

RIIKLIKU TÄHTSUSEGA TEADUSTARISTUTE ANALÜÜS

Tartu, 2024

Koostaja: Maarja Sillaste
SA Eesti Teadusagentuuri
strateegilise analüüsi osakond

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
1. Ülevaade riikliku tähtsusega teadustaristu teekaartidest	5
1.1. Teadustaristute arv	5
1.2. Teadustaristute tüübid	6
1.3. Teadustaristute valdkonnad	8
1.4. Teadustaristute juht- ja partnerasutused	9
1.5. Teadustaristute rahastamine	12
2. 2019. a teekaardi objektide ülevaade	15
2.1. Teadustaristutega seotud inimesed	16
2.2. Teadustaristutega seotud projektid	19
2.3. Teadustaristute teenused	21
2.4. Publikatsioonid ja tööstusomand	23
2.5. Teadustaristute kasutus	24
2.6. Eesmärkide saavutamine	26
Kokkuvõte	27
Lisa 1. 2010. a teadustaristu teekaardi objektid	28
Lisa 2. 2014. a teadustaristu teekaardi objektid	29
Lisa 3. 2019. a teadustaristu teekaardi objektid	30

Sissejuhatus

Euroopa Liidus käsitletakse **teadustaristutena** rajatise, ressursse ja teenuseid, mida teadlaskond kasutab teadusuuringute läbiviimiseks ja innovatsiooni edendamiseks oma valdkondades. Teadustaristute hulka kuuluvad suured seadmed (või seadmete kompleksid), teadmispõhised ressursid (kogud, arhiivid ja andmestikud), e-infrastruktuurid (andme- ja arvutisüsteemid ning sidusvõrgud) ning muud tööriistad, mis on vajalikud teadustööks ja innovatsiooniks¹. Eestis on teadustaristu käsitlus mõnevõrra laiem, definitsiooni on lisandunud oskusteave, inimressurs, meetodid, materjalid ja tegevused². **Riikliku tähtsusega** teadustaristu on taristu, mis ei ole oluline vaid ühele asutusele, vaid millel on märkimisväärne olulisus ka Eesti teadussüsteemile, ühiskonnale ja ettevõtlusele ning seda on suure mastaabi, haarde tõttu mõistlik ja tõhus keskselt planeerida ja rahastada. Riikliku tähtsusega teadustaristute planeerimise vahendiks on **Eesti teadustaristu teekaart**. See on nimekiri, mis näitab riikliku tähtsusega teadustaristute hetkeseisu ja mis võetakse pikaajaliste strateegiliste otsuste (sh toetuste eraldamise) aluseks. Teekaardi koostamise eesmärk on koondada kokku tervikpilt riigile esmatähtsatest töötavatest ja loodavatest teadustaristutest, teekaardile kuulumine on ka eelduseks, et toetust saada. Teekaarti uuendatakse regulaarselt, teekaardi koostamist ja uuendamist korraldab Eesti Teadusagentuur. Teadusagentuuri nõustab selles ning taotlusi hindab teadustaristu komisjon, teekaardi kinnitab Vabariigi Valitsus. Riikliku tähtsusega teadustaristutega seonduvat reguleerib Haridus- ja teadusministri määrus³.

2009. a käivitas Haridus- ja Teadusministeerium (edaspidi HTM) koostöös Eesti Teaduste Akadeemiaga Eesti teaduse infrastruktuuride teekaardi koostamise, esimene Eesti teadustaristu teekaart loodi 2010. a⁴. Teekaarti on kaks korda uuendatud: 2014. a⁵ ja 2019. a⁶. Teadustaristu teekaart on kinnitatud TAI strateegiate (2007-2013 ja 2014-2020) rakendusplaanide lisana. 2024. a toimub järjekorras neljanda teekaardi koostamine. Esimese teekaardiga planeeriti uuendamist kolme aasta järel, alates 2014. a teekaardist toimub uuendamine viie aasta järel.

Riikliku tähtsusega teadustaristuid ehk Eesti teadustaristu teekaardi objekte on rahastatud juba üle 10 aasta, seni olid objektid esitanud küll aruandeid rahastusmeetmete raames, ent puudus ülevaade teadustaristute tervikpildist. Leiti, et teekaardi uuendamiseks on vajalikud teadmised

¹ <https://www.esfri.eu/research-infrastructure-ri>

² Riikliku tähtsusega teadustaristu toetamine. Vastu võetud haridus- ja teadusministri poolt 28.09.2023. – RT I, 04.10.2023, 6.

³ Riikliku tähtsusega teadustaristu toetamine. Vastu võetud haridus- ja teadusministri poolt 28.09.2023. – RT I, 04.10.2023, 6.

⁴ Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013 „Teadmispõhine Eesti” rakendusplaani aastateks 2010–2013 täiendamine. Vastu võetud Vabariigi Valitsuse korraldusega 17.06.2010. – RT III 2010, 26, 57.

⁵ Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 „Teadmispõhine Eesti” rakendusplaani aastateks 2014–2017 ja selle lisa „Eesti teaduse infrastruktuuri teekaardi objektide loetelu” heakskiitmine. Vastu võetud Vabariigi Valitsuse korraldusega 03.09.2014. – RT III, 05.09.2014, 4.

⁶ Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020 „Teadmispõhine Eesti” rakendusplaani aastateks 2016–2020 uuendatud lisa „Eesti teadustaristu teekaardi objektide loetelu” heakskiitmine. Vastu võetud Vabariigi Valitsuse korraldusega 14.02.2019. – RT III, 15.02.2019, 1.

sellest, kuidas hetkel teekaardil olevad teadustaristud on oma püstitatud eesmärged täitnud, teadustaristute avatusest, kasutamisest, tulemustest ja mõjust. Eesmärkide saavutamise hindamiseks esitasid 2019. a teekaardi objektid tegevusaruanded 2019-2023 kohta ning teadustaristu komisjon⁷ analüüsis tegevuste ja nende tulemuste vastavust teekaardi taotluses plaanitule ja andis tagasisidet taristu senise tulemuslikkuse ja toimivuse kohta. Kokkuvõtte eesmärkide täitmisest esitatakse käesolevas ülevaates. Teadmiste saamiseks taristute avatuse ja kasutuse kohta telliti teadustaristu kasutuskogemuse uuring Balti Uuringute Instituudilt⁸. Tulemustest ja mõjust teadmiste saamiseks paluti teadustaristutel tegevusaruannete osana täita Eesti Teadusinfosüsteemis (edaspidi *ETIS*)⁹ teadustaristu mooduli kirje, käesolev ülevaade analüüsib teadustaristute esitatud andmeid.

Järgnevalt antakse esmalt ülevaade Eesti riikliku tähtsusega teadustaristute kolmest teekaardist, sh taristute tüüpidest, valdkondadest, partnerasutustest ja rahastamisest, seejärel 2019. a teekaardi objektidest. Ülevaatesse on väärtuslike kommentaaridega panustanud Priit Tamm, Marko Piirsoo, Nensi Meidla, andmetega abistasid Priit Tuvike, Kristi Kukk ja Marika Meltsas.

⁷ Sihtasutus Eesti Teadusagentuuri teadustaristu komisjoni moodustamine. ETAG juhatuse käskkiri 12.01.2024 nr 1.1-4/24/8. https://etag.ee/wp-content/uploads/2024/01/juhatus-kaskkiri_2024.pdf; Juhatus käskkirja nr 1.1-4/24/8 "Sihtasutus Eesti Teadusagentuuri teadustaristu komisjoni moodustamine" muutmise. ETAG juhatuse käskkiri 03.04.2024 nr 1.1-4/24/81. https://etag.ee/wp-content/uploads/2024/01/juhatus-kaskkiri_2024_kooseisu-muudatus.pdf;

⁸ Kivistik, K., Toomik, K., Jurkov, K., Järvela, S. & Kaldur, K. (2024). Teadustaristu kasutuskogemuse uuring. Tartu: Balti Uuringute Instituut. <https://etag.ee/wp-content/uploads/2024/07/Teadustaristu-kasutuskogemuse-uuring.pdf>

⁹ www.etis.ee

1. Ülevaade riikliku tähtsusega teadustaristu teekaartidest

1.1. Teadustaristute arv

Kolmel teekaardil on kokku olnud **33 erinevat objekti** (nimetused ja lühendid lisades). Eesti teadustaristu 2010. a teekaardil oli 20 objekti (vt. Lisa 1), 2014. a teekaardil 18 objekti (vt. Lisa 2) ning 2019. a teekaardil on märgitud kokku 31 objekti (vt. Lisa 3). Objekte teekaardil on seejuures teekaartide lõikes esitatud veidi erinevalt. 2010. a märgiti lisaks 20 objektile viie Eesti teekaardi objekti seotus ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) infrastruktuuriobjektiga (CLARIN, ESS, BBMRI, INSTRUCT ja Euroopa Neutronkiirguse Allikas) ning 2014. a kuue Eesti objekti seotus ESFRI objektidega (CLARIN ERIC, ESS ERIC, BBMRI ERIC, Euroopa Neutronkiirguse Allikas, ELIXIR ja EATRIS ERIC). 2019. a teekaardil toodi aga eraldi loendina välja Eesti osalemine rahvusvahelistes teadustaristutes, millest üheksa taristu puhul märgiti seos Eesti objektidega. Üldiselt saab Eesti objekti ning selle osalemist rahvusvahelises taristus vaadelda eraldi tegevustena, ent kolme taristu puhul on Eesti osalemine rahvusvahelises taristus nii Eesti kui rahvusvaheliseks objektiks (Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus, Eesti pere- ja sündimusuuring ning ELIXIR Eesti). Kui esialgu näib riikliku tähtsusega teadustaristute arv olevat ajas kolmandiku võrra suurenenud (20 vs 31), siis arvestades, et rahvusvahelistes taristutes osalemine pole alati olnud eraldi objekt ning et 2019. a teekaardil on kolm objekti, mis on topelt nii Eesti kui rahvusvaheliste objektide loendis, on objektide **loend läbi teekaartide võrreldava pikkusega** (kasv 25-lt 28-le). Andmed teekaartide kohta pärinevad teekaartide trükistest ning teekaartide objektide taotlustest, aruannetest.

Objektide teekond teekaardile on olnud erinev. Üldiselt tuleb teekaardi loendisse pääsemiseks esitada taotlus. Neil objektidel, kes on eelnevalt juba teekaardil olnud, on tulnud esitada aruanded. Lisaks, kuna 2019. a teekaardil toodi eraldi välja ka kõik osalemised rahvusvahelistes taristutes, siis neli rahvusvahelist taristut (BBMRI, CLARIN, ESS, ELIXIR) jõudsid loendisse eelnevalt teekaardil olnud Eesti objekti aruande kaudu, mitte eraldi aruannet esitades.

