



civitta

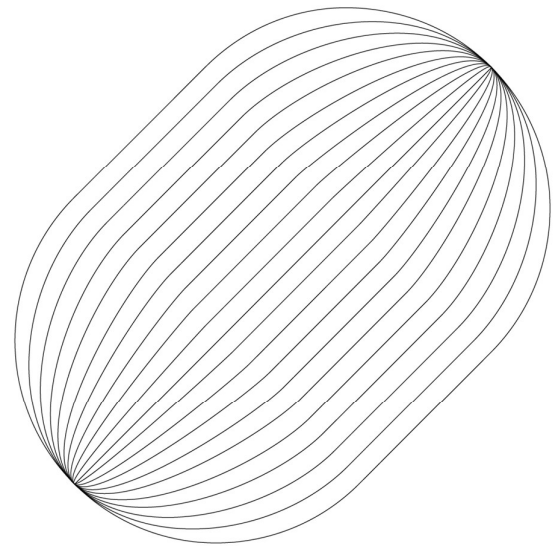
**Eesti keemiatööstuse
üleminekutee 2050. aasta
eesmärkide
saavutamiseks**

September 2024



Sisukord

Sissejuhatus	3
Metoodika	20
Hetkeolukorra analüüs	21
1. Euroopa Liidu suundumused ja üleminekutee kontekst	22
2. Eesti keemiatööstuse ülevaade	24
2.1. Eesti keemiaspektori ettevõtted	26
2.2. Eesti keemiaspektori peamised väärtusahelad	29
3. Eesti keemiatööstuse kaksiküleminek	38
3.1. Eesti keemiaspektori tugevused ja nõrkused	38
3.1.1. Võimalused ja lahendamist vajavad kitsaskohad	43
Kaksikülemineku kiirendamise meetmed	47
4. Keemiatööstuse kaksikülemineku põhivaldkonnad	48
4.1. Kestlik konkurentsivõime	49
4.2. Investeeringud ja toetused	53
4.3. Teadus- ja arendustegevused ning tehnoloogilised lahendused	55
4.4. Regulatsioon ja avalik haldus	56
4.5. Ligipääs energiale ja toormele	59
4.6. Taristu	62
4.7. Oskused	64
4.8. Sotsiaalne mõõde	67
5. Eesti keemiatööstuse üleminekutee tegevuskavad	69
Lisad	74
Lisa 1: Kasutatud allikate loetelu	74
Lisa 2: Intervjuudel ja seminaridel osalenud	77
Lisa 3: Keemiatööstuse ülemineku strateegiline raamistik	77
Lisa 4: Regulaatiivne tegevuskava	81



Eessõna / Ahti Asmann

Eesti Keemiatööstuse Liidu juhatuse esimees



Eessõna

Keemiatööstus Euroopa Liidus on läbimas ajaloo suurimat ümberkujunemist. Roheline Kokkulepe seab Euroopa keemiatööstusele eesmärgi muutumiseks kliimaneutraalseks, ringmajanduslikuks ja digitaalseks ning tootma järjest ohutumaid kemikaale.

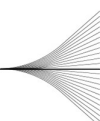
Lähima 30 aasta jooksul muutub olulisel määral see millest me toodame, kuidas me toodame ja mida me toodame. Selline enneolematu väljakutse nõuab tohtul hulgal investeeringuid ning samapalju eeltingimusi selliste investeeringute teostamiseks – investeerimiskindlust pakkuvat maksu- ja regulatiivset keskkonda, tehnoloogia arengut, konkurentsivõimelise hinnaga taastuvat energiat, lahendusi süsiniku püüdmisele ja ladustamisele ning bürokraatiavaba asjaajamist.

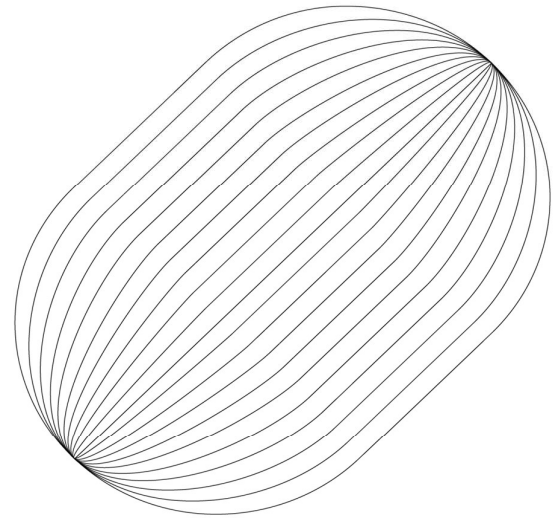
Kuidas siis keemiatööstus saab saavutada püstitatud kliimaeesmäärke 2030, 2040, 2050? Eelkõige nõuab see ettevõtjate ja riigi ühist analüüsi keemiatööstuse hetkeolukorrast ning sellest, milliseid tegevusi, tingimusi ja ressursse ülemineku elluviimine nõuab. Väga hea aluse annab selleks Euroopa Keemiatööstuse Nõukogu CEFIC ja Euroopa Komisjon ELi keemiatööstuse üleminekutee 2050. aasta eesmärkide saavutamiseks.

Vähem kui 30 aastat on napp aeg suureks „pöördeks“. See on ainult üks ajatsükkel teadusest uute tehnoloogiate kasutuselevõtuks. Täna avalikus ruumis on segamini nii faktid kui ka soovunelmad, kuid niivõrd ambitsioonika majanduskeskkonna muutmisel ei saa me endale fundamentaalseid vigu lubada. Keemiatööstus baseerub kõrgtehnoloogial ja teadmistel ning on oma arendustegevuses ambitsioonikas, kuid siiski füüsika- ja keemiaseadustel põhinev. Seetõttu on Eesti Keemiatööstuse Liit võtnud initsiatiivi ning esimese organisatsioonina Eestis koostanud kestlikule majandusele üleminekutee. Eesti keemiatööstuse üleminekutee koostamisel võeti aluseks CEFIC üleminekutee mudel, teostati dokumendianalüüs, viidi läbi intervjuud Eesti keemiatööstuse ettevõtjate, teadus- ja arendusasutuste ning ministriumite esindajatega ja korraldati tööseminarid poliitikakujundajate ja ettevõtjatega.

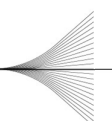
Keemiatööstuse üleminekutee annab signaali, mis näitab keemiatööstuse tähtsust majanduses, 2050 aasta ülemineku väljakutsete suurust ja mitmetahulist olemust. Üleminekutee fikseerib ootused ja ülesanded nii ettevõtjatele kui riigile ning regulaarse koostöö platvormi eesmärkide poole liikumiseks. Pika investeerimistsükliga tööstuses tuleb meil lähiaastatel langetada olulised investeerimisotsused, tagamaks, et meie tööstus saab aidata kaasa ELi 2050 aasta eesmärkide saavutamisel. Seega väga oluline on tagada üleminekutee rakendamine riiklikul tasandil ja selle kasutamine tööstust mõjutavate uute õigusaktide vastuvõtmisel.

Igal suurel teekonnal on algus ja lõpp. Täna oleme me alles teekonna alguses, kui Keemiatööstuse üleminekutee annab meile edasiliikumiseks selge kaardi.





Lühikokkuvõte / Executive Summary



Lühikokkuvõte

Eesti keemiatööstuse üleminekutee eesmärk ja koostamine

Euroopa Liidu (EL) Keemiatööstus on läbi viimas ajaloo suurimat ümberkujundamist: 2050. aastaks peab Euroopa keemiatööstus muutuma kliimaneutraalseks, ringmajanduslikuks, digitaalseks ning liikuma ohutute ja kestlike kemikaalide kasutamise suunas. See tähendab fundamentaalseid muutusi EL keemiatööstuse tootmisprotsessides ja -väljundites.

Mahukas topelt-kaksisüleminek nõuab selget nägemust keemiatööstuse hetkeolukorrast ning sellest, milliseid tegevusi, tingimusi ja ressursse ülemineku elluviimine nõuab. Sellise ühtse arusaama loomiseks on Euroopa Komisjon koos Euroopa Keemiatööstuse Nõukoguga (CEFIC) koostanud Euroopa keemiatööstuse üleminekutee, mille rakendusprotsessi osana nähakse ette ka riiklike keemiatööstuse üleminekuteede loomist.

„Eesti keemiatööstuse üleminekutee 2050. aasta eesmärkide saavutamiseks“ (edaspidi: üleminekutee) on Eesti Keemiatööstuse Liidu (edaspidi: Liit) algatusel kokku pandud dokument, mis kaardistab Eesti keemiatööstuse hetkeolukorra, tuvastab puuduvad tingimused 2050. aasta eesmärkide täitmiseks ja viseerib meetmed, millega Eesti keemiatööstuse topelt-kaksikülemineku protsessi kiirendada. Üleminekutee võimaldab Liidul ja sektori ettevõtetel tuvastada puuduvad tingimused seatud eesmärkide saavutamiseks, aitab suhelda riigi ametiasutustega ning tõsta üldist teadlikkust keemiaspektori ülemineku väljakutsetest. Samuti on üleminekutee esimene samm ja alus täpse üleminekustrategia ja tegevuskava koostamiseks.

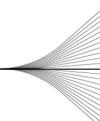
Eesti keemiatööstuse üleminekutee koostamisel võeti aluseks CEFIC üleminekutee mudel, teostati dokumendianalüüs, viidi läbi intervjuud Eesti keemiatööstuse ettevõtjate, teadus- ja arendusasutuste ning ministeeriumite esindajatega ja korraldati tööseminarid poliitikakujundajate ja ettevõtjatega.

Eesti keemiatööstuse hetkeolukord

Eesti keemiatööstus on pikkade traditsioonidega ning on hõlmanud peamiselt põlevkivi töötlemist, tänaseks peatunud väetiste tootmist, tarbekeemia, plast- ja kummitoodete, värvide valmistamine jmt. Eesti keemiatööstuse arengut on soodustanud Eesti geograafiline asend. Kuigi keemiatööstuse toorainebaas on väga lai, puuduvad Eestis keemiatööstuse kõige tuntumad või siiani olulisemad lähteained: nafta, maagaas, kivisüsi ja erinevad metallid. Eestis saab keemiatööstuse toorainena kasutada maavaradest vaid põlevkivi, puitu ja fosforiiti.

Eestis tegutseb keemiatööstuses 172 ettevõtet. Eesti keemiatööstus on ELi kontekstis väike, kuid dünaamiline, tugeva ekspordiorientatsiooniga ja mängib olulist rolli Eesti majanduses. Sektor moodustab töötlevast tööstusest 5,2%, sisemajanduse kogutoodangust 0,8%. Seejuures ligikaudu 85% kogutoodangust eksporditakse.

Euroopa Liidu kontekstis muudab **Eesti keemiatööstuse unikaalseks põlevkivikeemia ning haruldaste muldmetallide ja nende oksiidide tootmine**. Põlevkivi on Eesti põhiline maavara ning sellest õli tootmine on Euroopas ainulaadne tootmisharu. Põlevkivi tuleviku kasvunišiks



keemiatööstuses võiks olla kõrge lisandväärtusega toodete tootmine põlevkiviõlist ja selle kõrvalsaadustest.

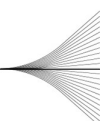
Tulenevalt maavarade paiknemisest ning ajaloolistest teguritest on **suur osa keemiatööstusest koondunud Ida-Virumaale**. Keemiatööstusest umbes pool asub Ida-Virumaal, kolmandik töötajaid töötab Tallinnas ja Harjumaal. Põlevkiviõli sektoriga oli 2019. a seotud ligikaudu 3 000 otsest ning kuni 11 575 kaudset töökohta, moodustades kogu Ida-Virumaa tööhõivest 26%. Kuigi nii tööhõive kui ka ekspordi seisukohalt on põlevkiviõli Eesti jaoks kahtlemata oluline nišš, kaasnevad selle kaevandamise ja töötlemisega mitmed (sh pikaajalised) keskkonnahäiringud, nagu negatiivne mõju pinnasele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule.

Eesti keemiatööstuse peamiste tugevustena saab välja tuua järgmise:

- On tugevaid ja hästi arenenud nišše, nt põlevkiviõli, ehituskeemia, haruldased metallid jm.
- Ettevõtted ja väärtusahelad toimivad hästi, taristu on hea ning tooraine on üldiselt hästi kättesaadav
- Paljud ettevõtted kuuluvad suurtesse rahvusvahelistesse kontsernidesse, mis toetab oskusteabe olemasolu ja konkurentsivõimet.
- Ettevõtted otsivad aktiivselt võimalusi tooraine asendamiseks ja protsesside muutmiseks keskkonnahoidlikumaks.
- Hea koostöö ülikoolidega.
- Eesti väike- ja keskmised ettevõtted (VKE) on iseseisvad ja ei sõltu oluliselt suurtööstustest.

Eesti keemiatööstuse olulisemateks parenduskohtadeks on:

- Suur keskkonnamõju, sh jäätmete ladestamine, eelkõige põlevkivitööstusega seonduvalt.
- Tööstuse koondumine Ida-Virumaale, mistõttu roheüleminekul ulatuslik mõju suurele piirkonnale.
- Tooraine pärineb sageli Euroopast, Hiinast jm, mistõttu sõltuvus pikkadest tarneahelatest.
- Kasutamata kohaliku toore potentsiaal (põlevkivi, puit, fosforiit jm).
- Keskkonnasäästlike toorainete väärindamine on kallid ja see vähendab ettevõtete konkurentsivõimet.
- Ajas muutuvad kriteeriumid, mille alusel loetakse tooraineid keskkonnasäästlikuks: samuti osade valdkondade jaoks hetkel kriteeriumid puuduvad.
- Õigusselguse puudumine ja keerukad regulatsioonid.
- Õiguskindluse ja stabiilse maksupoliitika puudumine, mis takistab suuremahuliste investeeringute Eestisse toomist.
- Vajadus tehnoloogia arendamiseks ja tootearenduseks, alternatiivide leidmiseks ja rakendamiseks suunatud toetuste järele.
- Oskustööjõu ja spetsialistide puudus, järelkasvu nappus ning keemia ja reaalinete vähene populaarsus noorte hulgas. Samuti sellest tulenev vähene innovatsioon, mis takistab lisandväärtuse suurendamist.
- Kohalike elanike vastuseis suurprojektidele ehk nn NIMBY mentaliteet.



Eesti keemiatööstuse üleminekutee 2050. aasta eesmärkide saavutamiseks

Eesti keemiatööstuse üleminekutee koosneb kaheksast põhivaldkonnast, milleks on:

1. Kestlik konkurentsivõime
2. Investeeringud ja toetused
3. TA ja tehnoloogilised lahendused
4. Regulatsioon
5. Ligipääs energiale ja toormeale
6. Taristu
7. Oskused
8. Sotsiaalne mõõde

Euroopa Keemiatööstuse teekaardil on kaheksas põhivaldkonnas kokku 187 tegevust, mis on jaotunud 26 teema alla. Nende tegevuste hulgast on tuvastatud Eesti keemiatööstuse arenguks kõige olulisemad eesmärgid ning tegevused, mis aitavad toetavad keemiatööstuse ümberkujundamist ja vastupidavust. Lisaks on kaardistatud kõige olulisemad keemiatööstuse ümberkujundamist takistavad tegurid ja võimalused nende ületamiseks.

Kõikidele eesmärkidele ja tegevustele on antud ka indikatiivne ajakava, mis raamistikus tegevused on vaja koos vastutavate osapooltega ellu kutsuda. Ajakavas on tegevused jaotatud lühiajalisteks tegevusteks, keskpikkadeks tegevusteks aastani 2030 ning pika ajaraamiga tegevusteks aastani 2050 ning määratletud vastutajaks vastavalt keemiatööstus, Euroopa Liit või riik.

Järgnevalt on välja toodud peamised mõjutajad ja arenguvajadused üleminekutee kaheksa põhivaldkonna lõikes. Täpsem ülevaate vajalikest tegevustest leiate peatükist 4.

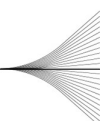
Kestlik konkurentsivõime

Keemiatööstus nii Eestis kui Euroopa Liidus seisab silmitsi tugeva rahvusvahelise konkurentsiga, sh ebavõrdse konkurentsiga kolmandatest riikidest pärit ja EL ohutus- ja jätkusuutlikkuse standarditele mittevastavate toodete importimisel ning suurenenud energia- ja toormekuludega.

Riigil puudub kindel tulevikuvaade keemiatööstusele, mis võimaldaks kindlustada konkurentsivõimelise keskkonna. Seetõttu on vajalik luua ja rakendada riiklik (keemia)tööstusstrateegia, mis sätestab konkreetsed eesmärgid ning määratleb, millised tooted ja tegevused on kooskõlas 2050. aastaks seatud eesmärkidega.

Jätkusuutliku konkurentsivõime tagamiseks tuleb:

- Süsteemselt tugevdada innovatsiooni olemasolevate või uute tehnoloogiate arendamiseks ning rakendamiseks, samuti toetada VKE-de arengut.
- Arendada sihipäraselt olemasolevaid ja uusi sünergiad nii tehase või ettevõtte tasandil kui ka keemiatööstuse arengute integreerimine teiste sektorite või naaberriikidega.
- Edendada turgu globaalselt konkurentsivõimelistele kestlikele ja keskkonnasõbralikele toodetele.
- Täiustada keemiliste protsesside disaini ja võtta kasutusele ühtne nn elutsükli lähenemisviis, et tagada erinevate toodete võrreldavus ja koostöö suurenemine väärtusahelate lõpptootjate vahel.



Investeeringud ja toetused

Keemiatööstuse peamised investeeringud on seotud eelkõige püsivaraga, sh tööstushoonete, seadmete jms. Selleks, et jõuda 2050. aastaks kliimanetraalse, ohutu, saastevaba ning ringmajandusel põhineva keemiatööstuseni, on vaja:

- Täiendavalt investeerida nii tehnoloogiate ja toodete arendamisesse, piloottehastesse kui ka kommertsvõimekusega tehastesse ning olemasoleva taristu ümberehitamisesse või asendamisesse.
- Muuta tootmisprotsesse ja kasutada alternatiivseid energiaallikaid ning toormaterjale, mis on tihti märkimisväärselt kulukamad kui nende võrdväärsed alternatiivid.
- Kiirendada vajalike meetmete ja lubade menetlusi ning lihtsustada bürokraatlikke protsesse.

Teadus- ja arendustegevused ning tehnoloogilised lahendused

Erinevaid tehnoloogiaid terve tööstussektori dekarboniseerimiseks on palju ja eesmärkide saavutamiseks on vaja tööstuse-üleselt rakendada kõiki võimalike lahendusi. Seetõttu nõuab üleminek radikaalseid tehnoloogilisi muutuseid terves keemiatööstuse sektoris ning erinevate osapoolte, so tööstuse, riigi ja teadus- ja arendusasutuste tihedat koostööd.

Ülemineku toetamiseks on vaja:

- Selget strateegilist vaadet, mis määratleb Eesti ja keemiatööstuse sihid.
- Toetusmeetmed olemasolevate protsesside toetamiseks ja uute investeeringute ellukutsumiseks. Seejuures on oluline, et toetuste taotlemise ja kasutamise tingimused ei oleks liialt piiravad
- Energiasalvestuse, süsiniku püüdmise, salvestuse ja kasutuselevõtu, sünteetiliste kütuste tootmiseks keemilise ümbertöötlemise, puidukeemia ning muude keskkonnasäästlike toorainete arendamine ja tootmine.

