

FOOKUSVALDKOND
DIGILAHENDUSED IGAS ELUVALDKONNAS

TAIE arengukava 2021-2035

Fookusvaldkonna teekaardi koostamisprotsess

Fookusvaldkonna eesmärk

Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse toel: luuakse, pakutakse ja kasutatakse digilahendusi igas eluvaldkonnas; kasutatakse andmemajandust uute ärivõimaluste loomiseks ja kindlustatakse turvaline küberruum.

Fookusvaldkonna eesmärgi saavutamiseks koostatakse **teekaart**. Fookusvaldkonna teekaart on siht- ja sidusrühmade kokkulepe TAIE fookusvaldkonna prioriteetsete arengusuundade ja arenguks vajalike tegevuste osas. Teekaart loob aluse edasisele koosloomelisele tegutsemisele valdkonna sihtide saavutamiseks teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni toel.

Fookusvaldkonna arengu eeldused ja võimaldajad

Arvestades valdkonna arengukavadest, uuringutest ja tänaseks juba läbiviidud kaasamistest saadud sisendiga, tõusid esile järgmised fookusvaldkonna arengu eeldused ja võimaldaja:

- **5G välja arendamine**
- **Digivaldkonna tööjõupuuduse leevendamine**, nt kasutades kaugtöö võimalusi ja rahastades erinevaid IT õppimist toetavaid algatusi.
- **Inimeste digikompetentside suurendamine**. OSKA analüüs näitab, et muus Euroopas on ligikaudu 60% IT spetsialiste teistes majandussektorites, aga Eestis on see suhe vastupidine.
- **Riigi IT platvormide uuendamine**. Kriitiline küsimus digisektori arenguhüppe tegemisel on ka riigi IT platvormide kaasajastamine.
- Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse toetamiseks T&A investeeringutele **maksusoodustuste kehtestamine** sarnaselt OECD riikide parimatele praktikatele.
- **Elektroonikatööstuse TA tegevused** digilahenduste valdkonnas.

Fookusvaldkonna arengusuunad

Arvestades valdkonna arengukavadest, uuringutest ja tänaseks juba läbiviidud kaasamistest saadud suunistega, tõusid esile järgmised fookusvaldkonna arengusuunad:

1. Kasutajakesksed digilahendused

Digilahendused ei ole tänapäeva maailmas enam midagi uut, vaid sellest on saanud meie igapäeva elu loomulik osa. Kasutajasõbralikud digilahendused avavad ettevõtetele uusi võimalusi, soodustavad usaldusväärse tehnoloogia arengut, edendavad avatud ja demokraatliku ühiskonna kujunemist, elavdavad majandust, toetavad selle jätkusuutlikkust, aitavad võidelda kliimamuutuste vastu ja viia ellu rohepöoret. Parimad digilahendused on lihtsasti leitavad ja kasutatavad, oma sisult intuiitsed, loogilised ja lihtsad ning vastavad kasutajate reaalsele vajadusele.

Inimeste digilahenduste tarbimise praktikad on muutunud ja ühes nendega on kasvanud ka nõudlus paindlikemate digiteenuste (sh mobiilsete teenuste) järele. Ettevõtted ei keskendu enam ainult protsesside tõhustamisele (*operation excellence*), vaid otsitakse võimalusi, kuidas pakkuda paremat kliendikogemust (*customer experience*). Sellest tulenevalt on kasvanud inimeste/klientide kaasav roll teenuste ja ka ärimudelite välja töötamisel ning rakendamisel. Mobiilsetel seadmetel põhinevad

(sünergilised) digilahendused, mis oleksid võimelised läbi lööma ka välisturgudel on vaid üks võimalik näide ärivõimalustest.

Suurt rolli kasutajakesksete digilahenduste arendamisel ja rakendamisel mängib tehisintellekt, suurandmed ja nende töötlemisvõimalused, kiire ja ligipääsetav internetiühendus, inimeste enda digioskused ja ka kaitse võimalike küberohtude eest.

