

EESTI INFOTEHNOLOOGIA JA TELEKOMMUNIKATSIOONI LIIT



EESTI IKT SEKTORI TEADUS – JA ARENDUSTEGEVUSE
ÜLEVAADE NING VAJADUSED

TALLINN 2022

Käesoleva kaardistusuuringu aluseks olev küsitlus viidi läbi 2021 kevadel ning vestlused ettevõtetega peamiselt 2021 aasta jooksul.

Nii küsitluse andmed kui ka üks-ühele vestlused ettevõtete esindajatega olid konfidentsiaalsed ning esitletakse anonümiseeritud ning üldistatud kujul.

Täpsem info

MTÜ Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (ITL)

Lõõtsa 2b Tallinn, 11415

E-mail: info@itl.ee

Veeb: www.itl.ee

Uuringu koostas ITL-i arendusnõunik Mart Toots; mart.toots@itl.ee

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
Ülevaade Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidust (ITL).....	5
IKT sektori määratlus, tuleviktrendid ning väljakutsed Eestis	7
Tööjõud.....	7
Tehnoloogia.....	8
Ülevaade Eesti TA-asutustest IKT valdkonnas	11
Eesti IKT sektori panus majandusse	13
ITL-i kaardistusuuringu tulemused	14
Uuringus osalenud ettevõtete iseloomustus	15
Uuringus osalejate senine TA-tegevus	16
Uuringus osalejate TA-võimekus	19
Takistused TA-tegevuse läbi viimisel ning ootused avalikule sektorile.....	21
Ootused ITL-ile TA-tegevuse soodustamisel.....	24
Kokkuvõte	25

Sissejuhatus

Uuringu käigus hinnati Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu (ITL) liikmesettevõtete teadus – ja arendustegevuse ning innovatsiooni (TAI) teadlikkust, motivatsiooni ning peamisi arengusuundi. Olulise komponendina leidis käsitlust ka ettevõtete arengut takistavad tegurid, ootused avalikule sektorile ning ITL-ile.

Uuringu peamiseks meetodikaks oli veebiküsitlus, mille kokkuvõtvaid tulemusi selles töös on kasutatud. Täiendavalt toimusid arendusnõuniku ja ettevõtete esindajatega üks-ühele kohtumised, kus analüüsiti ettevõtete TAI vajadusi ning arutleti, kuidas ITL saaks senisest tõhusamalt ettevõtteid selles valdkonnas toetada.

Täiendavalt analüüsitakse käesolevas uuringus IKT sektori globaalseid trende ning arenguid lähiaastail.

Käesolevas ülevaates on näidetena toodud mitmeid edukaid Eesti IKT ettevõtteid, kuid kindlasti ei ole nimetatud kõiki vastavates alamvaldkondades tegutsejaid. Vastel juhul oleks loetelu liialt pikk.

Käesoleva uuringu valmimist toetas SA Eesti Teadusagentuur läbi Euroopa Regionaalarengufondi programmi RITA7.



Euroopa Liit
Euroopa struktuuri-
ja investeerimisfondid



Eesti
tuleviku heaks

Ülevaade Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidust (ITL)

Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (ITL) ühendab Eestis info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaga (edaspidi IKT) tegelevaid ettevõtteid ja organisatsioone. Liidu liikmeskond on pidevalt kasvav, ulatudes juuni 2022 seisuga 116-e liikmeni (uuringu läbiviimise ajal 2021 kevadel oli liikmeid 95). ITL-i liikmeteks on enamik suuremaid Eesti IKT ettevõtteid – liikmete kogukäive moodustab enam kui 70% sektori käibest. Tulenevalt IKT üha suuremast põimumisest teiste sektoritega on ITL-i liikmeskond üha mitmekesisem – lisaks „klassikalistele“ IKT ettevõtetele on ITL-i liikmed ka mitmed advokaadibürood, transpordiettevõtted ning pangad. Samuti on liikmeteks Tallinna Teaduspark Tehnopol, Technopolis Ülemiste ning suuremad Eesti ülikoolid – Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool ning Tallinna Ülikool. Traditsiooniliselt on erialaliitusesse kuulunud ilmselt vanemad ning suuremad ettevõtted (vähemasti ITL-i puhul oli see nii), sest selliste ettevõtete huvi ja võimekus osaleda poliitikakujundamises on suurem kui alustavatel ja/või väiksematel ettevõtetel. Ülevaate kirjutamise hetkel on ITL-i liikmeskond, paljuski tänu tihedale seotusele Eesti IKT klastriga (ülevaade all), nn. läbilõige sektori ettevõtetest ning liikmete rõõmud, mured ning ka käesoleva TA-kaardistuse uuringu tulemused on tõenäoliselt suuresti ülekantavad ka liitu mittekuuluvatele ettevõtetele.

ITL-i peamine roll on olla partneriks ning sektori eestkõnelejaks avaliku sektoriga väga mitmetes valdkondades alates riigihangete temaatikast kuni kõrg – ja kutseharidust puudutavani. Peamiste tegevusvaldkondade käsitlemiseks on moodustatud töögrupid, kuhu kuuluvad vastavast teemast huvitatud ettevõtete esindajad. Liidu igapäevast tööd korraldab üheksaliikmeline tegevmeeskond.

Tihedalt ITL-iga on seotud koostöövõrgustik Eesti IKT klaster, mille põhiliseks tegevuseks on äriarendus ning tugi eksportturgudel. IKT klaster jaguneb omakorda kolmeks fookusvaldkonnaks:

- ITS-Estonia – transpordi innovatsiooni koostöövõrgustik, mis keskendub targa linna ning tuleviku mobiilsuse teemaatikale. Lisainfo: <https://its-estonia.com/>
- E-riigi alamvaldkond – tugi E-riigi lahenduste ühisturundamisel ning uute sihtturgude leidmisel. Eesti IKT ettevõtete loodud lahenduste tutvustamiseks on loodud veebikeskkond <https://e-estoniax.com/>
- Tööstuse digitaliseerimise alamklaster – valdkonna peamisteks eesmärkideks on Eesti tööstusettevõtete digikompetentside suurendamine, sektorite-üleste koostööprojektide arendamine ning liikmete müügitulu suurendamine. Lisainfo: <https://itl.ee/toostus-4-0/>

IKT sektori määratlus, tuleviktrendid ning väljakutsed Eestis

Käesoleva osa eesmärk on anda lühiülevaade IKT-st laiemalt kui kitsalt IKT sektor ning analüüsida IKT-ga kaasnevaid võimalusi ning väljakutseid. Teadus, arendus, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukavas (TAIE) on ühe fookusvaldkonnana sõnastatud Digilahendused igas eluvaldkonnas, mis automaatselt viitab IKT olulisusele ka väljaspool „klassikalist“ määratlust. Kuivõrd mitmesugused digitaalsed tehnoloogiad on tänaseks väga laialt levinud praktiliselt kõikides eluvaldkondades ning üha enam ärimudeleid baseeruvad IKT lahendustel, on võimalik seda sektorit väga mitmeti määratleda või defineerida. Kuivõrd tööjõudu puudutav temaatika on mitmel pool laialdaselt käsitletud, otsustati valdkonna ülevaade jaotada kaheks – tööjõu peatükk, millele järgneb tehnoloogiaid käsitlev sektsioon.