Regulatsioon ja avalik haldus

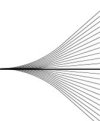
Keemiatooted järgivad ranget Euroopa seadusandlust nii lõpptoodete sisalduse, kvaliteedi kui tootmise kohta, lisaks on paljudele kategooriatele sätestatud erinevad standardid. Eesti keemiatööstus toetab kaasaegsete standardite kehtestamist ja kontrolli, mis tagavad toodete kvaliteedi ja ohutuse ning aitavad kaasa investeeringute kaitsele ja keemiatööstuse konkurentsivõimele. Sellega peavad kaasnema ka selgelt defineeritud ja püsivad nõuded, mida kõik osapooled üheselt mõistavad.

Peamiste murekohtadena nähakse järgmiseid asjaolusid:

- Uute seadusandluse ettepanekute ajakava ning selle realistlikku täitmist.
- Euroopa ja riikliku seadusandluse vahelise kooskõla puudumist (nn vertikaalne kooskõla).
- Seadusandliku ühtsuse puudumist erinevate majandus-/tööstussektorite või kogu väärtusahelate ulatuses (nn horisontaalne kooskõla).

Üleminekut toetab:

- Koostöö tõhustamine erinevate tööstussektori osapoolte vahel.
- Erinevate mõistete, kontseptsioonide ja meetodite defineerimine.



- Püsivate, kõigile osapooltele ühiselt mõistetavate nõuete sätestamine.

Energia ja toorme kättesaadavus

Kliimaeesmärkide saavutamiseks peab keemiatööstus järk-järgult loobuma fossiilsetel toorainetel põhinevatest materjalidest ja võtma kasutusele alternatiivid, nt biomassi ja jäätmed. Kasvuhoonegaaside heitmete vähendamiseks ja süsinikneutraalsuseni jõudmiseks tuleb kasutusele võtta ning rakendada uusi ärimudeleid, tõhustada tootmisprotsesse, disainida ümber tootearendus ja leida viise ringmajandusel põhinevate toodete arendamiseks.

Keemiatööstuse ülemineku toetamiseks on oluline:

- Kaardistada Eesti pikaajaline energiatarbimine elektri, gaasi ja muude energiaallikate (nt rohevesinik) lõikes.
- Arendada juhitavaid energiavõimekusi.
- Toetada ettevõtluskeskkonda üleminekuperioodil, näiteks alandades taastuvenergia tasud Eesti majanduse ja keemiatööstuse arengusse panustavatele suurtarbijatele.
- Panustada täiendavalt toorme kättesaadavuse ja regulatiivse kindluse tagamisse.

Taristu

Eestis on olemas peamisi tööstussektoreid teenindav raudteetaristu, tööstusele orienteeritud sadamad ja kvaliteetne Euroopa teedevõrgustik.

Ülemineku toetamiseks on vajalik:

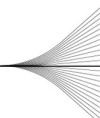
- Täiendavalt panustada energiataristu arengusse ning olemasolevate tootmishoonete ja -seadmete ümberehitusse, mis võimaldaks vana infrastruktuuri ära kasutades rakendada uusi tehnoloogiaid väiksema kuluga.
- Raudteeinfrastruktuuri täiendav ühendamine Baltimaade ja muu Euroopaga, mis parandab märkimisväärselt transpordiahelate efektiivsust ning kaupade liikumiskiirust.
- Keemiatööstuse digitaalne ümberkujundamine ja olemasolevate tehnoloogiate arendamine. Täiendavate tootmisprotsesse efektiivsemaks muuta aitavate digitehnoloogiate, nagu tehisintellekt, automatiseerimine, suurandmekorje, tark tööstus ja robotika kasutuselevõtu tempot tuleb kiirendada.
- Tagada ettevõtjatele teadmised ja kogemused digitaliseerimise võimalustest, eesmärkidest ning kasust.

Oskused

Üks teravamaid probleeme Eesti tööstussektoris tervikuna on tulevikuoskuste puudumine ja järelkasvu aeglane areng. Oskuste ja teadmiste arendamine ning rakendamine on mitmejärguline, alustades reaalainete õpetamisest ja populaarsusest üldhariduskoolides, lõpetades koostööga ettevõtjate ning teadusasutuste vahel. Keerulises olukorras kannatavad vähem suured ja rahvusvahelistesse kontsernidesse kuuluvad ettevõtted, kellel on enamasti grupiülene teadus- ja arendusmeeskond ning teadlaste meeskonnad.

Ülemineku edukuseks on vaja:

- Astuda märkimisväärsed samme, et tagada Eestis pidev ja kestlik järelkasv erialaekspertidele nii teaduses, rakenduslikul poolel ettevõttes kui ka avalikes asutustes,.
- Tõhustada teavitustööd tööstussektori võimalustest koolinoortele.



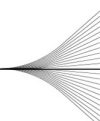
- Arendada nii keemiatööstuses juba töötavate inimeste kui ka kõrgkoolides valmistuvate uute juhtide erioskusi.
- Suurendada koolitusmahtu nii riiklikul tasemel koolides, sektoriüleselt kui ka ettevõtete-siseselt ja edendada olemasolevate töötajate elukestvat õpet.
- Suurendada ettevõtete pakutavaid stipendiumeid ja toetusi õpetajatele ja õpilastele.
- Keskenduda oskuste arendamisel tehnilistele oskustele ja kestlikkusele.

Sotsiaalne mõõde

Eduka ülemineku tagamiseks tuleb silmas pidada ja maandada üleminekuga kaasnevaid märkimisväärseid sotsiaalseid mõjusid lõpptarbijatele ning sektoris töötavatele inimestele.

Selleks on vaja:

- Pöörata tähelepanu tuleb sotsiaalsete probleemide tekke ja ebavõrdsuse suurenemise ennetamisele.
- Tõhustada elanikkonna teadlikkuse tõstmist ja teavitamist uute tehnoloogiate vajalikkusest ning võimalustest.



Executive Summary

Objective and Development of Estonia's Chemical Industry Transition Pathway

The chemical industry of the European Union (EU) is undergoing its largest transformation in history: by 2050, the European chemical industry must become climate-neutral, circular, digital, and move towards the use of safe and sustainable chemicals. This requires fundamental changes in the production processes and outputs of the EU chemical industry.

This extensive transition demands a clear understanding of the current state of the chemical industry and the actions, conditions, and resources necessary to implement the transition. To create such a unified understanding, the European Commission, in collaboration with the European Chemical Industry Council (CEFIC), has developed the EU Chemical Industry Transition Pathway, which includes the creation of national transition pathways as part of its implementation process.

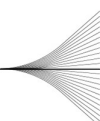
The "Estonian Chemical Industry Transition Pathway for Achieving the 2050 Goals" (hereinafter: transition pathway) is a document assembled at the initiative of the Estonian Chemical Industry Association (hereinafter: the Association). It maps the current state of Estonia's chemical industry, identifies the missing conditions and resources for meeting the 2050 targets, and outlines the measures to accelerate the double transition process of the Estonian chemical industry. The transition pathway allows the Association and industry enterprises to identify missing conditions for achieving set targets, facilitates communication with public authorities, and raises awareness of the challenges faced by the chemical sector in this transition. It is also the first step and foundation for drafting a precise transition strategy and action plan.

The development of the Estonian Chemical Industry Transition Pathway was based on the CEFIC transition pathway model that was adapted to the Estonian conditions by employing document analysis, interviews with representatives from Estonian chemical industry companies, research and development institutions, ministries, and workshops held with policymakers and entrepreneurs.

Current Situation of the Estonian Chemical Industry

The Estonian chemical industry has a long tradition, primarily involving oil shale processing, now-discontinued fertiliser production, consumer chemicals, plastics and rubber products, and paints. The development of the industry has been supported by Estonia's geographical location. Although the range of raw materials for the chemical industry is broad, Estonia lacks the primary raw materials, such as oil, natural gas, coal, and various metals. In Estonia, oil shale, wood, and phosphate rock are the primary raw materials for the chemical industry.

The chemical industry in Estonia consists of 172 companies. While small in the context of the EU, the industry is dynamic, export-oriented, and plays an important role in the Estonian economy.



The sector accounts for 5.2% of manufacturing and 0.8% of GDP, with approximately 85% of total production being exported.

Estonia's chemical industry is unique in the EU context due to its oil shale chemistry and the production of rare earth metals and their oxides. Oil shale is Estonia's primary natural resource, and its oil production is a unique industry in Europe. The future niche for oil shale in the chemical industry could be the production of high value-added products from oil shale oil and its by-products.

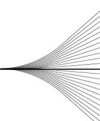
Due to the location of mineral resources and historical factors, a large part of the chemical industry is concentrated in Ida-Viru County. About half of the chemical industry is in Ida-Viru County, with one-third of the workforce employed in Tallinn and Harju County. In 2019, the oil shale oil sector accounted for around 3,000 direct and up to 11,575 indirect jobs, representing 26% of total employment in Ida-Viru County. Although oil shale oil is undoubtedly an important niche for Estonia in terms of both employment and exports, its extraction and processing come with several environmental disturbances, such as negative impacts on soil, wildlife, groundwater, surface water, and air quality.

The main strengths of the Estonian chemical industry include:

- Strong and well-developed niches, such as oil shale oil, construction chemicals, rare metals, etc.
- Companies and value chains operate efficiently, with good infrastructure and generally accessible raw materials.
- Many companies are part of large international groups, which supports competitiveness and the availability of expertise.
- Companies actively seek opportunities to replace raw materials and make processes more environmentally friendly.
- Good cooperation with universities.
- Estonian small and medium-sized enterprises (SMEs) are independent and not significantly reliant on large industries.

The key areas for improvement in the Estonian chemical industry are:

- High environmental impact, including waste disposal, particularly associated with the oil shale industry.
- Concentration of industry in Ida-Viru County, meaning the green transition has a significant impact on a large region.
- Raw materials often come from Europe, China, etc., leading to reliance on long supply chains.
- Untapped potential of local raw materials (oil shale, wood, phosphate rock, etc.).
- The valorisation of environmentally friendly raw materials is expensive, reducing the competitiveness of companies.
- Changing criteria over time for what counts as environmentally friendly raw materials; some sectors currently lack criteria.
- Lack of legal clarity and complex regulations.
- Lack of legal certainty and stable tax policy, hindering large-scale investment in Estonia.
- Need for technology and product development, as well as support for finding and implementing alternatives.



- Shortage of skilled labour and specialists, a lack of succession, and the low popularity of chemistry and STEM subjects among young people, leading to insufficient innovation, which hinders increasing added value.
- Local opposition to large projects, known as the NIMBY (Not In My Back Yard) mentality.

Estonian Chemical Industry Transition Pathway to Achieve 2050 Goals

The Estonian Chemical Industry Transition Pathway consists of eight core areas:

1. Sustainable Competitiveness
2. Investments and Funding
3. Support to R&I, Techniques and Technological Solutions
4. Regulation and Public Governance
5. Access to Energy and Feedstock
6. Infrastructure
7. Skills
8. Social Dimension

The European Chemical Industry roadmap outlines 187 actions across eight key areas, divided into 26 themes. From these actions, the most important goals and activities for the development of the Estonian chemical industry have been identified, which will support the transformation and resilience of the industry. Additionally, the main obstacles to the transformation and opportunities to overcome them have been mapped.

Each goal and activity have been given an indicative timeline. The timeline divides actions into short-term activities, mid-term activities by 2030, and long-term activities by 2050, with the responsibility assigned to either the chemical industry, the European Union, or national government.

Following is a short overview of the key drivers and development needs in the eight main areas of the transition. A more detailed overview of the necessary actions can be found in Chapter 4.

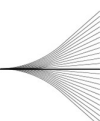
Sustainable Competitiveness

The chemical industry in both Estonia and the EU faces strong international competition, including unfair competition from imports from third countries that do not meet EU safety and sustainability standards, as well as increased energy and raw material costs.

There is a lack of a clear future vision for the chemical industry in Estonia, which would ensure a competitive environment. Therefore, it is necessary to create and implement a national (chemical) industry strategy that sets specific goals and defines which products and activities align with the objectives set for 2050.

To ensure sustainable competitiveness, the following must be done:

- Systematically strengthen innovation for the development and application of existing or new technologies and support the growth of SMEs.
- Purposefully develop existing and new synergies at the factory or company level, as well as integrate the development of the chemical industry with other sectors or neighbouring countries.
- Promote the global market for competitive, sustainable and environmentally friendly products.



- Improve the design of chemical processes and adopt a unified life-cycle approach to ensure comparability of different products and increase collaboration among end-product manufacturers along the value chains.

Investments and Funding

The main investments in the chemical industry are related primarily to fixed assets, such as industrial buildings, equipment, etc. To achieve a climate-neutral, safe, pollution-free, and circular economy-based chemical industry by 2050, it is necessary to:

- Invest additional funds in the development of technologies and products, pilot plants, and commercial-scale factories, as well as in the reconstruction or replacement of existing infrastructure.
- Change production processes and use alternative energy sources and raw materials, which are often significantly more expensive than their equivalent alternatives.
- Accelerate the proceeding of necessary measures and permits, and simplify bureaucratic processes.

Support to R&I, Techniques and Technological Solutions

There are many different technologies available to decarbonize the entire industrial sector, and achieving the goals requires the cross-sectoral implementation of all possible solutions. Therefore, the transition requires radical technological changes across the chemical industry sector and close cooperation between various parties, such as industry, government, and research and development institutions.

To support the transition, it is necessary to:

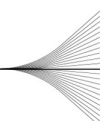
- Establish a clear strategic vision that defines the goals of Estonia and its chemical industry.
- Create support measures to sustain existing processes and initiate new investments. It is crucial that the conditions for applying for and using support are not too restrictive.
- Develop and implement energy storage, carbon capture, storage and utilization, chemical recycling for synthetic fuel production, wood chemistry, and the production of other environmentally friendly raw materials.

Regulation and Public Governance

Chemical products are subject to strict European legislation and standards set for the contents, quality, and production. The Estonian chemical industry supports the establishment and enforcement of modern standards that ensure product quality and safety and contribute to protecting investments and the competitiveness of the industry. This must be accompanied by clearly defined and stable requirements and standards that all parties can unambiguously understand.

Currently, the main concerns are as follows:

- The timeline for new legislative proposals and the realistic possibility of meeting them.
- The lack of alignment between European and national legislation (vertical alignment).
- The lack of legislative consistency across different economic/industrial sectors or across entire value chains (horizontal alignment).
- The transition is supported by:



- Enhancing cooperation between different stakeholders in the industrial sector.
- Defining different terms, concepts, and methods.
- Establishing stable and universally understandable requirements for all stakeholders.

Availability of Energy and Feedstock

To achieve climate goals, the chemical industry must gradually phase out fossil-based feedstock and adopt alternatives such as biomass and waste. To reduce greenhouse gas emissions and achieve carbon neutrality, new business models must be implemented, production processes improved, product development redesigned, and ways found to develop circular economy-based products.

To support the transition of the chemical industry, it is important to:

- Map Estonia's long-term energy consumption in terms of electricity, gas, and other energy sources (e.g., green hydrogen).
- Develop controllable energy capacities.
- Support the business environment during the transition period by, for example, lowering renewable energy fees for large consumers contributing to the development of the Estonian economy and chemical industry.
- Further invest in ensuring the availability of raw materials and regulatory certainty.

Infrastructure

Estonia has the rail infrastructure, industrially oriented ports, and a quality European road network that serves the main industrial sectors.

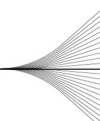
To support the transition, it is necessary to:

- Further invest in energy infrastructure development and in the reconstruction of existing production buildings and equipment, which would allow new technologies to be implemented using old infrastructure at a lower cost.
- Further connect the railway infrastructure with the Baltic States and the rest of Europe, significantly improving the efficiency of transport chains and the speed of goods movement.
- Digitally transform the chemical industry and develop existing technologies. The pace of adopting digital technologies that make production processes more efficient, such as artificial intelligence, automation, big data collection, smart industry, and robotics, needs to be accelerated.
- Ensure that entrepreneurs have the knowledge and experience regarding the possibilities, goals, and benefits of digitalization.

Skills

One of the most pressing problems in Estonia's industrial sector is the lack of relevant skills and slow growth in workforce replenishment. Developing and applying skills and knowledge is multi-layered, starting with the teaching of STEM subjects and promoting their popularity in general education schools, and ending with collaboration between entrepreneurs and research institutions. Larger and international companies, which usually have group-level R&D teams and scientific experts, are less affected by this issue.

To ensure a successful transition, it is necessary to:



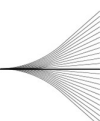
- Take significant steps to ensure a continuous and sustainable replenishment of experts in Estonia, both in science, applied sectors in companies, and public institutions.
- Strengthen awareness-raising efforts regarding the opportunities in the industrial sector for school students.
- Develop the specific skills of both employees already working in the chemical industry and new leaders preparing in universities.
- Increase training volumes both at the national level in schools, cross-sectorally, and internally within companies, and promote lifelong learning for existing employees.
- Increase the scholarships and support offered by companies to teachers and students.
- Focus on the development of technical and sustainability-related skills.

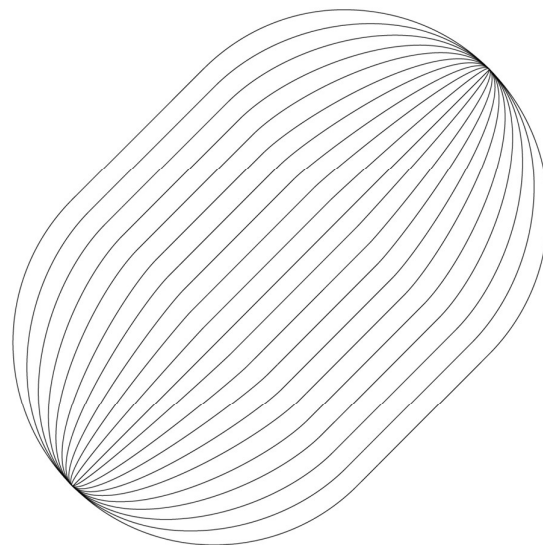
Social Dimension

To ensure a successful transition, it is important to mitigate the significant social impacts of the transition on end consumers and people working in the sector.

To do this, it is necessary to:

- Pay attention to preventing the emergence of social problems and increasing inequality.
- Enhance public awareness and communication about the need for and potential of new technologies





Üleminekutee loomis eesmärk ja metoodika

Sissejuhatus

2023. aasta alguses avaldas Euroopa Komisjon koostöös Euroopa Keemiatööstuse Nõukoguga (CEFIC) keemiatööstuse üleminekutee¹. Üleminekutee on loodud eesmärgiga toetamaks Euroopa Keemiatööstuse ajaloo suurimat ümberkujundamist: aastaks 2050 peab ELi keemiatööstus muutuma kliimaneutraalseks, ringmajanduslikuks, digitaalseks ja liikuma ohutute ja kestlike kemikaalide kasutamise suunas. See tähendab, et EL keemiatööstus peab vähem kui kolmekümne aasta pärast muutma fundamentaalselt oma tootmisprotsesse ja -väljundeid. Tegemist on enneolematu väljakutsega, mis nõuab tõenäoliselt sadadesse miljarditesse eurodesse ulatuvaid investeeringuid. Samuti peab see kõik toimuma väga pingelises geopoliitilises keskkonnas.