2. Digilahendused andmemajanduses uute ärivõimaluste loomiseks

Andmed on majanduses ja ühiskonnas kiiresti kasvava tähtsusega ressurss, mille on kaasa toonud tehnoloogia areng. Pea kõigist meie tegevustest jääb järgi andmete jalajälg. Andmed loovad võimaluse paremateks ja efektiivsemateks toodeteks ja teenusteks aga ka targemaks poliitikakujunduseks. Selleks tuleks toetada avaliku sektori andmevahetuse lahenduste kasutamist erasektori poolt, soodustada erasektoris toimuvat andmevahetust ja riskkasutada avaliku sektori andmeid. Üheks näiteks on nõusolekuteenuse arendamine parandamaks ettevõtetal kodaniku andmete nõusolekupõhiselt ligipääsu.

Teisalt on andmestunud maailm meie jaoks küllalt uus nähtus ning parimad praktikad alles kujunemisejärgus. Selgust vajavad tehnoloogilised, õiguslikud, ja juhtimisalased küsimused.

Andmeid, mida vääridada on meil palju, kuid probleem peitub selles, kas suudame neid andmeid ka turvaliselt rakendada, ilma et sellega kaasneks riive inimeste privaatsusele ja eraelu puutumatusse või manipuleerivate ärimudelite levikule vms. Tehisintellektil põhinevate lahenduste turvalisus ja masinõppe „ennustatus“ on olulised teemad, millega erinevate rakenduste loomisel arvestada. Samuti pilveteenuste turvaline kasutamine (k.a krüpteeritud andmete käideldavus ja andmete analüüs) - rakendused võivad olla terviseandmete taaskasutuses, suurandmetelt tehtavas turvalises statistikas, digitaalse identiteedi pettuste vältimisel ja tuvastamisel piiriüleises koostöös, andmete taristute loomisel (sh geenandmed), finantsandmete taaskasutuses ning pettuste ja rahapesu tõkestamises, sisekaitstes ning üldistes tehisintellekti ja krattide rakendustes.

Üheks oluliseks valdkonnaks, kus andmete kättesaadavus ja taaskasutus palju lisaväärtust luua saaks ongi tervisevaldkond. Nt digilahendused tervisetehnoloogiate – ja teenuste arendamiseks, sh andmete kogumisevõimalused; kogutud andmete kvaliteedi tagamine ja kvaliteedikontroll (andmebaaside standardiseerimine); andmemudelite arendamine selleks, et andmeid saaks kasutada eri otstarbel ja erinevate inimeste poolt tervise-teenuste ja -toodete arendamiseks; suurandmete kombinatoorika ja tulemuste valideerimine; tehisintellekti rakendus andmete töötlemise lihtsustamiseks.

3. Küberturvalisust (sh digitaalse identiteedi turvalisust) suurendavad digilahendused

Digitaalsed tehnoloogiad loovad ühiskonnale märkimisväärset lisaväärtust. Paljude e-teenuste (sh digiriigi teostuse) osas on Eesti rajaleidja kogu maailmas – see toob kaasa nii võimalusi kui ka riske. Tõsiseltvõetavat alternatiivi digiühiskonnale ei ole, mistõttu ei ole ka alternatiivi turvalisusse investeerimisele. Küberturvalisus ei tähenda Eesti jaoks kitsalt tehnoloogiliste lahenduste kaitsmist, vaid ennekõike digitaalse ühiskonna ja eluviisi kaitsmist tervikuna. Olulised väljakutsed Eesti küberjulgeoleku ja -turvalisuse tagamiseks ei erine oluliselt teiste võrreldavate riikide ees seisvatest probleemidest. Eesti on maailma üks kõige digisõltuvamatest riikidest, mistõttu on küberohtude võimalikud mõjud meie jaoks võrreldes paljude teiste riikidega oluliselt kaalukamad.

