

Nutika spetsialiseerumise seiresüsteem ja tõhus valitsemine

RITA 4: TAI poliitika seire

Energiavaldkonna (nutikad ja kestvad energialahendused) areng

Tartu Ülikool,
sotsiaalteaduslike rakendusuringute keskus (RAKE)

Jaanus Veemaa, Kristjan Pulk,
Veiko Sepp, Siim Espenberg

2021

Sisukord

1. Seire kokkuvõtavad tulemused	3
2. Energiavaldkonna majandusstruktuuri muutus	4
2.1. Ettevõtlusmajanduse teadmusmahukuse kasv	4
2.2. Kvalitatiivne areng – teenuste ja toodete tõus väärtusahelates	6
3. Valdkonna ettevõtete juhtimis- ja organisatoorse võimekuse areng.....	7
3.1. Valdkonna ettevõtete juhtimisvõimekus	8
3.2. Ettevõtete protsessivõimekus.....	9
3.3. Energiavaldkonna ettevõtete TA&I võimekus.....	9
3.4. Ettevõtete rahvusvaheline konkurentsivõimekus	9
4. Energiavaldkonna ettevõtete organiseerunud koostöö.....	11
4.1. Organiseeritud koostöö ettevõtete (ja TA asutuste) vahel	11
5. Energiavaldkonna TA areng	12
5.1. Teaduse baasvõimekus	12
5.2. TA asutuste teadmussiirde võimekus	13
6. Innovatsioonisüsteemi sidususe areng	15
6.1. TA ja ettevõtluse võrgustamine	15
7. Innovatsioonisüsteemi institutsionaalne areng	16
7.1. FV arengut ja innovatsiooni toetav haridussüsteem.....	17
7.2. FV arengut ja innovatsiooni toetavad pehmed institutsioonid	18
7.3. Energiavaldkonna arengut ja innovatsiooni toetavad regulatsioonid	19
7.4. Energiavaldkonna arengut ja innovatsiooni toetavad poliitikad ja valitsemine	19
8. Energiavaldkonna arengu prioriteetid.....	19
8.1. Valdkonnas toimuvad olulisemad turumuutused	19
8.2. Valdkonna olulisemad võimalused arenguhüppe tagamiseks	22
8.3. Prioriteetsed riigipoolsed energiavaldkonna arengut suunavad tegevused	22
LISA 1. Energiavaldkonna arengunäitajad	24

Energiavaldkonna (nutikad ja kestvad energialahendused) areng

1. Seire kokkuvõtvad tulemused

Nutikate ja kestlike energialahenduste valdkond hõlmab EMTAK-i järgi elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamise, elektrienergia tootmise, ülekande ja müügiga tegelevaid ettevõtteid.

Energiavaldkonnas oli 2017. aasta seisuga 238 ettevõtet ning ettevõtete arv on perioodil 2005–2017 kasvanud 26%.¹ Energiavaldkonna toodangu väärtus oli 2017. aastal 1,3 mld eurot ja lisandväärtus 578 milj eurot. Toodangu väärtus on perioodil 2005–2017 kasvanud 119% ning lisandväärtus samal perioodil 98%. Valdkonna tööviljakus lisandväärtuse alusel hõivatu kohta oli 2017. aastal 113 000 eurot. Aastatel 2005–2017 on see näitaja kasvanud 168%. Tunnitootlikkus lisandväärtuse alusel oli 2017. aastal 66,4 eurot ning see on perioodil 2005–2017 kasvanud 179%.

Energiavaldkonna arengu seiramiseks on selles ülevaates kasutatud 22 võtmenäitajat, millest 11 on kvantitatiivsed ning 11 põhinevad ekspertide hinnangutel.^{2,3} Lisaks seirenäitajatele kajastab aruanne ka ekspertide aruteludelt kogutud teadmisi energiavaldkonna olulisemate arenguprioriteetide (sh turumuutused ja muutusi esile kutsuvad tegurid) ning võimaluste kohta arenguhüppe tegemiseks valdkonnas. Tulenevalt seire näitaja sisust ja andmete kättesaadavusest, kajastavad tulemused arenguid perioodidel 2010–2020 või 2017–2020.

VALDKONNA ARENGU OLULISED POSITIIVSED TRENDID:

Valdkonna TA areng

Valdkonna **teaduse baasvõimekus on hea**. Võrreldes referentsriikide Soome, Rootsi ja Taaniga on valdkonnas kõrgetasemeliste publikatsioonide avaldamise kasv viimastel aastatel olnud kiirem.

Innovatsioonisüsteemi institutsionaalne areng

FV oluliselt mõjutavad **õiguslikud regulatsioonid on sobivad** TA&I põhise äritegevuse arenguks tervisevaldkonnas. Samuti on **valdkonnapoliitika ja valitsemisstruktuurid pigem asjakohased** valdkonna TA&I põhiseks arenguks.

VALDKONNA PEAMISED PROBLEEMKOHAD, MIS VAJAVAD RIIGIPOOLSET TÄHELEPANU:

Valdkonna majandusstruktuuri muutus

Valdkonna **ettevõtete suhtelise lisandväärtuse (töötaja kohta) tase võrrelduna EL-27 keskmisega on endiselt madal (56%)**.

Innovatsioonisüsteemi sidususe areng

Valdkonna TA asutused on FV seotud **ettevõtetele müünud märkimisväärselt väikses mahu teenuseid**. Viimasel kümnendil ei ole selget ja stabiilset müügi kasvu toimunud.

Innovatsioonisüsteemi institutsionaalne areng

Nii ettevõtete kui ka TA asutuste **usaldus teineteise suhtes TA alase koostöö tegemiseks ei ole valdkonnas viimastel aastatel kasvanud**.

¹ Vt ka lisa: FV arengunäitajad.

² Aruandesse ei ole veel lisatud FV arengut ja innovatsiooni toetava haridussüsteemi ja tööturu näitajaid.

³ Valdkonna hindamise indikaatorid, andmeallikad, andmete kättesaadavus ja kvaliteet ning samuti võimalused lisanduvate näitajate mõõtmiseks on kirjeldatud ja hinnatud indikaatorite passides.

2. Energiavaldkonna majandusstruktuuri muutus

ARENG ON HEA

Valdkonna ettevõtete kvalitatiivset arengut peegeldab kaupade ja teenuste töus väärtusahelates.

Valdkonna ettevõtete toodete ja teenuste teadmismahukus on viimase kolme aastaga kasvanud.

ARENG VAJAB TÄHELEPANU

Valdkonna ettevõtete kaupade ja teenuste töus väärtusahelates on aeglane võrreldes (Euroopa) turuliidritega.

Võrreldes (Euroopa) turuliidritega on ettevõtete toodete ja teenuste teadmismahukuse kasv olnud aeglasem.

TA kulude osakaal energiavaldkonna ettevõtete kogukuludest on viimase kümne aastaga kasvanud ligikaudu üks protsent, kuid kasv ei ole olnud järjepidev ning piisavalt suur.

Valdkonna ettevõtete suhtelise lisandväärtuse (töötaja kohta) tase võrrelduna EL-27 keskmisega on ligikaudu 56%. Viimasel kümnel aastal on selle näitaja kasv olnud ligikaudu kümme protsendipunkti.

Energiavaldkonna ettevõtete osakaal, kellel on tehnoloogiates intellektuaalset omandit, on pigem madal (14%).

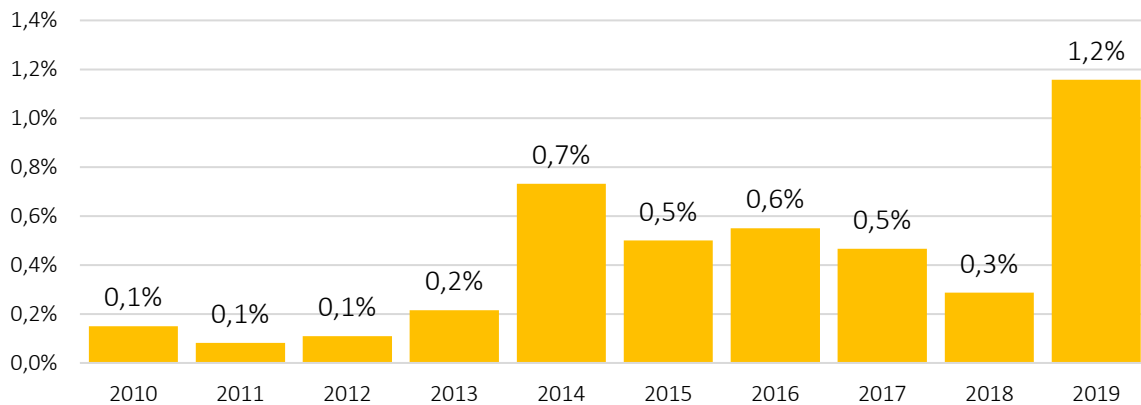
2.1. Ettevõtlusmajanduse teadmismahukuse kasv

Riik on seadnud strateegiliseks eesmärgiks teadmus- ja tehnoloogiamahuka ettevõtluse osakaalu kasvu.

INDIKAATOR: TA KULUDE OSAKAALU KASV FV SEOTUD ETTEVÕTETES

Energiavaldkonnas on viimase kümne aastaga ettevõtete TA kulude osakaalud ettevõtete kogukuludest oluliselt kasvanud, kuid moodustavad siiski valdkonna ettevõtete kogukuludest endiselt pigem väikese osa. Samas on võrreldes teiste majandusvaldkondadega energiavaldkonna ettevõtete TA kulude osakaal kogukuludest valdavalt suurem, jäädes tüüpiliselt 0,5% juurde, kuigi 2019. aasta andmete järgi oli vastav näitaja 1,2% kõigist kuludest (joonis 1).

Võrreldes kõigi majandusvaldkondadega on energiavaldkonna TA kulude osakaal kõigist kuludest mõnevõrra suurem (kümne aasta võrdluses keskmiselt 1,48 korda). TA kulude osakaalu kasvutempo on samuti kiirem üldisest majandusest, kasvades keskmiselt 55% kiiremini kui majanduses tervikuna.



Joonis 1. TA kulude osakaalu muutus FV seotud ettevõtetes (andmed: statistikaamet)

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE INTELLEKTUAALSE OMANDIGA TEHTUD TEHINGUTE TIHEDUS

Ligikaudu 14% energiavaldkonna ettevõtetest on 2018. aastal teinud tehinguid intellektuaalse omandiga nagu autoriõigus, ärisaladus või intellektuaalomandi omandamine. Energiavaldkonna ettevõtete tehingud intellektuaalsete omanditega moodustavad 1,6% kõigist IO tehingutest majanduses.

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE TOODETE JA TEENUSTE TEADMUSMAHUKUSE MUUTUS

Energiavaldkonnas on ettevõtete pakutavate toodete ja teenuste teadmismahukus viimasel kolmel aastal pigem kasvanud. See kasv peegeldub eelkõige Eesti turul ja avaldub eeskätt selles, et pakutakse mahuliselt rohkem ja kvaliteetsemaid tooteid ning teenuseid kui varem. Teenuste ja toodete portfelli, mida valdkonna ettevõtted pakuvad, nõuab varasemast palju rohkem teadusliku teadmise kaasamist.

Kuigi valdkonna toodete ja teenuste teadmismahukuse kasv on Eesti turul selgelt nähtav, tuleb seda arengunäitajat vaadata ka võrrelduna muu maailmaga. Valdkonna ettevõtete toodete ja teenuste teadmismahukus on globaalse turu liidritega võrreldes kasvanud märkimisväärselt aeglasemalt. Vähemal määral on see arengunäitaja kehvem ka Euroopa turu liidritest. Samas tuleb nende hinnangute juures arvestada, et Eesti energiasektori suhtes on keeruline määratleda globaalset või regionaalset (sobivat) etaloni. Iga riigi või piirkonna energiavaldkonna arengu eeldused ja eesmärgid on olulisel määral sõltuvad paljudest, omavahel tihedalt põimunud teguritest (sh poliitiline julgeolek, energiasüsteemide integreeritus, energiaressursid, keskkonnakaitse jms). Samuti tuleb energiavaldkonna võrdluste puhul silmas pidada infomüra, kuna valdkonna ettevõtete (ja riikide) teadmismahukate teenuste ja toodete arendamist toetatakse sageli liialduslike turuhõivestrateegiatega (nt vesinikuenergia arendamisel).