Tööjõud

Eesti Statistikaameti andmebaasi „osa“ IT138 järgi oli aastal 2020 16,3% Eesti ettevõtetel palgal vähemalt üks IKT spetsialist (2018 vastav näitaja 13,3%). Suurtel ettevõtetel ulatub sama näitaja oluliselt üle 50%-i. Suure tõenäosusega vastava näitaja kasv järgnevatel aastatel märgatavalt kiireneb, sest nii Euroopa Liit (EL) kui ka Eesti julgustavad ettevõtteid üha enam digitaliseerima. EL-ülese uuringu alusel on enam kui **70% ettevõtetest välja toonud, et investeringute kasvu hoiab tagasi piisava IKT- oskustega töötajate puudus**¹. Muret tekitab on, et 52% EL-i liikmesriikide töötajatest vajab ümber – või täiendõpet, et tagada piisav tehnoloogiaalne kompetents ning jätkuv konkurentsivõime tööjõuturul². Samaaegselt kasvab nõudlus tööstusettevõtetes uute tehnoloogiate vastu lähiaastail hüppeliselt³:

- Keskmiselt investeerivad 28% Eesti tööstusettevõtteid automatiseerimisse ja digitaliseerimisse

¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-skills-and-jobs>

² <https://www.digitaleurope.org/policies/digital-skills/>

³ Swedbank tööstusettevõtete uuring 2022

- Järgneva kahe aasta jooksul plaanib ligikaudu 30% Eesti tööstusettevõtetest võtta kasutusele 5G, masinõppe ja/või IoT baasil tehnoloogiad

Sarnaseid tendentsid on suure tõenäosusega nähtavad ka teistes EL-i liikmesriikides ning vajadus IKT-oskustega spetsialistide järgi ainult kasvab. SA Kutsekoda 2022 alguses avaldatud OSKA uuringu⁴ kõige konservatiivsem stsenaarium hindab, et Eestis on vajalik **täiendavad 1600 IKT oskustega spetsialisti aastas** kuni 2027.nda aastani kokku kõikides tööstussektorites (sh. IKT). Vaja on seejuures väga erinevate kompetentsidega spetsialiste – andmeanalüütika, digimuutuste juht, disainer (UI/UX) jne. Kuivõrd järjest enam IKT spetsialiste töötab ka väljaspool IKT sektorit, oleks tarvilik koolitada spetsiifiliste sektorite teadmistega spetsialiste (tervishoid, kaubandus jne.). Võib-olla oleks mõistlik kõrgharidusõppe viimasel semestril võimaldada teatavat fookuseerimist?

Tehnoloogia

IKT panus Eesti majandusse on olnud viimastel aastatel kasvav ning tõenäoliselt see ka jätkub. Ülal analüüsiti põgusalt töjõu vajadusega seonduvat ning selle raames toodi välja üldiselt tehnoloogiad, mida mitte-IKT sektor lähiaastail kasutusele võtab eesmärgiga tõsta tootlikkust. Selles saab Eesti IKT ettevõtetel olema oluline roll. Siiski on suures osas tegemist juba täna saadaval olevate tehnoloogiate juurutamisega tööstusettevõtetes.

Samaaegselt panustab Eesti IKT sektori oluliselt ka valdkonna TA arengusse – IKT sektori investeeringud TA-sse on suurimad Eestis moodustades **2020 aastal ligikaudu 30% erasektori uuenduskulutustest**⁵; kasv võrrelduna 2018 aastaga oli 1,65 kordne. Üldised uuenduskulutused samal võrdlusperioodil seevastu vähenesid ligikaudu 10%.

Peamistest tehnoloogiavaldkondadest tuleks esimesena mainida küberturvalisust (nii uute tehnoloogiate arendust kui ka olemasoleva rakendamist), mis seoses hiljutiste arengutega Ukrainas on muutumas üha olulisimaks ning juba **on tegemist peamiselt baaskomponendiga, mitte võimaliku „lisamooduliga“**. Küberturvalisusega tegelevaid TA-mahukaid ettevõtteid on Eestis ligikaudu 15-20, millest nii mõnedki arendavad

⁴ <https://oska.kutsekoda.ee/uuring/info-ja-kommunikatsioonitehnoloogia/>

⁵ https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus_teadus-tehnoloogia-innovatsioon_innovatiivne-tegevus_innovaatiline-tegevus-from-2016/TDI1631

maailmas unikaalseid lahendusi (näiteks Cybernetica ja Guardtime). Valdkond on ühtviisi oluline nii avalikule kui ka erasektorile, mistõttu investeeringud valdkonna teadustöösse on kriitilise tähtsusega. Vaid maailmatasemel baas – ja rakendusuringud võimaldavad koolitada piisavas hulgas kvaliteetseid tippspetsialiste. ITL-iski on valdkond muutunud üha olulisemaks ning koostanud Hea Tava kokkuleppe, millele allakirjutanud kinnitavad, et nende loodud tarkvara on (küber)turvaliselt arendatud⁶

Küberturvalisusega haakuvaks nn. uueks valdkonnaks on **kvanttehnoloogiad**, mille abil on (lähi)tulevikus võimalik tänaseid turvalahendusi lihtsa vaevaga neutraliseerida. Olgugi et Eestis on TA-tegevus selles valdkonnas veel vähene, on minimaalselt tarvilik tagada kriitilise hulga spetsialistide olemasolu.

Märkimisväärne areng toimub lähiaastail kindlasti ka tehisintellekti valdkonnas; järjest enam kasutatakse valdkonna tehnoloogiaid protsesside optimeerimiseks ning automatiseerimiseks väga erinevates valdkondades. Näiteks on võimalik **tehisintellekti abil automatiseerida ning efektiivsemaks muuta** automaatsetel tööstusliinidel toodetavate komponentide kvaliteedikontrolli või planeerida tarneid. Käesolev valdkond vajab suures koguses andmeid, mis omakorda vajab suurandmete analüüsi kompetentse ning uudsete andmeanalüüsi meetodite väljaarendamist. Valdkonnas tegutseb mitmeid edukaid Eesti ettevõtteid nagu Flowit, LeanEst ning Mindtitan.

Digitaalsete teenuste arenduses on olulisel kohal tarkvaraarendus, programmeerimine ning pilveteenused, mille kiire kasv järgneva kümne aasta jooksul on märgatav. Valdkonna eestvedajad Eestis on Nortal, Helmes ning paljud teised.

Kõigi ülalnimetatud valdkondade arengut pidurdab Eesti kõrge kvalifikatsiooniga tööjõu vähesus, mistõttu **jätkuvad investeeringud IKT alus – ja rakendusteadustesse on vajalikud**. Heal tasemel teadustöö on aluseks tippspetsialistide koolitamisel ning võimaldab mitmekesisemat õpet. Kuivõrd mitmed tehnoloogiavaldkonnad vajavad suures koguses andmeid, on oluline muuta senisest tõhusamaks mitmesuguste **avaandmete kättesaadavus**.