Oma küberturbetoodet või -teenust arendavate ja välisturgudel edukate Eesti ettevõtete hulk on endiselt väike. Samas on küberturbe- ja julgeolekutööstusel Eesti valdkondlikke tugevusi arvestades suur ekspordipotentsiaal. Oluliseks arengut pärssivaks faktoriks on sealjuures spetsialistide puudus,

mis pidurdab kasvu kogu IKT sektoris tervikuna. Teisalt ei ole täna piisaval hulgal ressursse ka Eesti jaoks strateegiliselt olulistes teadusvaldkondades nagu krüptograafia või turvalised identimislahendused. Üheks võtmeküsimuseks on sealjuures ebapiisav sidusus teadustegevuse ja ettevõtluse vahel – probleemiks nii Eestis kui kogu Euroopas on teadustöö tulemuste kommersialiseerimine: teaduspublikatsioone avaldatakse, kuid neist ei arene edasi reaalseid prototüüpe, tooteid ja patente. Tugeval ja võimekal sektori ettevõtlusel ja seda võimaldaval teadus- ja arendustegevusel on lisaks panusele riigi arengusse (majanduskasv) ka väga vahetu mõju vajalike turbelahenduste pakkujana – Eesti kõrge digitaliseeritus tingib vajaduse innovaatiliste ja paindlike lahenduste järele, mida välisettevõtelt sageli ei saa – ning teisalt roll õhukese riigi kriisivaruna, tagades teadmuse ja talendi olemasolu, keda on võimalik vajadusel riigile appi kutsuda.

Digitaalse identiteedi ökosüsteem ja selle turvalisus (krüpto kui alustala) on digiriigis eluline vajadus. Kogu digitaalse identiteedi elukaar, sealhulgas digitaalse identiteedi taotlemine, väljastamine, vahendi loomine, vahendi kasutamine, vahendusteenuste kasutamine, seotud e-teenused, ja muud digitaalse identiteedi ökosüsteemi komponendid, on vaja ära katta – mitte ainult krüpto, vaid ka turvaline rakendamine jne. Plokihela tehnoloogia kasutamine võiks siin abiks olla.

Vähem tähtis ei ole ka küberturvalisuse koolitused, õppused ja harjutused.

4. Digilahendused, mis aitavad kaasa ettevõtete digitaalsele innovatsioonile

Lähima kümne aasta jooksul on oodata kogu Euroopas kõikide majandusvaldkondade tempokat digiarengut, millel on tööstusettevõtetel kandev roll. Oluline on selle trendiga kaasas käia, et uute tehnoloogiate kasutuselevõtmise ja tarkvaraarendusega saaksid ettevõtted tõhustada oma tootmist, luua kõrgesti tasustatavaid töökohti ja kasvatada ekspordi. Globaalselt konkurentsivõimeline tööstussektor annab suure panuse majanduskasvule.

Näiteks tehisintellekti ja andmekaeve meetodite rakendamine tootmise äriprotsesside efektiivsuse tõstmiseks ning tootlikkuse suurendamiseks. Efektiivsuse ja tootlikkuse tõstmine aitaks lisaks konkurentsivõimelisele vaadata julgelt ka uute turgude poole. Reaalaja majanduse lahenduste laialdasem kasutuselevõtt. Näiteks e-kaubanduse ja digitaalse tellimuse arenduse kasv teenindussektoris. Selles muutuses on oluline roll ka COVID-19 kriisi mõjul. Samuti erinevad digilahendused põllumajanduses ja metsanduses ning energiatarbimise juhtimiseks.

Perspektiivsed digivaldkonnad on veel näiteks tootmise automatiseerimine, robotika, digitaalsed kaksikud, droonid, V2X kommunikatsioonid, 3D-printimine, liitreaalsus/virtuaalreaalsus.

