEEMI OSALISTE PAKUTAVATEST TEENUSTEST

		Teadus- taristu	Praktika	Äri kiirendus	Rahastus	Regulatsioonid ja järelevalve	Partnerlus- ja koostöösuhted
Ülikoolid ja teadusasutused	Maaelu Teadmuskeskus	•	•			•	•
	Eesti Maaülikool	•	•				•
	Tallinna Ülikool	•	•	•			•
	Tallinna Tehnikaülikool	•	•	•	•		•
	Tervise Arengu Instituut	•	•				•
	Tartu Ülikool	•	•	•	•		•
	Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut	•	•				•
	Tartu Tervishoiu Kõrgkool	•					•
	Tallinna Tervishoiu Kõrgkool	•					•
	UniTartu Ventures	•		•	•		•
Riiklikud asutused	Sotsiaalministeerium				•	•	•
	Haridus- ja Teadusministeerium				•	•	•
	Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium				•	•	•
	Startup Estonia				•	•	•
	Smartcap				•		•
	Eesti Teadusagentuur				•	•	•
	Terviseamet					•	•
Ravimiamet					•	•	
Süvatehnoloogia investorid	Tera Ventures, EstBAN, Karma Ventures, Metaplanet, Honey Badger Capital, Superangel, Trind Ventures, Spring Capital, Plural, Specialist VC		•		•		•
Ärikeskkonna soodustajad	Ajujaht			•	•		•
	Tartu Biotehnoloogia Park	•	•	•	•		•



		Teadus- taristu	Praktika	Äri kiirendus	Rahastus	Regulatsioonid ja järelevalve	Partnerlus- ja koostöösuhted
	Teaduspark Tehnopol ja Connected Health klaster	●	●	●	●		●
	Tartu Teaduspark	●	●	●	●		●
	Health Founders		●	●	●		●
	Prototron			●	●		●
	Startup Wise Guys		●	●	●		●
Ettevõtted	Certific, Bioatlas, TFTAK, HansaBioMed Life Sciences, Cambrex Tallinn, Kevelt, Cognuse, Icosagen Cell Factory, Migrevention, Tervisetehnoloogiate Arenduskeskus, DermTest, SolisBodyne, TBD Pharmatech, ChemiPharm						●
Kasutajad/Kliendid	Erameditsiin	●	●			●	●
	Ravikindlustus		●		●	●	●
	Haiglad	●	●		●	●	●

*Märkus: ökosüsteemi osapoolte grupi nimetuse järel on sulgudes vastava osapoolte fookus teenuste pakkumisel.*

## LISA 4. EESTIGA SEOTUD TERVISETEHNOLOOGIATE VALDKONNA ETTEVÕTTED

Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
Biometric OÜ	seed	manufacturing	hardware; virtual reality; augmented reality	Estonia	Tallinn
S.Lab	seed	manufacturing		Ukraine	Kyiv
Myoton AS	seed		deep tech	Estonia	Tallinn
Triumpf Health	seed	saas	deep learning; artificial intelligence; machine learning	Finland	Helsinki
Persius	seed	marketplace & ecommerce; saas	blockchain; deep learning; artificial intelligence	Estonia	Tallinn
Velmio	seed			Estonia	Tallinn
Prod-Intelligence	seed			Estonia	Tallinn
Migrevention	seed	saas	mobile app	Estonia	Tallinn
Optofluid technologies	seed	manufacturing	autonomous & sensor tech; deep tech; recognition technology	Estonia	Tallinn
Bioatlas	seed	manufacturing		Estonia	Tartu
Cognuse	seed	saas;manufacturing	hardware; big data; deep tech	Estonia	Tallinn
Nanordica Medical	seed	manufacturing	hardware; nanotech; deep tech	Estonia	Tallinn
Tiramisu	seed		blockchain; machine learning; mobile app	Estonia	Tallinn
Timey	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
YuMuuv	seed			Estonia	Tallinn
Antelope Surgical Navigation	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
Zipprime	seed	manufacturing		Türkiye	

Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
Toona Technologies OÜ	seed		mobile app	Estonia	Tartu
Vetik	seed	manufacturing		Estonia	Saare County
labtowellness	seed			Estonia	Tallinn
MikroMasch Eesti OÜ	seed	marketplace & ecommerce; manufacturing		Estonia	Tallinn
attained.ai	seed	saas	artificial intelligence	Estonia	Tallinn
Virtuaal-lahendused OÜ (Medaid)	seed		deep tech	Estonia	
MediKeep	seed		mobile app	Estonia	Tallinn
Pharmawise	seed	saas		Estonia	Tallinn
SATU laboratory	seed			Estonia	Tallinn
hINF	seed			Estonia	Tallinn
Cellin Technologies	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
NeoQi AS	seed			Estonia	Saku Parish
Et heal	seed		blockchain	Estonia	
The Essence	seed	saas	mobile app	Estonia	Tallinn
Aligner	seed			Estonia	Tallinn
MotionChart	seed		deep tech; recognition technology	Estonia	Tallinn
Drug Hunter	seed	manufacturing	hardware; deep tech	Estonia	Tallinn
Dermtest	seed	saas		Estonia	Tallinn
Protobios LLC	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
Kinasera	seed	manufacturing		Estonia	Tartu
DocuMental	seed	saas		Estonia	Tallinn
Yoptimise	seed	saas	machine learning; artificial intelligence	Estonia	Tallinn
CoNurse	seed	saas	mobile app	Estonia	Tallinn
Undo	seed			Estonia	Tallinn
SignLang	seed			Estonia	Tallinn
Medaid	seed			Estonia	Tallinn
CureAssist	seed		deep tech; machine learning; artificial intelligence	Estonia	Tallinn
Medicy	seed			Estonia	Tallinn

Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
Voisi	seed		deep tech; machine learning; recognition technology; artificial intelligence	Estonia	Sillamäe
HealthCode AI	seed		deep tech; machine learning; artificial intelligence	Estonia	Tallinn
Sensoramo	seed			Estonia	Tallinn
PRO-1 NANOSolutions	seed			Estonia	Tartu
BlindSense	seed	manufacturing	iot internetofthings; hardware	Estonia	Tartu
Nanochem	seed	saas	nanotech	Estonia	
ÄIO	seed	manufacturing	deep tech	Estonia	Tallinn
Apme	seed	saas		Estonia	Tallinn
tknext (a spin-off of NEOFACTO)	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
IntraClear Biologics	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
10x Investor Club	seed	saas		Estonia	Tallinn
Telappy	seed			Estonia	Tallinn
Koduandur	seed	saas	big data; autonomous & sensor tech	Estonia	Tallinn
Respiray	seed		deep tech; hardware	Estonia	Tallinn
ReCov OÜ	seed		deep tech; mobile app	Estonia	Tallinn
Harmonytics	seed			Estonia	Tallinn
ProTribe	seed			Estonia	Tartu
LivelyCare	seed			Estonia	Tallinn
Upitech	seed			Estonia	Tallinn
Diagnostic Match	seed	saas		Estonia	Tallinn
Healthureum	seed		blockchain	Estonia	Tallinn
SafeToAct	seed			Estonia	Tallinn
Reakt Füsioterapia	seed			Estonia	Tallinn
Health Circle	seed			Estonia	
CareMate	seed			Estonia	Tallinn

Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
Mentalpin	seed		mobile app	Estonia	Tallinn
Quantum Brain Research Institute	seed	saas	artificial intelligence; quantum technologies; deep tech	Estonia	Tallinn
Quantem Analytics	seed	saas	machine learning	Estonia	Tartu
Elsavie	seed	marketplace & ecommerce	mobile app	Estonia	Tallinn
Ergoway	seed	marketplace & ecommerce		Estonia	Tartu
Gearbox Biosciences	seed	manufacturing		Estonia	Tartu
Theraheal	seed		mobile app	Estonia	Tallinn
ICOSTream	seed	manufacturing		Estonia	Tallinn
Activate Health	seed			Estonia	Tallinn
VocDec	seed	saas	machine learning	Estonia	Tallinn
GrandTime	seed			Estonia	Tallinn
Dogdata	seed			Estonia	Tallinn
Scandinavian Clinics Estonia	seed			Estonia	Tallinn
Qualitas	seed			Estonia	Tallinn
Icosagen	late growth	manufacturing		Estonia	Tartu
Solve.Care	late growth		blockchain	Estonia	Tallinn
Estonian HealthTech Cluster	late growth			Estonia	
Medicap Holding	late growth			Estonia	Tartu
Competence Centre for Cancer Research	late growth	manufacturing		Estonia	Tallinn
Microskin	late growth			Estonia	Tallinn
Mitogro	late growth	manufacturing		Estonia	
NeuraKinesis	late growth	saas	virtual reality; hardware	Estonia	Tallinn
Cloudberry Solutions	late growth			Estonia	Tartu
Immunotron	late growth	manufacturing		Estonia	Tartu

Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
RootBioMe	late growth	manufacturing		Estonia	Tartu
Mindful	late growth	saas		Estonia	
DrugCards	early growth	saas	artificial intelligence; deep learning; natural language processing	Estonia	Tallinn
Neuphony	early growth	manufacturing	machine learning	India	Noida
Salu	early growth	marketplace & ecommerce		Estonia	Tallinn
Certific	early growth	saas	mobile app	United Kingdom	London
Antegenes	early growth	saas		Estonia	Tartu
Haut.AI	early growth	saas	computer vision; deep learning; deep tech; machine learning; artificial intelligence	Estonia	Tallinn
Lixea	early growth	manufacturing	deep tech	Estonia	Tallinn
Viveo Health	early growth	saas; marketplace & ecommerce	mobile app	Estonia	Tallinn
ANF Technology	early growth	manufacturing	deep tech; nanotech; 3d technology	Estonia	Tallinn
Stebby (Previously known as SportID)	early growth	saas		Estonia	Tartu
Selfdiagnostics	early growth	manufacturing		Germany	Leipzig
Shepherd CMMS OÜ	early growth	saas		Estonia	Tallinn
Soter Analytics	early growth	saas	hardware; artificial intelligence	United Kingdom	London
MX Labs	early growth	saas	deep tech; machine learning; mobile app; recognition technology; deep learning; computer vision; artificial intelligence	Estonia	Tallinn