Üks osa Euroopa Keemiatööstuse Üleminekutee rakendusprotsessist näeb ette riiklike keemiatööstuste üleminekuteede koostamist. Kaksik- (digitaalse ja rohelise) ülemineku kiirendamiseks pakkus Euroopa Komisjon 2021. aastal uuendatud tööstusstrateegias² välja üleminekuteede kontseptsiooni, mida rakendatakse 14 kõige asjakohasema tööstusvaldkonna suhtes. Üleminekuteed peaksid pakkuma kõigile sidusrühmadele arusaamist kaksiküleminekuga seotud vajalike tegevuste ulatusest, kuludest, tingimustest ja pikaajalisest kasust ning peaksid viima tegevuskavadeni, mis toetavad kestlikku konkurentsivõimet.

Käesoleva Üleminekutee koostamise eesmärgiks on kaardistada Eesti keemiatööstuse hetkeolukord, tuvastada puuduvad tingimused 2050. aasta eesmärkide täitmiseks ja luua vastavad meetmed, millega kiirendada Eesti keemiatööstuse kaksikülemineku protsessi.

Eesti Keemiatööstuse Üleminekutee võimaldab Eesti Keemiatööstuse Liidul (EKTL)³ ja sektori ettevõtetel tuvastada puuduvad tingimused seatud eesmärkide saavutamiseks. Samuti on riiklik üleminekutee vahend, mille abil saab Keemiatööstuse Liit suhelda riigi ametiasutustega ning tõsta üleüldist teadlikkust keemiasektori ülemineku kombineeritud väljakutsetest.

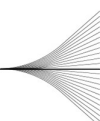
Üleminekuteed on saamas ka sektori ettevõtete jätkusuutlikkuse aruandluse nurgakiviks ja muutuvad üha enam keemiaettevõtete nn. tegevusliitsentsiks, nagu näitab uus tööstusheite direktiiv⁴. Kuigi Eesti Keemiatööstuse Üleminekutee kajastab Euroopa Keemiatööstuse üleminekutee eesmärgid ja sisu, võtab see arvesse ka riiklikul tasandil olemasolevaid algatusi, eripärasid ning riiklike arengudokumente.

¹ <https://cefic.org/media-corner/newsroom/a-milestone-moment-for-the-european-chemicals-industry-the-eu-chemical-industry-transition-pathway-helps-define-the-sectors-path-to-2050/>

² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_et

³ <https://keemia.ee/index.php/et>

⁴ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0259_ET.html



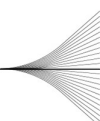
Metoodika

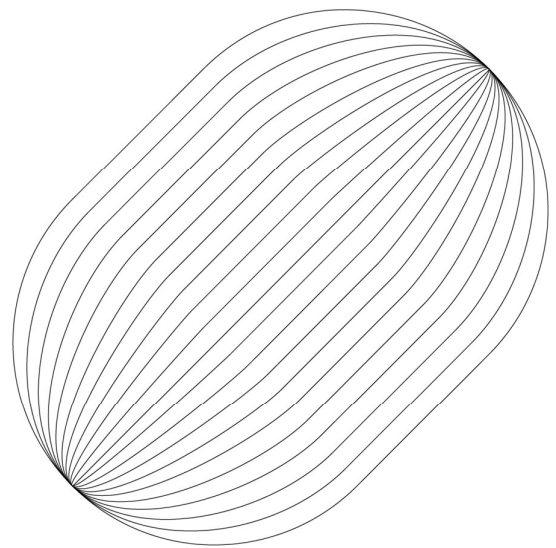
Lähtudes seatud eesmärkidest, koostati üleminekutee kolmes etapis (vt Joonis 1).

- Esimeses etapis viidi Tellijaga läbi avakohtumine, kus selgitati ootusi strateegialoome protsessile. Ühtlasi täpsustati tööplaani ja meetodika
- Teises etapis viidi läbi dokumendianalüüs, intervjuud Eesti keemiatööstuse ettevõtjatega (13), tööseminarid eraldi nii poliitikakujundajatega (MKM; KLIM) kui ka ettevõtjatega dokumendianalüüsist ja intervjuudest kogutud informatsiooni valideerimiseks.
- Kolmandas etapis toimus töö lõpptulemuste vormistamine ja tulemuste esitlemine.



Joonis 1 Üleminekutee koostamise meetodika





Hetkeolukorra analüüs

1. Euroopa Liidu suundumused ja üleminekutee kontekst

Euroopa Liidu (EL) üks olulisi eesmärke on **rohe- ja digipööre ehk kaksiküleminek**⁵. Rohekokkulepe on Euroopa majanduskasvu strateegia, mille keskmeks on soov saada aastaks 2050 maailma esimeseks kliimanetraalseks maailmajaoks. Euroopa digituleviku kujundamine seab Euroopa arengu fookusesse digitaalsed lahendused ning aitab kaasa rohepöördele nii puhta tehnoloogia lahenduste pakkujana kui ka enda CO₂ jalajälje vähendamise kaudu.

Kaksikülemineku eestvedajana nähakse **tööstussektorit**, mille oluline osa on ka keemiasektor. Tööstussektor moodustab ELi majandusest 20%, kaupade ekspordist 80% ning annab tööd 35 miljonile inimesele ning läbi ajaloo on just tööstus juhtinud muutusi.⁶ Tööstussektori kaksiküleminekut toetab Euroopa tööstusstrateegia, mis toonitab, et ülemineku saavutamiseks peab tööstus olema üleilmselt konkurentsivõimeline ja maailma tippasemel, see peab sillutama teed kliimanetraalsusele ning kujundama Euroopa digitulevikku.

Keemiasektor on suuruselt neljas tööstus ELis, andes otseselt tööd 1,2 miljonile ja kaudselt 3,6 miljonile inimesele.⁷ Sektoril on Euroopa majanduses strateegiline roll, kuivõrd enamik Euroopas tootavaid kaupu (sh ravimid, elektroonika, ehitusmaterjalid, akud jne) toetub kemikaalidele.

Teisalt on keemiasektor CO₂ tootmises ELi tööstuste hulgas kolmandal kohal. Kuigi heitkoguste vähendamise suunal on tehtud olulisi edusamme⁸, näevad **ELi rohe-eesmärgid** ette jätkuvat heitkoguste vähendamist.⁹ Lisaks peab keemiasektor tegelema rohekokkuleppe osana **ringmajanduse eesmärkide**¹⁰ elluviimisega, et tagada jätkusuutlik loodusvarade kasutamine. Samuti suunab keemiasektori tegevusi ELis **kestlikkust toetav kemikaalistrateegia**¹¹, mille abil on eesmärk luua mürgivaba keskkond, kus kemikaale toodetakse ja kasutatakse viisil, mis maksimeerib nende panust ühiskonda, sealhulgas rohe- ja digiülemineku saavutamisse, vältides samal ajal planeedi ning praeguste ja tulevaste põlvkondade kahjustamist.

Samal ajal seisab keemiasektor silmitsi **mitmete väljakutsetega**, sh suurenev rahvusvaheline konkurents, energia- ja lähteaine hinnatõusud, sektori globaalse konkurentsivõime vähenemine, tegevuse EList väljaviimine ning ELi standarditele mittevastavate toodete import ja nende kasutus tootmisprotsessides.¹²

Rohe- ja digipöörde saavutamiseks, keemiasektori jätkusuutlikkuse tagamiseks ning nimetatud väljakutsetega toimetulekuks on koostatud hulk strateegiaid, tegevuskavasid, direktiive ja muid dokumente, mis seavad sihid, annavad suunised, sätestavad kohustused ja võimaldavad toetusi.

⁵ Dokumendis nimetatud ka kui „üleminek“.

⁶ [Euroopa uus tööstusstrateegia](#)

⁷ [EU Chemical Industry Transition Pathway \(cefic.org\)](#)

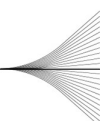
⁸ EL-27 kemikaalide tootmisest tulenevad kasvuhoonegaaside heitkogused on vähenenud 54% ja energiatarbimine 27% võrreldes 1990. aasta tasemega

⁹ [EU Chemical Industry Transition Pathway \(cefic.org\)](#)

¹⁰ [Circular economy action plan - European Commission \(europa.eu\)](#)

¹¹ [EL Kestlikkust toetav kemikaalistrateegia](#)

¹² [EU Chemical Industry Transition Pathway \(cefic.org\)](#)



Kokkuvõtlikult on vastavad eesmärgid kirjeldatud **ELi keemiatööstuse üleminekutees**¹³, mis **toob esile**, et keemiasektor peab tegelema **topelt-kaksikeesmärgiga** ehk ülemineku nelja mõõtmega:

Muutuma ringmajanduslikuks

Keemiatööstus peab vähendama taastumatute ressursside kasutamist tootmise ajal ja tagama, et valmistatud materjale saaks taaskasutada. Tuleb kiirendada jäätmete ringlussevõttu, et toota uusi kemikaale, koguda ja kasutada CO₂/CO oma protsesside lähteainena ning kasutada jäätmete biomassi biopõhise keemia edendamiseks.

Muutuma kliimaneutraalseks

Kuigi keemiatööstuse heitkogused on oluliselt vähenenud, on 2050. aastaks kliimaneutraalsuse saavutamiseks vaja läbimurdelisi uuendusi ja suuri muudatusi tootmisprotsessides. Kliimaneutraalseks muutumine nõuab tohutul hulgal taskukohast taastuvelektrit ning tarvis on üleminekuks vajalikku infrastruktuuri.

Muutuma digitaalseks

Digitehnoloogiate nagu suurandmed, tehisintellekt, robotika ja plokiahel kasutuselevõtt ning innovatsiooni toetamine võivad muuta kõik keemiatööstuse protsessid rohelise ülemineku suunas läbipaistvamaks ja tõhusamaks. Nende võimalustega kaasneb palju väljakutseid: alates kogu tööstusharu hõlmavate andmete jagamise põhimõtete väljatöötamisest kuni tööjõu ümberõppe ja oskuste tõstmiseni.

Liikuma üle ohutute ja kestlike kemikaalide kasutamisele

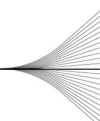
Keemiatööstuselt eeldatakse tarbekaupadest järk-järgult kõige kahjulikumate ainete eemaldamist, välja arvatud juhul, kui need on ühiskonna jaoks hädavajalikud. Seega keemiatööstus peab märkimisväärselt hoogustama oma teadus- ja innovatsioonitegevust, et arendada ja tuua turule ohutuid ja kestlikke kemikaale. Väljakutseteks siinjuures on oht, et turg ei võta uusi tooteid kasutusele, ning vajadus toetada väike- ja keskmisi ettevõtteid (VKE), kel sageli puuduvad vahendid uute toodete ja protsesside algatamiseks.

Kokkuvõtlikult, tulenevalt Euroopa suundumustest jõuda kliimaneutraalsuseni, peab keemiasektor järgmise 25 aasta jooksul:

- Liikuma ohutute ja jätkusuutlike kemikaalide ja materjalide poole
- Arendama uusi tootmisviise
- Kasutama energiat efektiivsemalt ja väiksemas mahus
- Tagama heitkoguste vähenemise ja kasutama taastuvaid energiaallikaid¹⁴
- Suurendama sektori vastupanuvõimet, et taluda väliseid muutujaid/riske paremini, sh vähendada olemasolevaid jätkusuutmatuid sõltuvusi ja tarneahela haavatavust
- Vähendada keskkonnakahjusid, sh õhu- ja veereostust
- Jälgima ringmajanduse põhimõtteid, sh näiteks pakendite taaskasutuse osas
- Tegelema tootmise ja tarne digitaliseerimisega.

¹³ [EU Chemical Industry Transition Pathway \(cefic.org\)](https://www.cefic.org)

¹⁴ Taastuenergia kontekstis annaks võitu paindlik tarbimine või tarbimise juhtimine.



2. Eesti keemiatööstuse ülevaade

Keemiatööstus on olnud Eestis traditsiooniline tööstusharu, millele pani alguse Richard Mayer 1876. aastal rajades omanimelise keemiatehase, mis tootis piimapulbrit, võid ja juustuvärvi peaaesjalikult Peterburi turule¹⁵. Eesti keemiatööstus on pikkade traditsioonidega – põlevkivi töötlemine, väetiste tootmine, mis käesoleval hetkel on peatunud, tarbekeemia, plast- ja kummitoodete, värvide valmistamine jmt on toimunud aastaid Eestis. Eesti keemiatööstuse arengut on kindlasti soodustanud Eesti geograafiliselt soodne asend.¹⁶

Keemiatööstus on **Eesti seisukohalt sobilik tööstusala** muuhulgas järgnevatel põhjustel¹⁷:

- selle käive on suur ja vajalik inimressurss väike (tööviljakus on suur; on vajalik töötajate hea teoreetiline ja praktiline ettevalmistus);
- keemiatööstus ei ole kergesti kolitav – tekkivad ettevõtted jäävad Eestisse;
- keemiatööstus on edukas eriti siis, kui kasutab kohalikku toorainet: puitu, põlevkivi ja fosforiiti jms.

Keemiatööstusel on tänapäeval **väga tähtis roll majanduses**, võib lausa öelda, et tegemist on paljuski maailma majanduse kasvumootoriga, kuna ta valmistab ülejäänud majandusele vajalikke tehismaterjale. Arenenud keemiatööstust peetakse riigi majanduse arengut ja jõukust tagavaks teguriks. Kuigi keemiatööstuse toorainebaas on väga lai, puuduvad Eestis keemiatööstuse kõige tuntumad või siiani olulisemad lähteained: nafta, maagaas, kivisüsi ja erinevad metallid. Eestis saab keemiatööstuse toorainena kasutada maavaradest vaid põlevkivi, puitu ja fosforiiti. Kaasaegne keemiatööstus vajab palju kapitali ja oskuslikku tööjõudu, oluline roll on ka tootearendusel.¹⁸

Eesti keemiaettevõtteid ühendab 1991. aastal alguse saanud **MTÜ Eesti Keemiatööstuse Liit** kuhu kuulub 55 liiget, kes tegelevad auto-, kodu-, puhastus- ja ehituskeemia, kosmeetika, põlevkiviõli ning keemiliste toorainete tootmise ja müügiga. Liidu liikmeks võivad olla ettevõtted ja asutused, kelle põhitegevus on seotud keemiaga ehk keemiatooraine või keemiatoodete tarnimise, tootmise või müügiga, aga ka näiteks keemiaalase arendustööga.

Eesti keemiatööstus on ELi kontekstis väike, kuid see-eest dünaamiline, **tugeva ekspordiorientatsiooniga** ja omab olulist rolli Eesti majanduses. Sektor moodustab töötlevast tööstusest 5,2%, SKPst 0,8% ja ligikaudu 85% kogutoodangust eksporditakse.¹⁹

Eesti keemiatööstus hõlmab mitmeid tegevusalasid, mis Eesti Majanduse Tegevusalade Klassifikaatori (EMTAK) alusel hõlmavad peamiselt EMTAK:

- 19 ehk koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine,
- 20 ehk kemikaalide ja keemiatoodete tootmine ning

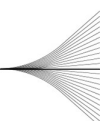
¹⁵ Pihlamägi 1999,73

¹⁶ Möldre 2004, 7

¹⁷ Lopp, M. (2023). Kas põlevkivi saaks olla Eesti kemikaalitööstuse aluseks? Tartu, Keemiaosakonna vilistlaste kokkutulek

¹⁸ Odar, R. (2014). Eesti keemiatööstusettevõtete konkurentsieelised ning peamised eksporditakistused välisurgudel.

¹⁹ <https://keemia.ee/index.php/et/kasulikku/keemiatööstusest>



- 21 ehk põhifarmaatsiatoodete tootmine.

Statistikaameti andmetel tegutses kemikaalide ja keemiatoodete tootmisalal 2022. aastal 153 ettevõtet. 81,2% müügist läks ekspordiks (592,9 mln eurot). Koksi ja puhastatud naftatoodete tootmisalal tegutses 2022. aastal 5 ettevõtet ja 44,7% müügist läks ekspordiks (179,6 mln eurot). Põhifarmaatsiatoodete ja ravimpreparaatide tootmise tegevusalal tegutses 2022. aastal 14 ettevõtet ja koguni 98,1% müügist läks ekspordiks (61,6 mln eurot).²⁰

Lisaks on keemiatööstusega osaliselt seotud EMTAK 22 (kummi ja plasttöödetoote tootmine) ja 23 (muude mittemetalletest mineraalidest toodete tootmine), aga ka muud tegevusalad. Täpsemalt on Eesti keemiasektori põhilisteks toodeteks:

- keemilised ained (toormaterjalid), sh haruldased muldmetallid,
- põlevkiviõli, põlevkivituhk,
- kosmeetika ja looduskosmeetika,
- pesu- ja puhastuskemikaalid,
- auto- ja kodukeemia,
- ehituskeemiatooted nagu värvid, lakid, liimid ja polüuretaanvahud,
- ravimid ja toidulisandid.

Põlevkivikeemia ning haruldaste muldmetallide ja nende oksiidide tootmine muudab Eesti keemiatööstuse ELi kontekstis **unikaalseks**. Põlevkivi on Eesti põhiline maavara ning sellest õli tootmine on Euroopas ainulaadne tootmisharu. Põlevkivi tuleviku kasvunišiks keemiatööstuses võiks olla kõrge lisandväärtusega toodete tootmine põlevkiviõlist ja selle kõrvalsaadustest. On hinnatud, et põlevkiviõli tootmine võiks perioodil 2020-2040 luua 8,2 miljardit eurot rahvuslikku rikkust.²¹

Väga oluline roll Eesti keemiatööstuses on ka ehituskeemial, sh värvid, lakid, liimid, mis panustavad ka ekspordimahtudesse.²² Seejuures on Eesti mahtudelt **maailma kolmas** ühekomponentsete polüuretaanvahtude tootja.

Tulenevalt maavarade paiknemisest ning ajaloolistest teguritest on **suur osa keemiatööstusest koondunud Ida-Virumaale**. Keemiatööstusest umbes pool asub Ida-Virumaal, kolmandik töötajaid töötab Tallinnas ja Harjumaal.²³ Põlevkiviõli sektoriga oli 2019. a seotud ligikaudu 3 000 otsest ning kuni 11 575 kaudset töökohta, moodustades kogu Ida-Virumaa tööhõivest 26%.²⁴ Ida-Virumaa peamisteks eksporditartikliteks on põlevkiviõli ja -bensiin, bensoehape, naatriumbensoaat ja plastifikaatorid ning haruldased muldmetallid ja nende oksiidid. Kuigi nii tööhõive kui ka ekspordi seisukohalt on põlevkiviõli Eesti jaoks kahtlemata oluline nišš, kaasnevad selle kaevandamise ja töötlemisega mitmed (sh pikaajalised) keskkonnanähäringud, nagu negatiivne mõju pinnasele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule.

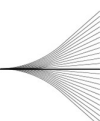
²⁰ <https://www.mkm.ee/ministeerium-uudised-ja-kontakt/strateegiline-juhtimine/majandusanaluus>

²¹ KPMG (2020). Põlevkiviõli väärtusahela loodav Eesti rahvuslik rikkus.

²² <https://cefic.org/a-pillar-of-the-european-economy/landscape-of-the-european-chemical-industry/estonia/>

²³ [Majandusülevaated | Eesti Keemiatööstuse Liit](#)

²⁴ KPMG (2020). Põlevkiviõli väärtusahela loodav Eesti rahvuslik rikkus. https://www.vkg.ee/wp-content/uploads/2020/12/Final_Polevkivioli-rahvuslik-rikkus_.pdf



Keskkonnahäiringute, aga ka põlevkivimaardlate tulevase ammendumise tõttu on põlevkivitööstus tekitanud Eestis pooldajate kõrval ka skepsist ja kaudselt levitanud rohelist mõtteviisi. Ida-Virumaa põlevkivisektori ettevõtted omavad suurt mõju piirkonna majandusele ja tööhõivele: piirkonnas on hästi arenenud infrastruktuur ja väärtusahelad. Roheülemineku raames on põlevkivisektor aga üha enam marginaliseerumas, mis tähendab väärtusahelate muutumist ja kohalike töökohtade vähenemist. See aga mõjutab negatiivselt nii põlevkivitööstusega seotud ettevõtteid, aga ka piirkonna sotsiaalmajanduslikku olukorda.