Seetõttu ei pruugi Eesti energiasektor olla võrdluses ka muu maailmaga igas ärisuunas teadmismahukuse kasvutempos maha jäänud. Kindlasti on teadmismahukuse kasvus palju arenguruumi, aga valdkonna teadmismahukuse tase ja kasvutempo on ka globaalses võrdluses rahuldav.

Teadmismahukas tehnoloogia on viimastel aastatel arenenud eriti tuule- ja päikeseenergia ettevõtetes (sh salvestustehnoloogia). Selge teadmismahukuse kasv on täheldatav aga ka neis

valdkonna ettevõtetes, mis pööravad suurt tähelepanu tarbijate rollile teenuste ja toodete arendamisel. See avaldub selles, et koos ülikoolidega uuritakse muutusi, mis on toimunud nii tehnoloogiates kui ka tarbijate käitumisharjumustes. Saadud teadmine aitab kujundada tõhusaid energiateenuseid.⁴

Eesti ettevõtete ja TA asutuste roll energiaseadmete tootmise arendamisel on pigem tagasihoidlik. Eelkõige tegeletakse seadmete arendamisega mõnedes valdkonna idufirmades. Ka muutus seadmete tootmise arendamise osas ei ole olnud märkimisväärne. Pigem on rohkem keskendunud sellele, kuidas mujal loodud seadmeid energiasüsteemides tõhusamalt kasutada.

2.2. Kvalitatiivne areng – teenuste ja toodete tõus väärtusahelates

Riigi jaoks on strateegiliselt oluline energiavaldkonna ettevõtete pakutavate kaupade ja teenuste positsiooni muutus väärtusahelates.

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE (NENDE KAUPADE JA TEENUSTE) ASENDI MUUTUS VÄÄRTUSAHELATES⁵

Väärtusahela positsiooni muutmine tõstab ettevõtete pakutavate teenuste ja toodete lisandväärtust.⁶ Energiavaldkonna ettevõtete (nende kaupade ja teenuste) positsiooni ja selle muutust globaalsetes väärtusahelates saab hinnata pigem kaudselt ekspordi (potentsiaali) alusel.

Valdkonna ettevõtete positsioon väärtusahelates on paranenud, kui arvestame, et nõudlus energiavaldkonna keerukamate lahenduste järgi välisturul on kasvanud. Suureneb ka nõudlus taastuenergia lahenduste järele. Veel suurem saab nõudlus tulevikus olema erinevate olemasolevate lahenduste koostõu tagavate või tõhustavate lahenduste järele.

Väärtusahela tootmise etapis on märkimisväärsed muutused toimunud taastuenergia sektoris. See avaldub selles, et tootmistehnoloogiad on nüüd sellise hinnaga, et omahinna mõttes toetusi vaja ei ole. Tuuleenergia valdkond on Eestis juba olukorras, kus pole vaja toetust, vaid tulude (turgudelt) tasakaalustamist, kuna saadavad tulud on küllaltki heitlikud.

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE SUHTELISE LISANDVÄÄRTUSE (TÖÖTAJA KOHTA) TASE VÕRRELDUNA EL-27 KESKMISEGA

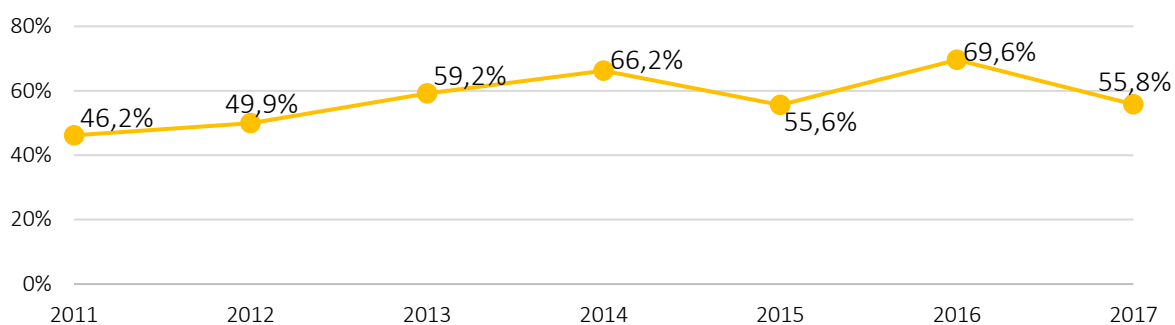
Perioodil 2011–2017 on energiavaldkonna suhteline lisandväärtus võrreldes Euroopa Liidu 27 liikmesriigiga (EL-27) kasvanud ebaühtlaselt (joonis 2). Selle näitaja kõikumine võib olla tingitud suuremahuliste automatiseerimiste ning suurprojektide käivitamise ajalistest nihetest nii Eestis kui ka

⁴ Uuritakse näiteks, kuidas tarbijad saaksid oma seadmeid kasutada nii, et energiasüsteemi üldkulusid vähendada, samuti kuidas tarbijad, kes müüvad võrku energiat tagasi, saaksid võimalikult kompleksse teenuse.

⁵ Hetkel puuduvad ökonoomsed ja valiidsed meetodid ettevõtete väärtusahela positsiooni muutuste kvantitatiivseks mõõtmiseks fookusvaldkondade kaupa. Statistikaameti eksperimentaalstatistika üksuses tegeletakse väärtusahelate mõõtmise teemaga. Kui sobiv meetodika on välja töötatud, siis võib kvalitatiivse indikaatori asendada kvantitatiivsega.

⁶ Lisandväärtuse kasvu on võimalik ettevõtte positsiooni muutusega väärtusahelas tõsta mitmel viisil. Üks võimalus on see, et laiendatakse ettevõtte kaetavaid väärtusahela etappe (nt kui varem tegeleti ainult tootmisega, siis lisatakse mõni kõrgema lisandväärtusega etapp, nt tootearendus). Teine võimalus on, et lõpetatakse madalama lisandväärtusega etappidega (nt tootmisega) tegemine ja keskendutaksegi ainult tootearendusele. Kolmas võimalus on, et liigutakse teisele väärtusahelale, aga jäädakse tegelema väärtusahela samade etappidega. Lisaks on võimalik väärtusahelaid kombineerida. Seega laias plaanis on neli erinevat võimalust, kuidas saab lisandväärtust väärtusahela positsiooni muutmisega kasvatada.

võrdlusriikides. Energiavaldkonna lisandväärtus töötaja kohta EL-27 keskmisest on kasvanud 46,2%-lt 2011. aastal 55,8%-ni 2017. aastal, kuigi vahepealsetel aastatel oli see veelgi suurem. Võrreldes Balti riikidega on Eesti energiavaldkonna lisandväärtus töötaja kohta mõnevõrra suurem.



Joonis 2. FV seotud ettevõtete suhtelise lisandväärtuse (töötaja kohta) tase võrrelduna EL-27 keskmisega (andmed: statistikaamet ja Eurostat)

3. Valdonna ettevõtete juhtimis- ja organisatoorse võimekuse areng

ARENG ON HEA

Ettevõtete teadlikkus uusi äri võimalusi loovatest trendidest ja turumuutustest on kasvanud.

Ettevõtete TA&I võimekus on viimase kolme aastaga vähesel määral kasvanud. See seondub ka uute teadmusmahukate toodete ja teenuste arendamise kavandamisega. Võimekuse kasv on seotud olulisel määral ka riiklike meetmete kasutamisega.

Ettevõtete juhtimise kvaliteeti iseloomustab protsessivõimekus. Seda väljendav ettevõtete automatiseerituse ja/või digiteerituse tase on kasvanud. 2018. aasta seisuga tõstsid 27% energia valdkonna ettevõtetest enda automatiseerituse ja/või digiteerituse taset.

Välisinvesteeringud energiavaldkonnas on viimaste aastate jooksul kasvanud. 2019. aasta andmete põhjal tehti energiavaldkonnas välisinvesteeringuid 276 miljoni euro eest.

ARENG VAJAB TÄHELEPANU

Valdkonna ettevõtetes on viimasel kolmel aastal strateegilise juhtimise kvaliteet paranenud. Juhtimiskvaliteedi muutus ei ole olnud siiski piisavalt kiire. Juhtimisvõimekuse paranemine energiavaldkonna eri alasektorites ja ka erineva suurusega ettevõtetes on erinev.

Valdkonna ettevõtete panustamine TA võimekuse kasvu peaks olema suurem.

Ettevõtete juhtimist peegeldab ka rahvusvaheline konkurentsivõimekus, mis väljendub muuhulgas ekspordi näitajates. Energiavaldkonna ekspordi osakaal müügitulust on aastate jooksul oluliselt kasvanud, moodustades 2019. aastal 10,9%. Ülejäänud valdkondadega võrreldes on energiavaldkonna ekspordi osakaal müügitulust pigem madal.

3.1. Valdkonna ettevõtete juhtimisvõimekus

Riigi strateegiline vaade näeb ette, et energivaldkonna ettevõtjad on pädevad, ettevõtted on hästi juhitud ja efektiivsed.

INDIKAATOR: MUUTUS FV SEOTUD ETTEVÕTETE JUHTIMISES (JUHTIMISE STRATEEGILISUS, KASVULE ORIENTEERITUS, EKSPORDILE ORIENTEERITUS)

Kõigi Eesti energivaldkonna ettevõtete juhtimisvõimekus on viimase kümne aasta jooksul paranenud (mh võimekus personali- ja finantsjuhtimisel, turgude analüüsimisel, müügi ja turunduse juhtimisel, toodete ja teenuste arendamisel, rahvusvahelistele turgudele sisenemisel). Samas on juhtimisvõimekuse paranemine energivaldkonna alasektorites ja ka erineva suurusega ettevõtetes erinev. On lisandunud uusi väga hea juhtimiskvaliteediga ettevõtteid, samuti on paranenud juhtimine kauem turul tegutsenud ettevõtetes.⁷

Üldjuhul on võimekuse paranemine tingitud ettevõtete konkurentsist turul, mis sunnib ettevõtteid juhtimisstrateegiate väljatöötamisel ja elluviimisel süsteemselt pingutama. Samuti on olulised tegurid juhtimise muutustes regulatiivne raamistik, sh Euroopa tasandi kokkulepped, tehnoloogia areng sektoris ning klientide ootuste muutumine teenuste kasutamisel.

Energiasektoris tervikuna on investeringud pikaajalised ja nende planeerimise horisont kipub olema pikem kui paljudes teistes valdkondades. Samuti on strateegiline planeerimine tugevas sõltuvuses ettevõttes rakendatavatest ärimudelitest. Viimasel kolmel aastal ei ole valdkonna ettevõtte planeerimise ajaperspektiiv üldjuhul pikem kui viis aastat, kuid suurte investeringute puhul on see siiski ka 15–20 aastat. Rohkem keskendutakse seega keskpikale planeerimise perspektiivile. See tuleneb sellest, et lisaks ebastabiilsele turuolukorrale on paljude valdkonna ettevõtete äritegevuseks klientidele suunatud lühema elueaga lahendused, mis pikemas perspektiivis (nt 20 aastat) vananevad nii tehnoloogiliselt kui moraalselt ja mida kliendid seetõttu pikaajaliselt ei tarbi.

INDIKAATOR: MUUTUS FV SEOTUD ETTEVÕTETE TEADLIKKUSES UUSI ÄRIVÕIMALUSI LOOVATEST TRENDIDEST

Juhtimise kvaliteedi parandamise oluline osa on ka ettevõtjate teadlikkus uutest ärimudelitest ja trendidest energivaldkonnas.⁸ Valdkonna ettevõtted peavad olema uutest ärimudelitest ja -võimalustest teadlikud vähemalt aasta, soovitatavalt kuni kolm aastat enne seda, kui turg aktiivseks muutub.