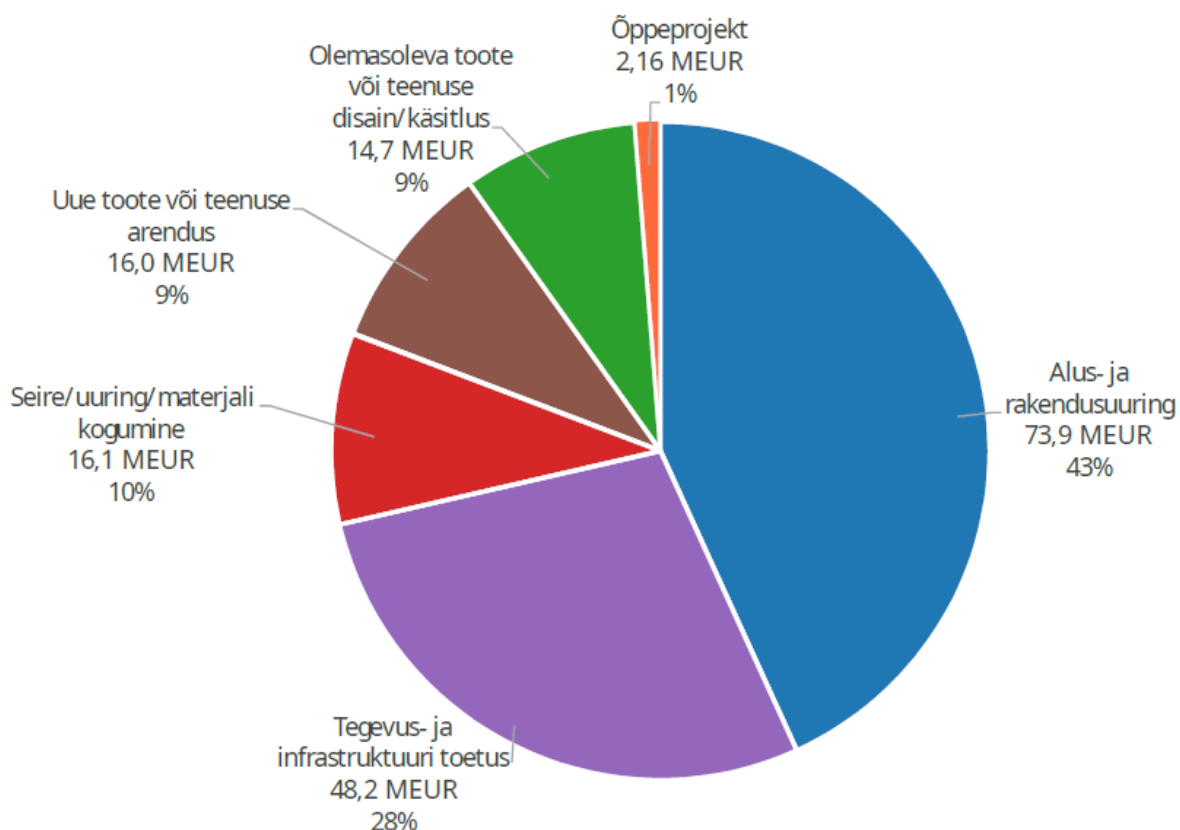


Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
Asper Biotech Ltd.	early growth	manufacturing		Estonia	Tartu
Viveo Health	early growth			Estonia	Tallinn
Quretec	early growth		hardware	Estonia	Tartu
Medihub	early growth	marketplace & ecommerce		Estonia	Tartu
Better Medicine	early growth	saas	machine learning; deep tech; deep learning; computer vision; big data; artificial intelligence	Estonia	Tartu
RollyCat	early growth		hardware	Estonia	
Cora	early growth			Estonia	Tallinn
Health Travel Guide	early growth			Estonia	Tallinn
healthdiary	early growth	marketplace & ecommerce		Canada	Toronto
Epillo	early growth			Estonia	Tallinn
FitSphere	early growth			Estonia	Tallinn
PBimmunomics	early growth			Estonia	Tallinn
Right5	early growth	manufacturing		Estonia	
KOGNISOFIT	early growth	saas	artificial intelligence	Estonia	
GV Correct	early growth	manufacturing		Estonia	
Nelma.io	early growth			Estonia	
SciBear	early growth	manufacturing		Estonia	
TBD Pharmatech	early growth	manufacturing		Estonia	Tartu
RaDoTech Technologies	early growth			Estonia	
Qualitas	early growth			Estonia	Tallinn
Sci	early growth	saas		Estonia	Tallinn

Ettevõtte nimi	Kasvufaas	Tulu teenimise mudel	Tehnoloogiad	Peakorter (riik)	Peakorter (linn)
Kaarli Hamba-polikliinik	early growth			Estonia	Tallinn
Hansabiomed	early growth	manufacturing		Estonia	Tallinn
GoSlim				Estonia	Tallinn
PVmonitoring/ PVscreener				Estonia	Tallinn
Netiarst				Estonia	
Competence Centre on Reproductive Medicine and Biology (Ltd.)				Estonia	Tartu
ArtiaClinic				Estonia	
TempID				Estonia	
CureAssist				Estonia	
Lumiliner				Estonia	
Smartwatch-advisor		manufacturing		Estonia	
Aipsci		manufacturing		Estonia	
Carecard-contest				Estonia	

Märkus: Andmed põhinevad Dealroomi andmebaasil (<https://dealroom.co/>, 9.06.2023) ja ettevõtete kategoriseerimise süsteemil (sh tulu teenimise mudeli ja rakendatavate tehnoloogiate kontekstis).