2.1. Eesti keemiasektori ettevõtted

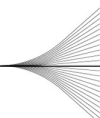
Eestis tegutseb keemiatööstuses 172 ettevõtet.²⁵ Suurimad ettevõtted sektoris on Enefit Power AS (müügitulu 728 mln ja 1770 töötajat)²⁶ VKG Oil (465,5 mln ja 660 töötajat), Wolf Group (154 mln ja 195 töötajat), Eastman Specialities (99 mln ja 153 töötajat), NPM Silmet (94 mln ja 534 töötajat). Tulevikus nähakse Eesti suurima keemiatehasena Enefit Powerit, millel on plaanis hakata põlevkiviõli tootmisel tekkivast madala kvaliteediga bensiinist eraldama kõrgehinnalisi keemilisi aineid, mida kasutavad naftakeemiatehased.

Tegevusvaldkondade kaupa on suurimad ettevõtted järgnevad:

- Põlevkiviõli ja põlevkivikeemia tootmine – Enefit Power AS, VKG Oil AS ja Kiviõli Keemiatööstuse Osaühing
- Haruldased muldmetallid - NPM Silmet OÜ
- Värvid ja lakid - Akzo Nobel Baltics AS, AS Tikkurila ja AS Eskaro
- Montaaživahud – Wolf Group OÜ (varem OÜ Krimelte) ja Henkel Balti Operations OÜ
- Bensoehape, naatriumbensoaat, plastifikaatorid – Eastman Specialities OÜ
- Kodukeemia, pesu- ja puhastusvahendid - Mayeri Industries AS
- Kosmeetikatarvete tootmine - OÜ Eurobio Lab
- Desinfektandid, puhastus- ja erihooldustooted - AS Chemi-Pharm
- Lahendused biotech - ja ravimitööstusele - TBD Pharmatech
- Lõhkeaine - Orica Eesti OÜ

²⁵ Sisisaldab EMTAK 19-21 ettevõtteid. Allikas: 2022, <https://public.tableau.com/app/profile/mario.lambing/viz/Majandusylevaade/Tstus>. Tegelikult on ettevõtete arv suurem, kuna osaliselt on ka teised EMTAK tegevusalad keemiatööstusega seotud.

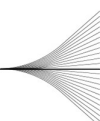
²⁶ Enefit Power AS tegevusaladeks on vedelkütuste tootmise kõrval ka põlevkivi kaevandamine, põlevkivist elektri- ja soojusenergia tootmine ning müük. Elektrienergi tootmise müügitulu oli 2023. aastal 505 mln eurot, muude tegevuste (sh põlevkiviõli tootmine) müügitulu oli 222 mln. Võrdluseks: Enefit Power tootis 2023. aastal vedelkütuseid 475 000 tonni, samas kui VKG Oil AS tootis 662 000 tonni.



Tabel 1 Eesti keemiatööstuse suurimate ettevõtete müügitulu, töötajate arv ja peamised arendusprojektid

Ettevõte	Töötajate arv (2024 I)	Müügitulu (€)	Arendusprojektid
Enefit Power AS²⁷	1770	727 765 000 (2023)	Uue Enefit 280 tehase ehitus CO2 püüdmise tehnoloogia arendamine Rehvide ja plastjätmete taaskasutus
VKG Oil AS	620	365 486 175 (2022)	Uus-Kiviõli kaevanduse maa-pealse infrastruktuuri ehitustööd Biotoodete tootmine ja jäätmeplasti pürolüüsi projektid CO2 heitmeta arendusprojektid
Kiviõli Keemiatööstuse OÜ	542	48 522 161 (2022)	Plastijätmete ümbertöötlemise projekt Raskeõli puhastusseadme juurutamine
NPM Silmet OÜ	354	93 888 090 (2022)	Urban mining Narva püsimagnetitehase rajamine
Akzo Nobel Baltics AS	135	46 387 000 (2022)	Jäätmete utiliseerimise projektid Säästliku arengu projektid (värvilahenduste arendused) Andmete digitaliseerimine
AS Tikkurila	61	26 998 330 (2023)	-
AS Eskaro	67	13 741 782 (2023)	-
Wolf Group OÜ	195	154 078 989 (2022)	Jätkusuutlikke toodete arendus (pakendid, otsikud) Rohegaasile üleminek
Henkel Balti Operations OÜ	89	7 343 060 (2022)	Taaskasutatava tooraine tootmise arendamine Päikeseenergia tootmine

²⁷ Lisatud kogu ettevõtte töötajate arv ja müügitulu.

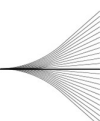


Ettevõte	Töötajate arv (2024 I)	Müügitulu (€) (2022)	Arendusprojektid
Eastman Specialties OÜ	153	98 707 000 (2022)	-
Mayeri Industries AS	133	25 030 806 (2022)	Jätkusuutlike pakendite arendus 100% roheenergia projekt
OÜ Eurobio Lab	224	21 772 720 (2022)	-
AS Chemi-Pharm	63	13 230 212 (2022)	Desinfektsioonivahendite tootmise efektiivistamine täisautomatiseerimise teel Meditsiiniseadmete sertifitseerimise protsessid Farmaatsiatehase rajamine Jätkusuutlik tootearendus
TBD Pharmatech OÜ	63	5 168 441 (2022)	Uuele arendus- ja tootmishoone rajamine Tartus Flash Chromatograph'i süsteemi ost ja juurutamine Pharmaboost (ühine ravimiarendusprojekt Lätiga)
Orica Eesti OÜ	66	25 734 017 (2022)	

Allikas: Autori koostatud dokumendianalüüsi ja intervjuude põhjal

* „-“ arendusprojektide juures on lisatud ettevõtetele, kellega analüüsi raames ei intervjueritud või kelle kohta dokumendianalüüsi põhjal ei olnud märkimisväärsete arendusprojektide osas võimalik hinnangut anda.

Eesti keemiasekori ettevõtted tegelevad aktiivselt toote- ja tehnoloogiaarendusega. Arendustöö eesmärgid on eelkõige seotud kaksikülemineku, efektiivsuse tõstmise ning turunõudlusega – tegeletakse ümbertöötlemise, uute väärtusahelate loomistega, uute (vähem mürgiste, keskkonnasõbralikema jne) toorainete otsimise ja arendamisega, toodetele uute omaduste andmisega, tehnoloogia ja tootmisprotsessi säästlikumaks muutmise. Projekte arendatakse ja viiakse ellu nii ettevõttesiseselt, eri ettevõtete koostöös (sh rahvusvaheliselt) kui ka ülikoolidega koos. Ühest küljest toimib see hästi – on ideid, on teadmisi ja oskusi (sh keemikud, insenerid jm, kes ettevõtetes/kontsernides töötavad) ning on toetusmeetmeid. Teisalt toovad ettevõtted esile mitmeid probleeme – oskusteabega tööjõudu ei ole kõigil piisavalt, progressi piiravad, tihti



ebaselged ja keerukad regulatsioonid, vastuolu ülikoolide pika teadustöö protsessi ja ettevõtte kiire arendusvajaduse vahel, liiga väikesed tootmismahud, et maailmaturul konkureerida.

2.2. Eesti keemiasektori peamised väärtusahelad

Järgnevalt on kirjeldatud Eesti keemiatööstuse peamised väärtusahelaid perspektiivikate tehnoloogiate/toorme järgi.

Põlevkivi

Põlevkivil on välja kujunenud mitmekülgne väärtusahel, mida on detailsemalt kirjeldatud KPMG uuringus „Põlevkiviõli väärtusahela loodav Eesti rahvuslik rikkus“. Ahela alguspunktiks on põlevkivi karjäärid ja kaevandused. Eesti põlevkivimaardla on kompleksmaardla, mis tähendab, et põlevkivimaardlaga kattuvad teiste maavarade maardlad. Seega tuleb põlevkivi kaevandamisel välja kaevandada ka kaasnev maavara, sealhulgas killustik ja lubjakivi.

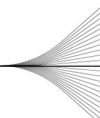
Kaevandatud põlevkivi on võimalik otsepõletada elektri tootmiseks või töödelda erinevateks saadusteks. Tänapäevani on suur osa Eestis kaevandatud põlevkivist põletatud otse elektri tootmiseks, kuid töötlemisele eraldatud osakaal suureneb iga-aastaga ning prognoositud jätkuda ka tulevikus. 2023. aastal suunati õlitootmiseks üle poole kaevandatud põlevkivist.

Põlevkivi töötlemise põhieesmärgiks on toota põlevkiviõli, mida kasutatakse laevade kui ka katelde kütusena ning millest on võimalik edasisel töötlemisel saada ka autotranspordi kütust või väärtuslikku toorainet keemiatööstusele näiteks polüetüleeni tootmiseks.

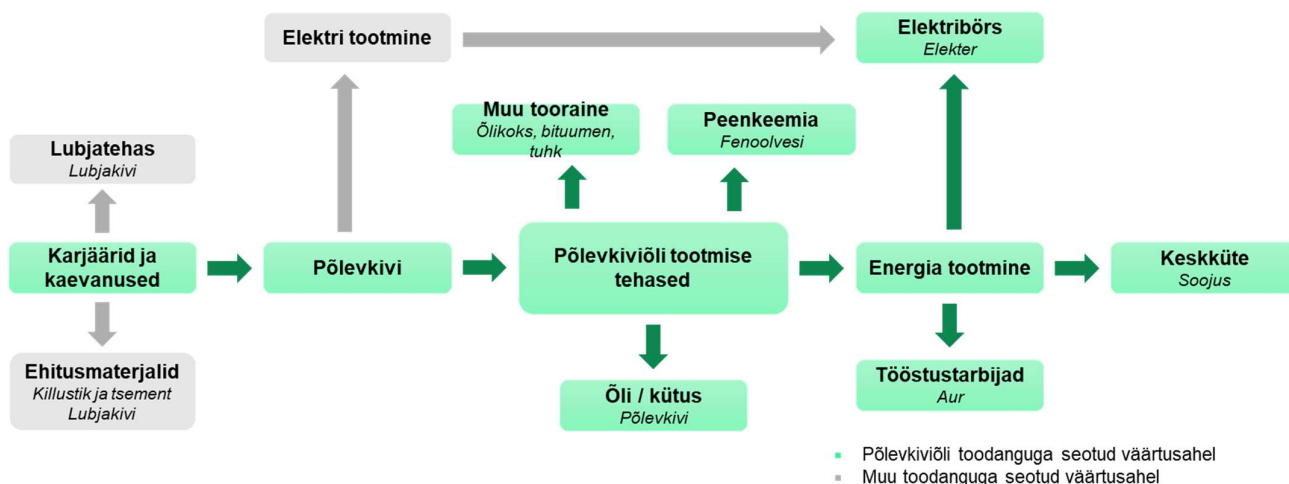
Tänu oma unikaalsele koostisele võimaldab Eesti põlevkivi toota keemiaprojekte, mida ei saa maailmas leiduvatest teistest põlevkividest. Tehnoloogia arenedes tekib aina uusi võimalusi selliste kemikaalide majanduslikult põhjendatud tootmiseks. Põlevkiviõli ja eriti põlevkivist keemiakaupade tootmine loob maavara kasutamisele oluliselt lisaväärtust. Põlevkivist toodetud õli on sisuliselt sünteetiline nafta, mida kasutavad soojatootjad, energeetikaettevõtted, laeva- ja autokütuste tootjad ja müüjad, teedehitajad ja põllumajandustootjad.

Põlevkiviõli tootmisprotsessi käigus tekivad vedelkütustele lisaks ka erinevad kõrvalsaadused, mida tänu tehnoloogia arengule on tänapäeval võimalik erineval otstarbel ära kasutada ning sellest tulenevalt leiab kasutust enamik põlevkivis sisalduvat energiat. Näiteks tekivad põlevkiviõli tootmise käigus põlevkivigaasid (generaatorgaas, uttegaas), mida kasutatakse elektri ja/või soojuse tootmiseks. Toodetud energiat kasutatakse nii omatarbeks kui ka müüakse edasi (elektri- ja/või kaugküttevõrku). Lisaks tekib Petroter tehnoloogial töötavates õlitootmistehastes (VKG) ka auru, mida müüakse tööstusettevõtetele.

Lisaks ülal nimetatud ainevoogudele tekib põlevkiviõli tootmise kõrvalproduktina ka fenoolvesi, mida kasutatakse peenkeemias. Eestis toodetud fenoolid leiavad kasutust näiteks Toyota ja Lexuse autoosades, samuti kasutatakse põlevkivi kemikaale LCD monitoride vedelkristallide valmistamiseks ning ravimi- ja kosmeetikatööstuses. Viimastel aastatel on peenkeemia ja fenoolide eksport jõudsalt kasvanud ning kasv võib jätkuda tänu uute kasutusvõimaluste tuvastamisele. Põlevkiviõli tootmise käigus tekivad veel ühtlasi ka õlikoks ja bituumen, mida kasutatakse ehitusmaterjalide ja elektroodide tootmises, ning põlevkivituhk, mida on võimalik kasutada tsementide valmistamisel, plokkide ja erinevate segude tootmisel. Viimasel ajal on



põlevkivituhka hakatud kasutama ka põllumajanduses lupjamiseks ehk happelise pinnase neutraliseerimiseks ning on alustatud ka põlevkivituha granuliseerimist, mille tulemusel võivad tekkida selle laialdasemad kasutusvõimalused.²⁸



Joonis 2 Põlevkivi ja põlevkiviõli väärtusahel (Allikas: Eesti Põlevkivitööstuse Aastaraamat 2019)

Põlevkivituha väärdamine

RS-OSA Service OÜ koostöös ülikoolide, Eesti Energia, Saksamaa ja Prantsusmaa ettevõtetega ning Narva linnaga tegeleb põlevkivituha väärdamisega, muutes selle kaltsiumkarbonaadiks ja sidudes seejuures materjali ka suures koguses CO₂²⁹. Kaltsiumkarbonaadi kasutusala on toidu-, farmaatsia-, värvi-, plasti- ja paberitööstus, aga ka muud. Kasutatav tehnoloogia lubab emissioonivaba tootmist ja täiendavat CO₂ sidumist tootesse, erinevalt tavapärasest kaltsiumkarbonaadi tootmisest, mis nõuab kaevandamist ja põletamisprotsesse. Põlevkivituha väärdamise kõrvalained on ka lubi ning silikaatiderikas täiteaine tootvale tööstusele, ning tulevikus võib väärdamise tulemusel olla võimalik eraldada ka elemente nagu alumiinium, raud, tsink, räni.

CO₂ püüdmistehnoloogiad

CCUS, ehk süsiniku püüdmine, kasutamine ja ladustamine on tehnoloogiate kogum, mis hõlmab süsinikdioksiidi püüdmist suurtest punktallikatest, sh elektritootmisest või tööstusrajatistest, mis kasutavad kütusena kas fossiilkütuseid või biomassi. Kui püütud süsinikdioksiidi ei kasutata kohapeal, transporditakse see torustiku, laeva, raudtee või veoautoga, et seda saaks kasutada mitmesugustes rakendustes või ladustatakse.

CCU-l on kõrge potentsiaal mängida rolli ka taastuva süsiniku lähteainena keemiatööstuses. Kuigi keemiatööstuse panus fossiilkütuste põletamisel tekkivatesse kasvuhoonegaaside heitkogustes on maailmas vaid 4%, siis võrreldes teiste tööstusharudega on heitkogused suured.³⁰

²⁸ KPMG (2020). Põlevkiviõli väärtusahela loodav Eesti rahvuslik rikkus. <Link>

²⁹ <https://osaservice.ee/et/>

³⁰ Kool, A. (2023). Co₂ püüdmise, kasutamise ja ladustamise võimalused. Bakalaureusetöö. <Link>

2022. aastal oli Eesti kasvuhoonegaaside netoemissioon ca 14 miljonit tonni, millest ligi 65% pärines energeetikavaldkonnast. Kasvuhoonegaasidest moodustas süsihappegaas ca 85%, metaan 8%, diämmastikoksiid 6% ja freoonid ligikaudu 1% (toodud kogus ja protsendid väljendavad emissiooni CO₂ ekvivalendina).

Eesti põlevkivitööstuse heitmena tekkiva CO₂ püüdmise, ladustamise ja kasutamise rakendatavust on uurinud põhjalikumalt Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli teadlased³¹. Uuringu eesmärk oli hinnata erinevate CO₂ püüdmistehnoloogiate sobivust põlevkivitööstusele. Ka analüüsiti sobivaimate lahenduste keskkonnamõju ning Eesti tööstussektori tehnoloogilist ja majanduslikku võimekust püütud CO₂ kasutada.

Uuringu tulemusena leiti, et põlevkivitööstuses oleks tehnoloogilisest aspektist lähtudes lähitulevikus rakendamiseks kõige sobivamad CO₂ püüdmise tehnoloogiad absorptsioon ja hapnikus põletamine. Sõltuvalt valitavast CO₂ püüdmise tehnoloogiast, väheneks selle tulemusena Auvere elektrijaama näitel elektritootmise CO₂ jalajälg väärtuselt 1026 kg CO₂ ekv/MWh väärtuseni 169 kg CO₂ ekv/MWh (absorptsioon) või 146 kg CO₂ ekv/MWh (hapnikus põletamine). Majandusanalüüs näitas, et majanduslikust aspektist ei oleks Eesti põlevkivitööstuses CO₂ püüdmine praegustel turutingimustel mõttekaks³² – CO₂ püüdmise, puhastamise, transpordi ja ladustamise rahalised kulud (vähemalt 130-150 eurot CO₂ tonni kohta põlevkivielektrijaama täisvõimsusel töötamise jm eeldustel) ületaksid oluliselt praegust alternatiivi ehk CO₂ kvooditasu³³ (2024. aasta juulis ca 70 eurot tonn³⁴) ja keskkonnatasusid. Küsitav on CO₂ püüdmise tehnoloogiasse investeerimine või kulude riiklik toetamine, kuna see tähendaks maksukoormust või kulude edasikandmist erasektorisse, mis omakorda vähendaks Eesti majanduse konkurentsivõimet. Samuti tuleb arvestada, et kasvav CO₂ kvooditasu või CO₂ püüdmise ja sellest vabanemise kulu tähendab elektrienergiaturul lisakulu ja seeläbi konkurentsivõime langust neile turuosalistele (sh põlevkivielektritootmine), mille tootmisprotsessiga kaasneb CO₂ emissioon.³⁵

CO₂ püüdmistehnoloogiate rakendamisel on peamiseks küsimuseks, kas ja kuidas on hiljem kõige mõistlikum kinni püütud CO₂ utiliseerida. Utiliseerimine on CO₂ kasutamine kemikaalideks või teiste protsesside sisendina. Näiteks Saku Õlletehas püüab fermenteerimisel tekkiva CO₂ kinni ja kasutab seda karastusjookide gaseerimiseks.³⁶ UpCatalyst omakorda toodab CO₂st jätkusuutlikke süsinik-nanomaterjale ja grafiiti.³⁷

³¹ Konist et al (2019). Projekti „Kliimamuutuste leevendamine CCS ja CCU tehnoloogiate abil“ lõpparuanne.