2010. a 50 ettepanekust 21 said negatiivse otsuse, 12 taotlust said positiivse otsuse ning 17 taotluse puhul tegi komisjon ettepaneku omavahel haakuvad taotlused ühendada (näiteks e-Varamu, Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus). Integreeritud taotluste põhjal tehti veel 8 positiivset otsust, kokku pääses loendisse 20 objekti. Taristu töörühm pidas taotluste ühendamist, mitmete uurimisrühmade ja teadusasutuste arenguideede ja initsiatiivi kokku liitmist üheks teekaardi koostamise positiivseks tulemuseks¹⁰.

2014. a esitasid vahearuanded kõik 20 objekti, lisaks laekus 12 uut taotlust. Vahearuannete hindamise tulemusena jäi teekaardilt eemale 5 objekti (Läänemere uurimislav, Eesti Magnetväljade Laboratoorium, Eesti osalus Euroopa Lõunaobservatooriumis, Eesti PET-keskus ja Eesti Struktuuribioloogia Infrastruktuur) ning uutest taotlustest sai negatiivse otsuse 9 objekti, teekaardile kanti 18 objekti.

¹⁰ Eesti teaduse infrastruktuuride teekaart. 2010. Eesti Vabariigi Haridus- ja Teadusministeerium, Eesti Teaduste Akadeemia. <https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2012/05/Teekaart.pdf>

2019. a esitasid vahearuanded kõik 18 objekti, lisaks laekus veel 15 uut taotlust, millest 6 said negatiivse otsuse. Lisaks 27 positiivsele otsusele kanti teekaardile veel 4 eelpool mainitud Eesti objektidega seotud rahvusvahelist objekti, seega on loendis kokku 31 objekti. Kuna kolm objekti Eesti ja rahvusvaheliste taristute loendis on kattuvad, siis käsitleme edaspidi neid kuue eraldi objekti asemel kolme objektina ning objektide arvuks teekaardil arvestame 28 (vt tabel 1).

Tabel 1. Eesti teadustaristu teekaartide taotluste ja objektide arv

	2010	2014	2019
Uute taotluste ja aruannete arv	50	32	33 (37 kohta)
Objektide arv teekaardil	20	18	28 (31 kirjena)
Objektide arv, mis teekaardile ei pääsenud	21	14	6

1.2. Teadustaristute tüübid

Üldise eesmärgi järgi on hetkel kehtival 2019. a teekaardil **pooled objektid Eesti teadustaristu loomiseks ja/või arendamiseks, pooled osalemiseks rahvusvahelises teadustaristus** (vt tabel 2).

Tabel 2. Eesti teadustaristu teekaartide taotluste ja objektide arv teadustaristu üldeesmärgi lõikes

	2010		2014		2019	
	taotlused	teekaart	taotlused	teekaart	taotlused	teekaart
taristu loomine, arendamine	37	14	22	12	18	14
osalemine rahvusvahelises taristus	13	6	10	6	15 (19 kohta)	14 (17 kirjena)
Kokku	50	20	32	18	33 (37 kohta)	28 (31 kirjena)

2019. a teekaardi 14 objektist rahvusvahelises taristus osalemiseks on 9 seotud ESFRI teekaardiga, 5 muude rahvusvaheliste taristutega. Eesti on täisliige viies ESFRI teekaardi objektis (BBMRI, ESS, ELIXIR, Euroopa Neutronkiirguse Allikas ja CLARIN), kolme puhul ollakse liitumise ettepaneku faasis (DiSSCO, ICOS, AnaEE), ühe puhul (GG2020-EE) teevad teadlased koostööd, ent rahvusvaheline taristu pole veel liitumiseks valmis. Muudest rahvusvahelistest teadustaristutest ollakse täisliige kolmes (NeIC, ESA, EMBL) ja veel assotsieerunud liige ühes teadustaristus (CERN), ent peagi ka selles täisliige.

2024. a teekaardil on plaanis eristada kolme tüüpi taristuid: 1) Eestis asuv Eesti teadustaristu; 2) Eesti teadustaristu koos rahvusvahelise osalusega (kohaliku sõlmpunktina); 3) Eesti liikmelisus rahvusvahelises taristus (kohalik sõlmpunkt puudub).

Teadustaristud võivad olla kas ühes kindlas kohas asuvad (single-sited, nt teleskoop, sünkrotron), hajus-struktuurid (distributed, nt biopankade võrgustik), millel võib olla keskne/ühine teenus, või virtuaalsed (virtual, nt andmebaasid, arhiivid), millele on võimalik juurde pääseda lõppkasutaja töökohalt. 2019. a teekaardil on **suurem osa taristuid hajusad** (vt

tabel 3), lokaalsed on Eesti Genoomikakeskus, Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale, Eesti osalus Euroopa Tuumauuringute Keskuses ja Euroopa Neutronkiirguse Allikas, virtuaalsed on Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus, Eesti pere- ja sündimusuuring 2020, ELIXIR Eesti ning Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium.

Tabel 3. Eesti teadustaristu teekaartide objektide arv asukohatüüpide lõikes

Tüüp	2010	2014	2019
lokaalne	6	4	4
hajus	13	11	17
hajus, virtuaalne			3
virtuaalne	1	3	4
Kokku	20	18	28

Võrdluseks võib tuua, et ESFRI 2021. a teekaardi objektidest 16 on lokaalsed, 47 hajusad.

Alates 2014. a teekaardist on objektidele juurde märgitud ka panustamine nutika spetsialiseerumise eesmärkidesse (vt tabel 4).

Tabel 4. Eesti teadustaristu teekaartide objektide arv nutika spetsialiseerumise eesmärkidesse panustamise järgi

	2014	2019
panustab otseselt	9	10
panustab osaliselt	4	5
ei panusta	5	13

2024. a loodi ETISesse teadustaristu moodul, jaanuaris avati kirjed 28 teekaardi objektile, ülevaate koostamise hetkel oli 27 objekti moodulisse oma andmed sisestanud, ühe objekti kirje oli veel koostamisel. Mooduli kirjesse märkis iga objekt muuhulgas Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021–2035 (TAIE) fookusvaldkonna või fookusvaldkonnad, millises teadustaristu tegutseb (vt tabel 5 ja tabel 6).

Tabel 5. Eesti teadustaristu teekaartide objektide arv seotud TAIE fookusvaldkondade arvu järgi

Mitme TAIE fookusvaldkonnaga seotud	Ühega	Kahega	Kolmega	Neljaga	Viiega
Teekaardi objektide arv	9	8	2	5	3

Tabel 6. Eesti teadustaristu teekaartide objektide arv TAIE fookusvaldkondade järgi

TAIE fookusvaldkond	Mitmes objektis märgitud
digilahendused igas eluvaldkonnas	15
kohalike ressursside väärindamine: puit	10
tervisetehnoloogiad ja -teenused	8
kohalike ressursside väärindamine: maapõueressursid	7
kohalike ressursside väärindamine: toit	7
nutikad ja kestlikud energialahendused	7
kohalike ressursside väärindamine: teisene toore ja jäätmed	6
elujõuline Eesti ühiskond, keel ja kultuuriruum	6

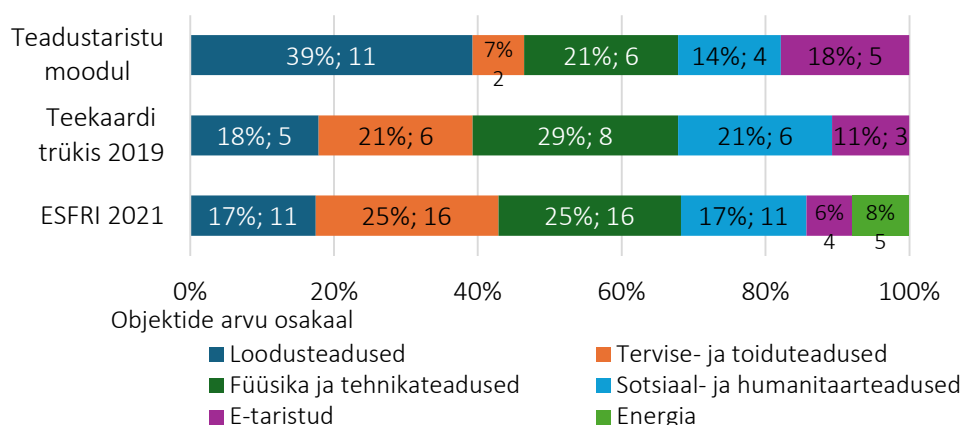
1.3. Teadustaristute valdkonnad

2010. a ja 2019. a teekaardi objektidele on trükistes juurde märgitud ka teekaardi valdkonnad. Kahe teekaardi valdkonnad ei ole täielikult kattuvad. 2010. a kasutati taristute valdkondade määratlemisel modifitseeritud Frascati käsiraamatu teadusvaldkondi. 2019. a on aluseks võetud kuus ESFRI teekaardi valdkonda: tervise- ja toiduteadused, loodusteadused, füüsika- ja tehnikateadused, sotsiaal- ja humanitaarteadused, energeetikateadused ja e-taristud. Kuna energeetikateaduste valdkonnas Eestis teadustaristu objekte teekaardil pole, on esindatud vaid viis valdkonda kuuest. 2014. a ei märgitud objektidele juurde valdkondi, ent ülevaate jaoks on objektidele külge pandud valdkonnad 2019. a järgi (vt tabel 7). Tuleb tähele panna, et kui 2010. a kuulus Eesti E-varamu ja kogude säilitamine e-infrastruktuuride alla, siis 2019. a liigitati see sotsiaal- ja humanitaarteaduste objektina. Otsustamisel valdkonda arvesse ei võetud, ent otsuste järel tõdeti, et kõik valdkonnad on üsna võrdselt esindatud.