## LISA 5. EESTI TEADUS- JA ARENDUSPROJEKTIDE ÜLEVAADE

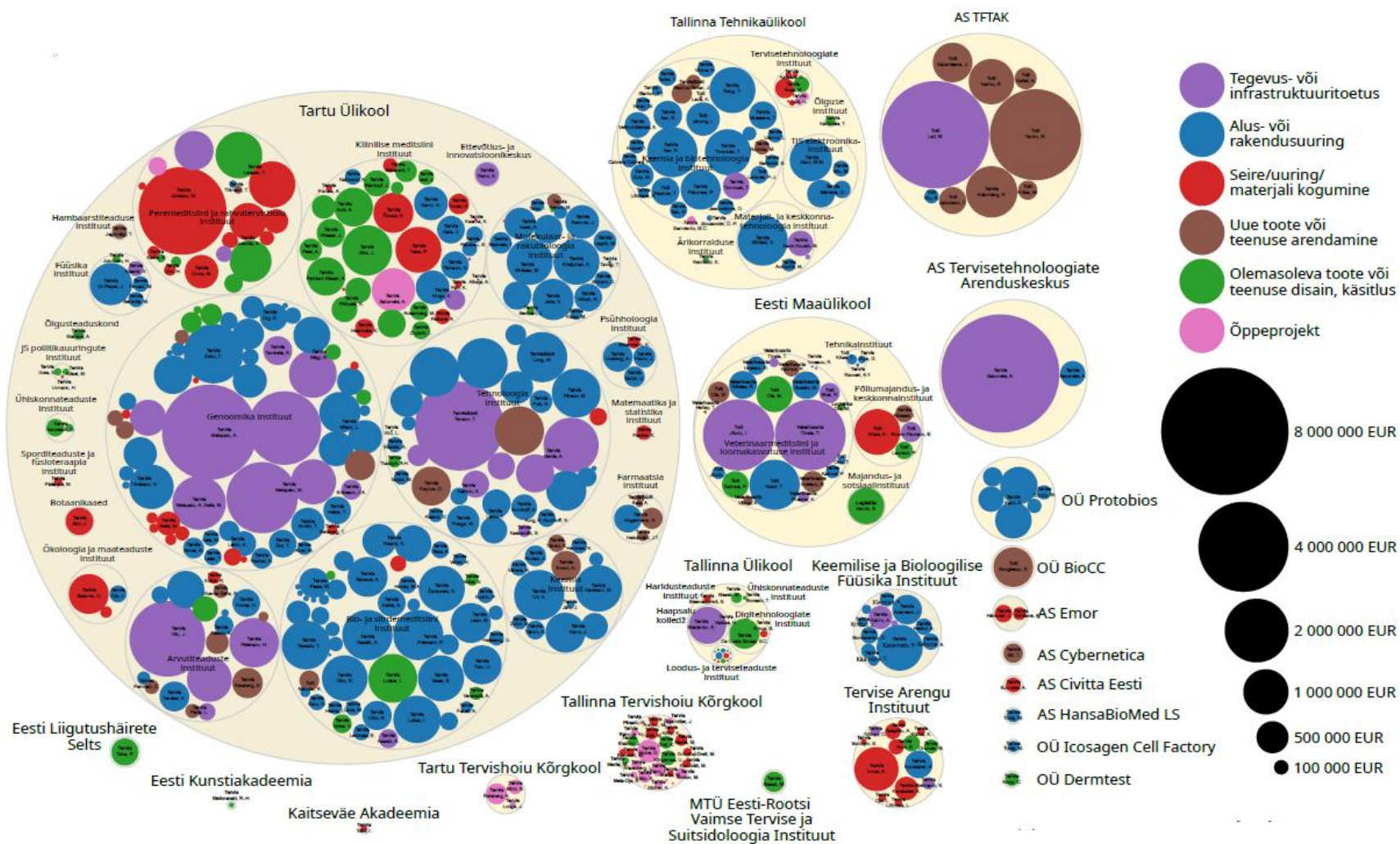


**JOONIS 16.** Jooksev sihtotstarbeline projektirahastus tervise- ja toiduvaldkonna uuringutes ja arenduses miljonites eurodes 2022. aastal

Allikas: Eesti Teadusinfosüsteemi andmed, autorite arvutused

Märkus: Arvestatud on jooksvaid projekte, mis olid töös perioodil 01.01.2022–31.12.2022. Varem lõppenud või hiljem alanud projekte pole arvestatud. Tegevustoetuse ja infrastruktuuri tüüpi projektide või õppeprojektide juures pole arvestatud riigieelarvelist otsetoetust, baasfinantseerimist, omafinantseerimist või institutsioonisiseseid investeeringuid.