³² Samas, kuna tehnoloogia areneb pidevalt, muutuvad tehnoloogilised lahendused järjest odavamaks ja lihtsamini rakendatavateks. Mõistlik on jälgida tehnoloogia arengut ja otsustada CSS kasutamise mõistlikkuse osas järgmisel kümnendil, sest siis jääb piisavalt aega, et rakendada valitud tehnoloogiat 2050 eesmärkide saavutamiseks.

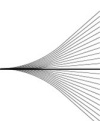
³³ Siin tuleb silmas pida, et eksportiva tööstuse korral kirjeldatud loogika ei kehti. CO₂ kvoodi hinnatõus tähendaks toote konkurentsivõime muutmist eksportturgudel, kus kvooti ei rakendata. Antud oludes võib liialt kiire kvoodihinna kasv omada negatiivset mõju, kuna ettevõtted võivad loobuda CCS lahenduste arendamisest.

³⁴ <https://ember-climate.org/data/data-tools/carbon-price-viewer/>

³⁵ Konist et al (2019). Projekti „Kliimamuutuste leevendamine CCS ja CCU tehnoloogiate abil“ lõpparuanne.

³⁶ <https://saku.ee/et/newsroom/saku-olletehas-hakkab-co2-kokku-koguma-ja-taas-kasutama/>

³⁷ <https://upcatalyst.com/technology/>



Ladestamine maa-alustes maardlates Põhjameres on transpordikulude tõttu ebamõistlik. Suure energiatarbimise tõttu on problemaatiline CO₂-st metanooli tootmine³⁸. Teatava potentsiaaliga on polümeeride tootmine ning kasutamine betooni tootmiseks, kuid see eeldab täpsemaid turuanalüüse ja tehnoloogiliste võimaluste selgeks tegemist. Siiski võib selliselt siduda ainult osa tekkivast CO₂ emissioonist.³⁹

Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskonna energiatehnoloogia instituudi vanemteadur Oliver Järviku hinnangul on tehnoloogiliselt CO₂ püüdmine ja käitlemine Eestis teostatav. Praegu on Järviku arvates pudelikaelaks CO₂ püüdmine, kuna absorptsiooni (või ka teiste tehnoloogiate) kasutamine on energiamahukas ja suhteliselt kallis või on paljude teiste tehnoloogiate efektiivsus madal. CO₂ püüdmise ja transpordi infrastruktuur praegu Eestis puudub, kuid näiteks Norras⁴⁰ tegeletakse infrastruktuuri arendamisega, et võtta vastu ja ladustada ka mujal püütud CO₂.⁴¹ Käesoleva teekaardi raames intervjueritud ettevõtjate hinnangul eeldab CO₂ ladustamisvõimaluste arendamine Eestis riigi senisest suuremat panust ja rahvusvahelist koostööd, kuna Eesti ettevõtted on üksikuna liiga väikesed teiste riikide või globaalse haardega ettevõtete jaoks.

Muldmetallid

Muldmetallide väärtusahel koosneb toormaterjalide (maagid või sulamid) importimisest, nende töötlemisest ja haruldastest muldmetallidest (nt lantaan, praseodüüm, neodüüm, tseerium) ühendite ja muude toodete tootmisest. Toodangut kasutatakse (kõrg)tehnoloogiliste toodete, nagu magnetite, katalüsaatorite, valgustite, tegemiseks. Eestis tugineb muldmetallide väärtusahel ettevõttele NPM Silmet OÜ. Kuigi selles väärtusahelas tegutsevaid ettevõtteid pole Eestis palju, on tegemist väga olulise ja tulevikuperspektiivis järjest väärtuslikuma valdkonnaga, kuna vajadus kõrgtehnoloogilistes toodetes kasutatavate haruldaste muldmetallide järele kasvab pidevalt. Lisaks on tähtis arvestada, et haruldaste muldmetallide suured varud ja töötlemisvõimekus on Hiinas ja Hiina võib seda asjaolu ära kasutada, et ettevõtjaid ja riike poliitiliselt survestada.

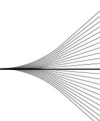
Muldmetallide juures on oluline märkida fosforiiti, mis on ise tähtsaks maavaraks (fosforiiti leidub Eestis palju, aga seda praeguse seisuga ei kaevandata), aga kuna kaasnevate maavaradena esinevad siin haruldased muldmetallid, siis fosforiidi kaevandamise ja töötlemise tulemusel võib olla tulevikus võimalik Eestis toota nii fosforvætiseks vajaminevat tooret kui ka haruldasi muldmetalle. Lisaks kaasneb fosforiidikaevandamisega ka graptoliitargilliiti (*black shale*) kaevandamine, mis tuleb mõistlikult ära kasutada. See on perspektiivikas arengusuund, kuna Eestis on pikka aega tegelenud haruldaste muldmetallide töötlemisega, see jätkub ka tulevikus, ning lisaks on suurenemas nii majanduslik kui ka poliitiline nõudlus väljaspool Hiinat olevate ressursside järele.

³⁸ Analüüsi koostamise hetkeks on maailmas käivitatud esimesed tehased, mis toodavad CO₂-st metanooli, kuid tegemist on võrdlemisi uue tehnoloogiaga: <https://www.wciu.edu/wciu-blog/green-zero-carbon-methanol-production-in-china>

³⁹ Viru Keemia Grupp (2021). Globaalne kliimanetraalsus: Viru keemia grupi võimalused ja riskid.

⁴⁰ Samuti tegeletakse ladestamispaikade arendamisega väga jõudsalt ka Taanis. Kuna viimane asub Eestile lähemal, tähendaks see ka tõenäoliselt väiksemaid transpordikulusid. Viide: <https://gasstorage.dk/hydrogen-storage/>

⁴¹ <https://taltech.ee/uudised/valjakutse-teadlastele-kuidas-paasta-maa-kasvuhooneks-muutumisest>



Fosforiidi väärindamise väärtusahela perspektiivikate tulevikusuundadena on nimetatud:

- fosforiidi kasutusele võtmist ja sellel põhinevat tootearendust (nii fosforhape ja -väetised kui ka haruldased muldmetallid, mida saab majanduslikult tasuvalt ja keskkonda säästvalt fosforiidist eraldada);
- graptoliitargilliidil põhinevat tootearendust (vanaadium jt akumetallid).

Samuti võib huvipakkuvaid võimalusi pakkuda kristalse aluskorra polümetalse (nn värvilised metallid) maagistumise potentsiaal.

Kuna fosforiiti Eestis ei kaevandata ega töödelda, siis juhul, kui selle suunaga hakatakse tulevikus aktiivsemalt tegelema, tuleb arvestada, et maavara väärindamiseks on vaja välja arendada kõik vajalikud tehnoloogiad ja protsessid, sh fosforiidi kaevandamine (võimalikult keskkonnasäästlikul moel, arvestades Eesti tingimusi), rikastamine, toodete arendamine (väetised jne), kõrvaltoodete (muldmetallid) arendamine, jäätmete taaskasutamine jne. See tähendab, et tuleb algatada Eesti jaoks uudsete kaevandamis- (sh elektrifitseeritud, mehitamata, süvakaevandamine), rikastamis- ja töötlemistehnoloogiate arendusprojekte.⁴²

Puidukeemia

Puidu keemilist väärindamist nähakse puidutööstuses kõige olulisema arengusuunana, mille kaudu oleks võimalik tõsta jõuliselt kogu sektori lisandväärtust. Eestist viiakse igal aastal välja 2 mln m³ tehnoloogilist paberipuitu (eelkõige toormeks meie naaberriikide paberitööstusele), mida peaks väärindama Eestis.⁴³

Kestlikkuse tagamise seisukohalt on oluline vähendada mitte ainult jääkide ja kõrvalsaaduste teket, vaid tõhusalt käidelda ka juba tekkinud jääke ning kõrvalsaadusi. Kõrvalsaaduste ja toomisjääkide muutmine kõrgema lisandväärtusega toodeteks aitab kujundada ringmajanduse väärtusahelaid, kus kasulikud materjalid suunatakse uue eesmärgiga tagasi tootmisahelasse. Puidu keemilise töötlemisega tegelevaid ettevõtteid on Eestis vaid kaks⁴⁴, kuid need annavad kokku ca 5% metsa- ja puidutööstuse lisandväärtusest.

Lisandväärtus töötaja kohta on ligi 183 000 eurot, mis on töötleva tööstuse keskmisest kuus korda kõrgem. Kui välismaistesse keemilise töötlemise tehastesse eksporditav puit väärindataks Eestis kohapeal, looks metsa- ja puidutööstus aastas kogulisandväärtust 2,262 miljardit eurot (16% võrra rohkem) ning looks üle 64 000 töökoha (10% võrra rohkem).⁴⁵

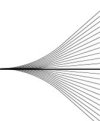
Üheks puidu väärindamise võimaluseks on puittooraine töötlemine eri koostisosadeks, nagu tselluloos, hemitselluloos, ligniin ja lisandained, mida on võimalik edasi väärindada erinevateks

⁴² Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuringute keskus RAKE (2022). Eesti ettevõtete innovatsiooni- ja ettevõtlusvõimalused TAIE arengukava 2021-2035 fookusvaldkondade jaoks strateegiliselt olulistest globaalsetes väärtusahelates osalemisel.

⁴³ <https://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2021/08/Mets-Puit6.pdf>

⁴⁴ Horizon Tselluloosi ja Paberi AS ning Estonian Cell AS

⁴⁵ https://empl.ee/wp-content/uploads/2019/10/EY_EMPL_metsa-ja-puidusektori-uuring_24.10.2019.pdf



biotoodeteks. Tselluloos saadakse sulfaatkeeduprotsessiga ehk kraft-tehnoloogiaga⁴⁶. Sama tehnoloogiat plaanib näiteks VKG kasutada biotoodete tootmiskompleksis, mis hakkab väärindama Eestis kasutamata jäävat paberipuitu ning tootma biotooteid ja taastuvenergiat. Sama tehnoloogiat kasutavad ka Skandinaavia uuemad biotoodete tehased, näiteks Soomes Äänekoski, Rootsis Östrand ja ka Soomes Kemis ehitusjärgus olev tehas. Kraft-tehnoloogias võib kasutada toorainena nii okaspuitu kui ka lehtpuitu.⁴⁷ Arendusprojekti tulemusena on plaanis toota aastas ligi 500 000 tonni erinevaid biotooteid ja ligi 800 GWh taastuvat elektrienergiat.

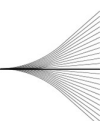
Puidu pürolüüsi võimaluste ja tasuvuse uurimisega tegeleb hetkel ka Enefit Power. Puidu ja põlevkivi koospürolüüsil tekib õli, mida saab kasutada sarnaselt põlevkiviõliga ning see on ka samal moel ümbertöödeldav ja väärindatav. Ettevõtte esindaja sõnul näitavad esmased katsed häid tulemusi.

Puidu töötlemise väärtusahela perspektiivikates puidukeemia suundades näevad valdkondlikud eksperdid järgmiseid prioriteete:

- Tehnoloogiad/tooted, mis baseeruvad nt Fibenol OÜ katsetehase saadustel – ligniinil, puidusuhkrutel ja mikrokristasel tselluloosil. Puidusuhkrute keemilise ja/või bioloogilise muundamise arendus kemikaalideks ja nende polümeriseerimine kõrge lisandväärtusega biomaterjalideks.
- Platvormkemikaalid keemiatööstusele. Peenkemikaalid erinevatele tööstusharudele olenevalt kemikaalide iseloomust. Tootevaldkonnad, kus on võimekad ettevõtted (nt ehituskeemia Wolf Group OÜ, Henkel), värvitööstus (AkzoNobel Baltic, Eskaro, PPG Tikkurila), pakenditööstus jms).
- Ligniini ja ligniinist saadavate kemikaalide kasutamine biomaterjalides. Liigniiniipõhiste funktsionaalsete materjalide arendused (biolagunevad kiled, termoplastsed pakendmaterjalid, sideained teede ehitusel, liimid jne).
- Biopõhiste puidu immutusvahendite ning pinnatöötlemise ja -katete arendus (kasutaja nt RaitWood). See on üheks eelduseks, et puit ehituskonstruktsioonides ja pika elueaga toodetes säiliks kaua.
- Tehnoloogiad lahustuva tselluloosi ja mikrokristalse tselluloosi väärindamiseks tekstiilmaterjalides, termoplastsetes tselluloosipõhistes materjalides, kiledes ja komposiitides asendamaks fossiilsetel toorainetel põhinevaid materjaleplasti- ja pakenditööstusele (nt VKG, Estiko Plastar, Dagöplast jt).
- Lignotselluloosse biomassi torrefaktsioon selle väärindamiseks kütuste ja materjalidena (Baltania OÜ).
- Puidusuhkrute tööstusliku fermentatsiooni optimeerimine bioreaktorites ja sünteetilise bioloogia meetodid kemikaalide ja valkude tootmiseks;

⁴⁶ <https://www.vkg.ee/parim-tehnoloogia/>

⁴⁷ <https://www.vkg.ee/biotooted/>



- Pleegitatud keemilis-termilise puitmassi (BCTMP) ja töötlemata sekundaarsete puitmassi voogude keemilise ja biokeemilise väärimise tehnoloogiate väljaarendamine.⁴⁸

Vesinik

Hetkel ei ole Eestis olemasolevat vesinikumajandust nagu mõnes teises Euroopa riigis, näiteks Saksamaal või Prantsusmaal, kus on juba loodud suuremahulised vesinikku tarbivad tööstusharud, nagu terasetööstus, väetisetööstus ja naftatöötledjad. See tähendab, et Eestis ei ole veel olemas tööstusharusid, kus vesiniku rakendused omaksid täna märgatavat rolli.⁴⁹ Küll aga plaanib Enefit Power rajada Auveresse bensiinist kemikaalide tootmise tehase, mis kasutaks aastas kuni 20 000 tonni vesinikku.⁵⁰ Käesoleva teekaardi raames intervjueritud ettevõtjate hinnangul peitub vesiniku kasutamise potentsiaal Eesti keemiatööstuses eelkõige põlevkiviõli rafineerimisel.

Vesinik omab suurt potentsiaali energiakandja ja -salvestina⁵¹ aidates kiiremini üle minna puhtama energia kasutamisele ja saavutada kliimaneutraalset majandust. Vesiniku kasutamist suunavaks teguriks on Euroopa Liidu ja Eesti kliimaneutraalsuse eesmärgid üldisemalt. Ambitsioonikale 2050 kliimaneutraalsuse eesmärgile lisaks võttis Euroopa Liit 8. juunil 2020 vastu ka Euroopa vesinikustrateegia, mille kohaselt vesinik moodustab aastaks 2050 13-14% kogu liidu energiaportfelligist ning ühtlasi annaks aastaks 2030 tööd umbes miljonile kõrgelt kvalifitseeritud töötajale, jõudes 2050. aastaks 5,4 miljonini.⁵²

Eesti tingimustes on suures koguses vesiniku tootmise potentsiaal eelkõige avameretuuleparkides. Seni pole veel rajatud ühtegi meretuuleparki, ent huvi on tuntud mitmete alade vastu Saaremaa ja Hiiumaa lähedal ning Liivi lahes. Aastaks 2050 on ammoniaagi- ja metanoolitööstuse üldine potentsiaal tarbida 43 922 – 87 845 tonni vesinikku ja transpordisektoris 108 587-214 174 tonni vesinikku. Hoonete- ja energiasektori tarbimise potentsiaal on vastavalt 6 588 - 13 175 tonni ja 1250–2 500 tonni vesinikku.⁵³

Rohelise vesiniku laia kasutuse kõige olulisemaks faktoriks on süsinikuneutraalse elektri kättesaadavus ning elektrolüüserite⁵⁴ hind tootmisel. Olemasolevatest tehnoloogiatest sobib rohelise vesiniku tootmiseks kõige paremini PEM elektrolüüs, mida on võimalik kasutada ka kõikuva tuule- ning päikeseenergia korral tänu elektrolüüseri kiirele sisse ning väljalülitamise võimalusele. Kuigi elektrolüüserite tehnoloogiad on arenenud, siis tootmismahu suurendamine vajab mahukaid alginvesteeringuid. Vesiniku hoiustamiseks on kõige sobivam viis Eesti kontekstis

⁴⁸ Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus RAKE (2022). Eesti ettevõtete innovatsiooni- ja ettevõtlusvõimalused TAIE arengukava 2021-2035 fookusvaldkondade jaoks strateegiliselt olulistest globaalsetes väärtusahelates osalemisel.

⁴⁹ Stockholm Keskonnainstituudi Tallinna Keskus (SEI). (2021). Eesti vesiniku teekaardi 2021 – 2050 ettepanek.

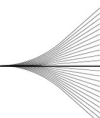
⁵⁰ <https://pohjarannik.postimees.ee/7964653/enefit-power-tahab-ehitada-auveresse-bensiini-vaarindamise-tehase>

⁵¹ Küll aga tuleb pidada silmas, et vesiniku salvestuspotentsiaali eripära ei võimalda salvestada energijalgeoleku tasemel mahtusid.

⁵² Civitta (2021). Eesti vesinikuressursside kasutamise analüüs.

⁵³ Civitta (2021). Eesti vesinikuressursside kasutamise analüüs.

⁵⁴ Elektrolüüser on seade, millega saab elektrivoolu abil vee hapnikuks ja vesinikuks muundada. Eestis tegeleb elektrolüüserite arendamisega hetkel näiteks OÜ Stargate Hydrogen Solutions: <https://stargatehydrogen.com/electrolysers/>



gaasilise või vedela vesiniku salvestamine spetsiaalsetes gaasiballoonides või salvestamine keemilise ühendina, näiteks ammoniaagi või metanoolina.⁵⁵

Eesti vesinikuressursside kasutamise analüüsis kaasatud ekspertide hinnangul oleks majanduslikult mõistlikum eelistada elektrifitseerimist ja kasutada taastuvenergiat otse elektri kujul. Lisati veel, et vesinikutootmiseks võiks eelkõige kasutada üle jäävat elektrit ajal, kui tootmine on suurem kui tarbimine. Ühe suurema potentsiaalse kasutusvaldkonnana nähakse vesiniku kasutamist tagavaraenergiaallikana varustuskindluse tagamiseks võrguühenduseta aladel.⁵⁶

Eesti Vesiniku Teekaardi eesmärgid on jagatud kolmeks etapiks:

1) kohesed piloteerimistegevused (2021-2025)

- kuna Eestis puudub arvestatav halli vesinikku tootev/kasutatav tööstus, siis on kõige potentsiaalikum alustada pilootprojektidega transpordi sektoris
- suurem osa lahendusi ei ole täna veel majanduslikult konkurentsivõimelised, seega kõik esimesed piloodid vajavad riigipoolset toetust
- esimesed väiksemahulised vesiniku tootmisrajatised tehakse taastuvenergia võimsuste lähedusse
- Esimeses etapis pannakse alus ja määratakse kindlaks kõige olulisemad eesmärgid, mis aitavad luua eeldused laiaulatusliku vesinikumajanduse loomiseks Eestis aastaks 2050.
- Ladustamine ja jaotamine toimub peamiselt kõrgsurvemahutite ja veoautode haagiste kaudu.
- Seadusandlikult vaja vastu võtta vesiniku tootmist, transporti, kasutamist ja maksustamist reguleeriv raamistik

2) skaleerimine (2025-2030)

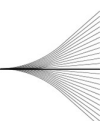
- Vaatamata tehnoloogiate arengule ja majandusliku konkurentsivõime paranemisele, riigi majanduslik toetus jätkuvalt väga paljude lahenduste juures oluline
- Rohelise vesiniku tootmine saavutab MW-ulatuse mitme keskmise suurusega elektrolüüsitehase abil, mis on varustatud taastuvenergia tootmise läbi, et rahuldada kohalikku nõudlust.
- Kasutamine laieneb transpordisektoris pilootide tasandilt arvestatava mahuni ning tekib nõudlus ka teistes sektorites – tööstus, hooned, energeetika.
- Ladustamine ja jaotus toimub endiselt peamiselt kõrgsurvemahutite ja veoautode haagiste kaudu. Tekib piisavalt väljaarenenud vesiniku tanklavõrgustik.
- Regulaatiivselt vaja luua võimalused piiriüleseks vesiniku kauplemiseks

3) laiendamine (2030-2050)

- sellel perioodil sõltub vesiniku kasutuselevõtu ulatus Eestis sellest, kui kiiresti ja mil määral paraneb vesinikutehnoloogiate kuluefektiivsus võrreldes alternatiivsete puhaste lahendustega

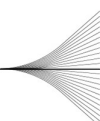
⁵⁵ Civitta (2021). Eesti vesinikuressursside kasutamise analüüs.