Tabel 7. Eesti teadustaristu teekaartide objektide arv teekaardi trükises märgitud valdkondade lõikes

Valdkond	2010		Valdkond	2014	2019
Bioloogia- ja meditsiiniteadused	5		Tervise- ja toiduteadused	4	6
E-infrastruktuurid	3		E-taristud	2	3
Keskkonnateadused	2		Loodusteadused	2	5
Loodus- ja tehnikateadused	3		Füüsika- ja tehnikateadused	6	8
Materjaliteadused	5				
Sotsiaal- ja humanitaarteadused	2		Sotsiaal- ja humanitaarteadused	4	6
Kokku	20		Kokku	18	28

ETISE mooduli kirjesse märkisid 2019. a teekaardi objektid ise endale ühe kuuest ESFRI valdkonnast. Mooduli kirjete järgi on kaheksa objekti valdkond trükises märgitust erinev, kaks sotsiaal- ja humanitaarvaldkonna taristut on märkinud valdkonnaks e-taristud (e-Varamu ja EKRK) ning kaks füüsika- ja tehnikateaduste ja neli tervise- ja toiduteaduste taristut on märkinud valdkonnaks loodusteadused (AKKI, BBMRI, ELIXIR Eesti, EMBL, Euroopa Neutronkiirguse Allikas, TAIM). Valdkondade piirid on tinglikud ning üks mitmed teadustaristud ongi seotud mitme valdkonnaga. Küll aga on neli ESFRI objektis osalemist märgitud moodulis ilmselt ekslikult ESFRI teekaardi endaga võrreldes teistsugusesse valdkonda (BBMRI ja ELIXIR Eesti tervise- ja toiduteaduste asemel loodusteaduste valdkonda, Euroopa Neutronkiirguse Allikas füüsika- ja tehnikateaduste asemel loodusteaduste valdkonda ja AnaEE tervise- ja toiduteaduste asemel nii trükises kui moodulis loodusteaduste valdkonda). **2019. a teekaardi objektide jaotus valdkondade vahel on trükise järgi üsna sarnane ESFRI 2021. a objektide jaotusega, mooduli järgi on loodusteaduste osakaal palju suurem (vt joonis 1).**



Joonis 1. ESFRI ja Eesti teadustaristu 2019. a teekaardi objektide arv ning osakaal valdkondade lõikes¹¹

Moodulisse märgiti lisaks TAIE fookusvaldkonnale ja ESFRI valdkonnale teadusvaldkonnad ja iga teadusvaldkonna osakaal ka Frascati käsiraamatu järgi (vt tabel 8).

Tabel 8. Eesti teadustaristu 2019. a teekaardi objektide arv Frascati valdkondade lõikes moodulis märgitud valdkonna osakaalu arvestades

Frascati valdkond	Objektide arv ja osakaal arvestades märgitud valdkondade osakaalusid
Loodusteadused	57% (15,45 objekti)
Tehnika- ja tehnoloogia	11% (3,1 objekti)
Arsti- ja terviseteadused	8% (2,1 objekti)
Põllumajandusteadused ja veterinaaria	5% (1,45 objekti)
Sotsiaalteadused	14% (3,9 objekti)
Humanitaarteadused ja kunstid	4% (1 objekt)
Kokku	100% (27 objekti)

1.4. Teadustaristute juht- ja partnerasutused

Igal teadustaristul on juhtasutus ja/või partnerasutused, 2010. a teekaardi objektidel on juhtasutusena arvestatud teekaardi taotluses ettepaneku tegijat. Juhtasutuste arvu on mõjutanud teadusasutuste liitmine ülikooliga. **2019. a teekaardil on juhtasutusena esindatud neli avalik-õiguslikku ülikooli kuuest, 79% objektidest on juhtasutuseks Tartu Ülikool** (vt tabel 9 ja tabel 10).

Tabel 9. Juhtasutuste arv Eesti teadustaristu teekaartidel

	2010	2014	2019
Juhtasutusi kokku	10	6	6
...sh ülikoole	2	2	4
...sh teadusasutusi	3	3	1
...sh muid asutusi	5	1	1

¹¹ Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optiline magistraalvõrk analüüsi valmimise ajaks moodulisse valdkonda märkinud ei olnud, sarnaselt teekaardi trükisega arvestati objekti valdkonnaks e-taristud.

Tabel 10. Eesti teadustaristu teekaartide objektide arv juhtasutuse lõikes

Juhtasutus	2010	2014	2019
Tartu Ülikool	8	13	22
SA TÜ Kliinikum	1		
Eesti Biokeskus, Tartu Ülikool	1		
Eesti Biokeskus		1	
Tartu Observatoorium	2	1	
Tallinna Tehnikaülikool	3	1	2
Tallinna Tehnikaülikool koostöös Põhja-Eesti Regionaalhaiglagaga	1		
Eesti Maaülikool			1
Tallinna Ülikool			1
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut	1	1	1
Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, Tartu Ülikool	1		
HITSA		1	1
EENet	1		
MTÜ Eesti Raamatukoguvõrgu Konsortsium, Eesti Teadusraamatukogude Nõukogu	1		
Kokku	20	18	28

Muid partnerasutusi oli 2010. a teekaardil 13, 2014. a teekaardil 18 ja 2019. a teekaardil 18 (vt tabel 11).

Tabel 11. Juht- ja partnerasutuste arv Eesti teadustaristu teekaartidel

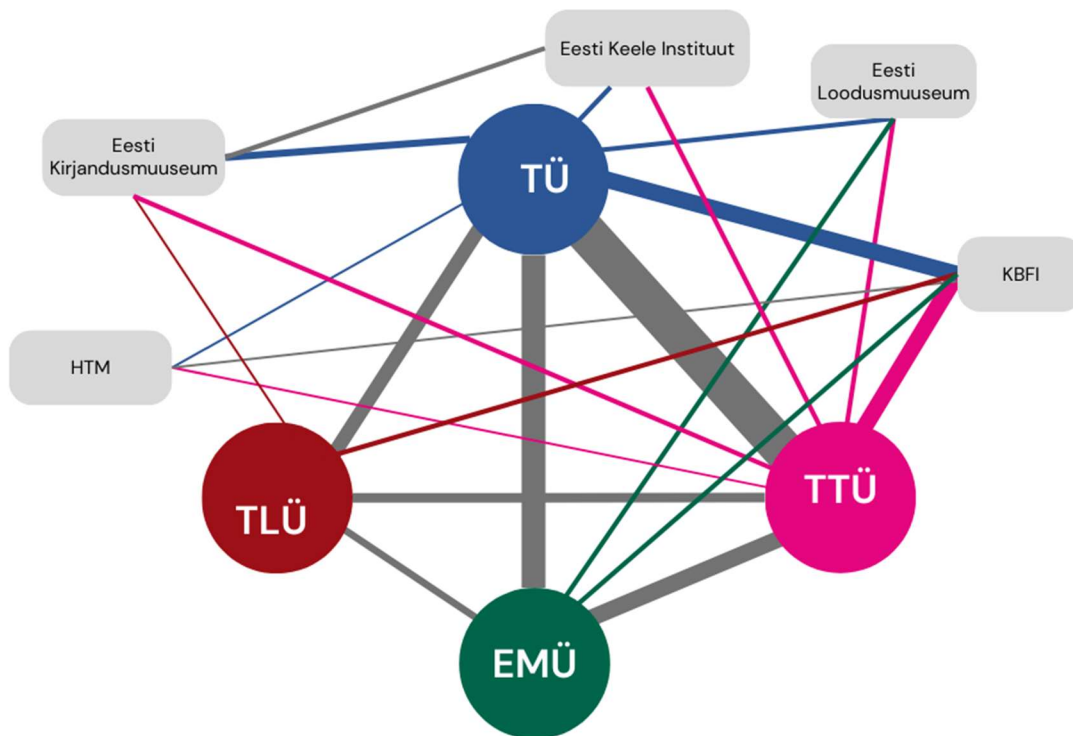
	2010	2014	2019
Eesti partnerasutusi kokku (k.a. juhtasutused)	23	24	24
<i>...sh asutusi, millel partnerlus rohkem kui ühe objekti raames</i>	7	6	8
<i>...sh asutusi, mis vaid ühes objektis</i>	15	17	15
<i>...sh objekte, millega on seotud vaid üks asutus (partnereid pole)</i>	3	6	7

Ilma partneriteta, vaid üht asutust hõlmavad objektid 2019. a teekaardil olid BBMRI, Genoomikakeskus, FINESTBEAMS, EENet, EMBL, NeIC ja CLARIN.

Mooduli kirjete järgi on kümne 2019. a teekaardi objekti puhul teekaardi perioodi jooksul partnereid lisandunud või vähemaks jäänud. Rahvusvahelistes taristutes osalemise korral ei pruukinud partnerid alati olla välja toodud (ei olnud taotluses nõutud väli ning ei toodud ära ka trükises). Suurem osa muudatusi mooduli kirjetes ongi seotud rahvusvaheliste taristutega, ent asutusi on muutunud ka Eesti taristutes. Moodulis on juhtasutusi endiselt 6, HITSA asemel on Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optilise magistraalvõrgu juhtasutus HTM. Muid partnerasutusi kokku 16, märgitud ei ole Eesti Rahvusringhäälingut, Baltic Workboats AS-i, MTÜ

Eesti Meretööstuse Liitu, juurde on partnerina tulnud Icosagen AS. Rohkem kui ühe objekti raames on partnerlusi 7 asutusel, vaid ühes objektis on 13 asutust ning objekte, millega seotud vaid üks asutus (partnereid pole), on 6 (BBMRI, Genoomikakeskus, Euroopa Sotsiaaluuring, EENet, SCC, NeIC). Kaasatud asutuste info on oluline, teekaardi perioodi jooksul selliseid muudatusi süsteemselt ei jälgitud, 2024. a koostatava teekaardi puhul on plaanis teekaardi objektidega seotud muudatusi paremini jälgida.

Vaatasime sarnaselt Soome 2021-2024 teekaardi trükisega¹² seoste hulka partnerasutuste vahel Eesti 2019. a teadustaristu teekaardil. Aluseks on võetud teadustaristu mooduli andmed. **Kõige enam partnerluseoseid on teadustaristu teekaardi raames Tartu Ülikooli (TÜ) ja Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) vahel (17 objekti kaudu)**, paljude objektide raames on seotud ka TÜ ja Eesti Maaülikool (EMÜ) (10 objekti kaudu), TÜ ja Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut (KBFI) (7 objekti kaudu), TTÜ ja KBFI (7 objekti kaudu), TTÜ ja EMÜ (7 objekti kaudu), TÜ ja Tallinna Ülikool (TLÜ) (6 objekti kaudu) (vt joonis 2).



Joonis 2. Vähemalt kahes objektis olevate asutuste vahelised partnerluseosed 2019. a teadustaristu teekaardil. Joone paksus näitab objektide hulka, milles partnerid ollakse. Mida laiem joon, seda rohkem partnerlusi.