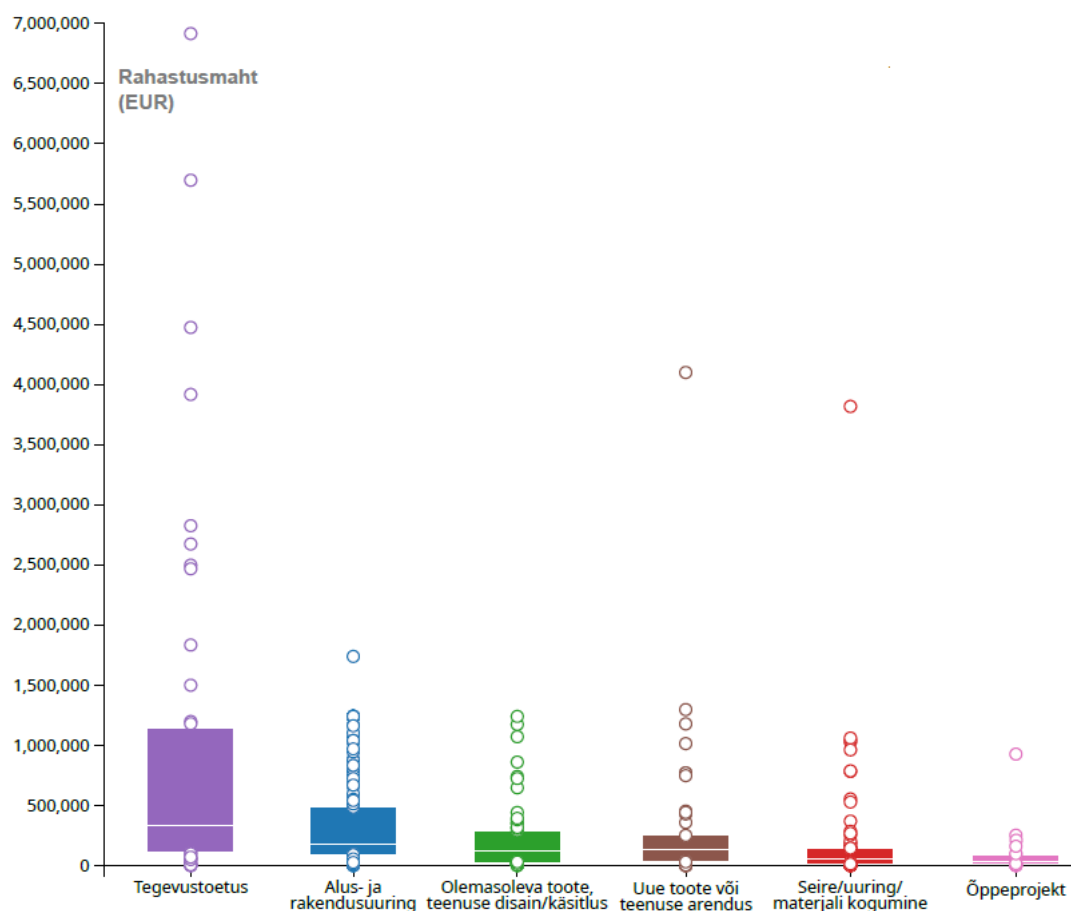
# Eesti tervisevaldkonna ökosüsteem



**JONIS 17.** Teadus- ja arendustegevuse, toote- ja teenuste arendustegevuse ja õppetegevuse sihtfinantseeritud projektid tervise- ja toiduvaldkonnas, arvestades jooksvaid projekte 2022. aasta seisuga  
 Allikas: Eesti Teadusinfosüsteemi andmed, autorite arvutused

*Märkus: sihtfinantseeritud projektid on esitatud rahastusmahu järgi. Iga projekt on eraldi värviga täidetud ring, mille pindala vastab proportsionaalselt projekti rahastuse mahule. Projekti kohale on märgitud vastutav täitja ja valdkond: tervis, toit, logistika (seotud tervise ja toiduga). Projektid on grupeeritud institutsionaalselt. Sama põhitäitjaga sama valdkonna projektid on grupeeritud nii, et sõltumatute projektide ringide servad kattuvad. Arvestatud on jooksvaid projektid, mis olid töös perioodil 01.01.2022–31.12.2022. Varem lõppenud või hiljem alanud projekte pole arvestatud. Tegevustoetuse ja infrastruktuuri tüüpi projektide või õppeprojektide juures pole arvestatud riigieelarvelist otsetoetust, baasfinantseerimist, omafinantseerimist või institutsioonisiseseid investeeringuid.*



