

FOOKUSVALDKOND
NUTIKAD JA KESTLIKUD ENERGIALAHENDUSED

TAIE arengukava 2021-2035

Fookusvaldkonna teekaardi koostamisprotsess

Fookusvaldkonna eesmärk

Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse toel: toodab Eesti energiat kliimaneutraalselt; panustatakse energia varustuskindluse tagamisse ja Eestis muutub energiakasutus tõhusamaks ja ressursisäästlikumaks.

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 senisest kaasamisest

- **Vajalike kompetentside kaardistamine ja seejärel nende arendamine.**
 - Valdonna **spetsiifiliste oskustega teadustöötajate, ekspertide ja konsultantide koolitamine** k.a. ringmajanduse ja rohepöörde ekspertide ettevalmistus, koolitamine või sisseost.
 - Töölis- ja insenertehnilise kaadri ettevalmistus tööks tehases ning sellekohase kaadri piisav ressurss. Ootame HTM'lt väga jõulisi ning otsustavaid samme meie haridusmaastiku kohandamisel ettevõtete vajadustele vastavaks.
 - Alustada meretuuleparkide ja nende arendajate ja kaasuva tööstuse jaoks vajaliku **tööjõu ja kompetentside ettevalmistamisega ja teadmuse impordiga**.
 - Defineerida **Eesti avameretööstuse teadusarenduse fookus ja vajalikud kompetentsid** (tööjõud) ja alustada nende arendamist (teadus, aga ka haridus nii kõrg- kui kutseõppetasemel).
 - **Vesiehituse** ja sellega seotud kompetentside arendamine (interdistsiplinaarne ja olemuslikult TAI-mahukas teema – hõlmab rannikuprotsesside seiret ja analüüsi, konstruktsioone, hüdrodünaamikat, tugevus- ja väsimusanalüüsi jne).
 - **Tööjõu liikuvuse ja rakenduslike oskuste täiendamise toetamine.**
- **Lihtsustatud võimalus palgata TA spetsialiste kolmandatest riikidest.**
- **Maksusoodustused**, mis on seotud TAI tegevusega. Selleks ootame riigilt ettevõtetele, kes tegelevad järjepidevalt TAI tegevusega, konkreetseid maksusoodustusi, mis aitaksid rõhutada tootearenduse olulisust ning selle regulaarsuse tähtsust.
- **Ülikoolide ja teiste teadusasutuste ning ettevõtete T&A eesmärkide parem joondamine.** Probleemiks võib olla ka, et teadlaste tegevust/edukust hinnatakse nt teaduspublikatsioonide arvu järgi, mitte ettevõtetele vajalike T&A töö põhjal.
- **Toetusfondide bürokraatia märgatav vähendamine.** Paljude ettevõtete arendusideed on takerdunud just toetusfondide liigse bürokraatia taha.

Fookusvaldkonna teadmussiiret puudutavad prioriteetsed arengusuunad senisest kaasamisest

Teadus -, arendus ja innovatsiooni tegevused kliimanetraalseks energiatootmiseks Eestis

Taastuvenergia (elektri-, soojus-, jahutusenergia) tootmiseks vajalikud kütuse-, hoone-, tehnoloogia-, protsessi-, kogukonnapõhised (nt tööstuspark) arendused ja seonduvad digilahendused

Maailm seisab silmitsi kliimamuutuste ja keskkonnaseisundi halvenemisega ning see mõjutab ka meie elukvaliteeti, loodust ja majanduskeskkonda. Eesti majandus on üks heitemahukam Euroopas – ühe SKP euro kohta on kaks korda rohkem kasvuhoonegaaside heidet kui EL-is keskmiselt (2017. aastal).

Seega mõjutab EL kava jõuda 2050. aastaks kliimanetraalsuseni otseselt ka Eesti valikuid – leida tuleb vähema süsinikuheitelga energiatootmise võimalusi. Määrava tähtsusega on üleminek fossiilkütusel põhinevalt energiamudelilt erinevatel taastuvatel allikatel põhinevale energeetikale koos nutikate võrkude ja salvestusvõimalustega, arvestades samal ajal varustuskindluse ja energiajulgeoleku vajadustega.