Võrreldes 2019. a teekaardi taotluste ja aruannetega on mooduli andmete järgi partnerlussidemed eelkõige rahvusvaheliste taristute arvelt tihenunud, näiteks, kui taotluste ja trükise järgi oli Eesti Keele Instituut seotud vaid Eesti Keeleressursside Keskusega, siis mooduli

¹² Roadmap for Finnish Research Infrastructures 2021-2024. 2021. Academy of Finland. <https://www.aka.fi/globalassets/1-tutkimusrahoitus/4-ohjelmat-ja-muut-rahoitusmuodot/4-tutkimusinfrastruktuurit/roadmap-for-finnish-research-infrastructures-20212024.pdf>

järgi ka Ühiseid keeleressursse ja-tehnoloogiaid hõlmava taristuga. Kui Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale ja Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratooriumi puhul oli varasemalt välja toodud vaid juhtasutus, siis mooduli järgi on mõlemal mitmeid partnerasutusi. ELIXIR Eesti puhul on kaks ülikooli partneriteks lisandunud. Samas Eesti Keskkonnaobservatooriumi puhul on partnerite ring vähenenud ühe ülikooli, Euroopa Neutronkiirguse Allika puhul ühe teadus- ja arendusasutuse võrra. Statistikaamet oli taotluste järgi seotud kolme objektiga, mooduli järgi aga vaid ühega.

1.5. Teadustaristute rahastamine

Perioodil **2010-2024** on riikliku tähtsusega teadustaristuid **rahastatud ca 135,5 miljoni euroga** (vt tabel 12). Umbes poole kogu teekaardi rahastusest on riik katnud struktuurifondide abil.

Tabel 12. Teadustaristu teekaartide objektide rahastamine rahastusmeetmete lõikes

Rahastusmeede	Objektide arv	Summa
Riikliku tähtsusega teaduse infrastruktuuri kaasajastamine (SF 2007-2013 ja SF2014-2020)	21	57 597 642
Teaduse rahvusvahelistumise programm (SF 2007-2013)	6	5 896 700
TA asutuste teadusaparatuuri ja seadmete kaasajastamine (kesk-infra) (SF 2007-2013)	9	10 245 919
Tuumiktaristu toetus (2014-2024, riigieelarve)	17	9161019
Rahvusvaheliste teadustaristute algatatud teaduskoostöös osalemise toetus (2023-2024, riigieelarve)	4	1 858 237
Liikmemaksud (2012-2024, SF 2007-2013 ja riigieelarve)	9	50 725 241
Kokku	27	135 484 759

On võimalik, et mõni objekt sai vähesel määral rahastust lisaks neile meetmetele, ent täpsem info ETAGil selle kohta puudub. TA asutuste teadusaparatuuri ja seadmete kaasajastamine, nn. kesk-infra meede polnud suunatud otseselt teekaardi teadustaristutele, kuid paljudel juhtudel toetasid kesk-infra meetmest rahastatud projektid teekaardi objektide arendamist. Tabelis ongi välja toodud teekaardi taristuid puudutav osa kesk-infra meetme rahastusest. Kui varasemalt on eraldi reeglite, menetleva asutuse ja eesmärgiga toetuseid mitmeid, siis alates 2024. a teekaardist on määruse järgi planeeritud ühe ETAGi toetusmeetme raames rahastada nii tegevuskulusid, investeringuid kui ka rahvusvahelises teaduskoostöös osalemist¹³. **Rahvusvaheliste taristute liikmemaksud on moodustanud 37% kogu teekaartide objektide rahastusest**, neid on tasunud kolm ministeeriumi ja ETAG (vt tabel 13).

¹³ Riikliku tähtsusega teadustaristu toetamine. Vastu võetud haridus- ja teadusministri poolt 28.09.2023. – RT I, 04.10.2023, 6.

Tabel 13. Teadustaristute liikmemaksud 2012-2024 liikmemaksu maksja kaupa

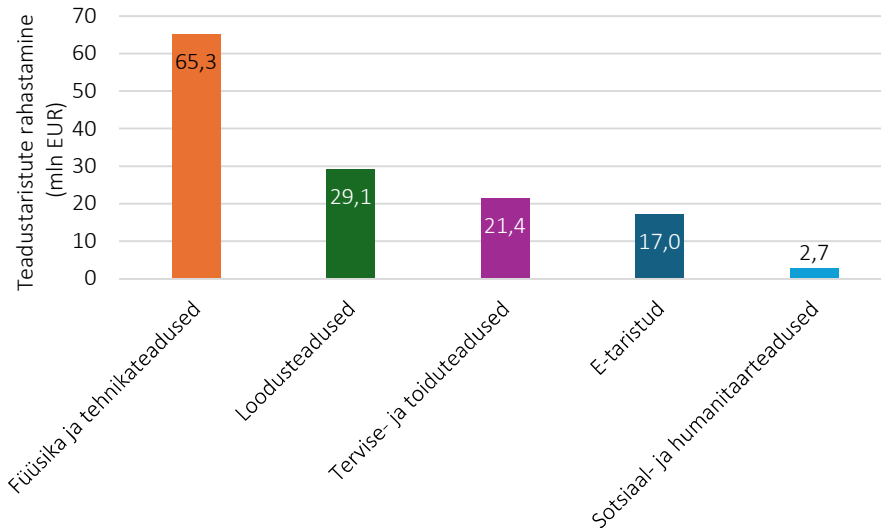
Liikmemaksu maksja	Summa
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium	45 360 514
SA Eesti Teadusagentuur	4 667 087
Haridus- ja Teadusministeerium	470 735
Sotsiaalministeerium	226 905
Kokku 2012-2024	50 725 241

Kokku on tabelis toodud rahastusmeetmete abil rahastatud 27 teekaardi objekti (vt tabel 14), kõik neist on ka 2019. a teekaardil. Objektide lõikes on kolme teekaardi perioodi peale rahastus olnud väga erinev ulatudes **50 000 eurost 39,5 miljoni euron**i. Ka teekaardil oldud periood ja rahastuse vajadus on olnud erinevad. Tabelis tähistab värv summa järel valdkonda.

Tabel 14. Teadustaristu teekaartide objektide rahastamine 2010-2024 objektide lõikes

Teekaardi objekt	Rahastus 2010-2024	
Eesti osalus Euroopa Kosmoseagentuuris	39 502 296	
Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus	13 558 017	
Eesti osalus Euroopa Tuumauuringute Keskuses	10 257 604	
Euroopa Neutronkiirguse Allikas	9 340 496	
Eesti Genoomikakeskus	7 818 796	
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus	7 549 785	
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	6 101 034	
Eesti Keskkonnaobservatoorium	5 917 225	
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine	5 155 704	
Loodusteaduslikud Arhiivid ja Andmevõrgustik	4 808 752	
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotronkiirguse allikale	4 191 010	
Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optiline magistraalvõrk	3 156 700	
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur	2 659 391	
Eluteaduste andmete teadustaristu	2 287 306	
Eesti Keeleressursside Keskus	2 217 040	
Taimebioloogia Infrastruktuur	2 012 592	
Nutika tootmise tuumiktaristu	1 983 172	
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu	1 796 715	
Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus	1 551 725	
Euroopa Loodusteaduslike kollektsioonide võrgustik	1 258 987	
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	920 660	
Põhjamaade e-infrastruktuuride koostööorganisatsioon	417 357	
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud	303 050	
Biopankade ja biomolekulaarressursside taristu	250 251	
Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium	245 866	
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav taristu	173 227	
Eesti pere- ja sündimusuuring 2020	50 000	
Kokku	135 484 759	

Teadusvaldkondade lõikes on kõige suurema rahastuse saanud füüsika- ja tehnikateaduste taristu objektid (48% ehk 65,3 mln EUR) ja vähima sotsiaal- ja humanitaarteaduste objektid (2,7 mln EUR) (vt joonis 3).



Joonis 3. Teadustaristu teekaardi objektide rahastamine 2010-2024 moodulis märgitud valdkondade lõikes

2. 2019. a teekaardi objektide ülevaade

Teadustaristuid analüüsid peab meeles pidama, et taristud on erineva eesmärgi, organisatsioonitüübi, suuruse ja küpsusastmega jms, mistõttu ei saa taristuid üksteisega otse võrrelda¹⁴. Ka allpool, kus mitmed näitajad on esitatud taristute kaupa tabelina, pole eesmärgiks taristute võrdlemine, vaid info esitamine võimalikult ülevaatlikul viisil. Lisaks on taristud sama näitaja raames andmeid esitades kasutanud erinevaid meetodikaid, osaliselt on mooduli kirjetesse lisatud selgitusi. Võtmenäitajate meetodika ei olnud rangelt ette antud, mis on taristute erinevusi arvestades ka loogiline. Sama näitaja erinev meetodika kinnitab aga veelkord, et taristuid üks-ühele võrrelda ei saa. Järelduste tegemisel peab arvestama piiranguga seoses andmete kogumisega tagant järele. Teekaardi perioodil näitajaid keskselt ei jälgitud, taristutel polnud kohustust moodulis küsitud andmeid koguda, analüüsivajadus tekkis teekaardi uuendamise seoses. Taristutel ei pruukinud seetõttu olla kõigi näitajate tarbeks täpseid andmeid, osaliselt on andmed esitatud hinnanguliste suurusjärgudena. Kõike seda arvestades saab siiski teadustaristu mooduli andmete põhjal objektidest ning nende võimalikust mõjust üldise ülevaate.

2022-2023 loodi Horisont2020 projekti raames European Future Innovation Systems (EFIS) Centre juhtimisel analüüsitööriist RI-PATHS¹⁵ teadustaristute mõjude hindamiseks, näitajate valimiseks nii taristu juhtidele kui rahastajatele. RI-PATHS jagab indikaatorid nelja mõjuvaldkonna vahel: inimressurss, majandus ja innovatsioon, ühiskond ning poliitika. 2019. a teekaardi objektide kohta on andmeid kõige enam inimressursiga seotud näitajate kohta, kuna need on kõige universaalsemad teadustaristute erisusi arvestades. Teadustaristu moodulis paluti kõigil taristutel esitada andmed inimressursi valdkonnas hõlmatud teadustöötajate arvu, hõlmatud tehnilise personali ja administratiivpersonal arvu, doktorantide arvu, publikatsioonide arvu kohta. Majanduse ja innovatsiooni valdkonnas paluti moodulis esitada patenditaotluste arv, teenuste arv ja rahaline maht ning kasutuskordade arv. Küsiti taristu kasutajate organisatsioonide arvu, RI-PATHS järgi panustavad taristut kasutavad ettevõtted mõjusse majandusele ja innovatsioonile, kasutavad teadlased suurendavad ühiskondlikku mõju. Seotud projektidest näitavad projektid koostöös teiste taristutega mõju inimressursile, ettevõtete rahastatud projektid mõju majandusele ja innovatsioonile. Kui mõni universaalsetest näitajates siiski polnud asjakohane, sai taristu seda märkida. Lisaks neile näitajatele sai iga taristu esitada andmeid just neile oluliste näitajate kohta, seda võimalust kasutas 11 teadustaristut.