Nii ärisuunda muutnud kui ka uued ettevõtted energivaldkonnas on panustanud uute ärivõimaluste tuvastamisse ja nende integreerimisse enda olemasolevatesse tegevustesse. Ehkki ettevõtted on uusi ärimudeleid ja võimalusi aktiivselt otsinud ja kasutanud, pole siiski selge, kuivõrd edukalt on neid

⁷ Eduloona juhtimise mõttes võib energivaldkonnas esile tuua näiteks Roofit Solar Energy OÜ, seda eelkõige innovatsiooni ja turunduse mõttes.

⁸ Ärivõimalused seonduvad esmajoones nõudluse muutusega – see võib seisneda kultuurilises nihkes (väärtused, maitse ja stiilid, harjumused), õiguslikus ja strateegilises keskkonnas (Eesti jaoks EL, rohelepe, säästev areng jms), tehnoloogilistes arengutes ja läbimurretes (sh kooskõlas tehnoloogiaste kasutuse tasuvuspiiridega). Trendid võivad puudutada ka uusi ärimudeleid.

ärimudeleid tegelikult rakendatud, eriti viimastel aastatel. Samuti puudub ülevaade, milline on uute ärimudelite tulemina loodud lisandväärtus ja äriiline edukus.⁹

3.2. Ettevõtete protsessivõimekus

INDIKAATOR: AUTOMATISEERITUSE JA/VÕI DIGITEERITUSE TASET TÕSTNUD FV SEOTUD ETTEVÕTETE TIHEDUS

Ettevõtete protsessivõimekus on kasvanud. Statistikaameti andmete põhjal tõstis 2018. aasta seisuga enda automatiseerituse ja/või digiteerituse taset 11% energiavaldkonna ettevõtetest. Võrreldes teiste fookusvaldkondadega on see väga kõrge tulemus. Samas tuleb arvestada, et energiavaldkonnas on võrreldes mitmete teiste fookusvaldkondadega ka väiksem arv ettevõtteid.

3.3. Energiavaldkonna ettevõtete TA&I võimekus

Riigi strateegiline vaade määratleb, et ettevõtetel on kõrge teadlikkus TA&I olulisusest ettevõtte arengus ning ettevõtjad on hästi kursis võimalustega, kuidas TA&I tegevusi ettevõttes kasutada.

INDIKAATOR: MUUTUS UUTE TEADMUSMAHUKATE TOODETE JA TEENUSTE ARENDAMISE KAVANDAMISES FV SEOTUD ETTEVÕTETES

Energiavaldkonna ettevõtete TA&I võimekus on viimastel aastatel pigem mõnevõrra tõusnud. Võimekuse kasvu on aidanud tagada riigi pakutavad toetused. Ettevõtete enda finantseeringud TA&I võimekuse tõstmisesse ei ole siiski märkimisväärselt kasvanud. Riigi tugi on eriti oluline olnud sektori väiksemate *start-up* ettevõtete TA võimekuse parandamisel, sest väikestel ettevõtetel on arendustööks kapitali kaasamine keerulisem. Mõned suuremad ettevõtted sektoris suudavad võimekust tõsta ka omavahenditest.

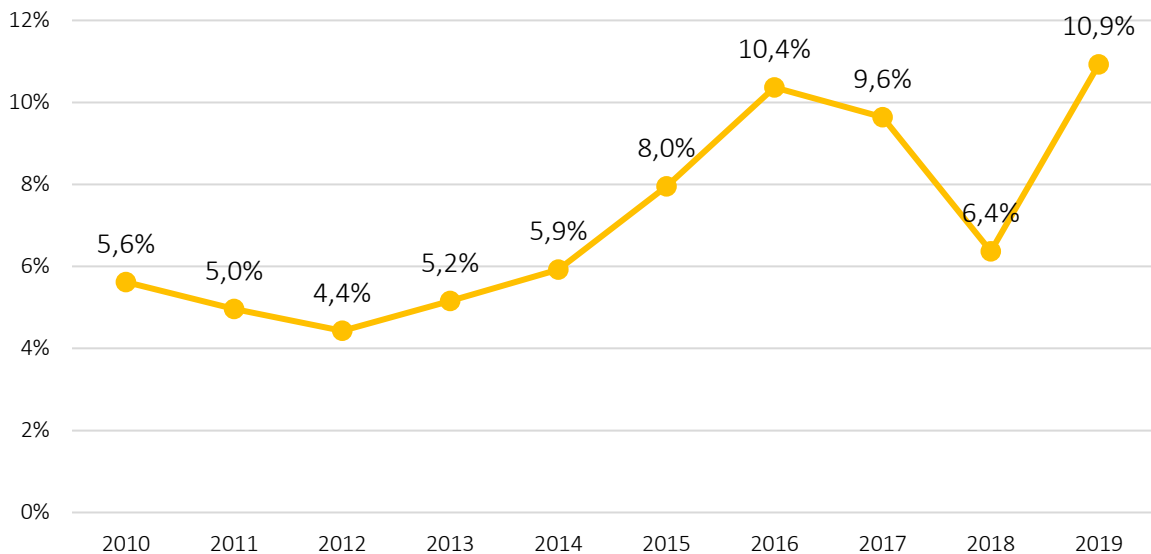
3.4. Ettevõtete rahvusvaheline konkurentsivõimekus

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE EKSPORDI OSAKAALU MUUTUS MÜÜGITULUST

Ettevõtete rahvusvahelist konkurentsivõimet iseloomustab muuhulgas teenuste ja toodete eksportimine. Energiavaldkonna ettevõtete ekspordi osakaal müügitulust on aastate jooksul oluliselt kasvanud (joonis 3). Valdkonna ekspordi osakaal moodustas 2010. aastal 5,6% müügitulust, samas kui 2019. aastal oli see 10,9%. Ülejäänud fookusvaldkondadega võrreldes on tegemist siiski pigem madalate ekspordi osakaaludega. Teisalt on energiavaldkonna eksport tugevas kasvutrendis, kasvades kolme aasta keskmise järgi mõõtes ligi kümme protsenti aastas.

Võrreldes kõikide tegevusaladega, ehk majandusega üldiselt, moodustab energiavaldkonna ekspordi kolme aasta keskmine 26,7% (2019 seisuga), tehes läbi olulise kasvu 2013. aastast alates (toona 14%). Energiavaldkonna ekspordi osakaalu kasvutempo on keskmiselt olnud kümne protsendi võrra kiirem kui ülejäänud majandusvaldkondades.

⁹ Seda saaks mõõta ärilises võtmes: kaasatud investeeringud, kasum, palgad, töötajate arv jms näidikud, sh maksud. Edulugude esitamine võib olla huvitav, aga see ei paku väga palju (analüütiliselt) väärtuslikku informatsiooni.

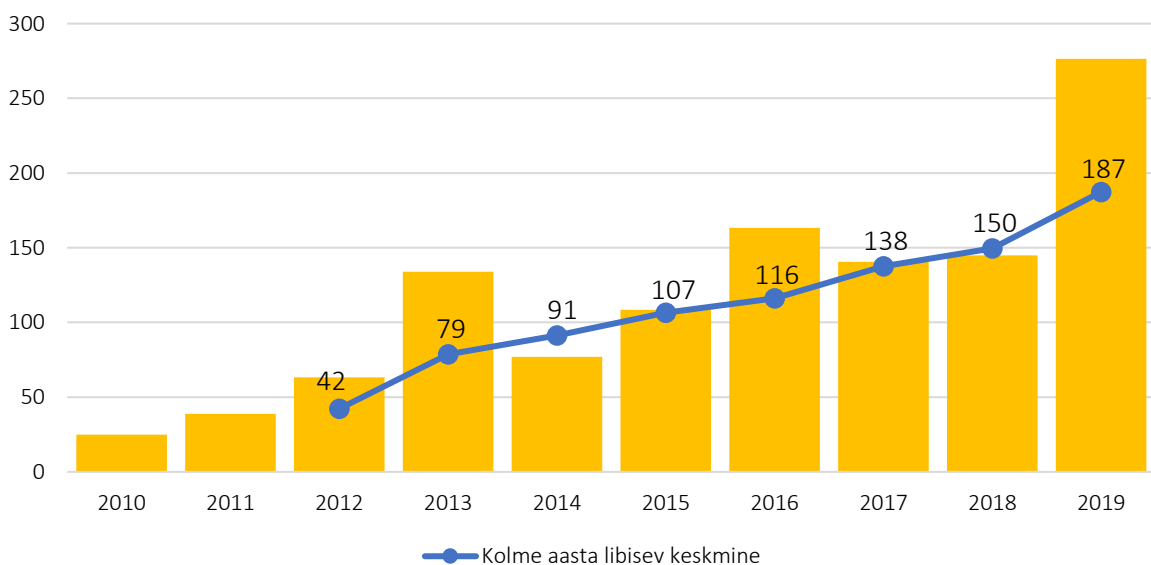


Joonis 3. FV seotud ettevõtete ekspordi osakaalu muutus müügitulust (andmed: statistikaamet)

INDIKAATOR: FV SEOTUD SEKTORITE VÄLISINVESTEERINGUTE MAHU MUUTUS

Ettevõtete rahvusvaheline konkurentsivõime peegeldub ka välisinvesteeringute mahus. Energiavaldkonnas on välisinvesteeringud viimaste aastate jooksul oluliselt kasvanud (joonis 4). 2019. aastal tehti energiavaldkonnas välisinvesteeringuid 276 miljoni euro eest. Kolme aasta libisevaid keskmisi vaadates on näha, et välisinvesteeringute mahud on igal aastal tõusnud. Tüüpiline kasv kolme aasta libiseva keskmise järgi mõõdetuna on umbes 20 miljonit eurot aastas.

Võrreldes energiavaldkonnas toimuvate välisinvesteeringute mahtude muutuste kiirust kogu Eesti majandussektorites toimuvate muutuste kiirusega, on FV välisinvesteeringute maht kasvanud keskmisest oluliselt kiiremini – keskmiselt 28% võrra kiiremini aastas. Sissetulevate investeeringute kasvukiirus on aga pigem üldise majandusega võrreldes aeglasem, keskmiselt 16% võrra.



Joonis 4. FV seotud sektorite välisinvesteeringud (andmed: Eesti Pank)

4. Energiavaldkonna ettevõtete organiseerunud koostöö

ARENG ON HEA

Energiasektori organiseerunud koostöös on olnud oluline positiivne roll erialaliitudel. Ettevõtete koostöö on nende kaudu toimunud ning areng on olnud nähtav ka viimastel aastatel.

Organiseeritud koostöö energiaspektori klastris on olnud pigem positiivne.

Ülikoolide jaoks on klastrite meede koostöö arendamisel olnud efektiivsem kui erialaliitudega suhtlemine, kuna klastris on vahetat suhtlemist ettevõtetele rohkem.

ARENG VAJAB TÄHELEPANU

Ettevõtete ja TA asutuste koostöös on erialaliitude roll olnud siiski suhteliselt tagasihoidlik.

Koostöö kvaliteet energiavaldkonna klastris osas ei ole viimastel aastatel siiski paranenud piisavalt kiirelt.

4.1. Organiseeritud koostöö ettevõtete (ja TA asutuste) vahel

Riigi strateegiline vaade peab üheks oluliseks teadmiste põhise majandusarengu toetajaks ettevõtete, sh samas valdkonnas tegutsevate ettevõtete omavahelist koostööd.¹⁰

INDIKAATOR: KLASTRI JA/VÕI ERIALALIIDU AKTIIVSUSE/PANUSE MUUTUS FV SEOTUD ETTEVÕTETE JA TA ASUTUSTE KOOSTÖÖ EDENDAMISELE

Erialaliidud kui energiavaldkonna organiseeritud koostöö kesksed edendajad on toimunud hästi. Riik on erialaliite TA arendusnõunike palkamisel toetanud. Nõunike roll erialaliidus on olnud seotud eelkõige info koondamise ja vahendamise ettevõtetele. Seni on vähem tegeletud ettevõtete koostöö arendamisega. Nõunike funktsiooni tõhusust on siiski veel hinnata, kuna nad ei ole veel kuigi kaua ametis olnud.