⁶ <https://itl.ee/hea-tava/>

Eelnev ülevaade olulisimatest tehnoloogiates keskendus paljuski nõ klassikalistele/füüsilise tooteta IKT tehnoloogiatele, kuid üha kiiremini on Eestis kasvamas ka elektroonika ning IKT valdkonna piiril tegutsevate ettevõtete arv. Siia alla liigituvad mitmesugused mobiilsuse (sh. logistika), targa linna, autonoomsete sõidukite jne. arendajad. Suurt hulka nendest koondab ITL-iga tihedalt seotud võrgustik ITS-Estonia⁷. Tuntuimateks ettevõteteks on ehk autonoomseid sõidukeid arendavad AuveTech, Cleveron Mobility ja Starship. Valdkond Eestis on aga oluliselt suurem ning ainuüksi ITS-Estonia võrgustikus on liikmeid enam kui 40. Valdkonna arengut kiirendaks samuti laialdasem kõrge kvalifikatsiooniga tööjõu kättesaadavus, kuid erinevalt ülaltoodud valdkondadest oleks siin **suureks abiks ka spetsiifiliste testkeskkondade olemasolu**. Näiteks on kiirelt liikuvate (>35 km/h) autonoomsete sõidukite arenduseks ning testimiseks tarvilik suletud testkeskkonna olemasolu, mis võimaldaks ohutut katsetamist. Testkeskkond peaks seejuures võimaldama erinevate situatsioonide (ilmastik, jalakäijad jne.) loomist ning uudsete tehnoloogiate (side, IoT jne.) valideerimist. Samaseid keskkondi vajavad arendusteks ka autonoomsete õhusõidukite arendajad.

⁷ <https://its-estonia.com/>

Ülevaade Eesti TA-asutustest IKT valdkonnas

IKT valdkonnaga tegelevad Eestis mitmed TA-asutused; suurima mõjuga on Tartu Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool; valdkonnaga tegelevad ka Tallinna Ülikool, KBFI, Eesti Kunstiakadeemia, STACC ja Cybernetica. Viimased kaks on eraõiguslikud ning fokusseerivad konkreetsetele arendussuundadele.

Tartu Ülikoolis tegelevad IKT valdkonnaga peamiselt Arvutiteaduste Instituut (ATI)⁸ ja Tehnoloogiainstituut (TÜTI)⁹. Mõlemas tegeletakse maailmatasemel teadustööga, kusjuures valdkonnad on suuresti kattuvad erasektori tegevustega – fookuses on nii robotika, autonoomsed sõidukid kui ka masinõpe. Koostöö erasektoriga on mitmekesine ning kiiresti kasvav – Loodusteaduste valdkonna TA-lepingute maht on viimase viie aastaga enam kui kahekordistunud¹⁰. Ainuüksi see fakt tõendab, et läbiviidav teadustöö on erasektorile vajalik.

Tallinna Tehnikaülikoolis¹¹ tegeletakse samuti erasektori vajadustele vastava teadustööga, kuid õnneks on fookus TÜ-st mõneti erinev ning olulist dubleerimist ei ole. Väga kõrgel tasemel ning suure mõjuga majandusse on TTÜ-s tarkade asjade interneti (IoT) teadussuund, mis hõlmab endast väga erinevaid tehnoloogiad nagu näiteks elektroonika ja tehisintellekt.

On tähelepanuväärne, et nii TÜ-s kui ka TTÜ-s tegeletakse fokusseeritult, kuid üksteist täiendavalt, kahe ülimalt olulise valdkonnaga – küberturvalisus (TTÜ-s Rain Ottise uurimisgrupp ja TÜ-s näiteks Arnis Paršovs) ning tervisetehnoloogiad (TTÜ-s Peeter Rossi uurimisgrupp ning TÜ-s Jaak Vilo juhitud bioinformaatika uurimissuund).

Üks peamisi väljakutseid, millega TA-asutused peavad hakkama saama, on IKT valdkonna tudengite arvu kiire kasv. Ainuüksi ATI-s on tudengite hulk 2017 – 2021 kasvanud enam kui 1.3 korda. See on iseenesest positiivne, sest täitmata töökohta hulk aastal 2022 ning tulevikutrendid viitavad, et IKT valdkonnas tööjõuvajadus kasvab. Siiski

⁸ <https://cs.ut.ee/en>

⁹ <https://www.tuit.ut.ee/et>

¹⁰ https://statistika.ut.ee/ut/?inputs_&keel=%22ee%22

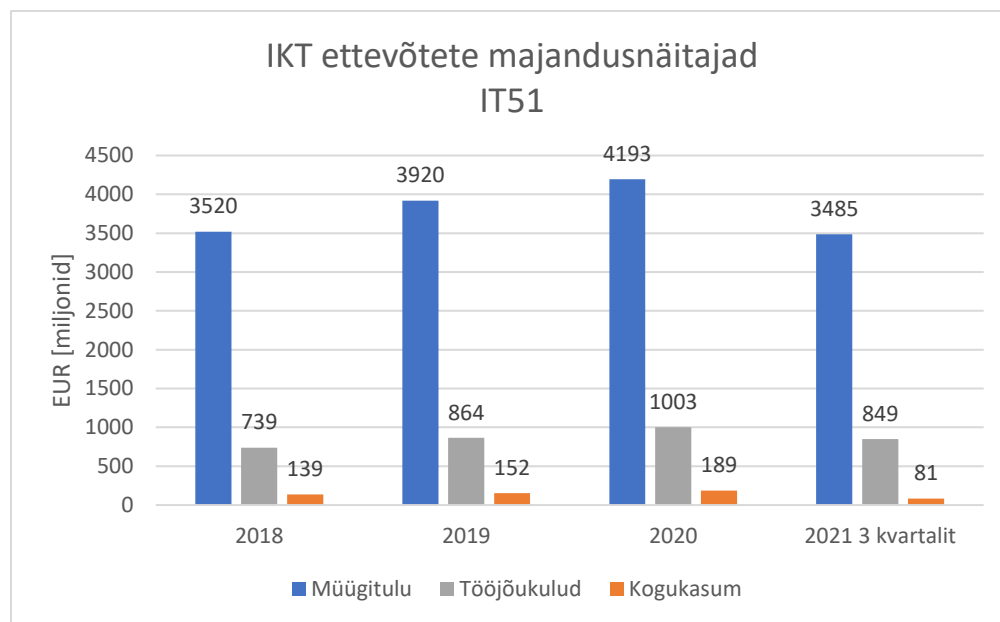
¹¹ <https://taltech.ee/infotehnoloogia-teaduskond>

tähendab kasvav tudengite arv, et ressursi alusuuringuteks ning rakendusuringuteks erasektoriga koostöös ei ole piisavalt. Seetõttu ei saa ülikoolidele esitada ka ebarealistlikke ootuseid; eelkõige just erasektori „teenindamisel“.

Eesti IKT sektori panus majandusse

Järgnev lõik annab makromajandusliku ülevaate Eesti IKT sektorist kasutades suuresti erinevaid Eesti Statistikaameti andmebaasides olevat infot.

IKT sektor Eestis on kiiresti kasvav. Vahemikus 2018 – 2021 on nii müügitulu, tööjõukulud kui ka kogukasum kasvanud (Joonis 1)¹². Ülevaate kirjutamise ajal ei olnud 2021 IV kvartali andmeid andmebaasis toodud, mistõttu on näidatud vaid kolme kvartali andmed.