VÕIMALUSED:

- **Taastuvenergia tootmise turg on kasvamas.** Taastuvenergia tootmise ja tarbimise (bio-, päikese-, maismaa- ja avameretuuleenergia ja maasoojusenergia) turg on olulisel määral kasvamas, tulenevalt vajadusest saavutada kliimanetraalsuse eesmärk.
 - **Meretuuleparkide rajamine toob kaasa uusi arenguvajadusi.** Hoolduslaevade tootmine ja opereerimine; hooldusteenuste pakkumine; allveerobotite arendus ja tootmine; vesiehitus ja sellega seotud inseneriteenused; ujuvate teenindusplatvormide ja -rakenduste tootmine ja arendus; autonoomsete laevade ja meretööstusrakenduste tootmine ja arendus ning katsetused (katsealad); intelligentsete ja rüsi jääkindlate mereseirejaamade ja poide tootmine; ujuvate ja energiaülejääke salvestavate tuugenite arendus; avamere-inseneeria alased teadmuste teened; arvutus- ja katsete teened.
 - **Hoonetele paigaldatavad päikesepaneelide arendamine** – need peavad saama hoonete ja rajatiste loomulikuks osaks ning tagama koos salvestitega järjest suureneva osa suvisest tipukoormusest.
 - **Biokütuste arendamine ja tootmine** (näiteks kalakasvatusest tuleneva reostuse tasakaalustava meetmena kasvatatavast mererohust); avamere-sumpade ehitus, sh autonoomsete taastuvenergialahendustega.
 - **Tuumaenergia (väikereaktor).** Tuleks kaaluda võimalusi tuumaenergia kasutuselevõtu alasteks uuringuteks ja kompetentsi arendamiseks Eestis.
- **Jagamismajanduse võimaluste kasutamine.** Energiavaldkonnas hakkab üha enam oluliseks saama ka jagamismajanduse suund. Tegutseda on asunud ettevõtted, kelle tegevusmudeliks on energiaühendus. Need on kogukondlikku laadi energiasüsteemid, mis peaksid olema efektiivsemad kui praegu olemasolev energiasüsteem. Võib ette näha, et lähituleviku arengud toovad esile vajaduse arendustegevuse järgi, mis võimaldavad elektrivõrku senisest palju efektiivsemalt ning vajaduspõhisemalt optimeerida.

VÄLJAKUTSED:

- **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 taastuvenergia tootjad, siis saadakse CO2 turuta hakkama.
- **Energiasüsteemide kasv asustatud piirkondades.** Oluline trend on ka see, et energiatootmine (taas-) kolib inimestele lähemale. Üldjuhul kogukonnad sellest huvitatud ei ole.

Energia varustuskindluse tagamine

Energiajuhtimine, sh online-auditeerimine, tarbimise juhtimine, konverteerimine, stabiliseerimine, energia salvestamine, laadimine, heitsoojuse kasutusse suunamine, integreerimine. Võrkude arendused, sh avamere ühenduseks, mikrovõrk.

Varustuskindlus näitab energia pakkumise adekvaatsust nõudlusega võrreldes ehk kas tarbijale on tagatud **energia kättesaadavus vajalikul hulgal, nõutud ajal ja vastuvõetava hinnaga**. Eesti varustuskindlus on tagatud, kui on võimalik katta tarbimisvajadus igal ajahetkel. Avatud elektriturul vabalt liikuva energia tingimustes on tarbimise katmiseks samaväärsed nii Eestis toodetud kui ka Eestisse imporditud elekter. Seega piisab ka tõsise avarii olukorras Eestis sellest, kui tiputarbimise katavad kohalikud tootmisvõimsused koos 1100 MW-ni küündivate impordivõimalustega. Varustuskindluse tagamine eeldab investeringuid infrastruktuuri (võrkudesse).