Organiseeritud koostöö energiavaldkonna klastris on olnud samuti pigem positiivne. Samas ei ole koostöö kvaliteedi tõstmine viimastel aastatel olnud piisavalt tõhus.

¹⁰ Näiteks riigi loodud klasteriprogrammi eesmärgiks on ettevõtjate rahvusvahelise konkurentsivõime suurendamine läbi klasteri koostööprojektide elluviimise. Klasteriprogramm keskendub järgnevatele väljunditele: ettevõtete suurenenud lisandväärtus, suurenenud ekspordikäive, suurenenud käive uutest toodetest ja teenustest, loodud või tugevnenud pikaajaline perioodiline koostöö ettevõtjate ning ettevõtjate ja haridus ja teadusasutuste vahel, paranenud pikaajalise arengu strateegiline planeerimine koostöös partneritega. Ojamäe ja Visnapuu (2015) „Klasteriprogrammi vahetähtsuse kvalitatiivne analüüs“ järgi on klastris osalemise kasu ettevõtetele suurenenud rahvusvaheline konkurentsivõime, suurenenud kontaktibaas, tihenenud koostöö uurimis- ja teadusasutustega, töötajate kompetentsi tõus, süstemaatiline tootearenduse toimumine. Samuti hõlbustab klasterdumine juurdepääsu uutele turgudele, oskusteabele, tehnoloogiale, tööjõule ja kapitalile.

TA asutuste jaoks on klasterite meede koostöö arendamisel olnud efektiivsem kui erialaliitudega suhtlemine, kuna klasteris on otsest suhtlemist ettevõtetega rohkem. Klasterimeede motiveerib koostööle nii teadusasutusi kui ka ettevõtteid. Klasterid peaksid ideaalis olema ka võimaluseks, kuidas ettevõtted ja ülikoolid saaksid ületada täitja-tellija suhet koostöös. Asjaosaliste hinnangul ei ole energiavaldkonna puhul see veel toimunud, aga liigutakse õiges suunas.

5. Energiavaldkonna TA areng

ARENG ON HEA

Teaduse baasvõimekus väljendub kõrgetasemeliste teadusartiklite arvus. Eesti energiavaldkonna kõrgetasemeliste publitseerimiste kasv on olnud aastatel 2012–2014 referentsriikidest (Soome, Rootsi, Taani) mõnevõrra aeglasem, kuid perioodil 2018–2020 juba kiirem.

Viimasel kümnendil on energiavaldkond välisrahastuse kaasamisel olnud mõõdukalt edukas. Aastatel 2018–2019 moodustasid energiavaldkonna rahastuse mahud viis protsenti kogu välisettevõtete rahastatud TA projektide rahastuse summast.

ARENG VAJAB TÄHELEPANU

2018. aasta seisuga on ligikaudu 14% energiasektori ettevõtetest teinud tehinguid intellektuaalse omandiga (IO). Selliste ettevõtete osakaal on pigem väike.

2020. aastal oli energiavaldkonna TA projektide osakaal 0,3% kõikidest TA valdkondade projektidest. Viimase kolme aastaga on see näitaja tõusnud, kuid eelneval kümnendil on tõus olnud ebaühtlane.

TA teadmussiirde võimekust peegeldab ka vastava koostöö arendamise võimekus. TA asutuste võimekus FV seotud TA sektorites teadmussiirdes osalemiseks ja ettevõtetega koostöö tegemiseks on rahuldav ja viimasel kümnel aastal ka paranenud. Samas võiks ettevõtjate hinnangul koostöö olla siiski edukam – liiga vähe on koostööst tekkinud ärilisi edulugusid. Samuti on TA asutuste initsiatiiv koostöö loomisel ja arendamisel kohati väike.

5.1. Teaduse baasvõimekus

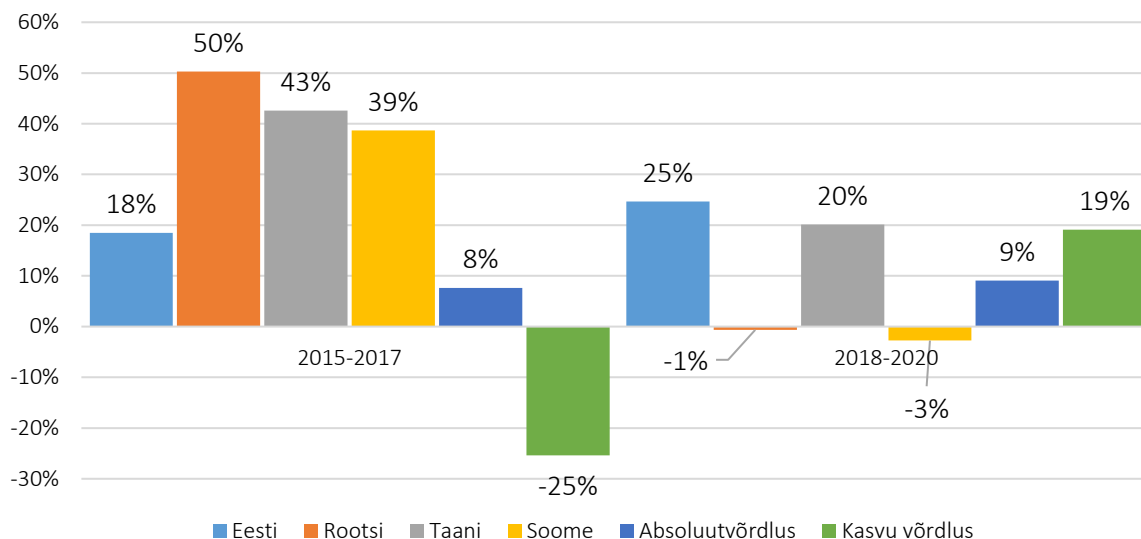
INDIKAATOR: FV SEOTUD TEADUSVALDKONNA 1.1. TASEME TEADUSPUBLIKATSIOONIDE ARVU MUUTUS

Teaduse baasvõimekust iseloomustab hästi valdkonnas avaldatud kõrgetasemeliste teadusartiklite arv võrdluses Põhja-Euroopa riikidega.¹¹ Eesti energiavaldkonna kõrgetasemeliste teadusartiklite väljaandmise kasv on olnud aastatel 2012–2014 referentsriikidest (Soome, Rootsi, Taani) mõnevõrra aeglasem (-25 protsendipunkti), kuid perioodil 2018–2020 juba kiirem (19 protsendipunkti võrra)

¹¹ Joonisel 5 on võrdluseks kasutatud kolme aasta jooksul välja antud artikleid, kuna see vähendab aastate vahelisi liialt suuri erinevusi. Aastaid 2015–2017 on seega võrreldud perioodiga 2012–2014 jne.

(joonis 5). Kokku moodustavad Eesti energiavaldkonnas välja antud 1.1. taseme artiklid esimese võrdlusperioodi jooksul kaheksa protsenti ning teise puhul üheksa protsenti referentsriikide 1.1. taseme publitseeritud artiklite arvust.

Analüüsidest täpsemalt Eesti energiavaldkonna teaduspublikatsioonide arvu kasvu kiirust kõigi referentsriikide kasvukiirusega, on Eesti energiavaldkonna kasv peaaegu sama kiire (perioodil 2010–2020).



Joonis 5. FV seotud teadusvaldkonna 1.1. teaduspublikatsioonide arvu muutus (andmed: Web of Science)

5.2. TA asutuste teadmussiirde võimekus

INDIKAATOR: IO-DEGA TEHINGUID TEGEVATE FV SEOTUD ETTEVÕTETE TIHEDUS

Ligikaudu 14% energiavaldkonna ettevõtetest on 2018. aastal teinud tehinguid IO-ga nagu näiteks autoriõigus, ärisaladus või intellektuaalomandi omandamine.

INDIKAATOR: VÄLISETTEVÕTETE RAHASTATUD TA TEGEVUSE OSAKAALU KASV FV SEOTUD TA VALDKONDADES

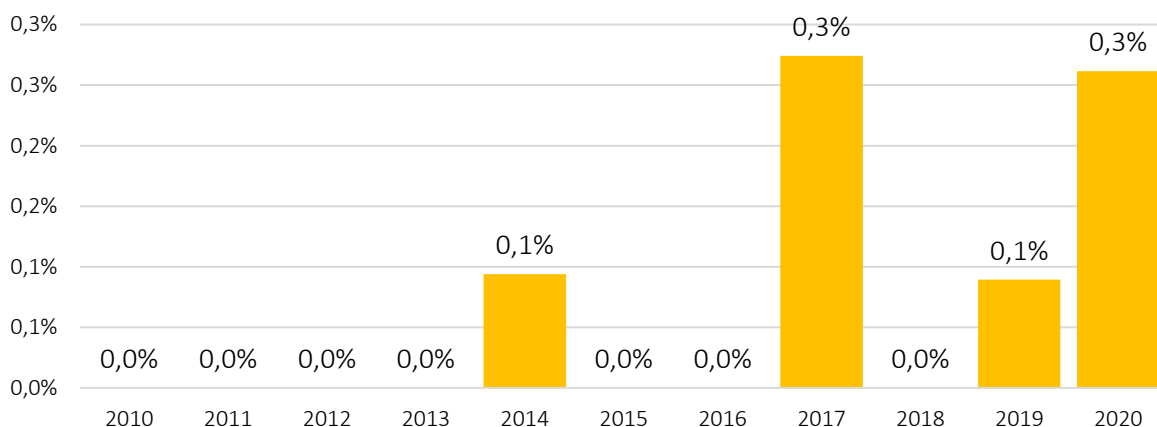
Energiavaldkond on välisrahastuse kaasamisel olnud mõõdukalt edukas. Oluline osa välisrahastuse kasvust on toimunud alates 2017. aastast. Perioodil 2018–2019 moodustasid energiavaldkonna rahastuse mahud viis protsenti kogu välisettevõtete rahastatud TA projektide rahastuse summast. Kokku on välisettevõtted energiavaldkonnas viimase kümne aasta jooksul rahastanud 164 000 euro väärtuses TA projekte.

Üldkogumi võrdluseks on seega kasulik vaadata täpsemalt perioodi 2017–2020, kuna enne seda ei olnud valdkonnas ühtegi välisrahastusega TA projekti. Kõrvutades FV välisettevõtete rahastatud TA projektide kasvutempot kõikide välisettevõtete rahastatud projektide näitajatega saame tulemuseks, et maavarade valdkonna näitaja kasvutempo on üldisest kasvutempost 24% kiirem.

INDIKAATOR: TA PROJEKTIDE OSAKAALU KASV FV SEOTUD TA VALDKONDADES VÕRDLUSENA MUUTUSEGA EESTIS TERVIKUNA

Energiavaldkonna uuringud moodustavad väga väikese osa kõikidest TA valdkondade uurimisprojektidest. Mitmel aastal on mahud olnud minimaalsed, kuid 2017. aastast alates on energiavaldkonna projektide osakaal suurenenud. 2020. aastal oli energiavaldkonna TA projektide osakaal 0,3% kõikidest TA valdkondade projektidest (joonis 6).

Võrreldes FV TA projektide osakaalu kasvu kiirust kogu Eesti TA projektide kasvu kiirusega näeme, et energiaalaste TA projektide arvu kasv on keskmiselt kaks protsenti aeglasem kogu TA projektide arvu kasvutempost (kolme aasta keskmise järgi perioodil 2010–2020). Samas on valdkonnas toimunud viimastel aastatel pigem kiiremad arengud, ületades üldise keskmise kasvu.



Joonis 6. TA projektide osakaalu kasv FV seotud TA valdkondades võrdlusena muutusega Eestis tervikuna (andmed: ETIS)

Riigi strateegiline vaade näeb TA asutusi ja teadlasi ettevõtjatele hinnatud partneritena. Riigi strateegiline vaade näeb majandusarengu olulise alusena tugevat ning mitmekesist koostööd ettevõtete ja TA asutuste vahel.