Joonis 1. Info ja side valdkonna ettevõtete müügitulu, tööjõukulud ja kogukasum.

2021 III kvartali seisuga oli IKT ettevõtete **müügitulu osatähtsus ettevõtluses 6.8% ning tööjõukulude sama näitaja 12%**¹³. Info ja side valdkonna teenuste eksport 2021. aastal oli **enam kui 2 miljardit eurot**, moodustades teenuste ekspordist ligikaudu 25%¹⁴.

Kuivõrd käesoleva kaardistusülevaate peamine fookus on teadus – ja arendustegevusel (TA), on mõistlik analüüsida ka Eesti IKT ettevõtete investeeringuid sellesse. TA-kulutuste osatähtsus Eesti SKP-st oli 2020. aastal 1.8%¹⁵, mis jääb siiski madalamaks

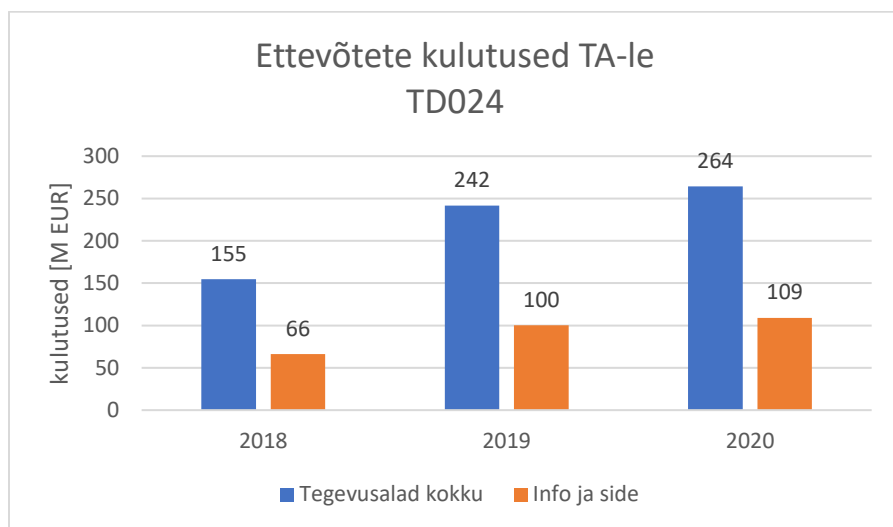
¹² Statistikaameti andmebaas IT51

¹³ Statistikaameti andmebaas IT53

¹⁴ Statistikaameti andmebaas VKT10

¹⁵ <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/infotehnoloogia-innovatsioon-ja-teadus-arendustegevus/teadus-ja-arendustegevus>

EL-i keskmisest (2.3% SKP-st¹⁶). Siiski kasvasid 2020. aastal TA-kulutused võrrelduna eelneva aastaga 6.16%. Suurim aastane kasv (15.44%) oli tootearendusele tehtavad kulud, mis võib viidata kõrgema lisandväärtusega toodete lähiajal turule jõudmisele. Vaadates ettevõtetes tehtavaid TA-investeeringuid viimastel aastatel, on näha, et võrreldes 2018 aasta tasemega on need kasvanud aastaks 2020 1.7 korda (Joonis 2); Info ja side valdkonna ettevõtete TA-kulutused moodustasid enam kui 40% kogukuludest¹⁷.



Joonis 2. Eesti ettevõtete kulutused TA-le miljonistes eurodes.

On selge, et Info ja side valdkonna ettevõtted peavad TA-tegevust oluliseks ning innovaatilised, eeldatavalt suure lisandväärtusega tooted/teenused moodustavad lähiaastail märkimisväärse osa valdkonna ettevõtete äritegevusest.

ITL-i kaardistusuuringu tulemused

ITL viis 2021 veebruaris ja märtsis oma liikmete seas läbi veebipõhise kaardistusuuringu, mille eesmärk oli teada saada ettevõtete TA-tegevuse hetkeseisust ja takistustest. Olulise komponendina uuriti ka, millist tuge ettevõtted ootavad avalikult sektorilt ning ITL-ilt. Uuringus osales 29 ITL-i liiget (ligikaudu 30% liikmetest). Täiendavalt vestles ITL-i arendusnõunik kümne ettevõttega, et mõista nende TA-tegevuse temaatikat ning

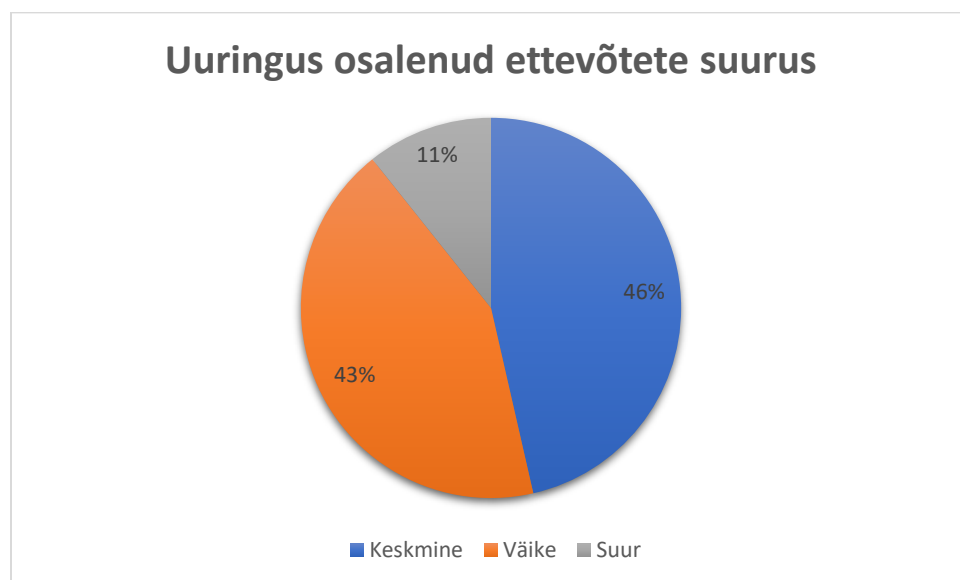
¹⁶ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211129-2>

¹⁷ Statistikaameti andmebaas TD024

identifitseerida spetsiifilisi tegevusi, mis aitaksid ettevõtetel seda senisest efektiivsemalt läbi viia.