¹⁴ Kolar, J., Lutz, G., Angelieva, K., Angelis, J., Brecko, B., Chamberlain, M., Guittet, E., Karayannis, F., Plaskan, J., Ryan, M., Sobczak, D., & Wenzel-Constabel, P. (2023). ESFRI Policy Brief on Assessment of Impact of Research Infrastructures. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8091632>

¹⁵ <https://ri-paths-tool.eu/en>

2.1. Teadustaristutega seotud inimesed

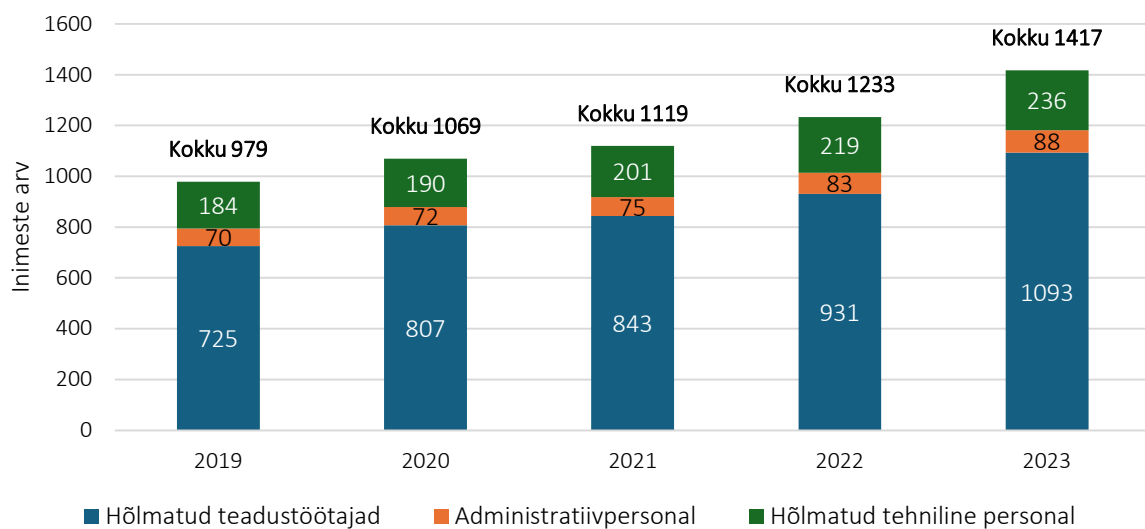
Teadustaristu mooduli kirjele sai lisada teadustaristu tegevusega seotud vastutavaid isikuid, näiteks uurimisgrupi juhte. **2019-2024** on mooduli andmetel taristutega olnud **seotud 346 erinevat vastutavat isikut** (vt tabel 15).

Tabel 15. 2019. a teekaardi teadustaristutega seotud isikute arv

Teekaardi objekt	Seotud isikute arv
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur	56
Biopankade ja biomolekulaar-ressursside taristu	6
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine	16
Eesti Genoomikakeskus	10
Eesti Keeleressursside Keskus	15
Eesti Keskkonnaobservatoorium	17
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotronkiirguse allikale	32
Eesti osalus Euroopa Kosmoseagentuuris	21
Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus	13
Eesti osalus Euroopa Tuumauuringute Keskuses (CERN)	6
Eesti pere- ja sündimusuuring 2020	1
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	30
Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optiline magistraalvõrk	1
ELIXIR Eesti	6
Euroopa Loodusteaduslike kollektsioonide võrgustik	2
Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium	10
Euroopa Neutronkiirguse Allikas	1
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	26
Integreeritud süsinikuseire süsteem	9
Loodusteaduslikud Arhiivid ja Andmevõrgustik	2
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu	3
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus	6
Nutika tootmise tuumiktaristu	11
Põhjamaade e-infrastruktuuride koostööorganisatsioon	10
Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus	12
Taimebioloogia Infrastruktuur	9
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud	7
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav taristu	8
Kokku	346

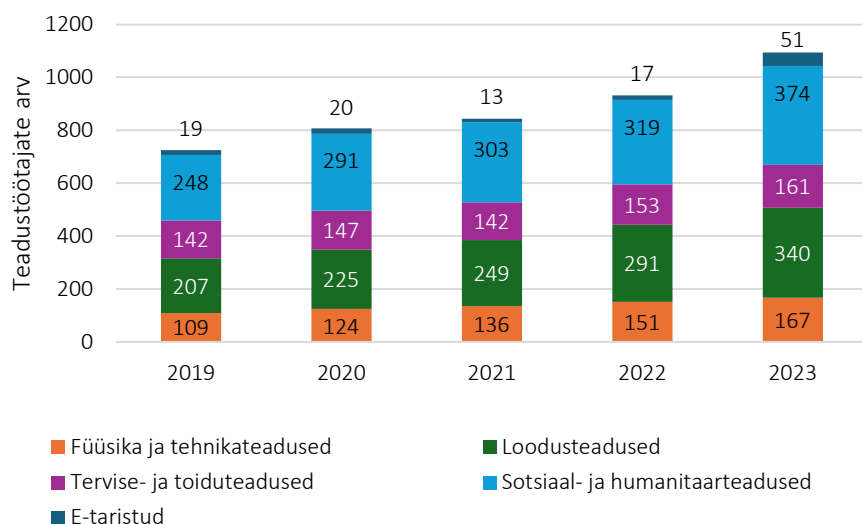
Lisaks seotud vastutavatele isikutele sai moodulisse märkida võtmeindikaatorina hõlmatud teadustöötajate, hõlmatud administratiivpersonali ja tehnilise personali arvud 2019-2024. Kuna moodul täideti 2024. a aprillis, siis viimase aasta kohta ei ole andmed veel täielikud. Kokku on **2023. a seisuga teadustaristutesse hõlmatud 1417 töötajat** (vt joonis 4). Võrreldes 2019. a arvudega on kõige enam kasvanud hõlmatud teadustöötajate arv (51%), administratiiv- ja tehnilise personali kasv on olnud väiksem (26% ja 28%). Euroopa Neutronkiirguse Allikal hõlmatud töötajaid pole, sest taristu on veel ehitusjärgus. Teiste taristute puhul on **administratiivpersonali hulk põhjendatult kõige väiksem**, mitmetel

taristutel administratiivpersonal puudub (AKKI, GGS2020-EE, EMBL, SmartIC, AnaEE), ülejäänutel on see **1-10 inimest taristu kohta**. Tehnilist personali on veidi rohkem, **taristu kohta 2-35 inimest** (kõige enam TAIM, EGK, Kkobs ja ETAIS), mitmetel taristutel tehniline personal puudub (EMBL, SmartIC, GGS2020-EE), mõnel juhul on selgitatud, et tehnilised tegevused hangitakse väljastpoolt taristut. **Teadustaristutega hõlmatud teadustöötajate hulk on märkimisväärne (2023. a üle 1000 inimese) ja ajas jõudsalt kasvanud**, teadustöötajad puuduvad lisaks Euroopa Neutronkiirguse Allikale veel vaid Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuuril. Teadustöötajate arvu puhul peab aga silmas pidama, et taristute kaupa võib metoodika ja arvu selgitus olla erinev. 30% (328) kõigist hõlmatud teadustöötajatest on seotud Eesti osalemisega Euroopa Sotsiaaluuringus. Selle taristu puhul on aga kõigi näitajate puhul lähenemine andmete vaatenurgast, 328 teadustöötajat maailmas on 2023. a kasutanud Eesti andmeid. Teiste taristute puhul on üldiselt silmas peetud Eesti teadustöötajaid, ent ka nende puhul on arvestamise alused taristuti erinevad, mõnel juhul on andmed hinnangulised, suurusjärguna, kuna kogusime andmeid tagantjärele. Näitajate metoodika ei olnud rangelt ette kirjutatud, on loogiline, et iga taristu peaks saama valida näitajad vastavalt oma eesmärkidele, tegevustele, faasile elutsükli jne.

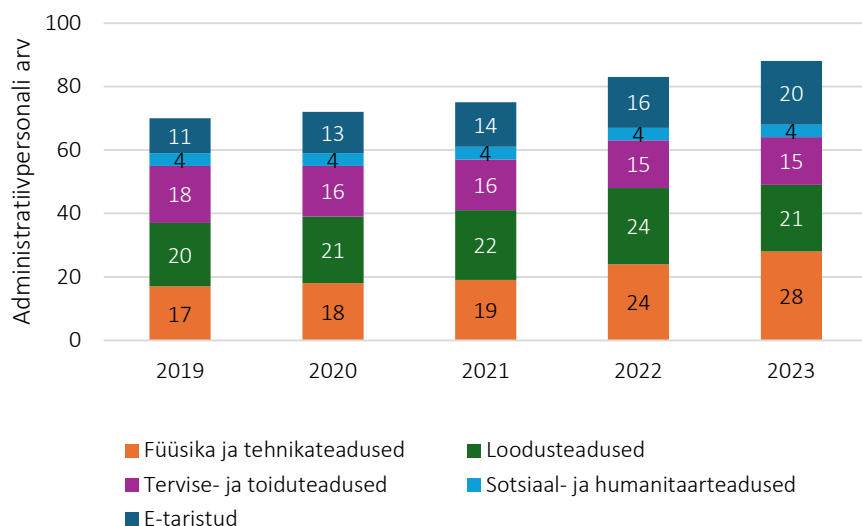


Joonis 4. 2019. a teekaardi objektide teadustöötajate, administratiiv- ja tehnilise personali arv aastate lõikes

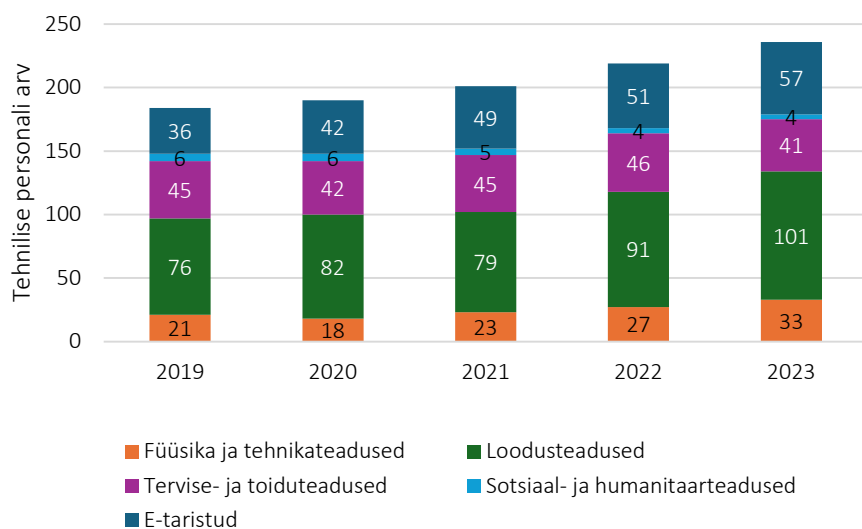
Joonistel 5-7 on esitatud teadustöötajate, administratiivpersonali ja tehnilise personali arvud valdkondade ja aastate lõikes.