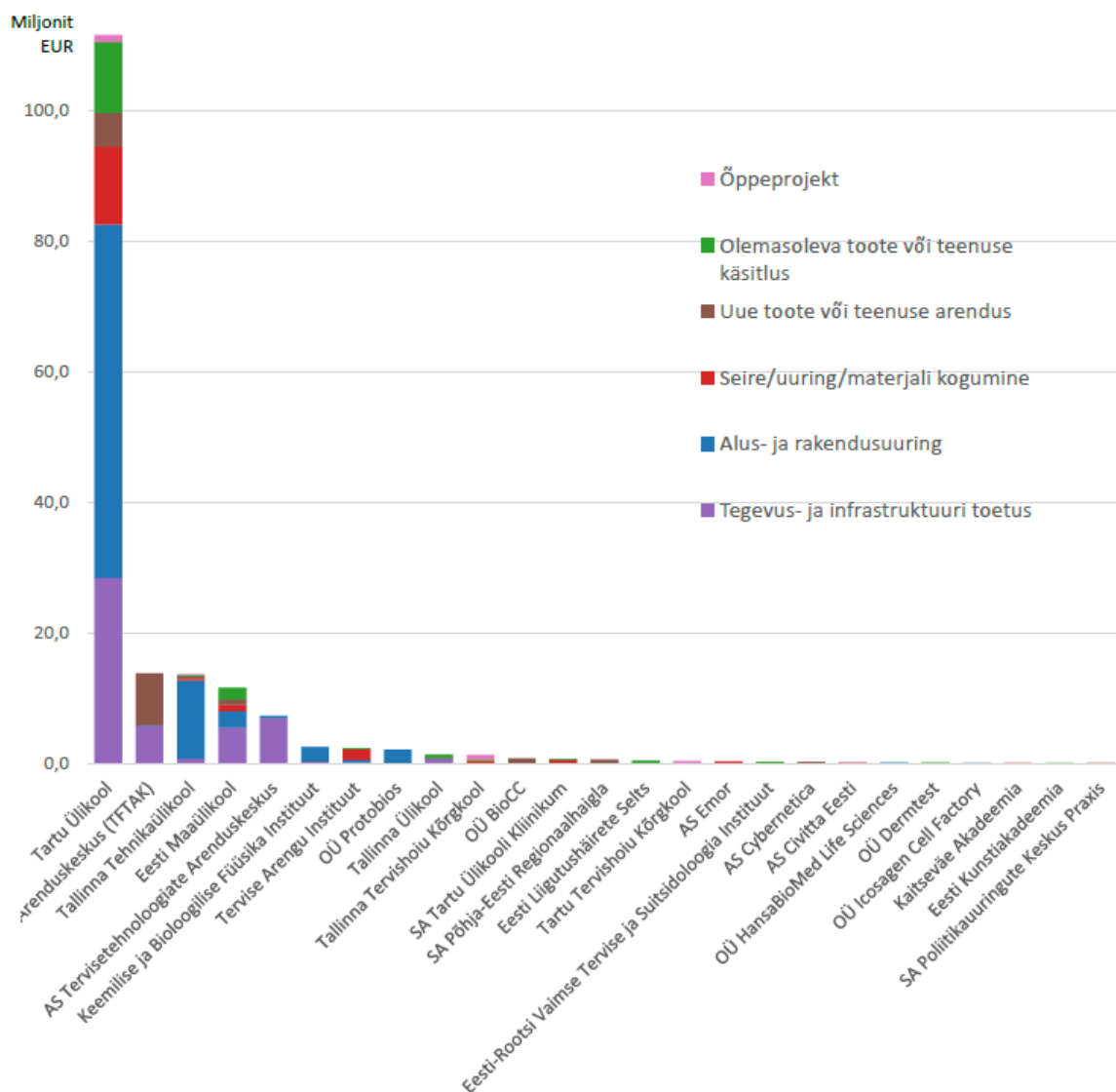


**JOONIS 18.** Teadus- ja arendustegevuse, toote- ja teenuste arendustegevuse ja õppetegevuse sihtfinantseeritud projektide rahastusmaht projekti kohta tervise- ja toiduvaldkonnas, arvestades jooksvaid projekte 2022. aasta seisuga

Allikas: Eesti Teadusinfosüsteemi andmed, autorite arvutused

Märkus: iga individuaalse projekti rahastuse maht on tähistatud ringiga. Kastiga on tähistatud projektide rahastuse mahu vahemik, kuhu kuulub 90% seda tüüpi projektide rahastus. Kasti keskel olev valge joon näitab mediaankeskmise rahastuse määra. Arvestatud on jooksvaid projekte, mis olid töös perioodil 01.01.2022–31.12.2022. Varem lõppenud või hiljem alanud projekte pole arvestatud. Tegevustoetuse ja infrastruktuuri tüüpi projektide või õppeprojektide juures pole arvestatud riigieelarvelist otsetoetust, baasfinantseerimist, omafinantseerimist või institutsioonisiseseid investeeringuid.