VÕIMALUSED:

- **Elektrisüsteemide stabiliseerimisturgude arendamine.** 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, mis panustaks varustuskindluse eesmärgi tagamisse. 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 osapoole tuge – seadusandja, ministeeriumid, aga ka AS Elering Eesti elektrisüsteemi haldurina.
- **Taastuvenergia kättesaadavus**, sh avamerel ja maapealse energia varustuskindlus sh. energia konverteerimine ja salvestamine.
- **Salvestusseadmete turu areng.** Oluline perspektiivne tehnoloogiline 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.
- **Tarbimise tõhus juhtimine.** Tarbimise juhtimine on saamas energiavaldkonnas üha olulisemaks ning tarbijate kaasamisega seotud turumuutused on sektorile olulised väljakutsed. Tarbija kaasatuse tagamiseks on ettevõtetal oluline mõelda turu võimalustest mitte niivõrd energeetika vaatenurgast, kui just teenuse kasutamise aspektist. Energeetikud on seni arendanud eelkõige tehnilisi lahendusi, aga mitte niivõrd teenuseid, kuid näiteks traditsioonilistesse energiaettevõtetes on nüüd juba loodud üksused, mis tegelevadki kliendikesksete lahenduste väljatöötamise ja testimisega. Sellest tulenevalt on energiasectori vajaduseks ja võimaluseks tarbijatele suunatud uute ja innovaatiliste lahenduste väljatöötamine.

- **Energiasüsteemide integreerimise arendused.** 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.
- **Vesiniku kasutuselevõtt transpordis.** Vesinikukütuse laiamahuliseks kasutuselevõtuks aitab kaasa rohkemate tuuleparkide ehitamine, sest see on üks vähestest viisidest nõ rohelise vesiniku tootmiseks. Üleminekut vesinikuenergia kasutamisele tuleks kiire edu saavutamiseks alustada ühistranspordist. Avamere vesinikutootmise, salvestamise ja tankla väljaarendamise lahendused.
- Sadamate nutikate energialahenduste ja taastuvenergiatanklate ja kaldavoolusüsteemide väljaarendamine ja kasutuselevõtt.

VÄLJAKUTSED:

- **Osapoolte vaheline koostöövajadus.** Süsteemiteenustega seotud innovatsioon oleks teostatav, kuid selleks oleks vaja eri osapoolte tuge – seadusandja, ministriumid, aga ka AS Elering Eesti elektrisüsteemi haldurina.
- **Tarbijate teadlikkuse tõstmine uutest teenustest.** Infotehnoloogia ja salvestusseadmete turule tulemisega on energeetikaturg muutumas palju detsentraliseeritumaks ning turule peaks seetõttu lisanduma erinevaid uusi teenuseid. Selleks, et tarbija neist teenustest aru saaks ja oleks nõus neid ka tarbima, tuleb tarbijate teadlikkuse tõstmisega palju rohkem tegeleda.

Eesti energiakasutus muutub tõhusamaks ja energiasäästlikumaks

Energiajuhtimine, sh energia taaskasutusseadmed, automatiseerimine ja robotika, digitaliseerimine, tehisintellekt, energia dünaamiline hinnastamine, mudelprojekteerimine (hoonetele, sh renoveerimine), intelligentne transport.

VÕIMALUSED:

- **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.
- **Elektrienergia dünaamilise hinnastamise lahendused** kui iduettevõtete ekspordipotentsiaal. 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.
- **Soojustagastussüsteemide arendamine.** Tootmisettevõtted kasutavad elektri- ja soojusenergiat, millest palju läheb kaduma ja peamiseks põhjuseks ebaefektiivne soojustagastuse süsteem. Nutikad energialahenduste edasiarendused nagu serverparkide sooja-emissiooni ring-kasutamine energiaallikana, aitaks seda probleemi lahendada. Nt. Ravimitootmine eeldab võrreldes tavatootmisega kordades suuremat õhuvahetust, mille käigus läheb kütteperioodil suur hulk soojusenergiat nõ õue. Samas suvel kuuma ilmaga kulub hulk elektrienergiat tootmisruumide jahutamiseks. Tavaliste plaatsoojusvahetite kasutegur on ca 50...70%. Ravimitootmise puhul tuleks kasutada efektiivsemaid soojustagastuse seadmeid, mis on muidugi märksa kallimad. Jahutusüsteemide puhul tekib lisaks hulgaliselt soojusenergiat, mis suunatakse õhksoojuspumba puhul ümbritsevasse õhku, aga võiks kasutada tootmisprotsessis vajamineva soojusenergia ühe allikana. Kaugjahutuse areng on kasvav turutrend. Erinevad uued tehnoloogilised võimalused sh. merevee kasutamine kütte ja jahutussüsteemides.