Joonis 5. 2019. a teekaardi objektide hõlmatud teadustöötajate arv valdkondade ja aastate lõikes

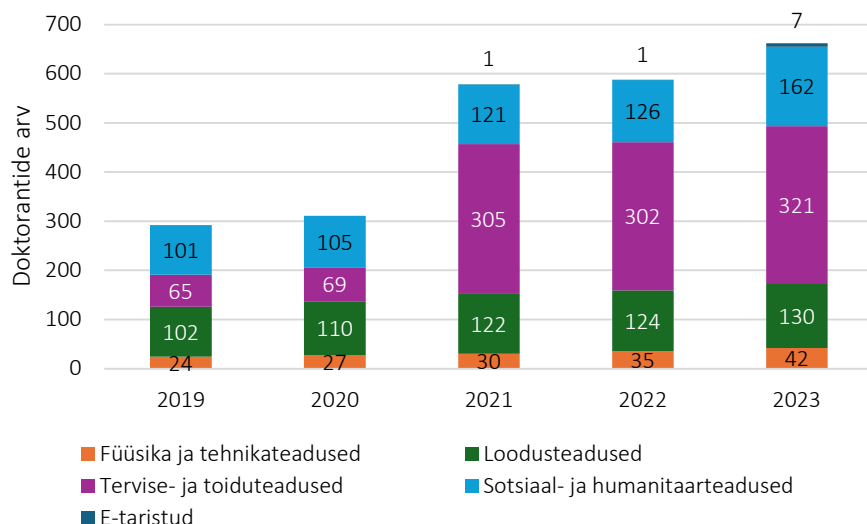


Joonis 6. 2019. a teekaardi objektide hõlmatud administratiivpersonali arv valdkondade ja aastate lõikes



Joonis 7. 2019. a teekaardi objektide hõlmatud tehnilise personali arv valdkondade ja aastate lõikes

Teadustaristu moodulis võtmenäitajate all on toodud ka doktorantide arvud. **2023. a oli teadustaristutega seotud 662 doktoranti** (vt joonis 8), neist pea 40% oli seotud Riikliku Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskusega. Kaheksa taristuga ei olnud seotud doktorante.



Joonis 8. 2019. a teekaardi objektidega seotud doktorantide arv valdkondade ja aastate lõikes

Äkiline hüpe doktorantide arvus tervise- ja toiduteadustes on seotud Riikliku Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskusega, kel 2019-2020 doktorantide arvu märgitud pole.

2.2. Teadustaristutega seotud projektid

Teadustaristu moodulis sai lisada taristuga seotud projekte. Projektid on taristutega seostatud tagantjärele, projektides pole olnud kohustust kasutatavat teadustaristut märkida ning teekaardi objektidel ei tekkinud teekaardi kinnitamisega kohustust pidada arvestust teadusprojektide üle, milles teadustaristut kasutatakse. Projektide arv ja summa annab siiski mingi indikatsiooni sellest, millises mahus teadus- ja arendusprojektidega teekaardi taristud seotud on.

27 teekaardi objektist, millel ETISE teadustaristu moodulis kirje olemas, kahel ei ole seotud projekte märgitud, ülejäänud 25 objektiga **on kokku seotud 813 projekti** (vt tabel 16), seotud projektide arv ulatub 4-st kuni 116-ni.

Tabel 16. 2019. a teekaardi teadustaristutega seotud projektide arv ja summa taristute kaupa

Teekaardi objekt	Seotud projektide arv	Seotud projektide summa
Eesti Genoomikakeskus	116	66 475 565
Riiklik siirdemeditsiini ja kliiniliste teadusuuringute keskus	96	47 320 527
Nutika tootmise tuumiktaristu	71	24 939 386
Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik	65	13 976 052
Taimebioloogia infrastruktuur	55	31 073 761
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur	51	25 993 914
Eesti Keskkonnaobservatoorium	51	15 896 949
Eesti osalemine Euroopa Sotsiaaluuringus	32	17 914 787
Euroopa Kosmoseagentuur	28	8 489 400
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	27	11 288 597
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus	27	37 664 958
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale	22	23 612 775
ELIXIR Eesti	21	13 452 710
Integreeritud süsinikuseire süsteem	18	3 732 398
Eesti keeleressursside keskus	17	8 768 691
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	17	6 751 026
Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium	16	4 237 493
Euroopa Tuumauuringute Keskus	15	20 616 175
Eesti e-varamu ja kogude säilitamine	14	10 104 149
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud	14	5 350 501
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu	13	5 262 308
Eesti pere- ja sündimusuuring 2020	11	2 223 348
Põhjamaade e-infrastruktuuride koostööorganisatsioon	7	1 247 031
Euroopa loodusteaduslike kollektsioonide võrgustik	5	1 376 418
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav infrastruktuur	4	672 459
Kokku	813	408 441 378

ETAGi finantseeritavatest või menetletavatest projektidest on teadustaristutel kõige enam seoseid rühmagrantidega (91 rühmagranti). Teisi tüüpe projekte, grante on seostatud vähem. Teadustaristutega on seostatud 22 stardigranti, 20 tuumiktaristu projekti, 14 RITA programmi projekti, 14 järel doktoriprojekti (väljaminevad ja sissetulevad), 8 institutsionaalse uurimistoetuse uurimisteemat, 8 tagasipöörduva teadlase projekti, 8 tippkeskust, 7 tippteadlase projekti, 6 otsinguprojekti, 6 arendusgranti, 6 Eesti keeletehnoloogia programmi projekti, 5 RESTA projekti ja 5 rahvusvaheliste teadustaristute algatatud teaduskoostöös osalemise projekti.

Kahel projektil polnud märgitud Frascati teadusvaldkonda, ent ülejäänud **811 projektist on pea pooled (49%) seotud loodusteaduste valdkonnaga** (vt tabel 17).

Tabel 17. 2019. a teekaardi teadustaristutega seotud projektide arv ja summa valdkondade lõikes

Frascati valdkond	Seotud projektide arv, milles märgitud vastav valdkond	Seotud projektide arv vastava valdkonna osakaalu arvestades	Seotud projektide summa vastava valdkonna osakaalus
Loodusteadused	513	393	191 552 499
Tehnika- ja tehnoloogia	197	128	71 725 107
Arsti- ja terviseteadused	196	117	67 563 644
Põllumajandusteadused ja veterinaaria	96	71	28 252 414
Sotsiaalteadused	99	77	26 994 972
Humanitaarteadused ja kunstid	43	25	15 458 322
Kokku		811	401 546 958

2.3. Teadustaristute teenused

ETISE teadustaristu moodulis on 2019. a teekaardi objektidega seotud 228 teenust (vt tabel 18) alates Aatomkihtsadestamise teenusest (NAMUR+) kuni ühtse ligipääsuni keeleandmestike sisule (EKRK ja CLARIN). Siduda sai teenuseid ETISE toodete ja teenuste moodulist¹⁶. Lisaks sai teenuste arvu aastate lõikes näidata võtmeindikaatorite tabelis, sealt tuleb 2024. a teenuste arv kokku 227. Viie taristu puhul on võtmeindikaatoris toodud teenuste arv seotud teenustega sama. Viie taristu puhul on seotud teenuseid rohkem, ent võtmeindikaator neid ei kajasta. Nende puhul võib olla, et teenuseid on lisandunud peale näitaja fikseerimist või arvestamise meetodika erinev. 13 taristu puhul oli võtmeindikaatoris kajastatud teenuste arv suurem seotud teenustest, nende puhul ei pruugi kõik teenused olla ETISesse sisestatud või on ka arvestamise meetodika erinev. 27-st taristust neljal teenuseid ei ole märgitud ei võtmeindikaatorisse ega seotud teenuste alla (BBMRI, EMBL, Euroopa Neutronkiirguse Allikas ja NeIC).

Tabel 18. 2019. a teekaardi teadustaristutega seotud teenuste arv

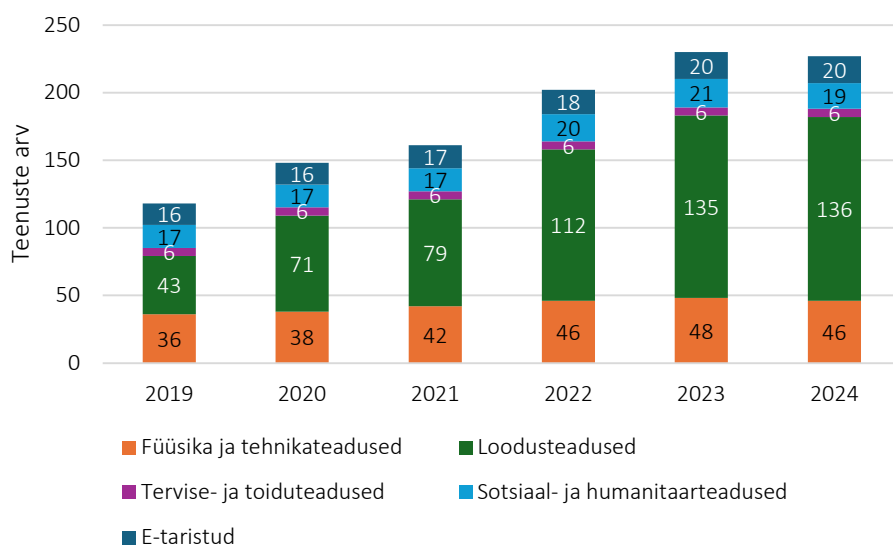
Teekaardi objekt	Seotud teenuste arv	Teenuste arv võtmeindikaatorina 2024. a
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur	28	28
Eesti e-varamu ja kogude säilitamine	7	6
Eesti Genoomikakeskus	1	6
Eesti keeleressursside keskus	3	10
Eesti Keskkonnaobservatoorium	30	35
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale	17	18
Eesti osalemine Euroopa Sotsiaaluuringus	0	6
Eesti pere- ja sündimusuuring 2020*	3	3
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	1	4

¹⁶ <https://www.etis.ee/Portal/ProductServices/Index/?>

ELIXIR Eesti	13	16
Euroopa Kosmoseagentuur	13	13
Euroopa loodusteaduslike kollektsioonide võrgustik	0	2
Euroopa Tuumauuringute Keskus	0	5
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	4	3
Integreeritud süsinikuseire süsteem	6	15
Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik*	0	2
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu*	12	2
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus	10	10
Nutika tootmise tuumiktaristu	22	
Riiklik siirdemeditsiini ja kliiniliste teadusuuringute keskus	10	
Taimebioloogia infrastruktuur	40	40
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud*	5	6
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav infrastruktuur	3	10
Kokku	228	227

*kasutatud 2023. a arvu, kuna 2024 puudus

60% teenustest on loodud loodusteaduste valdkonna taristutes (vt joonis 9).