INDIKAATOR: TA ASUTUSTE VÕIMEKUSE MUUTUS FV SEOTUD TA SEKTORITES TEADMUSSIIRDES OSALEMISEL JA ETTEVÕTETEGA KOOSTÖÖ TEGEMISEL

Energiavaldkonnas on koostöö TA asutustega olnud viimasel kümnendil rahuldav. Samas võiks ettevõtjate hinnangul koostöö olla edukam. Seni on olnud nende hinnangul liiga vähe koostööst tekkinud ärilisi edulugusid. Ka TA asutuste initsiatiiv võiks olla koostöö loomisel ja arendamisel suurem.

Teadlaste võimekus ettevõtete koostöö tegemisel on ajas kasvanud, kuid arenguruumi selles osas on piisavalt. TA asutuste motivatsioon teha energiavaldkonna ettevõtetega koostööd sõltub sageli koostöö (arenduse) sisust. Motivatsioon on kindlasti kõrgem, kui tegevuse (kaas-)tulemina on suurem potentsiaal luua teaduslikku teadmist, kuna see on teadlaste esmane prioriteet. Arenduse riskantsuse aste ei mängi selles niivõrd rolli, kuna teadlased saavad teadusartiklite kirjutamiseks kasutada ka ideid ja projekte, mis ei toonud oodatud tulemusi.

6. Innovatsioonisüsteemi sidususe areng

ARENG VAJAB TÄHELEPANU

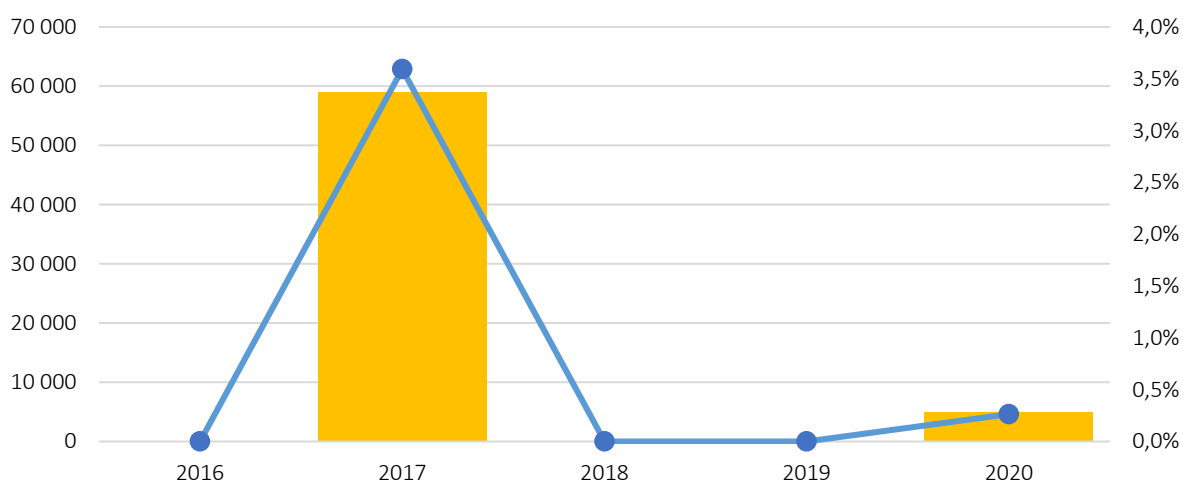
TA ja ettevõtluse võrgustamine on vaadeldav TA asutuste teenuste müügi mahu muutusena. Energiavaldkonnas on FV seotud TA valdkondadesse kuuluvad TA asutused FV seotud ettevõtetele teenuseid müünud märkimisväärselt väikeses mahus. Viimasel kümnel aastal on aastane suurim müük olnud summas ligikaudu 60 000 eurot.

6.1. TA ja ettevõtluse võrgustamine

INDIKAATOR: FV SEOTUD TA VALDKONDADESSE KUULUVATE TA ASUTUSTE TEENUSTE ETTEVÕTETELE MÜÜGI MAHU KASV

Energiavaldkonnas on TA asutuste teenuste müük ettevõtetele olnud üsna väike. Arvestatavalt suurem on maht olnud vaid 2017. aastal, kui teenuseid müüdi 59 000 euro eest. Energiavaldkonna TA asutuste teenused moodustavad kõigist müükidest väga väikese osa (joonis 7).

Parema ülevaate saamiseks on võimalik FV TA asutuste teenuste müügi mahu kasvu võrrelda vastava aasta SKT kasvuga Eestis. ETIS-e andmete järgi on vaatlusaluse perioodi jooksul FV näitaja kasvanud 164% kiiremini kui sama aasta SKT. Võrreldes kõikide valdkondade TA asutuste teenuste müügi mahu kasvu ettevõtetele, on energia valdkonna kasv olnud keskmiselt 42% kiirem.

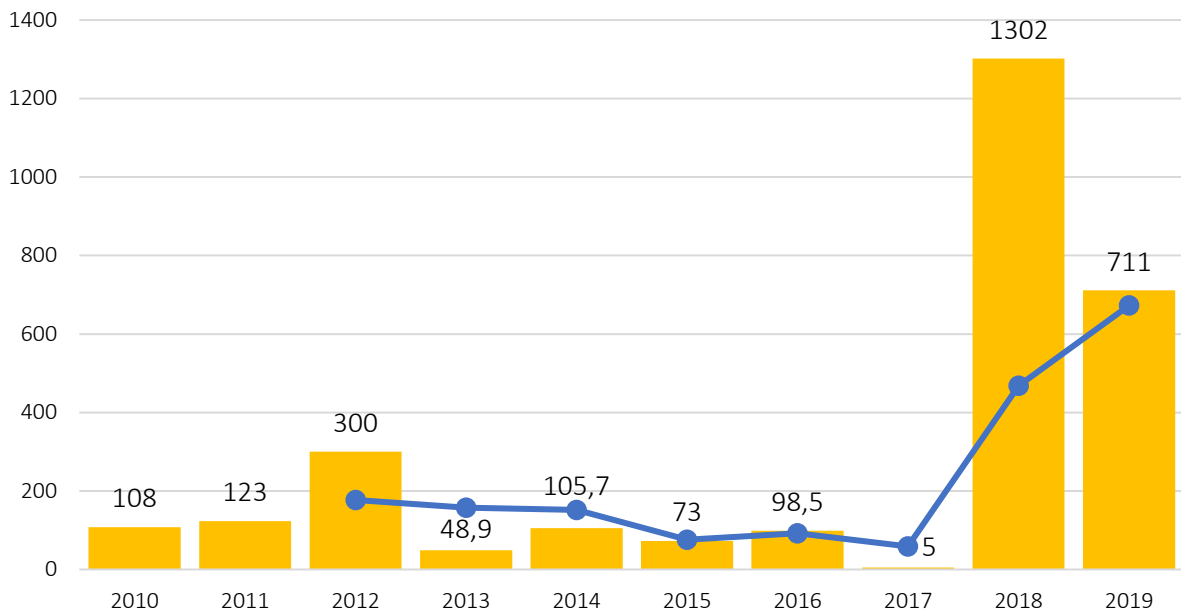


Joonis 7. FV seotud TA valdkondadesse kuuluvate TA asutuste teenuste ettevõtetele müügi mahu kasv (andmed: ETIS)

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE TA ASUTUSTELT OSTETUD TA TEENUSTE MAHU KASV

Lisaks TA asutuste teenuste müügile ettevõtetele saab mõõta ka ettevõtete TA teenuste oste. Selleks on välja toodud ettevõttesiseste projektide raames ostetud arendus- ja uurimistegevuse tööde ja teenuste mahud, mis mõõdab antud näitajat kaudsel viisil. Energia FV puhul on näha (vt joonis 8), et

oluline kasv on toimunud vaatlusaluse perioodi viimase kahe aasta jooksul. Samas, võrreldes FV näitaja kasvu kogu majandusega on valdkonna kasv keskmiselt sama kiire, kui ülejäänud majanduses.



Joonis 8. FV seotud TA valdkondadesse kuuluvate TA asutuste teenuste ettevõtetele müügitulu kasv (tuhat eurot). Andmed: statistikaamet

7. Innovatsioonisüsteemi institutsionaalne areng

ARENG ON HEA

FV oluliselt mõjutavad õiguslikud regulatsioonid sobivad energiavaldkonna TA&I põhise äritegevuse arenguks.

Valdkonnapoliitika ja valitsemisstruktuurid on valdkonna TA&I põhiseks arenguks pigem asjakohased.

ARENG VAJAB TÄHELEPANU

FV arengut ja innovatsiooni peaksid toetama pehmed institutsioonid. FV seotud ettevõtete usaldus TA asutuste suhtes ärilise/teadmussiirde alase koostöö tegemiseks ei ole viimasel kolmel aastal märkimisväärselt tõusnud. Usalduse kasvu on osaliselt mõjutanud ka ressursside puudus ning TA koostööga sageli kaasnev kõrge finantsrisk. Kohati on takistuseks ka (ärilise) konfidentsiaalsusega seotud küsimused.

FV seotud TA valdkondade TA asutuste usaldus ettevõtete suhtes teadmussiirde alase koostöö tegemiseks ei ole samuti viimasel kolmel aastal märkimisväärselt kasvanud. Usalduse vähesuse kasvu põhjuseks on muuhulgas ka lahknevad eesmärgid, temaatiline huvipuudus ning erinevad ootused töö tähtaegade osas (sh teadlaste koormatus).

7.1. FV arengut ja innovatsiooni toetav haridussüsteem

INDIKAATOR: FV SEOTUD ERIALADEL KÕRGHARIDUSE (BAKALAUREUSE JA MAGISTRIÕPE) OMANDANUD LÕPETAJATE OSAKAAL, KES ASUB TÖÖLE FV SEOTUD ETTEVÕTETES

Energiavaldkonda suunduvad tööle ligi 3% kõikidest kõrghariduse omandanutest (2017. andmete järgi). Kõige suurema osakaaluga pärinevad FV hõivatud arhitektuuri ja ehituse õppesuunalt (45% õppekava lõpetanutest) ning tehnikaalade õppesuunalt (7%).

Tabel 1. Kõrgharidusega lõpetanute arv ning hõive osakaal nutika spetsialiseerumisega seotud aladel (2017). Allikas: HTM

Õppesuund	Nutikas valdkonnas hõivatud	Lõpetajaid kokku	Energia
Haridus	2%	655	0%
Kunstid	6%	646	2%
Humanitaaria	3%	210	1%
Keeled	6%	312	0%
Sotsiaal- ja käitumisteadused	6%	496	1%
Ajakirjandus ja teave	5%	195	1%
Ärindus ja haldus	8%	1543	2%
Õigus	4%	563	1%
Bioloogia ja sellega seotud teadused	9%	152	0%
Keskkond	8%	142	3%
Füüsikalised loodusteadused	17%	206	2%
Matemaatika ja statistika	7%	49	1%
IKT	49%	622	1%
Tehnikaalad	12%	749	7%
Tootmine ja töötlemine	17%	244	3%
Arhitektuur ja ehitus	56%	384	45%
Põllumajandus	4%	81	1%
Metsandus	3	37	2%
Tervis	1%	915	0%
Heaolu	1%	294	0%
Isikuteenindus	1%	162	1%
Turvateenused	2%	192	2%
Transporditeenused	2%	217	1%
Kokku	12%	9124	3%

7.2. FV arengut ja innovatsiooni toetavad pehmed institutsioonid

INDIKAATOR: FV SEOTUD TA VALDKONDADE TA ASUTUSTE USALDUS ETTEVÕTETE VASTU TEADMUSSIIRDE ALASE KOOSTÖÖ TEGEMISEKS

TA asutuste usaldus teadmussiirde alase koostöö tegemiseks ettevõtetega on rahuldav. Viimase kolme aasta jooksul ei ole usaldus märkimisväärselt kasvanud.