5. Digilahendused hariduses ja elukestvas õppes

Viiruskriisiga seoses on eriti teravalt esile kerkinud vajadus digilahendusteks haridusvaldkonnas. Eestis juba luuakse maailma tippklassi lahendusi, mis toetavad õpetajaid ja õpilasi õppetöös. Näiteks Tartu Ülikooli uuringu alusel aitab keeleõppe tarkvara Lingvist õppida keeli neli korda kiiremini võrreldes alternatiivsete lähenemistega. Samuti on Eestist pärit mitmeid silmapaistvaid digilahendusi, mis aitavad haridusasutustel kokku hoida administratiivtöö jaoks kuluvat aega. Digitaalsed haridusteenused Eesti jaoks üks perspektiivikaimad eksporditartikleid.

Oluline suund on ka õppe- ja teadusmaterjalide muutmine interaktiivseks, isikule suunatuks ning mugavalt ajast ja asukohast sõltumatuks kättesaadavaks tegemine.

Digilahendused ja -metoodikad, mis toetavad organisatsioonis pädevuste vajaduste määratlemist ja nende pädevuste efektiivset arendamist. See hõlmab ka töökohtapõhist õpet ja kompetentsihaldust

toetavaid digilahendusi. Kompetentsihaldus toetaks töötaja teadmiste ja oskuste tööelu nõuetega paremasse kooskõlla viimist. Lisaks erinevad digilahendused, mis toetavad distantsõpet ning õppuri ja õpetaja omavahelist interaktiivset suhtlust.

6. Elukeskkonda parandavad (alternatiiv: kestlikust soodustavad) digilahendused

Euroopa rohelise kokkuleppe eesmärk on muuta Euroopa 2050. aastaks kliimaneutraalseks, hoogustada majandust keskkonnahoidliku tehnoloogia abil, luua jätkusuutlik tööstus ja transport ning vähendada saastet. Kliima- ja keskkonnaprobleemid tuleb pöörata võimalusteks ja muuta rohepööre kõigi jaoks õiglaseks ja kaasavaks.

Olulised tulevikusuunad on seotud digilahendustega, mis aitavad modelleerida kasvuhooonegaaside heitkoguseid, maakasutuse ja matsamajandamisega (targad linnad ja hooned, metsade inventeerimine), säästev transport ja liikuvus (isejuhtivad ja ühendatud sõidukid, nutikas transpordi infrastruktuur, nutikad lahendused inimeste liikuvuses ning kaubaveos, logistika protsesside digitaliseerimine ja automatiseerimine), asjade internetiga (IoT) seotud lahendused, ressursside taaskasutus.

Fookusvaldkonna arenguks vajalikud tegevused

Arvestades valdkonna arengukavadest, uuringutest ja tänaseks juba läbiviidud kaasamistest saadud suunistega, tõusid esile järgmised fookusvaldkonna tegevused:

- Koostöö ehk erinevate **valdkonnaülest** koostöövormide, **-platvormide ja -võrgustike arendamine**. Põhjendus: olemasolevad meetmed toetavad eeskätt valdkonnasisest (valdkonnalähedast) koostööd, mille tulemuseks on Eesti jätkuv mahajäämus tööstuse digitaliseerimise vallas. Riigi raha suunamine ei peaks olema nõ juhtumipõhine ja isoleeritud. Kui riik investeerib mingi valdkonna arendamisse läbi ettevõtete (sh RUP kaudu), siis loodud teadmusest peaksid kasu saama ka teised sektori ettevõtted. Teised ettevõtted peaksid loodud teadmuse pealt saama uusi ideid kasvatada ja arendada. Sellega kiirendatakse mastaapselt kogu ahelaefekti.
- **Teadustöötajate ja ettevõtete koostöömehhanismide toetamine**, sealhulgas mõlema suunalise ja ajutise tööjõu liikumise soodustamine. Parimate rakenduslike praktikate käsitus eri- ja kõrgharidussüsteemis on hetkel ebapiisav, millest tuleneb vajadus toetada tööstuseksperide (lühiajalist/süsteematilist) kaasamist õppetegevusse.
- **Meetmed teadusgruppide kaasamiseks teadusmahukate toodete väljatöötamise**. Eesmärgiks kompetentsi koondumine ülikoolide teadusgruppidesse, mida siis saaks koostöös teiste ettevõtetega edasi arendada ja jagada. Ettevõtteid toetav kompetents areneb teadusgruppides läbi mitmekesise koostöö ettevõtetega ja lõpuks mõjutab see kogemus ka teadus- ja õppetöö temaatikat. See on pikas perspektiivis palju tõhusam kui teadlaste ära noppimine tööstusesse.
- Ettevõtete teaduspotsiaali kohapealset kasvu võiks toetada läbi **tööstusdoktorantuuri** toetamise. Teaduse poole pealt ei ole välistöötajate Eestisse toomine seni probleem olnud. Pigem on probleem see, et kohalikud lõpetajad ise ei taha eriti digivaldkonnas akadeemilist karjääri valida. Eesti doktorantide osakaal on väike ning pärast kraadi kaitsmist minnakse sageli mujale. Nendes otsustes on oluline roll ka töötasu suurusel, mida nt ettevõttes pakutakse. Lisaks mängib otsustes rolli ka digivaldkonna teaduse suhteliselt hea tase Eestis, mis muudab potentsiaalse noorteadlase kiire liikumise karjääriredelil ka raskemaks.