Joonis 9. Teadustaristute teenuste arv võtmeindikaatorina valdkondade ja aastate lõikes

Ühe indikaatorina oli välja pakutud ka teenuste rahaline maht, seda on kajastanud 11 taristut 27-st (vt tabel 19). Mitmete taristute puhul pole näitaja asjakohane, sest teenused on kas tasuta või kaetud muul viisil peale arvete esitamise. Mõnel juhul on selgitatud, et teenuste mahu all on vaadatud hoopis seda, kui palju taristusse pandud raha on tagasi toonud (saadud lepingute maht jms).

Tabel 19. 2019. a teekaardi teadustaristute teenuste rahaline maht 2023. a

Teekaardi objekt	Teenuste rahaline maht 2023
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine	138 147
Eesti Genoomikakeskus	1 034 561
Eesti Keskkonnaobservatoorium	8 500
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	1 132 000
Euroopa Kosmoseagentuur	67 000
Eesti osalus Euroopa Tuumauuringute Keskuses	1 016 197
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	30 000
Integreeritud süsinikuseire süsteem	1 500
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu	307 276
Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus	462 019
Taimebioloogia Infrastruktuur	415,5

2.4. Publikatsioonid ja tööstusomand

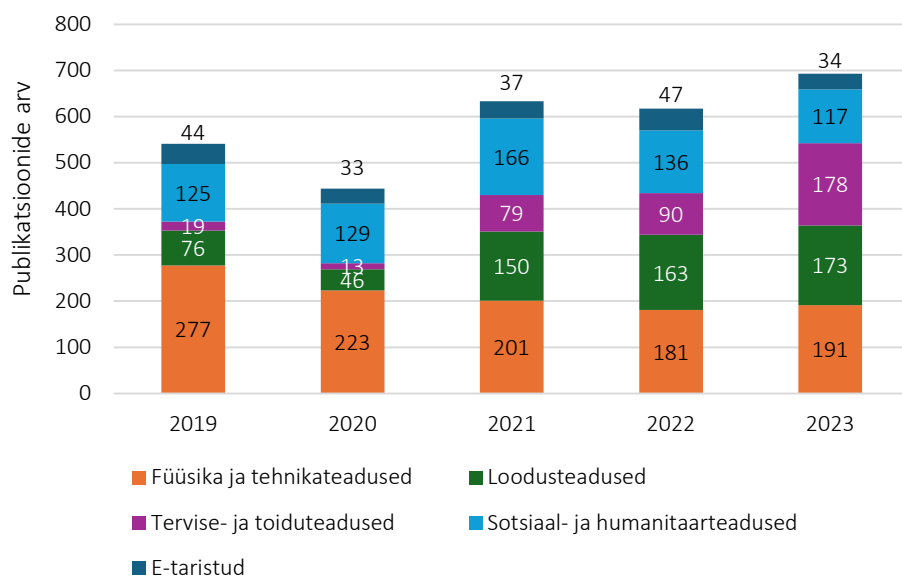
Publikatsioone on teadustaristu moodulis seotud 23 teadustaristul (vt tabel 20). Lisaks on Eesti osalemine Euroopa Sotsiaaluuringus publikatsioonid lisanud eraldi failina. Publikatsioone pole märgitud BBMRI, DiSSCo ja Euroopa Neutronkiirguse Allika kirjetele. EKRK ja CLARINI publikatsioonid suures osas kattuvad. Publikatsioonid on taristutega seostatud tagantjärele, teekaardi objektidel ei tekkinud teekaardi kinnitamisega kohustust pidada arvestust teaduspublikatsioonide üle, mille valmimiseks on teadustaristut kasutatud. Sel põhjusel on ilmselt tegelik teadustaristute publikatsioonide arv suurem, kui tabelis toodud. Lisaks on publikatsioone taristuga seostatud erineva meetodikaga, näiteks Eesti osalemine Euroopa Sotsiaaluuringus jälgib publikatsioone, milles on kasutatud Eesti andmeid, enamus teisi taristuid arvestab kokku Eesti teadlaste publikatsioone, mõni taristu on välja toonud mõlemat. Mõni taristu jälgib lisaks publikatsioonide arvule ka tsiteeringuid.

Tabel 20. 2019. a teekaardi teadustaristutega seotud publikatsioonide arv

Teekaardi objekt	Seotud publikatsioonide arv 2019-2023
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur	57
Eesti e-varamu ja kogude säilitamine	5
Eesti Genoomikakeskus	118
Eesti keeleressursside keskus	21
Eesti Keskkonnaobservatoorium	77
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotronkiirguse allikale	30
Eesti osalemine Euroopa Sotsiaaluuringus	605
Eesti pere- ja sündimusuuring 2020	15
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	167
ELIXIR Eesti	9
Euroopa Kosmoseagentuur	62

Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium	14
Euroopa Tuumauuringute Keskus	545
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	30
Integreeritud süsinikuseire süsteem	44
Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik	262
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu	25
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus	62
Nutika tootmise tuumiktaristu	349
Põhjamaade e-infrastruktuuride koostööorganisatsioon	2
Riiklik siirdemeditsiini ja kliiniliste teadusuuringute keskus	261
Taimebioloogia infrastruktuur	121
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud	24
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav infrastruktuur	23
Kokku	2928

37% publikatsioonidest on avaldatud füüsika- ja tehnikateadustes (vt joonis 10).



Joonis 10. Teadustaristute publikatsioonide arv valdkondade ja aastate lõikes

Seotud tööstusomand on märgitud vaid kahel teekaardi objektil: 3 patentset leiutist Nutika tootmise tuumiktaristul ning 1 patentne leiutis ja 12 sorti, tõugu või tüve Taimebioloogia infrastruktuuril.

2.5. Teadustaristute kasutus

Võtmeindikaatorina küsiti ka organisatsioonide arvu, kust teadustaristu kasutajad olid, ning kasutuskordade arvu. **2023. a oli organisatsioonide arv taristu kohta 5-302, kasutuskordade arv 16 korrast 5,3 miljoni korrani** (vt tabel 21). Nagu kõigi näitajate puhul, on ka kasutusstatistika arvestamise meetoodika taristuti erinev, osa taristuid on organisatsioonide arvu juures arvestanud ainult taristu väliseid organisatsioone, osa ka partnerorganisatsioone, osa arvused

kajastab Eesti organisatsioone, osa kogu maailma organisatsioone, mõne taristu puhul on kasutajatele organisatsiooni märkimine olnud vabatahtlik ja arv kajastab vaid märgitud asutusi, mitte kogu kasutust, mõne puhul näitab see arv uurimisgruppide arvu, sest nii on seni andmeid kogutud. Kasutuskordade kohta kehtib sama, iga taristu on võtmenäitaja juures selgitanud, kas on kokku loetud pöördumisi, analüüsitud objekte, läbiviidud analüüside arvused, infosüsteemi sessioonide või andmete allalaadimiste arvused. Mõni taristu on kasutuskordade juures arvestanud külastuste, laenutuste arvu ning allalaadimised esitanud lisaindikaatorina. Teekaardi taristute kasutamise kohta täpsema info saamiseks viis Balti Uuringute Instituut läbi ka teadustaristute kasutuskogemuse uuringu¹⁷.

Tabel 21. 2019. a teekaardi teadustaristute kasutajate organisatsioonide arv ja kasutuskordade arv 2023. a

Teekaardi objekt	Kasutajate organisatsioonide arv 2023	Kasutuskordade arv 2023
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur	162	7 100
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine	25	2 144 795
Eesti Genoomikakeskus	150	7 193 662
Eesti Keeleressursside Keskus	7	5 700
Eesti Keskkonnaobservatoorium	60	1 400
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale	5	16
Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus	99	159 742
Eesti pere- ja sündimusuuring 2032	53	162
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur	133	
ELIXIR Eesti	30	16 275 750
Euroopa Kosmoseagentuur	21	25
Eesti osalus Euroopa Tuumauuringute Keskuses	26	350
Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium		5,3 miljonit
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium	6	2 995
Integreeritud süsinikuseire süsteem	20	177
Loodusteaduslikud Arhiivid ja Andmevõrgustik	302	398 348
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu	11	27
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus	41	
Nutika tootmise tuumiktaristu	53	
Taimebioloogia Infrastruktuur	45	8 128
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud	11	100
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav taristu	7	5 700

¹⁷ Kivistik, K., Toomik, K., Jurkov, K., Järvela, S. & Kaldur, K. (2024). Teadustaristu kasutuskogemuse uuring. Tartu: Balti Uuringute Instituut. <https://etag.ee/wp-content/uploads/2024/07/Teadustaristu-kasutuskogemuse-uuring.pdf>

Teadustaristu moodulis on üheks võtmeindikaatoriks ka kasutajate rahulolu, see lisati moodulisse ettevaatavalt, tagantjärele aastate kaupa rahulolu mõõta pole võimalik. Samas on mõned taristud, kelle tegevuste osaks on juba 2019. a teekaardi jooksul olnud ka kasutajate rahulolu mõõtmine (ESS, FINESTBEAMS, IMO).