Uuringus osalenud ettevõtete iseloomustus

Esmalt uuriti ettevõtete kohta üldist info nagu ettevõtte suurus (Joonis 1) ning peamine tegevusvaldkond. ITL-is on liikmesettevõtete tegevusvaldkonnad jaotatud järgnevalt: süsteemi arendajad, süsteemi integreerijad, tarkvara arendajad, telekommunikatsiooni teenuste osutajad, hulgimüüjad, koolid ja koolitajad ning E-arve teenuste osutajad. Valdavas osas osalesid uuringus tarkvara arendajad, süsteemi arendajad ning süsteemi integreerijad. Vastanud ettevõtetest ligikaudu **86%-il oli hiljemalt uuringu alguseks välja töötatud vähemalt üks toode või teenus** ehk suurem osa ei müünud vaid tarkvara arenduse teenuseid



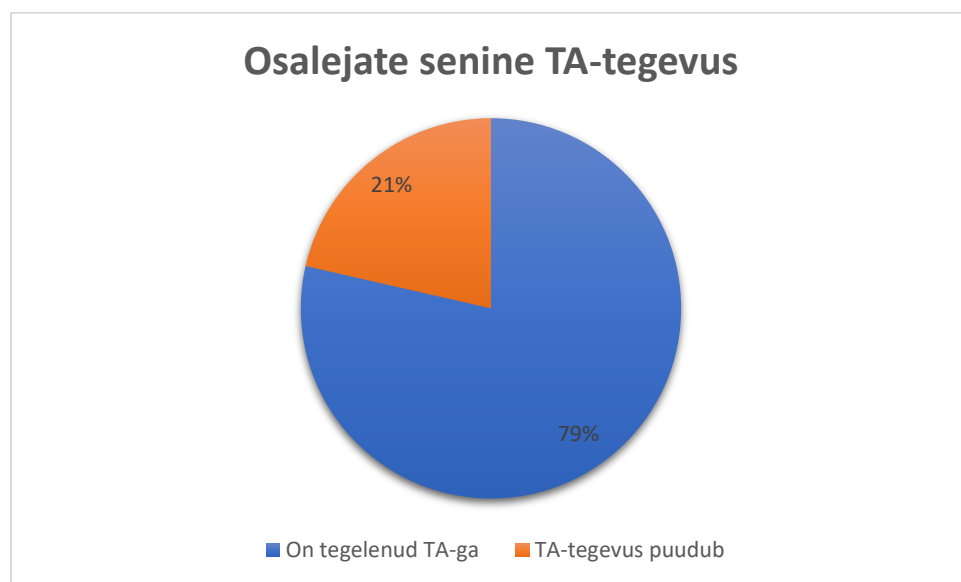
Joonis 1. ITL-i kaardistusuuringus osalenud ettevõtete suuruse jaotus. Väike – kuni 50 töötajat, käive < 10 M EUR; keskmine – 51 – 250 töötajat, käive < 50 M EUR; suur - >250 töötajat; käive >50 M EUR.

Üllatavalt on suurim hulk uuringus osalenud ettevõtteid keskmise suurusega, mis ei iseloomusta kindlasti Eesti ettevõtluskeskkonda, kus domineerivad väikesed ettevõtted. Samas, ITL-i liikmeks astumise üheks tingimuseks on, et ettevõtte peab olema vähemalt 1 aasta tegutsenud ning liikmemaks on keskmisest kõrgem – ITL-il kuni 4.5 M EUR aastakäibega ettevõttele 2760 EUR/aastas; Eesti Metsa - ja Puidutööstuse Liidul

seevastu 1836 EUR/aastas kui käive on 4.5 M, kuid minimaalne on 500 EUR/aastas. Samuti on sellist laadi uuringus osalejad tõenäolisemalt ka ise rohkem TA-st huvitatud ning TA-tegevuse intensiivsus on kõrgem keskmistes ning suurtes ettevõtetes.

Uuringus osalejate senine TA-tegevus

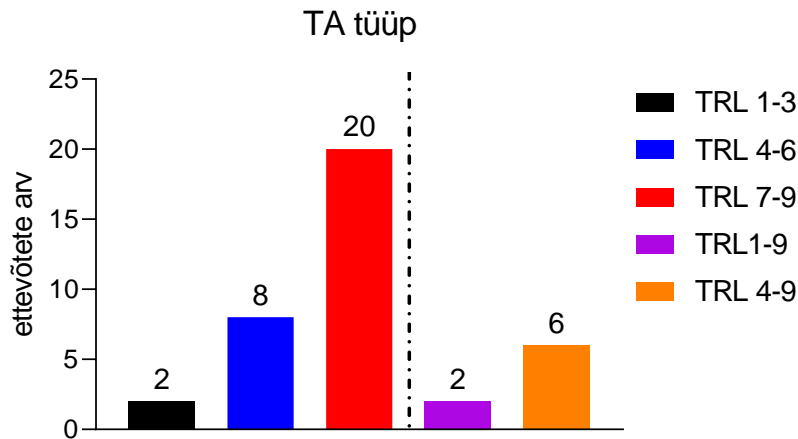
Uuringu järgmine osa analüüsis ettevõtete senist TA-tegevust ning selle iseloomu või tüüpi. Joonisel 2 toodud andmetest on näha, et **79% vastanuist oli eelnevalt TA-tegevusega kokku puutunud** - st. teinud kas ettevõttesisest TA-tegevust ja/või ostnud seda teenusena.



Joonis 2. ITL-i kaardistusuuringus osalenud ettevõtete senine TA-tegevuse kogemus.

Oluline on, et vaid kaks vastanut ei plaani lähiaastail TA-tegevusega alustada ning kolm, kes veel TA-ga tegelenud pole, alustavad selle tegevusega järgneva viie aasta jooksul.

Järgnevalt uuriti ettevõtete senise TA-tegevuse tüüpi ehk kas ettevõtte on tegelenud alusuuringutega, rakendusuringutega või tootearendusega (Joonis 3).



TRL 1-3 - alusuuringud

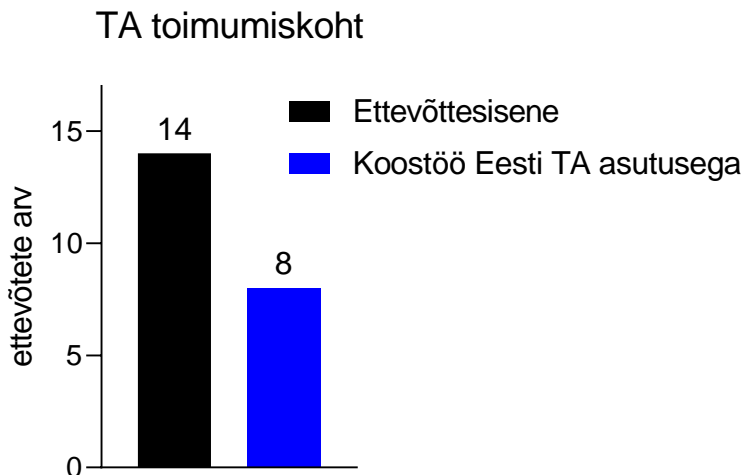
TRL 4-6 - rakendusuuritud

TRL 7-9 - tootearendus

Joonis 3. Ettevõtete TA-tegevuse tüüp defineeritud TRL (*technological readiness level*) skaala kaudu. TRL 1-9 tähendab, et ettevõtte on tegelenud kõigi nimetatud TA-tegevusega ning TRL 4-9 näitab, et ettevõtte on tegelenud nii rakendusuuritud kui ka tootearendusega.

Suur osa vastanuid (20) on tegelenud ainult tootearendusega, mis on sageli väiksemate või väiksema TA-võimekusega ettevõtete peamine TA-tegevuse tüüp. Siiski on arvestatav osa vastanuid (14) tegelenud ka rakendusuuritud ning neli ettevõtet ka alusuuringutega. Viimane viitab, et Eestis on tekkimas hulk ettevõtteid, kes osalevad ka täiesti unikaalsete tehnoloogiate väljatöötamisel juba väga varajases faasis, kuid põhirõhk on siiski (veel) Eesti ülikoolidel.