⁵⁶ Civitta (2021). Eesti vesinikuressursside kasutamise analüüs.



- juhul, kui realiseerub rahvusvahelistes turuanalüüsid eeldatud konkurentsivõime paranemine, siis muutub 2030+ vaates vesiniku kasutamine majanduslikult põhjendatuks paljudes sektorites ja nishides nii transpordis (maantee, raudtee, laevandus, lennundus), tööstuses, soojuses jne.⁵⁷
- Suuremahulise rohevesiniku kasutuselevõtuks on vaja väga olulist mahtu täiendavaid investeeringuid taastuvelektri tootmisesse – tänaste planeeritud taastuenergia võimsuste kasvu juures ei ole piisavad ning võivad hakata piirama vesiniku kasutuselevõtu tempot.

⁵⁷ Käesoleva teekaardi koostamise raames intervjueeritud ettevõtjate hinnangul ei ole Eestis mõistlik suures rahalises mahus sektorisse panustada enne, kui see on majanduslikult põhjendatud. Seni on odavam mujal toodetud rohevesinikku sisse osta. Riik võiks kaaluda rohevesiniku jaoks vastuvõtuvõimekuse loomist analoogselt LNG-ga.



3. Eesti keemiatööstuse kaksiküleminek

3.1. Eesti keemiasektori tugevused ja nõrkused

Allpool on kirjeldatud Eesti keemiatööstuse peamised tugevused ja nõrkused kaksikülemineku vaatest.

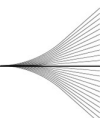
Peamised tugevused:

- On tugevaid ja hästi arenenud nišše, nt põlevkiviõli, ehituskeemia, haruldased metallid jm.
- Ettevõtted ja väärtusahelad toimivad hästi, taristu on hea ning tooraine on üldiselt hästi kättesaadav
- Paljud ettevõtted kuuluvad suurtesse rahvusvahelistesse kontsernidesse, mis toetab oskusteabe olemasolu ja konkurentsivõimet.
- Ettevõtted otsivad aktiivselt võimalusi tooraine asendamiseks ja protsesside muutmiseks keskkonnahoidlikumaks.
- Hea koostöö ülikoolidega⁵⁸.
- Eesti VKE-d on iseseisvad ja ei sõltu oluliselt suurtööstustest.

Peamised kitsaskohad:

- Suur keskkonnamõju, sh jäätmete ladestamine (eelkõige seotud põlevkivitööstusega).
- Tööstuse koondumine Ida-Virumaale, mistõttu roheüleminekul ulatuslik mõju suurele piirkonnale.
- Tooraine pärineb sageli Euroopast, Hiinast jm, mistõttu sõltuvus pikkadest tarneahelatest.
- Kasutamata kohaliku toore potentsiaal (põlevkivi, puit, fosforiit jm).
- Keskkonnasäästlike toorainete väärindamine on kallid ja see vähendab ettevõtete konkurentsivõimet.
- Ajas muutuvad kriteeriumid, mille alusel loetakse tooraineid keskkonnasäästlikuks: samuti osade valdkondade jaoks hetkel kriteeriumid puuduvad.
- Õigusselguse puudumine ja keerukad regulatsioonid.
- Õiguskindluse ja stabiilse maksupoliitika puudumine, mis takistab suuremahuliste investeeringute Eestisse toomist.
- Vajadus tehnoloogia arendamiseks ja tootearenduseks, alternatiivide leidmiseks ja rakendamiseks suunatud toetuste järele.
- Oskustööjõu ja spetsialistide puudus, järelkasvu nappus ning keemia ja reaalainete vähene populaarsus noorte hulgas. Samuti sellest tulenev vähene innovatsioon, mis takistab lisandväärtuse suurendamist.
- Kohalike elanike vastuseis suurprojektidele ehk nn NIMBY mentaliteet.

⁵⁸ Oluline on välja tuua, et mastaape arvestades on koostöö ülikoolidega võrreldes näiteks ülejäänud Euroopa Liiduga väike.



Keemiatööstuse koondumine Ida-Virumaale

Ida-Virumaa põlevkivisektori ettevõtted omavad suurt mõju piirkonna majandusele ja tööhõivele: piirkonnas on hästi arenenud infrastruktuur ja väärtusahelad. Roheülemineku raames on põlevkivisektor riiklike eesmärkide kontekstis aga üha enam marginaliseerumas, mis tähendab väärtusahelate muutumist ja kohalike töökohtade vähenemist. Senise, põlevkivielektri tootmise kõrval on võetud suund väiksema CO₂-heitega ja kõrgema lisandväärtusega põlevkivitoodete arendamiseks, mis omakorda loob piirkonda pikas perspektiivis rohkem kõrgepalgalisi töökohti, aga vähendab üleüldist tööjõu vajadust. See aga mõjutab negatiivselt nii põlevkivitööstusega seotud ettevõtteid, aga ka piirkonna sotsiaalmajanduslikku olukorda.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none">Põlevkivisektori tuumikettevõtted on piirkonna majanduse kese.Suur mõju kohalikule majandusele ja tööhõivele.Hästi välja arenenud taristu ja väärtusahel piirkonnas.	<ul style="list-style-type: none">Roheüleminek eeldab piirkonna (Ida-Virumaa) ja tööstussektori muutumist korraka.Põlevkivisektori kahanemine mõjutab negatiivselt ka teisi seotud ettevõtteid ja kogu piirkonna tõhusat toimimist.Õiglase ülemineku fondi meetmed ei toeta piisavalt Ida-Virumaad.Põlevkivitööstuse transformatsioon on kallim ja pikema ajaraamiga kui tänased õiglase ülemineku meetmed ette näevad.

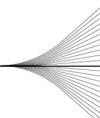
Põlevkivi tähtsus ja kaasnevad keskkonnanahäiringud

Kuigi arenenud põlevkivitööstus on Eesti seisukohalt oluline nišš, kaasnevad põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega mitmed keskkonnanahäiringud, sh negatiivne mõju pinnasele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none">Põlevkiviõli on oluline ja hästi arenenud nišš Eestis.Põlevkiviga seotud ettevõtted ja väärtusahelad toimivad hästi.	<ul style="list-style-type: none">Negatiivne mõju pinnasele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule, sh pikaajaline mõju.Kumulatiivsed keskkonnanahäiringud ja jäätmete ladestamine.

Taristu ja toorainete kättesaadavus

Intervjueeritud ettevõtjad tõid olulise tugevusena välja hea kohaliku taristu, kuid nende hinnangul ei ole riik teinud siiani samme võimalikuks taristu taaskasutamiseks (nt vanad tootmisliinid, tehasehooned). Samas sõltutakse eriti rasketööstuse puhul pikkadest tarneahelatest, mis tähendab, et tarneahela häiringud mõjutavad oluliselt sektori toimimist. Samuti toodi esile siinseid väikseid tootmismahatusid, mis tähendab, et tootmiseks vajalikku toorainet on keeruline soodsa hinnaga saada. See omakorda vähendab ettevõtete konkurentsivõimet.



TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hea taristu (energia, sisendressursid, transpordiahel jmt), sh nt ravimite, kosmeetika ja puhastusainete tootmises ning põlevkivitööstuses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keerukus ja sõltuvus pikkadest tarneahelatest, eriti rasketööstuse puhul. ▪ Kõrgemad hinnad „roheliste“ toorainete puhul, mis raskendab konkurentsipüsimise võimekust. ▪ Eesti ettevõtted ja tootmismahud on väikesed, mistõttu toorainet on keeruline soodsa hinnaga saada. ▪ Raudteetranspordi võimalused on potentsiaalselt alakasutatud. ▪ Riik ei ole teinud samme võimalikuks taristu taaskasutamiseks.

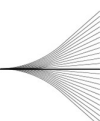
Eestis on palju väike- ja keskmisi ettevõtteid (VKE)

Ühe Eesti keemiatööstust iseloomustava asjaoluna toodi intervjuudes esile seda, et sektor koosneb valdavalt väikestest ja keskmistest ettevõtetest, mis on oma otsustes iseseisvad ja suudavad kriiside korral agiilselt toimida. Suurt tähelepanu pööratakse rohe-eesmärkide saavutamisele. Teisalt, kuna tehnoloogiate arendamine või digitaliseerimine nõuavad suuri investeeringuid, vajavad sektori ettevõtted toetusi. Lisaks tõid intervjuueeritud ettevõtjad olulise probleemkohana välja selle, et pakutavate meetmete raames ei ole tihtipeale võimalik taodelda rahastust endale vajaliku valdkonna jaoks. Samuti, kuna rahastuse taotlemine on keerukas protsess, napib tihtipeale ettevõtetes kompetentsi, et taotlusvoorudes osaleda.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eesti VKE-d on iseseisvad ja ei sõltu nii palju suurtööstustest kui mujal EL-s. ▪ VKE-d tegelevad aktiivselt roheeesmärkide nimel ning ESG teemadega. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piiripealne võimekus tulla toime EL nõuetega. ▪ Vajadus investeerimistoetuste järele tehnoloogiate arendamiseks ja kasutuselevõtuks. ▪ Digilahenduste ja automatiseerimise keerukus ja kulukus. ▪ Paljud VKE-d on küll otsustes iseseisvad, kuid konkureerivad toodete müümisel EL suurtööstustega ja sõltuvad nendest toorainete ostmisel.

Ettevõtted on valmis kohanema, kuid vajavad tuge

Eesti keemiatööstuse ettevõtted tegelevad aktiivselt nii oma toodete kui ka protsesside arendamisega. Seda tõestavad mitmed innovatsiooniprojektid, nt rohegaasi, vesiniku ning ammoniaagi tootmine, põlevkivituha väärindamine ja puidukeemia arendamine. Takistavate tegurite hulgas tõid intervjuueeritud ettevõtjad välja aga pika strateegilise vaate puudumist riigis, mis aitaks ettevõtetel oma otsuseid täpsemalt ette planeerida. Olulise kitsaskohana toodi esile vähest siseriiklikku õiguskindlust ja -selgust, mis vähendab ettevõtjate kindlustunnet. Ettevõtjate



hinnangul sunnivad liigsed regulatsioonid tootma tooteid, mis ei ole konkurentsivõimelised eksporditurgudel või mis on nii kallid, et tarbija siseturul ei suuda nende eest tasuda.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none"> Ettevõtted tegelevad igapäevaselt ja aktiivselt arendustega, nt tooraine asendamiseks, protsesside muutmiseks, ringseks muutumiseks. Töös on mitmeid suuri projekte, nt rohegaasi, vesiniku ning ammoniaagi tootmine, põlevkivituha väärindamine, puidukeemia arendamine jpt. 	<ul style="list-style-type: none"> Pika strateegilise vaate puudumine. Õiguselguse puudumine ning keerukad ja karmid regulatsioonid. Õiguskindluse ja stabiilse maksupoliitika puudumine. Kõrged kulud seoses maksustamise, kvootide ja normidega. Toetuste vajadus tehnoloogia arendamiseks ja tootearenduseks. Regulatsioonid suunavad tootma tooteid, mis ei ole konkurentsivõimelised eksporditurgudel või mis on kohaliku tarbija jaoks liialt kallid.

Digitaliseerimise vajadust mõistetakse, kuid ressursse napib

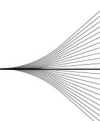
Oma protsesside automatiseerimise ja digitaliseerimise vajadusi mõistetakse, kuid vajalikud investeeringud on kulukad ja ettevõtjate sõnul on nende tasuvusaeg sageli liiga pikk. Piiratud ressursside taustal ei ole digitaliseerimine alati ettevõtete esimene prioriteet ja olemasolevad vahendid suunatakse tihtipeale tootearendusse. Samuti toodi esile digitaliseerimisega seotud toetuskeemide puudulikkust.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none"> Soodne suhtumine digitaliseerimisse. Ettevõtted tegelevad teatud määral automati-seerimisega, et püsida konkurentsivõimelised ning vähendada tööjõupuuduse mõjusid. 	<ul style="list-style-type: none"> Ettevõtetel piiratud ressurss, mis tingib sageli vajaduse valida digitaliseerimise ning toorme- või tootearendusse investeerimise vahel. Puudulikud toetused digitaliseerimiseks.

Hea koostöö ülikoolidega, kuid ootus rakendusteaduse suuremale osakaalule

Ülikoolidega koostöö on ettevõtjate sõnul hea, teadusarenduse vajadust mõistetakse ning huvi koostööprojektide elluviimiseks on mõlemal osapoolel. Siiski on mitmete intervjueeritud ettevõtjate hinnangul TA projektid liiga pika tasuvusajaga, mistõttu kaalutakse hoolikalt olemasolevate ressursside panustamist teadus- ja arendustegevustesse. Sageli vajavad ettevõtteid kiiremaid ja rakenduslikumaid lähenemisi, kui teadusasutustel on võimalik hetkel pakkuda. Olulise kitsaskohana toodi välja kvalifitseeritud spetsialistide nappust. Mitmed ettevõtjad on seisukohal, et igapäevaseks arendustööks on lihtsam endale spetsialist palgata ja arendustegevuseks välja õpetada, sest see tagab strateegiline arendusteave jäämise ettevõttesse.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
-----------	----------



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Üldiselt hea koostöö ülikoolidega. ▪ Mõlema osapoole huvi koostöö arendamiseks ning jätkamiseks. ▪ Roheoskuste programm aitab koolitada pädevaid spetsialiste. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teadus ülikoolides on aeglane ja sageli liiga teoreetiline, ettevõtte vajavad kiiremaid lahendusi ja rakenduslikumat lähenemist. ▪ Enam on vaja keemiatööstusele vajalike oskuste ja pädevustega tööjõu koolitamist.
--	---

Keemia ja reaalteadused pole noorte seas populaarsed ja järelkasvu napib

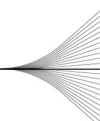
Ettevõtjate sõnul on ülikoolidest spetsialistide värbamine tavapraktika, mis aitab tööstusesse tuua värsket oskusteavet. Samas ei ole ettevõtjate hinnangul ülikoolide õppekavad ja ettevõtete vajadused sageli vastavuses. Küll aga on paljudel ettevõtetel võimekus spetsialiste vastavalt enda spetsiifilistele vajadustele välja koolitada. Praegune järelkasv ei ole keemiatööstuse ettevõtete jaoks aga piisav ja paljudel juhtudel otsitakse vajaminevat tööjõudu välisriikidest. Näiteks on keemiainseneriks võimalik õppida ainult Kohtla-Järvel, pärast mida omandatakse rakenduskõrgharidus, see ei ole aga mitme ettevõtja hinnangul piisav. Olulise kitsaskohana toodi intervjuudel esile laiemalt tööstussektori madalat atraktiivsust noorte seas: ettevõtjate hinnangul on Eesti noortel vähene huvi reaalteaduste vastu, mis on päädinud ebapiisava spetsialistide järelkasvuga.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suuremad ettevõtted suudavad leida ja palgata spetsialiste. ▪ Rahvusvaheline tööjõud rikastab sektori teadmisi ja oskusi. ▪ Ülikoolidest värbamine on tavapraktika ning aitab tööstusesse tuua värsket oskusteavet. ▪ Ettevõtetel on võimekus spetsialiste kohapeal vastavalt enda spetsiifilistele vajadustele välja õpetada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Noorte vähene huvi keemia ja reaalinete õppimise vastu. ▪ Keemiatööstuse madal atraktiivsus noorte seas. ▪ Ebapiisav spetsialistide järelkasv. ▪ Oskustööjõu ja spetsialistide puudus.

NIMBY ehk „Mitte minu maja taga!“ mentaliteet

Olulise keemiatööstuse arengut takistava tegurina töid intervjueritud ettevõtjad välja kohaliku elanikkonna vastuseisu suurprojektidele, näiteks tehaste või kaevanduste rajamisele. Ettevõtjate hinnangul on teavitustöö tööstuse arendamise vajadusest olnud seni ebapiisav: sidusrühmade kaasamine, avatud dialoogi ja konfliktide juhtimine on olnud seni puudulik ning selle tulemusena on mitmed olulised arendused jäänud seisma. Samuti on ettevõtjate hinnangul olnud investeringud elanikkonnale vastuvõetavatesse lahendustesse ja kaasnevate negatiivsete mõjude vähendamiseks olnud seni ebapiisavad.

TUGEVUSED	NÕRKUSED
-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kohalike elanike vastuseis suurprojektidele.



- Puudub piisav (riigipoolse) teavitustöö ja avatud dialoogi, sh konfliktide juhtimine ja sidusrühmade kaasamine.
- Puudulik suurema pildi lahtimõtestamine elanikkonnale.
- Kartusest kohalike elanike vastuseisu ees on planeerimisprotsessid muutunud ettevõtete jaoks liiga pikaks.
- Ebapiisavad investeeringud vastuvõetavate lahenduste, nt võimalike negatiivsete mõjude vähendamise, väljatöötamiseks.

3.1.1. Võimalused ja lahendamist vajavad kitsaskohad

Teekaardi eesmärgiks on leppida kokku olulisemad sammud, võttes arvesse tänaseid Eesti keemiatööstuse tugevusi ja nõrkusi. Et tagada Eesti keemiatööstuse sujuv kaksiküleminek ja prioriseerida olulisemaid tegevusi, on järgnevalt kõrvutatud eelmises alapeatükis välja toodud tugevusi ja nõrkusi võimalike lahendustega.

Kestlik konkurentsivõime

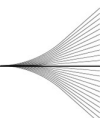
Intervjueeritud ettevõtjad ja teadusasutuste esindajad olid valdavalt ühel meelel selle osas, et Eesti keemiatööstuse konkurentsivõime on madal. Selle põhjustena loetleti muuhulgas turu väiksust, kohapealse toorme nappust (või riigi vastumeelsust kohapealse toorme kasutamise osas), tarneahelate pikkust ja kohapealse oskustööjõu nappust. Teisalt on konkurentsivõimet mõjutanud tulevikku vaatava tööstusstrateegia puudumine⁵⁹ ja pidevad muutused regulatsioonides, mistõttu ettevõtjatel kindlustunne investeeringute tegemiseks on madal. Keemiatööstuses on investeeringute tasuvusaeg pikk ja suuremahulisi investeeringuid innovatsiooni suudavad teha väga vähesed ettevõtted. Kuna kvalifitseeritud spetsialiste napib ja Eesti on maavarade poolest vaene, tuleks osapoolte hinnangul keskenduda kohalike niššide leidmisele ja arendamisele.