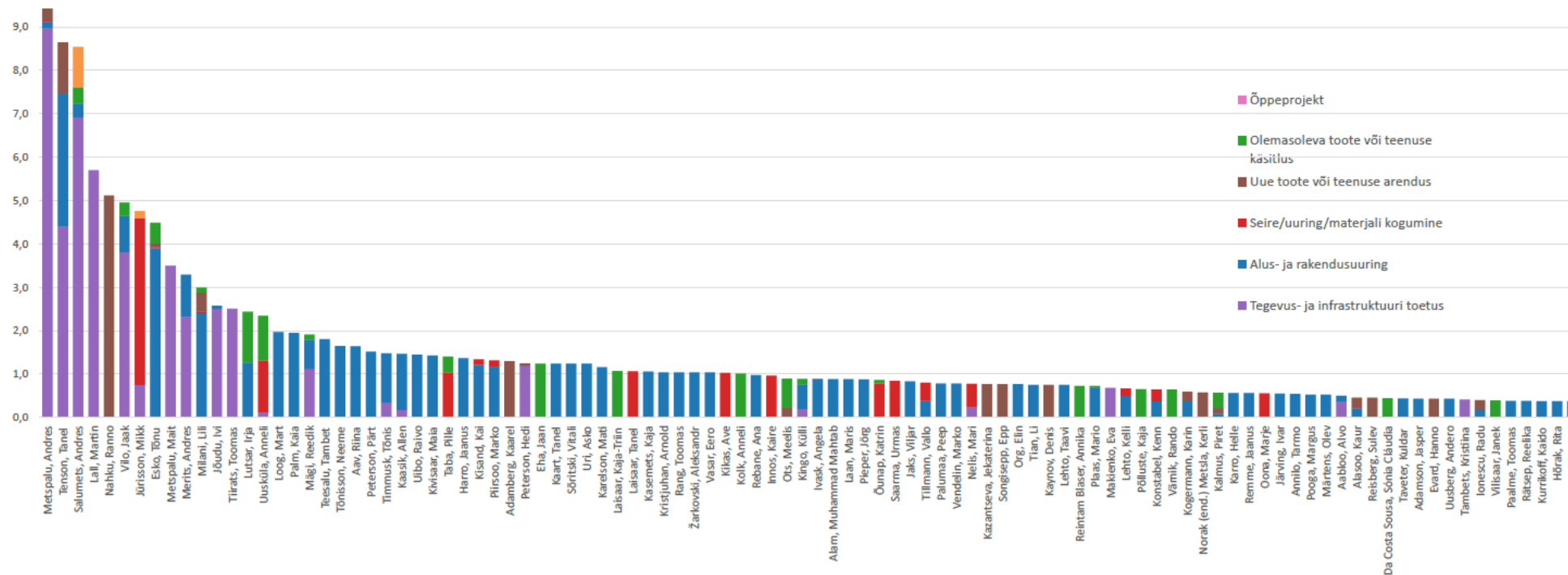




**JOONIS 19.** Jooksev sihtotstarbeline projektirahastus tervise- ja toiduvaldkonna uuringutes ja arenduses institutsioonide ja projektide tüüpide kaupa 2022. aastal

Allikas: Eesti Teadusinfosüsteemi andmed, autorite arvutused

Märkus: Arvestatud on jooksvaid projektid, mis olid töös perioodil 01.01.2022–31.12.2022. Varem lõppenud või hiljem alanud projekte pole arvestatud. Tegevustoetuse ja infrastruktuuri tüüpi projektide või õppeprojektide juures pole arvestatud riigieelarvelist otsetoetust, baasfinantseerimist, omafinantseerimist või institutsiooniseseid investeeringuid.



**JOONIS 20.** 100 enim sihtotstarbelist rahastust kaasanud põhitäitjat tervise- ja toiduvaldkonna uurimis- ja arendusprojektide puhul, arvestades 2022. aasta jooksvaid projekte

Allikas: Eesti Teadusinfosüsteemi andmed, autorite arvutused

Märkus: arvestatud on jooksvaid projektid, mis olid töös perioodil 01.01.2022–31.12.2022. Varem lõppenud või hiljem alanud projekte pole arvestatud. Tegevustoetuse ja infrastruktuuri tüüpi projektide või õppeprojektide juures pole arvestatud riigieelarvelist otsetoetust, baasfinantseerimist, omafinantseerimist või institutsioonisiseseid investeeringuid.