Usalduse kasvu koostöö arendamisel on osaliselt takistanud ettevõtete ja TA asutuste erinevad eesmärgid, mille ühildamine on sageli keeruline.

Koostöö teket on piiranud ka TA asutuste finantsiline olukord ja võimalused rahastuse kaasamiseks, näiteks on keeruline saada (tõenäosus on väike) suuremahulisi rahastusi Euroopast, mis võimaldaksid ettevõtetega koostöös arendada riskantsemaid lahendusi. TA asutused ei saa riskida ka rahastamise kaotusega juhul, kui ei suudeta koostöö pinnalt kirjutada kõrgetasemelisi artikleid.

Kolmas koostöö kasvu pidurdav tegur on ajafaktor. TA asutused ei ole sageli suutelised tegema tööd nii kiiresti kui ettevõtted soovivad või vajavad. Sageli on teadlastel käsil mitmeid (akadeemilisi) töid samaaegselt ning aega muude tegemiste (sh koostöö ettevõtetega) jaoks ei pruugi jätkuda.

INDIKAATOR: FV SEOTUD ETTEVÕTETE USALDUS TA ASUTUSTE VASTU ÄRILISE KOOSTÖÖ TEGEMISEKS

Ettevõtete usaldus teadmussiirde alase koostöö tegemiseks TA asutustega ei ole samuti viimasel kolmel aastal tõusnud.

Valdkonna ettevõtted näevad ärilise edukuse olulise eeldusena tõhusat koostööd TA asutustega. Samas pärsib ettevõtete TA alase koostöö motivatsiooni mitu olulist probleemi. Esiteks on kitsaskohaks ressurside puudus. Teiseks tuleks globaalses konkurentsivõimeliseks edu saavutamiseks võtta riske, mida ettevõtjad ei saa (ega taha) võtta. Ettevõtete võimekus oma vahendite panustamisel on piiratud. Ettevõtted ei ole TA-sse üldiselt väga valmis panustama, sest teadmatuse osa TA koostöös ja selle tulemustes on liiga suur.

Usaldust tihedama koostöö tegemiseks peaks aitama tõsta meetmena ellu kutsutud tööstusdoktorantuuri, mis võimaldab ettevõtetel värvata kvalifitseeritud tööjõudu. Samuti on tööstusdoktorantuuri üks võimalusi, kuidas ettevõtte saaksid tegeleda teemadega, mis on äriselt riskantsemad. Valdkonna ettevõtete esindajate hinnangul aga ei ole see meede kuigi hästi käivitunud. Tööstusdoktorantuuris võiks olla rohkem osalejaid ja õppe edukuse määr võiks samuti olla suurem. Samas näevad ettevõtjad (ja ka TA asutuste esindajad) tööstusdoktorantuuri olulise kanalina, kuidas TA asutused ja ettevõtted saaksid koostöö tegemiseks usaldust kasvatada.

Usaldusliku teadmussiirde alase koostöö üheks takistuseks energiavaldkonnas on aeg-ajalt ka (ärilise) konfidentsiaalsusega seotud küsimused.

Riigi omandusega ettevõtete puhul on TA ja innovatsiooni alase koostöö arendamisel piiranguks ka hanke korraldamise nõue. Sellist tüüpi koostööd on läbi hankemudeli keeruline edendada, kuna töö

täitjal ei ole sageli võimalik enne töö algust garanteerida kindlat tulemust. Samuti ei taheta (hankeprotsessis) eriti jagada ideid oma lahendustest, kui koostööd (veel) realselt ei toimu.¹²

7.3. Energiavaldkonna arengut ja innovatsiooni toetavad regulatsioonid

Riigi strateegilise vaate järgi soodustab Eesti ettevõtluskeskkond ettevõtlikkust ning teadmismahuka ettevõtluse teket ja kasvu, kõrgema lisandväärtusega toodete ja teenuste loomist ja ekspordi ning investeringuid kõigis Eesti piirkondades. Selle tagab muuhulgas investeringuid soodustavad regulatsioonid ja maksusüsteem koos vajaliku tugisüsteemiga.

INDIKAATOR: FV OLULISELT MÕJUTAVATE ÕIGUSLIKE REGULATSIOONIDE SOBIVUS TA&I PÕHISE ÄRITEGEVUSE ARENGUKS

Regulatsioonid Eestis pigem toetavad energiavaldkonna arengut ja innovatsiooni. Euroopa regulatsioonide osas on kindlasti oluline näha võimalusi, mida kliimaneutraalsuse ja rohepöörde vajadused loovad ning püüda sellest tulenevaid turumuutusi paremini ära kasutada. Euroopa tasandi regulatsioone tuleks näha mitte niivõrd takistustena, vaid võimalusena kaasneda võivatele turumuutustele konkurentidest paindlikumalt reageerida.

7.4. Energiavaldkonna arengut ja innovatsiooni toetavad poliitika ja valitsemine

Riigi majanduse arengu oluliseks mõjutajaks on ka poliitika ja valitsemise kvaliteet. Riigi strateegiline vaade näeb selles otsest mõju ka soodsa ettevõtluskeskkonna kujundamisel.

INDIKAATOR: VALDKONNAPOLIITIKATE JA VALITSEMISSTRUKTUURIDE ASJAKOHASUS VALDKONNA TA&I PÕHISEKS ARENGUKS

Riigi poliitika on olnud valdkonna arengut pigem toetavad, riigi sekkumisi valdkonna arengusse on oluliselt mõjutatud Euroopa Liidu tasandi strateegilised kokkulepped.

8. Energiavaldkonna arengu prioriteedid

8.1. Valdkonnas toimuvad olulisemad turumuutused

Energiavaldkonna olulisemad turumuutused ja muutusi mõjutavad tegurid on:

1) Tarbimise (tõhus) juhtimine

Vana energiasüsteem koosnes peamiselt suurtest energiatootmise seadmetest ja ülekandevõrgust (kesk- ja madalpingevõrgud). Sektori aktiivne ärimudel hõlmas varem valdavalt vaid seda osa energeetikast. Tänapäeval on energiasüsteemides selgelt kasvanud energiateenuse seadmete kasutamise tähtsus ning tarbija on saanud oluliseks osaks energeetikasüsteemides.

¹² Praegu on päevakorras riigihangete seaduse muutmine, mis võiks muuhulgas ka neid piiranguid vähendada.

Tulenevalt tarbija rolli tõusust on tarbimise juhtimine saamas energiavaldkonnas üha olulisemaks. See on energeetika seisukohast ülioluline teema ning sellega peaks valdkonna ettevõtted ka tõsisemalt tegelema. Tarbimisjuhtimise mahud ei ole praegu väga suured ja lähitulevikus ka ei kasva. Tarbija kaasatuse tagamiseks on ettevõtetel oluline mõelda turu võimalustest mitte niivõrd energeetika vaatenurgast, kui just teenuse kasutamise aspektist.

Tarbijate kaasamisega seotud turumuutused on sektorile olulised väljakutsed. Energeetikud on seni arendanud eelkõige tehnilisi lahendusi, aga mitte niivõrd teenuseid, kuid näiteks traditsioonilistesse energiaettevõtetesse on nüüd juba loodud üksused, mis tegelevadki kliendikesksete lahenduste väljatöötamise ja testimisega.

2) Elektrisüsteemide stabiliseerimisturgude tekkimine

Traditsiooniliselt on energiaettevõtete äriplaan olnud seotud elektri tootmise ja müümisega. Enam selline lähenemine ei domineeri. Oluline muutus, mis Eesti energiasektorit ees ootab, on elektrisüsteemide stabiliseerimisturgude tekkimine. Selliseid turge ei ole Eestis varem olnud ja muutus avab ettevõtetele võimaluse nendel turgudel osaleda.

Energiasüsteemi stabiilsena hoidmiseks on kõige lihtsam viis kaasata tarbijaid. Selle asemel, et ehitada tsentraalsed akud ja maksta selle eest kõrget hinda, võiksid tarbijad tulevikus olla energiasüsteemi tasakaalu hoidjad. Sellega seotud lahendused võiksid olla üheks võimaluseks, kuidas sektoris innovatsiooni luua ja seda ka eksportida. Praegu on turusituatsioon selline, et süsteemiteenustega seotud innovatsioon oleks teostatav, kuid selleks oleks vaja eri osapoolte tuge – seadusandja, ministeeriumid, aga ka AS Elering Eesti elektrisüsteemi haldurina.

3) Modulaarsete väikeseadmete turu kasv

Energialahenduste turul on väikeseadmete turule tulemisega toimunud oluline nihe. See annab Eesti energiavaldkonna ettevõtetele muuhulgas võimaluse arendada alternatiivseid detsentraliseeritud teenuseid.

4) Salvestusseadmete turu kasv

Oluline perspektiivne tehnoloogilise nihke põhine turumuutus on ka eri salvestusseadmete laiem kasutuselevõtt. Suurematest salvestitest on esmalt rõhk elektriautode kasutuselevõtul. Valdav osa maanteetranspordist hakkab majanduslikel põhjustel põhinema elektriautodel. Energiavaldkonda mõjutavad elektriautod läbi selle, et nad on suured salvestid energiasüsteemis.

Infotehnoloogia ja salvestusseadmete turule tulemisega on energeetikaturg muutumas palju detsentraliseeritumaks. Turule peaks seetõttu lisanduma erinevaid teenuseid. Selleks, et tarbija neist teenustest aru saaks ja oleks nõus neid ka tarbima, tuleb tarbijate teadlikkuse tõstmisega palju rohkem tegeleda.

5) Energiasüsteemide integreerimine

Lähiajal toimuvad turumuutused ka seoses energiasüsteemide integreerimisega. See tähendab, et näiteks transpordis ei ole kütus ja elekter varsti enam erinevad (süsteemid); sama kehtib ka soojus- ja elektrisüsteemidele.

6) Energiatootmise kasv asustatud piirkondades

Oluline trend on ka see, et energiatootmine (taas-)kolib inimestele lähemale. Üldjuhul kogukonnad sellest huvitatud ei ole. Sellega seotud lahendused on samuti üks teema, millega tuleb edaspidi aktiivselt tegeleda.

7) Taastuenergia turu kasv

Taastuenergia tootmise ja tarbimise (päikseenergeetika, tuuleenergeetika, vesinikuenergeetika, geotermiline energeetika) turg on olulisel määral kasvamas. Kliimanetraalsuseni jõudmiseks on vaja rohkem taastuvat energiat.

8) Muutused CO₂ turul

Samuti on ette näha, et muutub CO₂ turg. Samas pole selge, kuidas see turg Eesti energiavaldkonda lõplikult mõjutab. Kui Eesti turul tegutsevad tulevikus näiteks vaid taastuenergia tootjad, siis saadakse CO₂ turuta hakkama.

9) Kaugjahutuse areng

Soojuse valdkonnas on oluline kasvav turutrend kaugjahutuse areng.

10) Digilahendused

Olulised tulevikusuunad on seotud ka digi- ja automatiseerimise lahendustega. Need seonduvad eelkõige digilahendustega automatiseeritud infrastruktuuri (sh targad kodud, avalikud hooned, staadionid) ning digilahendustega automatiseeritud linnateenused arendamisega.

11) Spetsialiseerumine

Ärimudelite osas on üheks oluliseks turgu mõjutavaks teguriks spetsialiseerumine. Näiteks väljendub see eri energiavaldkondade jaamade arendamises. Tegevust on alustanud teenusepakkujad, kes valmistavad suhteliselt hea hinnaga ette jaamade arendamise dokumentatsiooni. Need ettevõtted valmistavad kõik ette ja siis müüvad tehtu ettevõttele, kes jaamad ettevalmistatud dokumentatsioonile tuginedes valmis ehitab. Ehitav ettevõtte on reeglina saanud rahastuse pankadest. Lisaks jaama rajavale ettevõttele on selles mudelis ka ettevõtted, kes investeerivad faasis, kui jaam on juba valmis ja kasutusse võetud. Üldjuhul need investeerijad ei oota investeringutelt järsku kasumi tõusu, vaid kindlat kasvu. See on väärtusahel, kus igaühel on selge spetsialiseeruv roll.