Lisaks ETAGi poolt väljapakutud näitajatele on 11 teadustaristut 27-st lisanud muid väljundeid, tulemuslikkust ja mõju iseloomustavaid näitajaid, mida just nende taristu eesmärgist ja eripärasest tulenevalt on mõistlik jälgida. Kajastatud on näiteks konsultatsioonide, koolituste arvu, uute arenduste, uute arendusprojektide arvu, objektide arvu portaalis, andmevoorude arvu, kättesaadavaks tehtud andmekirjete arvu, kliiniliste uuringute arvu, üldist mõõteaga ja Eesti uurimisgruppide mõõteaga, kasutusaega tundides, koolitustel osalejate arvu, litsentseeritud, registreeritud kasutajate või välisülikoolide kasutajate arvu, kaasajastatud ruumide pindala. Iga taristu peaski jälgimiseks valima mitte ainult lihtsasti mõõdetavad, vaid ka eesmärkidele vastavad ja vajalikud võtmeindikaatorid, et neist oleks abi tegevuste korraldamisel.

2.6. Eesmärkide saavutamine

Aprillis 2024 esitasid teadustaristud tegevusaruanded. Teadustaristu komisjon analüüsis tegevuste ja nende tulemuste vastavust teekaardi taotluses plaanitule ja andis tegevusaruande esitajale tagasisidet teadustaristu tegevuse tulemuslikkuse kohta. 19 teadustaristu puhul hinnati tegevuste ja tulemuste vastavust eesmärkidele sobivaks, 9 teadustaristu puhul osaliselt sobivaks. Üldine tagasiside taristu tulemuslikkuse ja toimivuse kohta oli 24 taristu puhul sobiv, 4 taristu puhul osaliselt sobiv. 16 teadustaristule andis teadustaristu komisjon ka soovitusi. Viiele teadustaristule soovitati tulevikus tulemusi paremini välja tuua, neljale teadustaristule soovitati teavitada rohkem või paremini avalikkust või sihtrühmi, kolmele teadustaristule soovitati rahvusvaheline objekt liita Eesti objektiga, kahele objektile soovitati pöörata suuremat tähelepanu intellektuaalomandi kaitsmisele, kahele teadustaristule soovitati täiendavalt kellegi kaasamist, ühele soovitati kasutada taristut rohkem õppetöös, ühel taristul soovitati veebileht korda teha, ühele taristule soovitati seada eesmärgid realistlikumaks, ühele teadustaristule soovitati näidata suuremat ambitsiooni, kahel taristul soovitati jätkata samas vaimus.

Kokkuvõte

Käesoleva analüüsi eesmärk oli saada terviklik ülevaade Eesti riikliku tähtsusega teadustaristute kolmest teekaardist, sh taristute tüüpidest, valdkondadest, partnerasutustest ja rahastamisest ning täpsemalt hetkel kehtiva, 2019. a teekaardi, objektidest. Analüüsis tugineti peamiselt ETISE andmetele, aga ka andmetele taotlustest, aruannetest ja teekaardi trükistest.

2019. a teekaardil on 28 objekti, neist pooled Eesti teadustaristu loomiseks ja/või arendamiseks, pooled osalemiseks rahvusvahelises teadustaristus. Enamus objekte on tüübilt hajusad, üle poolte panustab nutika spetsialiseerumise eesmärkidesse ning kõik on seotud TAIE fookusvaldkondadega.

Kõige värskemad andmed 2019. a teekaardi taristute kohta pärinevad teadustaristu moodulist, mooduli andmetel on 39% taristutest loodusteaduste valdkonnas (ESFRI valdkondade järgi), alamvaldkondade järgi 57% mahus loodusteadustes (Frascati valdkondade järgi).

Perioodil 2010-2024 on riikliku tähtsusega teadustaristuid rahastatud ca 135,5 miljoni euroga, sellest pea poole ulatuses füüsika ja tehnikateaduste valdkonna taristuid. Suure osa rahastusest (37%) moodustavad rahvusvaheliste taristute liikmemaksud.

2019. a teekaardi objektidel on kuus juhtasutust ja 18 partnerasutust, 79% objektidest on juhtasutuseks Tartu Ülikool. 2023. a seisuga oli teadustaristutesse hõlmatud 1417 töötajat, neist 1093 teadustöötajat, 88 administratiivpersonal ja 236 tehniline personal. Teadustöötajaid on kõige enam sotsiaalteaduste, tehnilisi töötajaid loodusteaduste valdkonnas. Teadustaristutega oli seotud 662 doktoranti, neist pea 40% oli seotud Riikliku Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskusega.

2019. a teekaardi objektidega on seotud 813 projekti summas 408,4 miljonit eurot. Taristud on kirja pannud kokku 228 teenust. Aastatel 2019-2023 avaldati 2928 publikatsiooni, tõenäoliselt on publikatsioone aga veelgi rohkem, kuna taristutel polnud teekaardi perioodi jooksul kohustust taristu kasutust publikatsioonidesse märkida. 37% publikatsioonidest on avaldatud füüsika- ja tehnikateadustes.

Kasutuse kohta oli teadustaristutel tagantjärele andmeid keeruline esitada, ent kasutajate organisatsioonide arv (5-302 taristu kohta) ja kasutuskordade arvud (paarikümnest 16 miljonini) annavad tunnistust, et riiklikult tähtsad teadustaristud on olnud kasutuses ja vajalikud.

Kõikide 2019. a teekaardi objektide puhul hindas taristukomisjon tegevuste ja tulemuste vastavuse eesmärkidele ning taristute üldise tulemuslikkuse ja toimivuse osaliselt või täielikult sobivaks.

2024. a uuendatava teekaardi puhul on soovitatav teekaardi kinnitamise järel mõelda läbi teekaardiga seotud analüüsivajadused ning võtmeindikaatorid ja andmete kogumine kogu teekaardi perioodi jooksul.

Lisa 1. 2010. a teadustaristu teekaardi objektid

Teekaardi objekt	ESFRI infrastruktuuriobjekt
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine (e-Varamu)	
Eesti Genoomikakeskus (EGK)	Biopankade ja Biomolekulaarressursside Infrastruktuur (BBMRI ERIC)
Eesti Keeleressursside Keskus (EKRK)	Ühine Keeleressursside ja-Tehnoloogia Infrastruktuur (CLARIN ERIC)
Eesti Keskkonnaobservatoorium (Kkobs)	
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale (FinEstBeAMS)	
Eesti Magnetväljade laboratoorium	
Eesti osalus Euroopa Kosmoseagentuuris (ESA)	
Eesti osalus Euroopa Lõunaobservatooriumis	
Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus (ESS)	Euroopa Sotsiaaluuring (ESS ERIC)
Eesti osalus Euroopa Tuumauringute Keskuses (CERN)	
Eesti PET-keskus	
Eesti Struktuuribioloogia Infrastruktuur (ESI)	Euroopa Integreeritud Struktuuribioloogia Infrastruktuur (INSTRUCT)
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur (ETAIS)	
Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optiline magistraalvõrk (EENet)	
Euroopa Neutronkiirguse Allikas	Euroopa Neutronkiirguse Allikas (European Spallation Source)
Loodusteaduslikud Arhiivid ja Andmevõrgustik (NATARC)	
Läänemere uurimislaev	
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus (NAMUR+)	
Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus (RSKTK)	
Taimebioloogia Infrastruktuur (TAIM)	

Lisa 2. 2014. a teadustaristu teekaardi objektid

Teekaardi objekt	ESFRI infrastruktuuriobjekt
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur (AKKI)	
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine (e-Varamu)	
Eesti Genoomikakeskus (EGK)	Biopankade ja Biomolekulaarressursside Infrastruktuur (BBMRI ERIC)
Eesti Keeleressursside Keskus (EKRK)	Ühine Keeleressursside ja-Tehnoloogia Infrastruktuur (CLARIN ERIC)
Eesti Keskkonnaobservatoorium (Kkobs)	
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale (FinEstBeAMS)	
Eesti osalus Euroopa Kosmoseagentuuris (ESA)	
Eesti osalus Euroopa Sotsiaaluuringus (ESS)	Euroopa Sotsiaaluuring (ESS ERIC)
Eesti osalus Euroopa Tuumauuringute Keskuses (CERN)	
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur (ETAIS)	
Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optiline magistraalvõrk (EENet)	
ELIXIR Eesti	Eluteaduste andmete teadustaristu (ELIXIR)
Euroopa Neutronkiirguse Allikas	Euroopa Neutronkiirguse Allikas (European Spallation Source)
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium (IMO)	
Loodusteaduslikud Arhiivid ja Andmevõrgustik (NATARC)	
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus (NAMUR+)	
Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus (RSKTK)	Euroopa Siirdemeditsiini Taristu (EATRIS ERIC)
Taimebioloogia Infrastruktuur (TAIM)	

Lisa 3. 2019. a teadustaristu teekaardi objektid

Teekaardi objekt
Analüütilise keemia kvaliteedi infrastruktuur (AKKI)
Eesti E-varamu ja kogude säilitamine (e-Varamu)
Eesti Genoomikakeskus (EGK)
Eesti Keeleressursside Keskus (EKRK)
Eesti Keskkonnaobservatoorium (KKObs)
Eesti osalemine Euroopa Sotsiaaluuringus (ESS)
Eesti pere- ja sündimusuuring 2020 (GGS2020-EE)
Eesti Teadusarvutuste Infrastruktuur (ETAIS)
Eesti Teaduse ja Hariduse andmeside optiline magistraalvõrk (EENet)
ELIXIR Eesti
Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium (IMO)
Loodusteaduslikud Arhiivid ja Andmevõrgustik (NATARC)
Meretehnoloogia ja hüdrodünaamika teadustaristu (SCC)
Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus (NAMUR+)
Nutika tootmise tuumiktaristu (SmartIC)
Riiklik Siirdemeditsiini ja Kliiniliste Teadusuuringute Keskus (RSKTK)
Taimebioloogia Infrastruktuur (TAIM)

Rahvusvahelise teadustaristu objekt
Biopankade ja biomolekulaar-ressursside taristu (BBMRI ERIC)
Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotonkiirguse allikale (FINESTBEAMS)
Eluteaduste andmete teadustaristu (ELIXIR)
Euroopa Kosmoseagentuur (ESA)
Euroopa Loodusteaduslike kollektsioonide võrgustik (DiSSCo)
Euroopa Molekulaarbioloogia Laboratoorium (EMBL)
Euroopa Neutronkiirguse Allikas (European Spallation Source ERIC)
Euroopa Sotsiaaluuring (ESS ERIC)
Euroopa Tuumauuringute Keskus (CERN)
Integreeritud süsinikuseire süsteem (ICOS ERIC)
Pere- ja sündimusuuringu programm (GGP2020)
Põhjamaade e-infrastruktuuride koostööorganisatsioon (NeIC)
Ökosüsteemide analüüs ja eksperimentaaluuringud (AnaEE)
Ühiseid keeleressursse ja -tehnoloogiaid hõlmav taristu (CLARIN ERIC)