Kuigi suurem osa vastanuid tegeleb TA-ga vaid ettevõttesiseselt, on siiski märkimisväärne hulk ettevõtteid, kes teevad koostööd Eesti TA-asutustega (Joonis 4).



Joonis 4. Ettevõtete TA-tegevuse toimumiskoht. Eristatud on vaid ettevõttesisene TA-tegevus ning koostöö Eesti TA-asutustega.

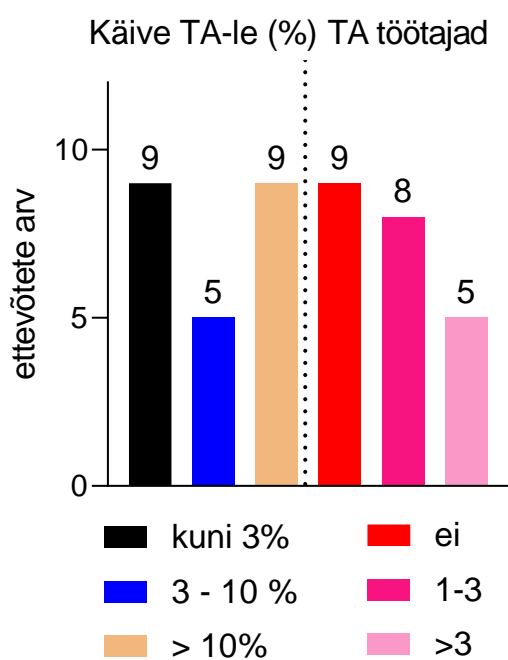
Üksi vastanuist ei olnud teinud TA-koostööd teiste ettevõtetega või mõne rahvusvahelise TA-asutusega. Silmaringi laiendamiseks, rahvusvaheliste kontaktide saamiseks ning täiendavate kompetentside/uurimissuundade tekkeks ja arenguks tasuks senisest enam rahvusvahelist TA-koostööd tõhustada. Suuresti peaks see olema erialaliitude roll, kes võiksid näiteks organiseerida oma liikmetele külastusi rahvusvahelistele teaduskonverentsidele või visiite suurtesse teaduskeskustesse nagu näiteks mitmesugused rakendusuuringute keskused (RISE, VTT, SINTEF, Fraunhofer; lühidalt RTOd). **Tulenevalt RTO-de suuremast panusest rakendusuuringutesse ja tootearendusse võiksid nemad olla sobivateks rahvusvahelisteks partneriteks Eesti ettevõtetele.** Rohkem infot RTO-de kohta on toodud Euroopa Rakendusuuringute Keskuste liidu kodulehel¹⁸. Nii VTT kui ka SINTEF on esinenud ITL-i korraldatud virtuaalsetel seminaridel ning mitmed liikmed on seminari järgselt asutustega ka koostööd alustanud. Suure tõenäosusega kasvaks nii Eestis saadaval oleva TA rahastuse hulk kui ka ettevõtete TA-intensiivsus märgatavalt kui loodaks kohalik rakendusuuringute keskus. EARTO (Euroopa Rakendusuuringute Keskuste katusorganisatsioon) liikmed olnud väga edukad EL-i Horizon2020 programmi rahastuse hankimisel ning kaasavad arendusprojektidesse suurel hulgal kohalikke ettevõtteid¹⁹

¹⁸ <https://www.earto.eu/>

¹⁹ <https://www.earto.eu/wp-content/uploads/EARTO-Paper-The-position-of-RTOs-in-the-EU-Framework-Programmes-final.pdf>

Uuringus osalejate TA-võimekus

EL-i eesmärgiks on, et TA-le panustataks vähemalt 3% SKP-s²⁰, kuid aastal 2020 oli see keskmiselt vaid 2.3% (Eestis 1.8%)²¹. Erasektori TA-investeeringute suurendamiseks ning teemale tähelepanu juhtimiseks on käivitatud 2% klubi²², mis tunnustab liikmeid, kes oma käibest 2% TA-sse investeerivad. ITL-i uuringus hinnati ettevõtete TA-võimekust küsides, kui suur on nende TA-eelarve ning kas ja kui palju on palgatud TA-töötajaid (Joonis 5).



Joonis 5. % käibest, mida investeeritakse TA-sse (vasak) ning TA töötajate hulk (parem).

Märkimisväärne hulk vastanuid investeerib TA-tegevusse enam kui 3% käibest; nende puhul kes investeerivad alla 3%-i, oli vastav väärtus 0.05 – 2.5%-i. Kolmeteistkümnel ettevõttel oli palgatud vähemalt üks TA-töötaja ning üheksal tegelesid TA-ga töötajad, kellel oli ka muid tööülesandeid. Siiski peab välja tooma, et ITL-i liikmete seas on väga suur hulk Eestis tuntud ning TA-mahukaid ettevõtteid ning teadlikkust TA-tegevuse

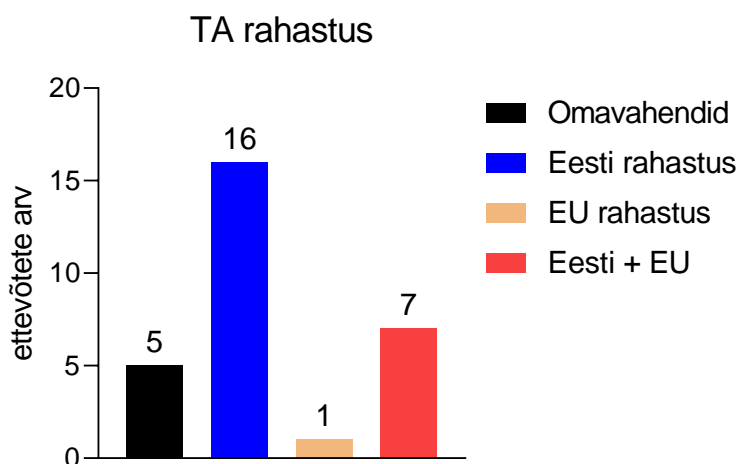
²⁰ <https://sciencebusiness.net/framework-programmes/news/ministers-made-wait-sign-horizon-europe-eu-budget-wrangle-continues>

²¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211129-2>

²² <https://www.employers.ee/2protsendiklubi/>

olulisusest tuleb veel tõsta. Ka siin on erialaliitudel oluline roll, sest nemad „asuvad“ ettevõtetele kõige lähemal. Erialaliidud saavad ise vastava sektori suunitlusega üritusi korraldada ning vahendada EAS-ist, ETAg-ist ja teistest asutustest tulevat infot.

Kuivõrd TA-tegevus on definitsiooni järgi etteteadmata tulemusega, on sellega seotud märkimisväärsed ajalised ja finantsilised riskid. Viimaseid saab maandada avaliku sektori abiga, kes pakub mitmesuguseid toetusmeetmeid. Joonisel 6 on toodud, kuidas uuringus osalejad oma TA-tegevust finantseerivad.