12) Rahastusvõimaluste laienemine

Olulise trendina võib valdkonnas välja tuua ka äriideede elluviimise rahastusvõimaluste laienemise. Seetõttu on ka idutasandil olevaid ettevõtteid loodud varasemast palju rohkem. Paradoksaalsel kombel on idutasandi ettevõtete rahastusvõimalused (sh riigilt ja ka Euroopa Liidult) COVID-i kriisi tõttu isegi laienenud.

13) Rahapakkumine

Oluliseks turumuutusi käivitavaks teguriks on lähitulevikus ka nõudluse ja rahapakkumise suurenemine energiavaldkonnas. Märkimisväärselt suur osa EL-i vahenditest suunatakse kliimavaldkonda ja enamik sellest jõuab ka energiavaldkonda ja energiatõhususse.

8.2. Valdonna olulisemad võimalused arenguhüppe tagamiseks

➤ Perspektiivikatele ideede jätkurahastuse tagamine

Eesti energiavaldkonnas on varajase faasi arendustegevuse rahastamise olukord suhteliselt hea. Rahastuse saamiseks leidub erinevaid võimalusi ning tingimused on valdavalt paindlikud ja ettevõtjatele vastuvõetavad. Selle tasandi toetused jäävad reeglina paari tuhande euro piiresse. Probleemiks on paljudel juhtudel see, kuidas tagada arenduste finantseerimist idee faasile järgnevas etapis.

Oluline oleks luua sellised „liivakastid“, kus nii iduettevõtted kui ka arengu algfaasi läbinud ettevõtted saaksid oma ideid arendada. Eesmärk peaks olema, et ettevõtted saaksid loodud tehnoloogiat, lahendust, toodet või teenust eksportida. Vajadus oleks luua tõhusaid tugimeetmeid ka kõrgema tehnoloogilise valmisoleku astmele jõudnud arenduste jaoks.

➤ Elektrienergia dünaamiline hinnastamine kui iduettevõtete ekspordipotentsiaal

Enamikes riikides on elektrienergia võrguhind kõigil tundidel tarbijatele võrdne. Eestis on kaks erinevat hinnatsooni. Elektrilevi eesmärk on kehtestada rohkem hinnatsoone. Tarbijad peaksid seetõttu energiat tarbima senisest dünaamilisemalt. Tarbijate käitumist on võimalik hinnakujunduse abil suunata ja see võiks endaga kaasa tuua väiksema tarbimise ajal, mil energia hind on kõrgem ning sel ajal võiks kasvada tootmine või salvestatud energia kasutamine. Dünaamiline hinnastamine võiks olla üks selline „liivakast“, kus Eesti iduettevõtted saaksid lahendusi välja mõelda ning neid ka eksportida.

➤ Elektrivõrgu stabiliseerimisega seotud toodete ja teenuste arendamine

See suund on praegusel hetkel Eesti energiavaldkonna arenguhüppe üks olulisematest võimalustest. Oluline oleks seda suunda toetada ka riiklikult. Selle eelduseks on AS Eleringi toetus ja koostöö.

➤ Jagamismajanduse võimaluste kasutamine sektori arendamisel

Energiavaldkonnas hakkab üha enam oluliseks saama ka jagamismajanduse suund. Tegutsesema on asunud ettevõtted, kelle tegevusmudeliks on energiaühistud. Need on kogukondlikku laadi energiasüsteemid, mis peaksid olema efektiivsemad kui praegu olemasolev energiasüsteem. Jagamismajanduse trendi energiavaldkonnas toetatakse ka Euroopas. Võib ette näha, et lähituleviku arengud toovad esile vajaduse elektrivõrku senisest palju efektiivsemalt ning vajaduspõhisemalt optimeerida.

➤ Soodustada teadusmahukate hargettevõtete loomist ülikoolides

Oluline on suunata ja toetada teadlaste seas ettevõtlikkult ja innovaatiliselt, ärilist mõtlemist.

8.3. Prioriteetsed riigipoolsed energiavaldkonna arengut suunavad tegevused

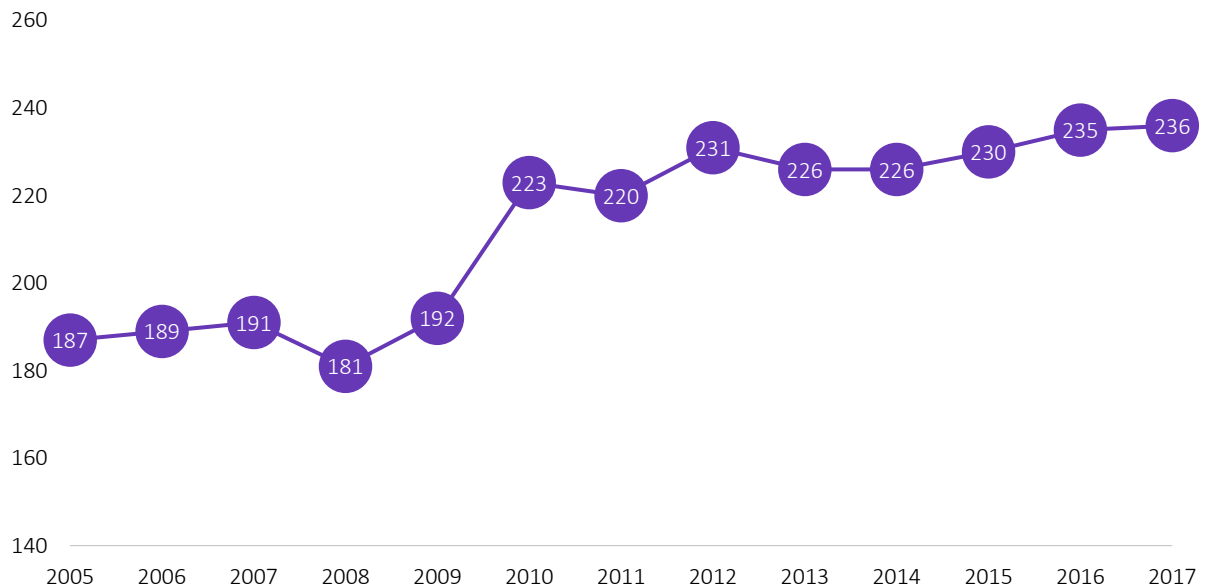
- Valdonna arengut toetavad meetmed võiksid olla nii tervikahela meetmed kui ka koostöö meetmed. Meetmete kujundamisel tuleks loobuda kunstlike piiride tekitamisest (nt rahastuse summa jms). Ettevõtjate seisukohast võiks riik toetada ka selliseid arendusi, mis on potentsiaalselt suure lisandväärtusega, kuid millega kaasneks kõrgem risk. Samuti tuleks senisest rohkem pöörata tähelepanu rahastamisele pärast ettevõtete teenuste ja toodete varajast faasi.

- Süsteemiteenuste arendamisel on (eeldusena) AS Eleringi käes võtmeroll. Areng selles suunas on aga jäänud toppama ning riigil tuleks astuda samme sellest tulenevate arengutakistuste kõrvaldamiseks sektoris.
- Nutika spetsialiseerumise edendamise ressursse tuleks kasutada senisest optimaalsemalt. Nutika spetsialiseerumise valdkondade spekter (sh valdkondade kaupa) on liiga lai ja vähe fookuseeritud. Oluline oleks edendatavad potentsiaalsed tegevussuunad üle vaadata ning ka ülikoolide rahastus nutika spetsialiseerumise meetmetega paremini siduda.

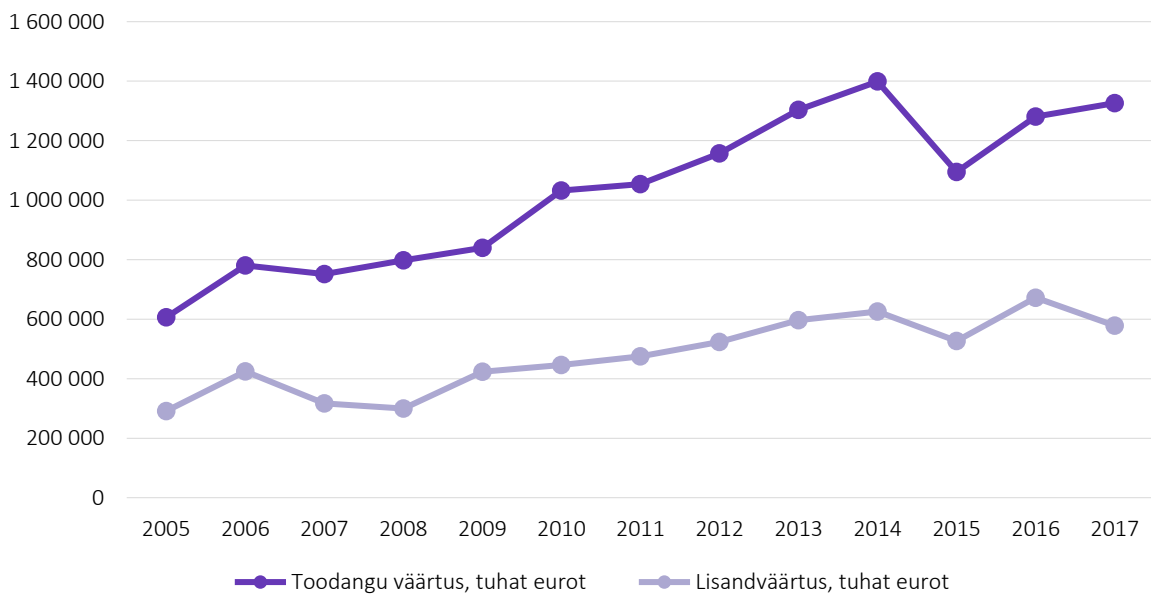
LISA 1. Energiavaldkonna arengunäitajad Energiavaldkond (tõhusad energilahendused)

Energiavaldkonna all peame silmas järgmist valdkonda: D35 Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine; D351 Elektrienergia tootmine, ülekanne ja müük. Esmalt on välja toodud üldised arengud majandussektoris.

Joonisel 1 on välja toodud energiavaldkonna ettevõtete arv. Näeme, et nende arvukus on ajas kasvanud. Viimaste andmete järgi on Eestis 236 energiavaldkonna ettevõtet.