Investeeringud ja toetused

Keemiatööstuse ettevõtjate hinnangul on toetustega kaasnev bürokraatia väljakutsuv ja nõuab tihtipeale täiendavaid ressursse (personal), et taotlus ellu viia. Kuna paljudel ettevõtetel puudub selleks vajaminev kompetents ja garantii taotluse õnnestumisest, peetakse sageli arendustegevuste korral otstarbekamaks ettevõtte enda vahendite kasutamist.

Toetuskeemide hulk ja informatsioon nende taotlemise kohta on enamike sektori ettevõtjate hinnangul hea. Esile toodi EASi ja Keemiatööstuse Liidu poolt vahendatavat informatsiooni. Samas tõid mõningad ettevõtjad intervjuudes esile suunatud/projektipõhise lähenemise puudumist toetusvõimalustes. Olemasolevad meetmed on ettevõtjate hinnangul liialt horisontaalsed ja on suunatud hetkel väiksema konkurentsivõimega ettevõtetele (nt tuulikud, paneelid). Samas nõuavad suured tehnoloogiainvesteeringud teistsuguseid lähenemisi.

⁵⁹ Puuduvad konkreetsed sammud suuremahuliste tööstusinvesteeringute motiveerimiseks. Täna on olemasolevad meetmed keskendunud väikeettevõtetele, kelle investeerimisvõime kõrgetehnoloogiasse on väga madal.



Intervjueeritute hinnangul tuleks toetusvõimaluste pakkumisel sõnastada riigi strateegilised sihid ja töötada seejärel välja vastavad meetmed.

T&A ning tehnoloogilised lahendused

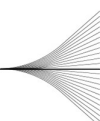
Teadus- ja arendustegevuse, eelkõige tehnoloogiate väljaarendamise seisukohalt on osapoolte hinnangul Eesti võimalused piiratud nii ressursside kui ka teadlaste vähesuse tõttu. Ettevõtjate hinnangul oleks mõistlik, kui uusi tehnoloogiaid arendavad välja maailma suurettevõtted, kellel on olemas vastav kompetents ja vahendid. Küll aga tuleks nii ettevõtjate kui teadusasutuste esindajate sõnul seada fookus olemasolevate tehnoloogiate edasiarendamisele ja juurutamisele ning innovatiivsele tootearendusele. Riigi, ettevõtete ja teadusasutuste koostöös tuleks kokku leppida prioriteetsed fookusteemad, et olemasolevaid ressursse kõige efektiivsemalt kasutada.

Regulatsioon ja avalik haldus

Terminoloogia põhjustab vahel segadust ja ettevõtjate hinnangul käib riik oma dokumentides terminoloogiaga liiga vabalt ringi. Samuti töid mitmed ettevõtjad esile pidevat regulatsioonide muutumist, ja regulatsioonide liigset detailsust, mis vähendab ettevõtjate kindlustunnet ja seab tihtipeale ebavajalikud takistused. Kuigi tõdeti, et enamikel juhtudel on takistavaks teguriks EL, mitte siseriiklik regulatiivne raamistik, siis ettevõtjate sõnul on takistavaks teguriks see, kui siseriiklikud regulatsioonid on rangemad kui EL õigusaktidest tulenevad nõuded või kui nõuete puhul rakendatakse selle maksimummäära. Ettevõtjate sõnul esineb olukordi, kus siseriiklikest regulatsioonidest tulenevalt kontrollitakse Eesti tootjaid, kuid mitte analoogkauba sissetoojaid, mis tekitab aga ebavõrdse konkurentsiolekorra. Mitmed intervjueeritud olid seisukohal, et riik peaks kehtestava ja kontrolliva funktsiooni kõrval senisest enam ettevõtteid regulatsioonide ja arengudokumentide koostamisel kaasama. Toodi välja ka seda, et sageli on riigi nõuded ettevõtjatele väga lühikese tähtajaga, samas kui ettevõtjatel on tarvis riigi abi või hinnangut, takerdutakse pikkadesse ooteaegadesse. Ettevõtjate tagasisidet ja sisendit ei arvestata piisavalt ja tagasiside andmiseks jäetakse mõnikord liiga lühike aeg. Võimaliku lahendusena pakuti välja mõistliku ülevaatamise aja kokkuleppimine riiklike arengudokumentide/strateegiate/tegevuskavade puhul. Ettevõtjate sõnul on nende ootuseks suhtluse tihenemine riigi ja erasektori vahel, mille eesmärk on ühelt poolt teadlikkuse kasv, aga teisalt ka aktuaalsete probleemidega kursis hoidmine ja ühiselt võimalike lahenduste väljatöötamine.

Oskused

Oskuste osas on peamiseks kitsaskohaks hetkel oskustöõjõu nappus ja spetsialistide ebapiisav järelkasv. Ettevõtjate hinnangul suureneb tulevikus erialaspetsialistide kõrval vajadus juristide ja arendusspetsialistide järele, kes oskavad üha keerukamaks muutuvate regulatsioonide raamistikus orienteeruda ja lahendusi leida. Intervjueeritud ettevõtjate hinnangul ei soosi praegused üldhariduskoolide õppekavad huvi tekkimist reaalteaduste vastu. Samuti on tarvis riigi ja teadusasutustega koostöös parandada laiemalt tööstuse kuvandit. Lahenduste hulgas pakuti välja ettevõtjate suuremat kaasamist nii üldhariduskoolide kui ka ülikoolide õppekavade väljatöötamisel ja arendamisel. Olulise kitsaskohana toodi välja inseneride nappust ja seda, et Eestis puudub keemiainseneri eriala. Kuvandi parandamise osas (töötajate järelkasv) toodi esile, et kuna digitaliseerimine on osa kaksiküleminekust, võiks digitaalsete lahenduste kasutuselevõtmine motiveerida senisest rohkemaid noori leidma oma töökoha tööstussektoris. Et



tööstussektorit laiemalt propageerida, pakuti ühe lahendusena välja avatud tehaste päeva korraldamist.

Sotsiaalne mõõde

Ühe olulisima sotsiaalse probleemina töid Ida-Virumaal tegutsevad ettevõtjad esile piirkonna vähest atraktiivsust. Ettevõtted investeerivad töötajate koolitamisest, kuid pikas perspektiivis ei ole noortel huvi Ida-Virumaal elada. Senisest laiemalt tuleks ettevõtjate hinnangul tegeleda tööstuse maine parandamisega, kuna mitmed tööstusarendused on jäänud seisma kohalike elanike või omavalitsuste vastuseisu tõttu. Ettevõtjad tunnevad, et riik on võrreldes tööstusega liiga palju tähelepanu pööranud teenindussektori arendamisele ja populariseerimisele. Samas on ka tööstuse arendamine vajalik rahvusliku rikkuse kasvatamiseks.

Tööstuse arendamine ja selle kasvamine loob piirkonda (ja riiki) täiendavaid töökohti. Lisaks sellele laekub omavalitsusele elanike arvu või nende sissetulekute suurenedes täiendavat maksutulud. Kuna mitmed tööstusarendused on NIMBY efekti tõttu jäänud seisma, tuleks ettevõtjate hinnangul läbi maksutulud laekumise senisest enam motiveerida KOVe tööstussektoriga koostööd tegema.

3.2. Keemiatööstuse ootused Kliimakindla majanduse seaduseelnõule

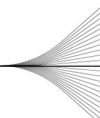
Üleminekutee koostamise ajal avaldati Kliimaministeriumi poolt Kliimakindla majanduse seaduse eelnõu (KLS). Kuigi KLS-is nähakse tööstussektorite teekaartide koostamist ette alles pärast seaduse vastuvõtmist, püütakse keemiatööstuse kaksikülemineku teekaardi koostamisega samaaegselt leida KLS eelnõus meetmeid, mis aitavad/toetavad keemiatööstusel jõuda EL kliimaneutraalsuse eesmärkideni.

KLS eelnõus on väljendatud Kliimaministeriumi soovi panustada kliimamuutuste leevendamisse, kliimamuutustega kohanemisse, aidata kaasa kliimamuutustele vastupanuvõimelisema ühiskonna kujunemisele, samas suurendades majandus- ja ettevõtluskeskkonna kliimakindlust ning luua eeldused puhta ja kasvuhoonegaaside vaba majanduse kasvuks. Selge õigusloome kontekstis on KLS eelnõu laialivalgus ning kõlab EKTL hinnangul loosunglikult.

Eesti Keemiatööstuse Liidu peamiseks ootuseks on KLS-is kui raamseaduses näha kliimaeesmärke ja meetmeid erinevatele sektoritele nende saavutamiseks, nende ülevaatamise protseduuri, suhestamist EL-i õigusesse, järelevalve protseduure, rakendamise ja rahastamise põhimõtteid koos vastutajatega. Samuti peaks KLS eelnõus olema kajastatud investeerimiskindlust ja majanduskasvu toetavad meetmed, mis aga hetkel sealt puuduvad. Et seda teha, tuleks esmalt läbi viia erapooletu mõjuanalüüs nii riigi rahandusele kui ka maksumaksjale.

Eesti Keemiatööstuse Liidu seisukoht on, et niivõrd suurte ja globaalsete eesmärkide sätestamisega seadusesse riigile, mille osa maailma aastastest emissioonidest on 0,04 protsenti ehk 14,3 miljonit tonni (2022) ei oma seost majanduskindlusega. EKTL hinnangul on tegemist kasvahoonegaaside (CO₂-ekvivalent) vähendamise graafiku fikseerimisega seaduses.

Kliimaseaduse eelnõus tuleb käsitleda kehtivat EL õigust arvestades, et heitkoguste kauplemise süsteem (HKS) on keskne meede. Lisaks soovitakse HKS-i laiendada ja 2027. aastal liidetakse

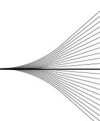


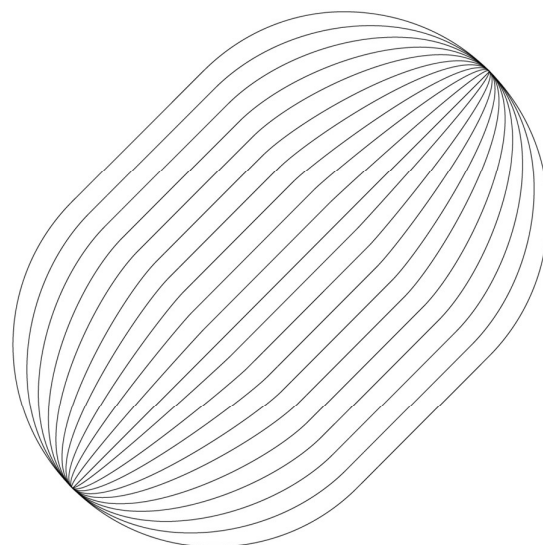
sinna kütuste tarbimine. Seetõttu on KLS hetkel täiendav kohustus sinna kuuluvatele ettevõtetele, mis eesmärgi saavutamiseks lisandväärtust ei anna. See halvendab ettevõtete konkurentsivõimet, pärsib majandust ja toob kaasa hinnatõusu. Heitkoguse piiramise ja vähendamise eesmärgid peavad olema kõigile üheselt mõistetavad ning väljendatud absoluutnumbrites. Eesti riik ei peaks sätestama seadustega ettevõtetele ja elanikele suuremaid kohustusi kui võimaldab riigi majanduslik olukord ja ettevõtete konkurentsivõime.

KHG vähendamine ei ole vaid innovatsioonikeskne, vaid sageli nõuab investeringuid juba olemasolevatesse efektiivsematesse tehnoloogiatesse. Meetmete puhul tuleb arvestada, et olemasolev tehnoloogia ongi täna üldjuhul parim tehnoloogia. EKTL ootuseks on, et KLS-is arvestataks uute tehnoloogiate kättesaadavuse ja kasutuselevõtu võimekusega.

Kuna põlevkivisektor (PÕ) on juba reguleeritud EL HKS süsteemiga, ei saa EKTL nõustuda, et kavandatav Eesti KLS keelab põlevkivi tulevikus kütusteks väärindada. Eesti on küll eesmärgiks võtnud CO₂-heitmete vähendamise, kuid kuni fossiilsetel kütustel, puuduvad alternatiivid, ning PÕ saab hakata efektiivselt CO₂ püüdma, ei tohiks sektori tegutsemist piirata. EKTL ootuseks on ühtlasi see, et riiklikul tasemel ei keelataks ressursikasutust, juhul kui absoluuteesmärki KHG vähendamisel suudetakse täita.

EKTL hinnangul vajab Kliimakindla majanduse seaduseelnõu oluliselt täiendamist nii eesmärkide, rakenduvate kohustuste kui ka mõjuanalüüside osas. Eelnõu praegusel kujul seadusena jõustumine vähendab tööstussektori õigusselgust ja -kindlust. Soovitatav on KLS-i eelnõu protsessi alustada uuesti koos huvigruppidega.





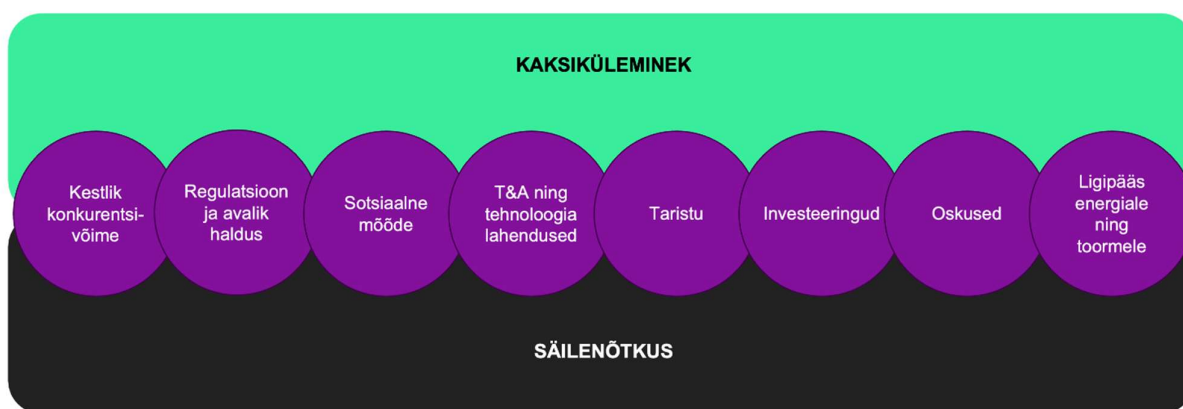
Kaksikülemineku kiirendamise meetmed

Tegevused vastavalt Euroopa keemiatööstuse ülemineku
teekaardile

4. Keemiatööstuse kaksikülemineku põhivaldkonnad

Järgnev peatükk analüüsib Euroopa Keemiatööstuse ülemineku teekaardi raames sätestatud põhivaldkondi (nimetatud ka kui ehitusplokid, ingl k: *building blocks*) ning nendes paika pandud soovituslikke tegevusi ning meetmeid, millega kiirendada Eesti keemiatööstuse kaksikülemineku protsessi. Allolev Joonis 3 annab ülevaate kaheksast üleminekutee põhivaldkonnast, mis jagunevad järgmiselt:

1. Kestlik konkurentsivõime
2. Investeeringud ja toetused
3. TA ja tehnoloogilised lahendused
4. Regulatsioon
5. Ligipääs energiale ja toorme
6. Taristu
7. Oskused
8. Sotsiaalne mõõde



Joonis 3 Tegevuskava kaheksa põhivaldkonnad

Iga põhivaldkonna raames tuvastatakse keemiatööstuse eesmärgid, olemasoleva olukorra võimalused ja puudused ja tegevused, mis on vajalikud ülemineku võimaldamiseks koos ajakava ja vastutavate osapooltega.

Euroopa Keemiatööstuse teekaardil on kaheksas põhivaldkonnas kokku 187 tegevust 26 teema all. Nende tegevuste hulgast on identifitseeritud Eesti Keemiatööstuse arenguks kõige olulisemad eesmärgid ning tegevused, arvestades **olemasolevaid dünaamikaid** riiklikul tasandil, mis juba aitavad kaasa keemiatööstuse ümberkujundamisele/vastupidavusele ja kuidas neid dünaamikaid saab tugevdada. Lisaks on **tuvastatud kõige olulisemad keemiatööstuse ümberkujundamist takistavad tegurid** ja võimalused nende ületamiseks.

Kõikidele eesmärkidele ja tegevustele on antud ka indikatiivne ajakava, mis raamistikus tegevused on vaja ellu kutsuda koos vastutavate osapooltega. Ajakava jaguneb lühiajalisteks tegevustes (L), keskpikad tegevused aastani 2030 (K) ning pika ajaraamiga tegevused aastani 2050 (P) ja vastutajad vastavalt Tööstus, EU või Riik.

Lisas 1 on loetletud täiendavad meetmed, mida ühelt poolt peeti Eesti keemiatööstuse jaoks vähem prioriteetseteks kas keemiatööstuse struktuuri tõttu, tulenevalt sellest, et Eestis juba täna tegevustega tegeletakse või need tegevused on suunatud elluviimiseks Euroopa Liidu tasemel.

4.1. Kestlik konkurentsivõime

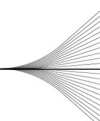
Keemiatööstus Eestis, sarnaselt Euroopa Liidule tervikuna, seisab silmitsi muuhulgas tugeva rahvusvahelise konkurentsiga, suurenenud energia- ja toormekuludega ning ebavõrdse konkurentsiga kolmandatest riikidest pärit toodete importimisel, mis ei vasta ELis toodetud toodete ohutus- ja jätkusuutlikkusstandarditele ning mille osas spetsiifiline kontrollmehhanism või võimekus siseriiklikuks kontrolliks puudub. Suures plaanis on Eesti VKEde konkurentsivõime hea, ollakse hästi kohanenud ning võrreldes muude EU riikidega sõltumatud suurtööstusest. Samas tähendab sõltumatus suurtööstusest ka seda, et VKEde võimekus suurtele tööstusettevõtetele teenuseid pakkuda on madal.

Siiski puudub täna ettevõtete hinnangul riigil kindel tulevikuvaade keemiatööstusele, mis võimaldaks kindlustada konkurentsivõimelise keskkonna. Seetõttu võiks peamiseks olukorra parendamiseks vajalik meede seisneda riikliku (keemia)tööstusstrateegia⁶⁰ loomisel ning selle rakendamisel, mis sätestaks konkreetsed eesmärgid ning defineeriks, millised tooted ja tegevused on kooskõlas 2050. aastaks seatud eesmärkidega. Kindel tulevikuvisioon aitab ettevõtetel ennast paremini turul positsioneerida ja suurendada oma konkurentsivõimet nii siseriiklikult kui ka globaalses vaates. Strateegiline vaade edasilikumiseks kindlustab ettevõtete tegevusplaanid nii tootearendusel kui tehnoloogiate väljaarendamisel ning rakendamisel, mis toetaksid keemiatööstuse põhimõtteid saavutada ringmajanduslik, kestlik ning ohutu keskkond. Eestis tööstusstrateegia ning tulevikuvisiooni loomine ning rakendamine aitab edendada VKEde kasvu ja rahvusvahelistumist, pakkudes stiimuleid ning toetusi ka innovatiivsete tehnoloogiate ja keskkonnasäästlike toodete konkurentsivõimelist uutele turgudele laienemist.