- **Efektiivsete renoveerimislahenduste väljatöötamine tüüpsetele kortermajadele** ning avalikele hoonetele. Potentsiaal on hiiglaslik- ainuüksi kortermaju, mis tuleb Eestis renoveerida aastaks 2050, et täita kliimanetraalsuse eesmärged, on 14 000. See tähendab reaalset mahtu ca 2 kortermaja igas tööpäevas kuni aastani 2050. Lisaks avalikud hooned. Tavameetoditega käib niisuguse mahu tegemine ning eesmärkidele jõudmine väga tugevalt üle jõu. Siia juurde võiks veel arvestada renoveerimist ootavad hooned meie strateegilistel põhiturgudel, eelkõige Põhjamaades. Olulisel kohal, et eesmärged täita, saab olema mudelprojekteerimise jaoks sobilike tarkvara liideste väljaarendamine ja kasutuselevõtmine, tootmisvõimsuste kohandamine ning kaadri väljaõpetamine.
- **Nutikad ja säästlikud transpordi ning liikuvuslahendused** sh isejuhtivad ja ühendatud sõidukid, nutikas transpordi infrastruktuur, nutikad lahendused inimeste liikuvuses ning kaubaveos, logistika protsesside digitaliseerimine ja automatiseerimine.
- **Taastuenergiakütustel toimivate veesõidukite arendamine**, tootmiseks ja kasutamiseks.
- **Taastuenergiat kasutava avamere vesiviljeluse arendus**, sh merereostus ja üldise CO2 fooni tõusu tasakaalustava meetmena.
- **Energiamahukate toodete ja teenuste pakkumine** (sh välisinvesteeringud arvutusklastritesse, serverparkidesse, mis vajavad palju elektrit, jahutuseks merevett, õiget infrat remote asukohas, kuid mitte väga palju töajõudu).

VÄLJAKUTSED:

- Renoveerimislahenduste korral on mudelprojekteerimise jaoks sobilike tarkvara liideste väljaarendamine ja kasutuselevõtmine, tootmisvõimsuste kohandamine ning kaadri väljaõpetamine oluline väljakutse.

Fookusvaldkonna prioriteetsed tegevused senisest kaasamisest

- Taastuenergia projektide administratiivriski maandamiseks luua Kredexi juurde **sihtotstarbeline garantiifond**.
- **Innovatsioonihangete soodustamine ja lihtsustamine**, riik, avalik sektor ja omavalitsused kui targad tellijad. Läbi riigi tellimuste on võimalik arendada turgu. Kui riigitellimuste täitmine jääb Eestisse, tekib ettevõtetel referents rahvusvahelisel turul nutikate ja energiatõusate toodete pakkumiseks.
- **Riik peaks jätkama põlevkivialast uuringute rahastust**, kuna põlevkivitööstus on plaanis ümber muuta süsinikuneutraalseks keemiatööstuseks.
- Elektromobiilsuse osas siiani on toetatud läbi ostutoetuse uute elektriautode ostu/kasutuselevõttu. Lisaks võiks **toetada transpordisektoris nutikate lahenduste kasutuselevõttu**, nt neid samu elektriautosid on võimalik kasutusele võtta süsteemiteenuste pakkumiseks, mida Eestil ja Balti riikidel pärast elektrisüsteemi desünkroniseerimist Venemaa süsteemist nagunii vaja läheb.
- **Vaja tootearendustoetusi** (rakendusuringutest kuni eksperimentaaltootamiseni).
- **Riigipoolse garantiiga laenuvõimalused** infrastruktuuri ja aparatuuri investeeringuteks.
- Jätkuvad **toetused tootearendus- ja innovatsiooniprojektidele**.
- **Suurettevõtted peaksid toetusfondidest saama arendustegevuse hoogustamiseks tuge sarnastele tingimustel VKE'dega**. Eksporditulust suurem osa tuleb just suurettevõtetelt, seetõttu on nende arendustegevuse toetamine riigi jaoks ka vägagi oluline.
- **Infovahetuse ja koostöö võrgustike toetamine** ning arendamine.
- **Soodustada teadmismahukate hargettevõtete loomist ülikoolides**. Oluline on suunata ja toetada teadlaste seas ettevõtluskultuuri ja innovaatilist, ärilist mõtlemist.

- **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.