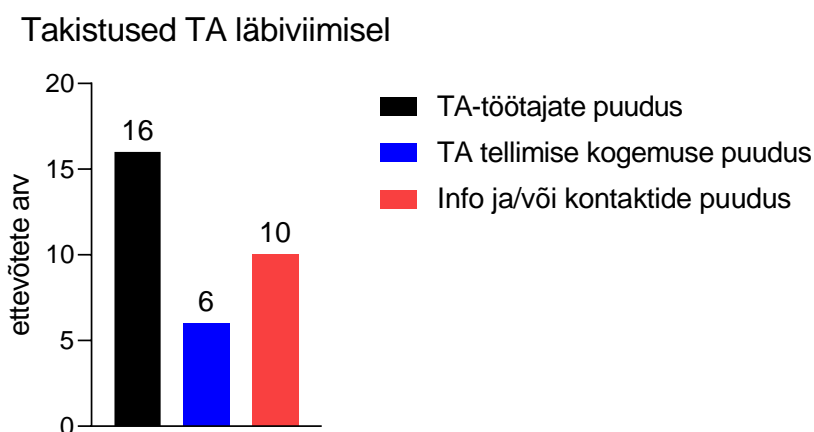
Joonis 6. Ettevõtete TA-rahastuse päritolu. Eesti + EU tähendab, et ettevõtte on kasutanud nii Eesti kui ka EL-i poolt pakutud toetusmeetmeid.

Ootuspäraselt on suur hulk vastanuist kasutanud Eesti asutuste poolt pakutud rahastusmeetmeid ning Euroopa Liidu toetuste kasutamine on tagasihoidlik. Tõenäoliselt loetakse EL-i toetuste taotlemist keerukamaks ning tulenevalt rahvusvahelise koostöö nõudest on nende taotlemine paljudele ettevõtetele raskendatud. Nii ETAg kui ka EAS on viimasel ajal EL-i toetuste tutvustamisele ning nõustamisele panustanud, mistõttu võib eeldada, et edukus ja huvi lähiaastatel kasvab. Oma roll on siingi erialaliitudel, kes lisaks infovahetusele saavad korraldada mitmesuguseid temaatilisi seminare. ITL plaanib sügisel alustada seminaridega, kus **oma kogemusi ja õppetunde Horizon programmis osalemisest jagavad liikmetele eelnevalt edukad olnud ettevõtted**. Samuti on erialaliitudel vähemasti mõningane rahvusvaheline kontaktvõrgustik sarnaste liitude või klastrite näol, mida „ära kasutades“ oleks võimalik oma liikmetele rahvusvahelisi

koostöövõimalusi luua. ITL on seda edukalt kuuele ettevõttele juba teinud – koostööpartnereid on leitud nii Norras, Soomest, Saksamaalt kui ka Portugalist.

Takistused TA-tegevuse läbi viimisel ning ootused avalikule sektorile

Küsitluses uuriti ka ettevõtete peamisi takistusi, mis raskendavad TA-tegevuse läbi viimist (Joonis 7).



Joonis 7. Peamised takistused TA-tegevuse läbiviimisel.

Kuivõrd IKT sektoris on väga suur tööjõupuudus (arutletud peatükis, mis käsitleb väljakutseid Eestis), pole üllatav, et see on ka suurim takistus TA läbiviimisel. **Info ja/või kontaktide puudust aitab kõige efektiivsemalt leevendada erialaliitude tegevus**, mida on juba ülalpool kirjeldatud. Keerulisim on TA tellimisega seotud probleemid, mida saaks kõige efektiivsemalt lahendada TA-töötajate palkamisega, sest neil on vastav kogemus ja kompetents olemas. Suure tõenäosusega aitab SekMo toetusmeede koos ettevõtete-teadlaste *matchmaking*'u üritustega probleemi lahendamisele kaasa. Samuti regulaarne ja pikaajaline suhtlus ja koostöö mitmesuguste TA-asutustega.

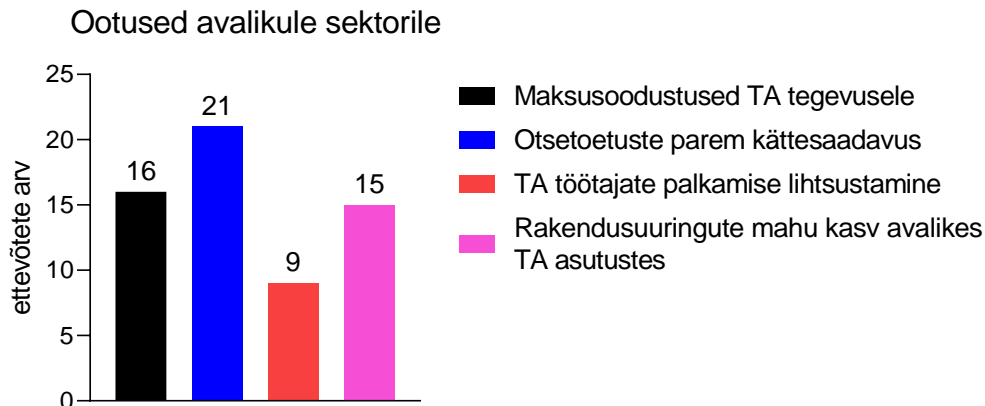
Veebipõhise küsitluse järel vestles ITL-i arendusnõunik kümne ettevõtte esindajaga, kusjuures spetsiifilisi küsimusi polnud ette valmistatud. Vestluse alguses tegi arendusnõunik lühikese tutvustuse ning ülevaate tol hetkel avatud toetusmeetmetest, misjärel vesteldi, kuidas saaks ettevõtte TA-tegevust senisest efektiivsemalt läbi viia.

Suurimaks probleemiks enam kui pooltel ettevõtetel oli teadmatus toetusmeetmetest. Osati nimetada EAS-i arendusosaku toetusmeedet, kuid tervikpilti Eesti ja EL-i toetusmeetmetest ettevõtetel pole. Teavitamist (meedias, asutuste infovoos ning erialaliitudes) ning mitmesuguseid infopäevi korraldatakse tõenäoliselt piisavalt. Puudu on aga nõ. personaalsest lähenemisest: i) tarvis on aru saada, mida ettevõtte antud ajahetkel sooviks TA vallas teha; ii) konkreetse tegevuskava puudumisel vajaks ettevõtte sisulist nõustamist, mille lõpus tekib arusaam järgmistest tegevustest ning võimalus soovitada sobivat toetusmeedet. Personaalset lähenemist ei suuda (ega pea) EAS ega ETAg tõenäoliselt kõigile soovijatele pakkuda. Siingi on oluline roll erialaliitudel, kes ettevõtetega vesteldes ning neid nõustades suudaksid tagada personaalse lähenemise. See eeldaks näiteks arendusnõuniku näol sobiva kompetentsi olemasolu liitudes. Sama suudaksid teha ka TA-asutustes töötavad teadlased, kuigi neilt seda nõuda kindlasti ei tohiks.