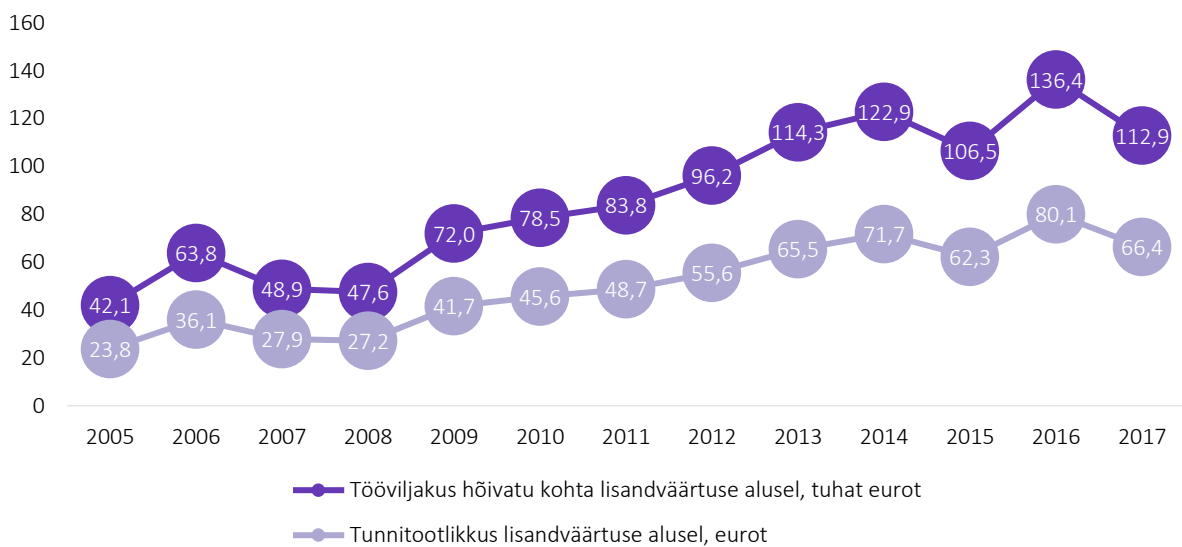
Joonis 8. Energiavaldkonna ettevõtete arv (allikas: statistikaamet)



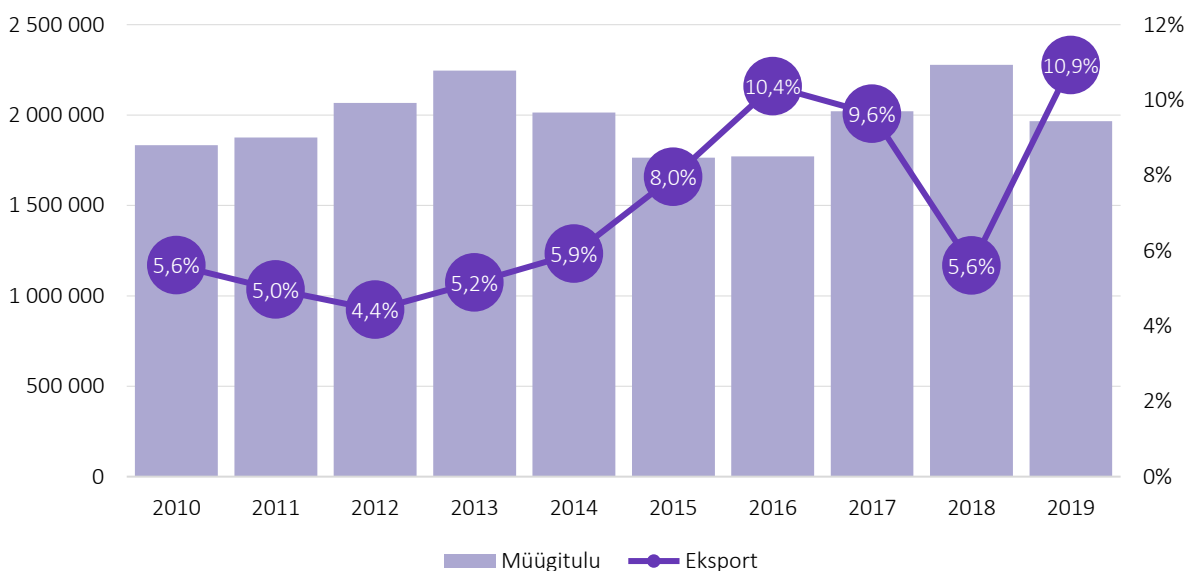
Joonis 9. Energiavaldkonna toodangu väärtus ja lisandväärtus (allikas: statistikaamet)

Joonisel 2 on välja toodud toodangu väärtus ja lisandväärtus energiavaldkonnas. Toodangu väärtus on vaatlusaluse perioodi jooksul sisuliselt kahekordistunud. Kuigi ka lisandväärtus on olulisel määral kasvanud, siis kasvu kiirus on olnud stabiilsem, viimasel ajal neutraalne.

Joonisel 3 on näha energiavaldkonna tööviljakuse näitajad. Nii tööviljakus hõivatü kohta kui ka tunnitootlikkus on oluliselt kasvanud. Jooniselt 4 on näha aga müügitulu (vasak telg) ning ekspordi suhe (parem telg). Energiavaldkonnas eksporditakse võrdlemisi väikest osa, kuid see on positiivse trendiga. Lisaks võib välja tuua, et valdkonna teadus- ja arendustegevuse (edaspidi TA) kulutuste jagunemine TA kulutusi teinud ettevõtete vahel moodustab 10,2%, hõivatute osakaal kogu hõivest 0,8% ning valdkonna keskmine brutopalk on 2338 eurot kuus.



Joonis 10. Tööviljakuse näitajad (allikas: statistikaamet)



Joonis 11. Müügitulu ja ekspordi suhe (allikas: statistikaamet)

Tabelis 1 on välja toodud tehingud intellektuaalomandi õigustega. Valdkonna puhul on oluline eelkõige ärisaladuse kasutamine. Ka intellektuaalomandi õiguste omandamisega tegeletakse, kõik tehingud on erasektorist.

Tabel 1. Tehingud intellektuaalomandiõigustega (2018, allikas: statistikaamet)

Tehingud intellektuaalomandiõigustega		Ärisaladuse kasutamine	Intellektuaalomandi õiguste omandamine	Intellektuaalomandi õiguste omandamine erasektorilt
Tegevusalarühm	Innovaatilisus			
	Ettevõtete arv	17	8	8
Energialahendused	Innovaatilised ettevõtted	13	8	8
	Mitteinnovaatilised ettevõtted	4	0	0

Oluline on vaadata ka hiljutist innovatsiooni. Tabelis 2 on ettevõtete arv esitatud vastavalt innovatsiooni liigile.

Tabel 2. Uuendused energiavaldkonnas (2018, allikas: statistikaamet)

	Protsessi-uuendusega ettevõtted	Põhiprotsessi uuendusega ettevõtted	Logistika-uuendusega ettevõtted	Info- ja side-tehnoloogia uuendusega ettevõtted	Administratiivse uuendusega ettevõtted	Äriprotsessi uuendusega ettevõtted	Töökorralduse uuendusega ettevõtted	Turundus-uuendusega ettevõtted
Ettevõtete arv	38	24	12	26	14	5	18	7

Intellektuaalomandi ning uuenduste kõrval on oluline vaadata ka tulevast potentsiaalset töäjõudu valdkonnas. Valdkonnaga seotud (loodusteaduste, matemaatika ja statistika) hariduse omandajad viimaste aastate lõikes on välja toodud tabelis 3. Näeme, et õppijate arvud on kasvanud eelkõige bakalaureuseõppe tasemel.

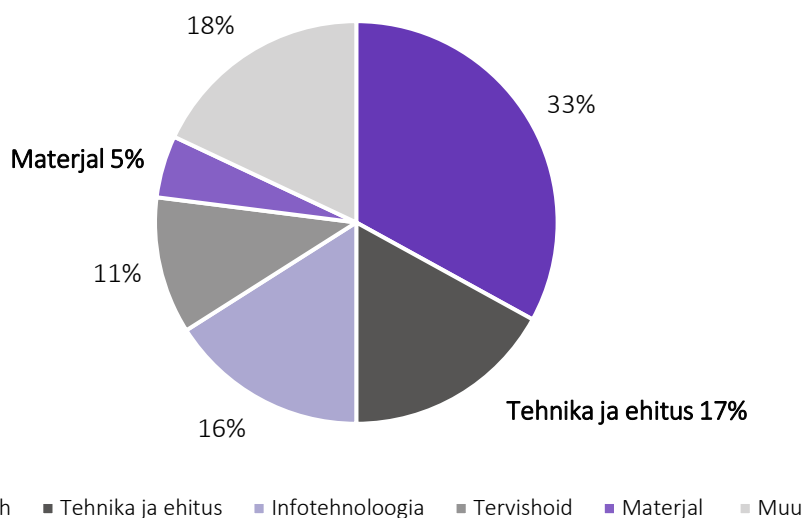
Tabel 3. Valdkonnaga seotud hariduse omandajad - potentsiaalne töäjõud (allikas: statistikaamet)

			2017	2018	2019	2020
Loodusteadused, matemaatika ja statistika	Rakenduskõrgharidusõpe	Vastuvõetud	11	4	0	0
		Õppijad	57	45	20	0
		Lõpetanud	4	5	19	17
	Bakalaureuseõpe	Vastuvõetud	528	517	562	624
		Õppijad	1437	1381	1417	1570
		Lõpetanud	299	291	284	267
	Magistriõpe	Vastuvõetud	253	250	243	247
		Õppijad	722	695	639	624
		Lõpetanud	230	215	200	204
	Doktoriõpe	Vastuvõetud	89	79	71	73
		Õppijad	609	577	543	532
		Lõpetanud	84	62	70	66

Tabelis 4 on välja toodud Eesti *spin-off* ettevõtete arv ning joonisel 5 ka nende jaotus valdkonna järgi. Tehnika ja ehituse ning materjali valdkonna *spin-off* ettevõtete osakaal kõigist on 22%. Peamiselt on Eesti *spin-off* id seotud Tartu Ülikooliga, 11 on TalTechi-ga ning 1 EMÜ-ga.

Tabel 4. *Spin-off* ettevõtete arv (allikas: teadusasutuste kodulehed ja statistika)

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
37	45	48	50	57	65	66	66	67



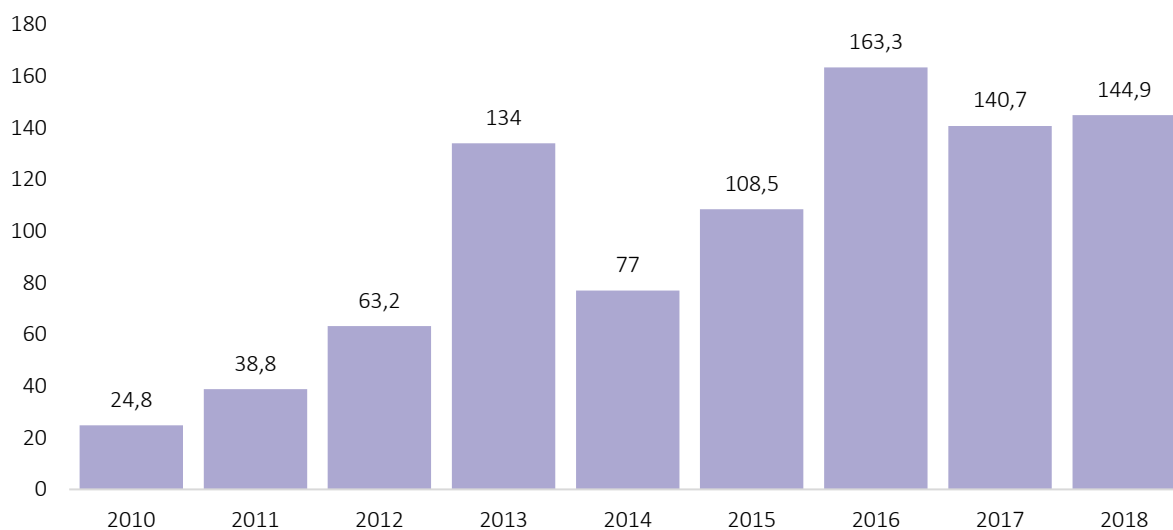
Joonis 12. *Spin-off* ettevõtete osakaalud

Tabelis 5 on näidatud aga edukamad viis energiavaldkonna *start-up*'i. Kuna sobiv kategooria pole päris selgelt defineeritud, siis kasutatakse *CleanTech* valdkonda.

Tabel 5. Viis *start-up* ettevõtet energiavaldkonnast (2021, allikas: Startup Estonia andmebaas)

Nimi	Töötajate arv	Tööjõumaksud (tuhat eurot)	Käive (kvartal, tuhat eurot)	Asutamise aasta
Comodule	82	286,5	2 841,6	2014
Solarstone	16	30,6	707,3	2015
Roofit.solar	26	71,6	508,5	2016
Sunmill	1	-	451,9	2020
Airpatrol	2	5	204,3	2012

Välisinvesteeringute mahud on välja toodud joonisel 6. Energiavaldkonna puhul on tegemist kasvutrendiga – mahud on eelkõige viimastel aastatel omajagu suurenenud. Siiski on välisinvesteeringute mahud aastast-aastasse üsna volatiilsed.



Joonis 13. Energiavaldkonna ettevõtete välisinvesteeringud Eestist välja (allikas: statistikaamet)