- **Gloaalsete toodete tootestamise ja teenuste teenustamise toetamine.** Eri osapooled (sh Info- ja Kommunikatsioonitehnoloogia Liit) kaasa aitama, et Eesti digivaldkonna ettevõtted suudaksid liikuda globaalsete toodete tootestamise ja teenuste teenustamise poole. Oluline on, et ettevõtted jõuaksid läbi innovatsiooniprotsessi efektiivselt tunnimüümisest globaalsete toodeteni. See peaks toimuma kooskõlas tavamajandusega. **See tähendab, et digivaldkond tootestaks ja teenustaks tavamajanduse teadmismahukaid probleeme/lahendusi.** Seal on kindlasti suur potentsiaal, kuhu tuleks jõuda.
- **Klastrimeetme jätkamine digivaldkonnas.** Viimase 10 aasta jooksul on klastrimeetmed olnud digivaldkonna ettevõtete arengus oluline tugi. Ühistegevuste toetamine, sh eksporditurgudel on väga oluline just kasvufaasis olevatele valdkonna ettevõtetele.
- **Tööstusdoktorantuuri meetme jätkamine.** Erinevates majandussektorites on vaja kasvatada IT kompetentsi. Selle kõrval on vaja ka eksperte, kes suudavad IT valdkonnas ka strateegilist teadmist luua ja kasutada. Tööstusdoktorantuur on oluline ka rahvusvahelise TA võrgustiku kujundamiseks, sest doktorandid käivad konverentsidel ning loovad kontakte mõjukate isikutega sektoris (sh suurettevõtete TA suundade juhtide jt).
- **Tööstuse digitaliseerimise arendamise toetamine.** Tööstuse digitaliseerimist tuleks teha rohujuure tasandil ehk tuleks tuua kokku akadeemia ja erasektor. Vastavad konkreetsete meetmed on vaja osapooltega läbi arutada ja kokku leppida. Kaaluda võiks missioonipõhiste innovatsioonide käivitamist koostöös IT ja seotud majandusvaldkondadega (nt energeetika). Tööstuse digitaliseerimise meetmete kujundamisel võiks keskenduda kahele perspektiivile. Esitaks nn „pimetehased“ ehk see osa tööstuse automatiseerimisest, mis ei vaja sisuliselt muud kui kvalifitseeritud tööjõudu. Teine perspektiiv seondub nende tegevustega, mis teenustavad või tootmistavad ehk mille tulemusena tekib tööstuse ja digisektori koostöös mingi toode, mida saab (ka) eksportida. Mida vähem riigi investeringutest läheb lihtsalt kohalikku tööstusesse üksiku probleemi lahendamisele, ja mida rohkem läheb selliste probleemide lahendamisele, millele on maailmas potentsiaalset turgu, seda targemalt saab meetmete raha kulutanud. Projektide valimisel tuleks eelistada neid, millel on ekspordi potentsiaali.