Teise teemana toodi mitmel juhul välja, et **ettevõtetel puudub teadmine, milliste probleemidega Eesti TA-asutuste poole võiks pöörduda** ning kuidas seda teha. Tõenäoliselt on põhjuseks koostöökogemuse puudumine. Tegevusi ning tegijaid, kes/mis Eesti TA-asutusi ning teadlasi tutvustavad, on Eestis täna ilmselt piisavalt ning koostöö muutub üha intensiivsemaks. Haridus – ja noorteameti (HARNO) poolt koostatud IKT-ga seotud teadus – ja arendustegevuse raporti²³ alusel on IKT valdkonnas ettevõtete poolt rahastatud (suures osas ettevõtluslepingute kaudu) TA Eesti TA-asutustes kasvanud ligikaudu 15 korda (2012 vs 2019). Kasvu on aidanud tagada, vähemalt osaliselt, Nutika Spetsialiseerumise ja Rakendusuringute Programmi (RUP) toetusmeetmed. Tänu sellistele meetmetele tekib tõenäoliselt harjumus koostööd teha.

Koostööpartnerid TA-tegevuseks leiti peaaegu alati isiklike kontaktide kaudu, vaid ühe ettevõtte puhul tekkis koostöö Eestis toimunud konverentsil. Tõenäoliselt toimub siingi personaalne lähenemine efektiivsemalt kui konverentsidel osalemine, kuid üritused on siiski kontaktide hoidmiseks ning üldise teadlikkuse tõstmiseks olulised.

²³ <https://harno.ee/sites/default/files/documents/2021-09/IKT%20v%C3%B5imekuse%20anal%C3%BC%C3%BCs%202020.pdf>



Joonis 8. Ootused avalikule sektorile TA-tegevuse tõhustamiseks ITL-i uuringus osalenud ettevõtetes.

Ootused avalikule sektorile TA-tegevuse soodustamiseks (Joonis 8) on suuresti ootuspärased. **Maksusoodustused TA-tegevusele** oleksid paindlikumad kui toetusmeetmed, millest osad on saadaval vaid 1-2 korda aastas ning väiksema bürokraatiaga. Otsetoetuste paremat kättesaadavust sooviti ilmselt seetõttu, et teadlikkus olemasolevatest on madal. Eelkõige ettevõtetele suunatud toetusmeetmeid on Eestis piisavalt ning need on sobilikud väga mitmesugusteks arendusteks – EAS-i osakud väiksemahulisteks koostööprojektideks ning RUP ja tootearendus mahukamateks ettevõttesisesteks ja/või koostööprojektideks. Sarnaseid meetmeid pakuvad kindlasti ka teised asutused.

Üllatuseks oli vaid suure hulga ettevõtete soov, et toimuks rakendusuuringu kasv avalikes TA-asutustes. Eesti teaduse rahastamises on siin ilmselt kõige suurem pudelikael, mida RUP küll aitab leevendada, aga see pole ilmselt piisav. Sageli piirdub TA-asutustes tehtavad uuringud madala TRL tasemega, mille edasiarendus ettevõtte jaoks on (veel) liialt riskantne. **Kõrgematele TRL tasemetele jõudmine eeldab sageli arendustöö skaleerimist laboriskaalast oluliselt suurematele mahtudele.** Nii rahastuse, osades valdkondades sobiva infrastruktuuri puudumine kui ka vastav oskusteave ei võimalda täna arendustööga jätkata ning siiret tööstussesse ei toimu. Enamuses EL-i riikides on rakendusuuringu toetamiseks loodud eraldiseisev asutus,

mis on vahelülis TA-asutuste, ettevõtete ja avaliku sektori vahel²⁴. Tulenevalt teadusmahukuse üldisest kasvust Eestis ning soovist luua üha kõrgema lisandväärtusega tooteid/teenuseid, oleks mõistlik Eestiski vastava toetuse loomist kaaluda. Kindlasti ei sobi Eesti oludesse sadade töötajatega rakendusuringute keskus koos täiendava infrastruktuuriga, kuid potentsiaaliga ning piisava hulga ettevõtetega valdkondadesse täiendava teadmuse loomine oleks suureks abiks.

Ootused ITL-ile TA-tegevuse soodustamisel

Uuringus ning vestlustes ettevõtetega uuriti ka nende ootusi ITL-ile, mis aitaksid TA mahukuse kasvule kaasa.

Lisaks üldisele infovahetusele ning TAI poliitika kujundamisele oodati ka:

- Ühiste arendusprojektide initsieerimist
- Kogemuste vahetamist
- Abi koostööpartnerite leidmisel
- Süstemaatiline tegevus spetsiifilistes fookusteemades nagu näiteks tehisintellekt või andmeteadus
- Erinevate koolituste korraldamine

Kogemuste vahetust ning abi koostööpartnerite leidmisel ITL juba pakub ning innovatsiooni juhtimise koolituse korraldasime 2021 sügisel. Ühiste arendusprojektide välja töötamine koostöös avaliku sektori või teiste tööstussektoritega on ettevalmistuses. Koostöös Rootsi ettevõttega Rhubarbs²⁵ töötasime 2022 kevadel välja innovatsiooni töötoa formaadi, mis võimaldab identifitseerida erinevate sektorite spetsiifilisi väljakutseid, mida IKT abil saaks lahendada. Läbi nende töötubade loodame sügisel 2022 käivitada ühiseid sektoriteüleseid koostööprojekte.

²⁴ <https://www.earto.eu/about-earto/members/>

²⁵ <https://www.rhubarbs.se/we-are-rhubarbs>

Kokkuvõte

Raporti esimeses peatükis analüüsiti IKT sektorit – toodi välja sektori väljakutsed EL-is ja Eestis ning analüüsiti globaalseid trende ning arengusuundi.

Raportis tutvustatud uuringuga hinnati ITL-i liikmete senise TA-tegevuse intensiivsust ning iseloomu, uuriti, kuidas ettevõtted on TA-tegevust finantseerivad ning millised on peamised takistused. Täiendavalt küsiti ettevõtetelt, mida ettevõtted TA-tegevuse mahukuse kasvuks nii avalikult sektorile kui ka ITL-ilt ootavad.

Arutus tulemuste üle, soovitusel avalikule sektorile ning erialaliitudele on toodud tekstis. Uuringu tulemusi on ITL kasutanud oma TA-tegevuse ning innovatsiooni tegevuskava täiendamisel.

Allolevas tabelis on kokkuvõtvalt toodud ettevõtete ootused TA-tegevuse efektiivsemaks muutmiseks ning pakutud välja võimalusi, kuidas erasektorit aidata.

Tegevus/ootus	Selgitus/võimalik lahendus	Vastutav asutus/institutsioon
Paindlikum TA-toetus	Maksuerisus TA-tegevusele	Eesti Vabariigi valitsus
Suurem hulk otsetoetusi	Parem teadlikkus saadaolevatest	Erialaliidud, EIS, ETAg, KIK, jt.
Kogemuste jagamine	Edukate näidete/ettevõtete kogemuste jagamine	Erialaliidud peamiselt
Rahvusvahelistumine – kogemused/kontaktid; valdkonna globaalse arengu jälgimine	Osalemine rahvusvahelistel TA-konverentsidel. Otsekontaktid rahvusvaheliste TA-asutustega	Erialaliidud peamiselt; ETAg-i ja EIS-i abi ja soovitusel oodatud
TA-rahastuse suurendamine liikmetele	Osalemine rahvusvahelistes TA-projektides (Horizon Europe nt.)	Erialaliidud
Kohaliku ökosüsteemi tundmine	Ülevaade Eesti TA-asutustes läbiviidavast uurimistööst	Erialaliidud, TA-asutused