Koos kindla strateegilise visiooniga on Eesti keemiatööstuse rahvusvahelise konkurentsivõime edendamiseks asjakohane tuvastada peamised tulemuslikkuse (KPI-d) ja säästva arengu näitajad, mida koos strateegia ellu kutsumisega seiratakse. Selline lähenemine aitab efektiivsemalt ja kiiremini mõõta ning võrrelda keemiatööstuse arenguid teiste riikidega ning jõuda püstitatud eesmärkideni. Vastavalt strateegiale tuleks samuti luua ning edendada turgu kestlikele ning keskkonnasõbralikele toodetele, mis oleksid konkurentsivõimelised ka globaalselt. Mistõttu on oluline luua täiendavalt kriteeriumid ka laiematele tootegruppidele, mis võimaldaksid tooteid kestlikuks sertifitseerida. Turu ja ettevõtete arenguks on mõistlik tugineda asjakohastele ELi finantsinstrumentidele, kohalikele toetustele ning avaliku ja erasektori koostööle, mis aitaksid säilitada nii Eesti kui Euroopa keemiatööstuse tugevused ning konkurentsivõime tervikuna.

Eesti keemiatööstuse jätkusuutmatute sõltuvuste ja tarneahela nõrkuste vähendamine sõltub samuti energiatõhususe suurendamisest ja keemiatööstuse toetamise abil ringmajanduslike tööstusprotsesside ning tehnoloogiate arendamisest. Näiteks jäätmete ringseks muutmine (plastiku keemiline ümbertöötlemine, põlevkivijäätmete ümbertöötlemine, puidukeemia jms), aitab suurendada sektori vastupidavust ja autonoomiat. Jätkusuutlike kemikaalide strateegia kutsub üles tugevdama kemikaalide ja materjalide ohutust ja jätkusuutlikkust. Kemikaalide ringlussevõtu

⁶⁰ Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi 2023. aastal koostatud „Eesti tööstuspoliitika 2035“ seab küll strateegilised sihid, kuid ettevõtjate hinnangul tuleks välja töötada konkreetsed meetmed eesmärkide täitmiseks. Samuti võib ettevõtjate hinnangul osutada probleemiks seatud poliitikate rakendamine riigiülel, kuna paljud vajalikud tegevused on teiste ministeeriumite, mitte MKM-i haldusalas.



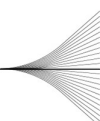
tagamiseks tuleks lisaks väärtusahelate koostöö tugevdamisele arvestada kemikaalide ja materjalide arendamisel iga etapi eripärasid elutsükli jooksul. Euroopa Komisjon on arendamas raamistikku ja kriteeriume uute kemikaalide ning materjalide arendamiseks, tootmisprotsesside optimeerimiseks või ümberkujundamiseks ja erinevate toorainete kasutamiseks. Antud raamistiku eesmärk on parandada ohutust ja jätkusuutlikkust ning tagada, et tööstusprotsessid oleksid disainitud kestlikult ja ohutult (SSbD e. *Sustainable and Safe by Design*), mis aitab soodustada täiendavat innovatsiooni ja majanduskasvu materjali- ning tootetehnoloogia vallas.

Eesti keemiatööstuse jätkusuutliku konkurentsivõime eesmärk peaks olema süsteemselt tugevdada innovatsiooni olemasolevate või uute tehnoloogiate arendamiseks ning rakendamiseks ja VKEde arengut, näiteks tugevdades koostööd riigis areneva idufirmade ökosüsteemiga, mis keskenduvad eelkõige keemiatööstusele ning materjalide tehnoloogiatele. Keemiatööstuse jätkusuutlikku konkurentsivõimet suurendavad ka olemasolevate ja uute sünergiate arendamine, nii tehase või ettevõtte tasandil kui ka keemiatööstuse arengute integreerimine teiste sektorite või naaberriikidega. Sünergiaid keemiatööstuse ja jäätmete või teiste energiamahukate tööstusharude, nagu tsemendi- ja energeetikasektori vahel on ringsuse ning ressursi- ja energiatõhususe suurendamisel kriitilise tähtsusega. Täiustada on vaja keemiliste protsesside disaini ja võtta kasutusele ühtne "elutsükli" lähenemisviis, et erinevad tooted oleksid võrreldavad ja koostöö erinevate väärtusahelate lõpptootjate vahel suureneks.

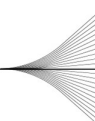
Järgnev Tabel 2 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis aitavad tagada Eesti Keemiatööstuse kestliku konkurentsivõime

Tabel 2 Tegevused kestliku konkurentsi tagamiseks

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 1: Kestlik konkurentsivõime		
1.1 Rahvusvahelise konkurentsivõime tõstmine		
<ul style="list-style-type: none"> Peamiste tulemusmõõdikute ja eesmärkide seadmine, et hinnata säästvat arengut. 	Tööstus ja EL/ Riik	L
1.2 Kestlike keemiatööstuse toodete turu edendamine		
<ul style="list-style-type: none"> Arendada, turustada, juurutada ja edendada SSbD ainete ja materjalide kasutuselevõttu. 	Tööstus ja EL/ Riik	L
TEEMA 2: Tarneaahelate haavatavuste vähendamine		
2.2 Riigi kontrolli all olevate toorainete kättesaadavuse tagamine		

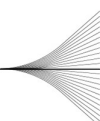


<ul style="list-style-type: none"> Kindlustada kriitiliste toorainete/metallide pikaajalised tarnelepingud, hinnates ja võttes arvesse kriitiliste toorainete keskkonna- ja sotsiaalmajanduslikke mõjusid ning nende pikaajalisi hankimisplaane. 	Tööstus ja EL/ Riik	K
2.4 Ressursitõhususe suurendamine		
<ul style="list-style-type: none"> Rakendada põhiprintsiipi „energiatõhusus kõigepealt” ja vältida materjalide kadu, suurendades 3R-põhimõtte kohaselt ringlust (<i>vähenda, taaskasuta, töötle ümber</i>), takistamata seejuures uute vähese CO₂ heitega protsesside rakendamist (nt elektrifitseerimine, süsiniku püüdmine ja kasutamine (CCU), süsiniku püüdmine ja ladustamine (CCS) jne). 	Tööstus	L/K
<ul style="list-style-type: none"> Ringmajanduse toetamine. Ringmajanduslike tööstusprotsesside disainimisel võtta arvesse täielikke väärtusahelaid ning tagada, et nendes protsessidesse kaasatakse kõik toorained (sealhulgas plastijäätmed, toormaterjal, biopõhised/biomassitooted ja CO₂ heited). Seda peab toetama avalik poliitika, mis toetab jäätmete kaotamise kontseptsiooni. 	Tööstus ja EL/ Riik	L/K
TEEMA 3: Ohutus ja jätkusuutlikkus		
3.2 Koostöö parendamine väärtusahelates		
<ul style="list-style-type: none"> Investeerida pöördlogistikasse, et materjalid ei muutuks jäätmeteks ja tekiks täiendavad võimalused jäätmetega ohutult ning kestlikult ümber käia. 	Tööstus	K
<ul style="list-style-type: none"> Täiendav andmekasutus ringmajanduslike võimaluste ja lahenduste leidmiseks, eesmärgiga tugevdada ressursside kättesaadavust, väärtusahelate tugevust ning ringseid protsesse. 	Tööstus ja EL/ Riik	L/K
3.3 Ohutumatele kemikaalidele ülemineku toetamine		
<ul style="list-style-type: none"> Rakendada ja jõustada kestlike toodete ökodisaini määrust (ESPR) osana uuest ringmajanduse tegevuskavast (CEAP), kindlustades seejuures, et definitsioonid ja regulatsioonid oleksid läbipaistvad, arusaadavad ning jälgitavad ja kontrollitavad. 	EL/ Riik	L/K
<ul style="list-style-type: none"> Ettepanekud üldise lähenemisviisi laiendamiseks riskijuhtimisele tagamaks, et tarbekaubad ei sisalda kemikaale, mis põhjustavad vähki, geenimutatsioone, mõjutavad reproduktiiv- või endokriinsüsteemi või on püsivad, bioakumuleeruvad ja toksilised; hindama meetodeid ja ajastust, et laiendada sama lähenemisviisi ka teistele kemikaalidele, sealhulgas neile, mis mõjutavad immuun-, neuroloogilisi või hingamissüsteeme, ning kemikaalidele, mis on mürgised konkreetsele elundile. 	EL ja Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Digitaalse andmeruumi taristu arendamine, et jagada kvaliteetseid andmeid toodete keskkonnajalajälje kohta, sh toodete ja rakendamise kasvuhoonegaaside jalajälje kohta (kuni skoop 3 heitkogused) ja keemilise ohu profiilide kohta, tagades informatsiooni konfidentsiaalsus. 	Tööstus ja EL/ Riik	L/K



TEEMA 4: Innovatsioon ja ettevõtluse kasv		
4.1 Tugevdada koostööd ettevõtete vahel		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toetada VKEsid nende tarneahelates, luues ühenduse ka EIT teadmiste- ja innovatsioonikogukondadega⁶¹. 	Tööstus ja Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suhtluse parendamine kõigi sektori osapoolte vahel, edendades teabevahetust ja jagades tehnoloogia arengu kogemusi ka riikidevaheliselt. 	Tööstus	L
4.2 Euroopa digitaalsete innovatsioonikeskuste võrgustiku (AIRE) eduka rakendamise toetamine		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teabe andmine ja VKEde motiveerimine, kasutamaks AIRE võrgustiku pakutavaid digitaliseerimise tugiteenuseid, eesmärgiga avardada teadmisi digitaliseerimise võimalustest ja sellega kaasnevatest eelistest ning kuludest. 	Tööstus ja Riik	L/K
4.3 Tagada innovatsiooni rahastamine		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toetada VKEde juurdepääsu riiklikele rahastamisvõimalustele, mis võivad täiendada KIKi programmist saadavat rahastamist, ning seejuures lihtsustada bürokraatiat. 	EL ja Riik	K
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tagada rahastusmeetmete suunatus ettevõtete vajadustest lähtuvalt. 	EL ja Riik	K
4.4 Toetada õigusaktide järgimist ja uute tehnoloogiate rahastamist		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edendada juurdepääsu riskirahastamisele ning kaaluda tööstusuuringute hõlbustamist, nt oskuste suurendamise kaudu kohalikul ja piirkondlikul tasandil (seotud teemaga 7.1). 	Riik	L/K
TEEMA 5: Uute sünergiate arendamine		
5.2 Investeeringuriskide maandamine koostöös riigiga		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suurendada investeeringute riski vähendamiseks ühisprojektide arvu (nt CCUS, vesiniku ja selle derivaatide, puidukeemia, plasti taaskäitlemise ning elektrifitseerimise ühisprojektid). 	Tööstus, Riik	L

⁶¹ <https://eit.europa.eu/global-challenges/about-our-communities>



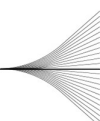
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suurendada piiriüleste projektide arvu energia ja tooraine tootmise ja tarnimise alal, nagu võrgud, torujuhtmed, taastuv süsinik ja CO₂ transport. 	EL/ Riik	K
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimuleerida protsesse ja tehnoloogiaid, mis suurendavad tööstusjäätmete väärtust, defineerides "rohetooted", mida üle-riigiliselt tunnustatakse. 	EL/ Riik	K
<p>5.3 Toetada innovatsioonialaste partnerluste arendamist nii suurettevõtete, VKEde, teadusasutuste kui riigi vahel</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tagada Euroopa teadusruumi osana ühine juurdepääs teadus- ja tehnoloogiainfrastruktuuridele. 	EL/ Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tugevdada ja arendada sünergiaid kõigi kemikaalide väärtusahela osalistega, tagamaks tehnoloogiate kiire areng ja kasutuselevõtt, maandades seeläbi võimalikke riske (seotud teemaga 5.2). 	Tööstus	K

4.2. Investeeringud ja toetused

Keemiatööstuse peamised investeeringud on seotud eelkõige püsivaraga, sh tööstushoonete, seadmete jms. Selleks, et jõuda 2050. aastaks kliimanetraalse, ohutu, saastevaba ning ringmajandusel põhineva keemiatööstuseni, on vaja täiendavalt investeerida nii tehnoloogiate ja toodete arendamisesse (teadus-ja arendustegevus), piloottehastesse kui ka kommertsvoimekusega tehastesse ning olemasoleva infrastruktuuri ümberehitamisesse või asendamisesse (kapitaliinvesteeringud, mis on täna Eestis puudu). Lisaks on oluline tänaseid tootmisprotsesse muuta ja kasutada alternatiivseid energiaallikaid ning toormaterjale, mis on tihti märkimisväärselt kulukamad kui nende võrdväärsed alternatiivid.

Vajalike investeeringute tegemisel on peamiseks väljakutseks uute lahenduste arendamine ja tööstuslikul tasandil riskide käsitlemine. Kuivõrd eesmärgid nõuavad tööstusettevõtelt kiires tempos muutumist ja strateegiline visioon on puudulik⁶², seisavad ettevõtted tihti silmitsi ebakindla muutuva regulatiivse raamistiku ning majandusliku tasuvusega. Kuivõrd paljud tehnoloogiad ning tootmisprotsessid, sh toormaterjalid on turul kas täiesti uued või madala tehnoloogilise valmiduse tasemega (TVT), puudub ilma täiendavate toetusmeetmeteta ettevõtetele turumajanduslikust vaatest mõttekus projekte arendada, sest tehnoloogiate arengu ning projektide riskide realiseerumise tõenäosuse ning mõju kombinatsioon on liiga kulukas. Seetõttu tuleks keemiaettevõtete olemasolevate varade haldamist ja nende muutmist/asendamist elujõulisemate alternatiividega toetada mitmetahuliselt, arvestades keemiatööstuse suuri investeerimistsükleid ja vajadust enne suuremahulise tootmise algatamist ning toodete piloteerimist. Selles kontekstis tuleks lisaks rahalisele toetusele seada meetmeid vajalike investeeringute ning keskkonnateemadega seotud lubade menetluste kiirendamiseks ning bürokraatilike protsesside lihtsustamiseks.

⁶² Riiklikud strateegilised sihid on ettevõtjate hinnangul suunatud liiga kaugesse tulevikku. Nõudlus toodete ja teenuste vastu ning tehnoloogia areng kulgevad aga madalamas tempos kui strateegilised eesmärgid seda eeldaksid. Visiooni ja strateegilise eesmärkide seadmise kõrval peaks riik ettevõtjate hinnangul senisest enam tegelema ka nõudluse poolega.



Selleks, et jõuda Euroopa Liidu keemiatööstuses esimeste kaubanduslike madala süsinikuheitega ning ringmajanduse põhimõtetel arendatud toodete turustamiseni, on vaja teha täiendavaid investeeringuid orienteeruvalt ca 218–238 miljardi euro ulatuses⁶³. Tehnoloogiate ja toodete täielikult Euroopa väärtusahelates juurutamiseks on vaja täiendavaid investeeringuid triljonite eurode ulatuses. Samal ajal nõuab madala süsinikuheitega tehnoloogiatel põhinevate tööstusrajatiste töö tagamine keskmiselt 3,9–5,5 miljardit eurot aastas⁶⁴. Järk-järguline üleminek ühelt süsteemilt teisele nõuab teatud määral paralleelsete tootmissüsteemide tööd, kus mõlemale süsteemile on vaja teha täiendavaid investeeringuid üleminekukulude katmiseks.

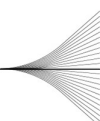
Järgnev Tabel 3 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis aitavad tagada Eesti Keemiatööstuse investeeringud ning rahastuse.

Tabel 3 Meetmed investeeringute ja rahastuse tagamiseks

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 6: Roheinvesteeringute fond		
6.2 Suurinvesteeringutele sihtfinantseerimise tagamine		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luua mehhanism suurinvesteeringutele (ekspordi)garantii/toetuse andmiseks, mida saab vajadusel finantseerida selleks tarbeks võetud riigilaenuga (vt. Finnvera toetus Soome laevatehastele). 	Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luua mehhanism suurinvesteeringutes strateegilise vähemusosaluse võtmiseks riigi poolt (nt. Norra praktika naftamaardlate arendamisel). 	Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toetuste loomine (sh rahaline) moderniseerimiseks ja ümberkujundamiseks, mille eesmärk on tõhusad ja uuenduslikud vähese CO₂-heitega tehnoloogiad ja jätkusuutlikud lahendused . 	Tööstus ja EL/Riik	K
6.3 Olemasoleva taristu ja varade kasutamine		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hõlbustada ja kiirendada tehaseinvesteeringute lubade andmise menetlusi ning osaleda lubade valdkonnas tegutsevates praktikakogukondades (seotud teemaga 10.2). 	EL/Riik	L
TEEMA 7: Ligipääs rahastusele		
7.1 Tugevdada suhtluskanaleid ning informatsiooni liikumist Euroopa rahastuse jaoks		

⁶³ https://www.aspire2050.eu/sites/default/files/users/user85/p4planet_07.06.2022._final.pdf

⁶⁴ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c9f70ebf-b48e-11ec-9d96-01aa75ed71a1/language-en>



- Teavitada kohalikest rahastamisvõimalustest (seotud teemaga 4.3), kusjuures luua üks tsentraalne osapool, kes tegeleb lisaks ettevõtete enda tegevusele informatsiooni ning taotluse protsessi toetamisega.

EKTL Riik

L

7.2 Koordineeritud rahastusplatvormi loomine

- Vähendada bürokraatiat, sh võimalusel lihtsustada riigiabi andmise tingimusi ja luua *one-stop-shop*, et hõlbustada tööstuse juurdepääsu rahastamisele.
- Luua siseriiklik rahastamiseede suuremahuliste tööstusinvesteeringute elluviimiseks.

EL/ Riik

L

Riik

L

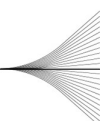
4.3. Teadus- ja arendustegevused ning tehnoloogilised lahendused

Keemiatööstuse roheline ja digitaalne ülemineku eesmärkide saavutamiseks on ülimalt oluline asjakohaste ja potentsiaalivate tehnoloogiate õigeaegne arendamine ning rakendamine turule jõudmiseks. Teadus- ja arendustegevuse protsessil on oluline roll kõigil sektori osalistel, st nii ettevõtetel, teadusasutustel kui ka riigisektoril. Täna Eestis veel vähe arendatud, kuid märkimisväärsete arengutena nähakse tehnoloogia vallas näiteks „Power to X“⁶⁵ tehnoloogiaid, mis võimaldavad elektrit muundada süsinikneutraalseteks sünteetilisteks energiakandjateks nagu vesinik, ammoniaak, vedelkütused või muud kemikaalid. Lisaks aitavad roheülemineku kiirendamisele kaasa energiasalvestus, süsiniku püüdmine, salvestus ja kasutuselevõtt, keemiline ümbertöötlemine sünteetiliste kütuste tootmiseks, puidukeemia arendamine ning muude keskkonnasäästlike toorainete tootmine ning arendamine. Kuivõrd erinevaid tehnoloogiaid terve tööstussektori dekarboniseerimiseks on palju ja eesmärkide saavutamiseks on vaja tööstuse-üleselt rakendada kõiki võimalike lahendusi, nõuab üleminek mitte ainult lihtsaid muutusi ja kohandusi, vaid radikaalseid tehnoloogilisi muutuseid terves keemiatööstuse sektoris vastavalt ettevõtte tegevusvaldkondadele.

Üeminekut võimaldavate tehnoloogiate arendamine ning tänane küpsusaste/TVT on ajamahukad. Paljud tehnoloogiaid on Eestis veel algusfaasis, kuid esmaseid samme siiski tehakse ning esimesed projektid on algatatud (vt ka 2.2). Tehnoloogiate ja tootmisvõimsuste arengut aitab kiirendada selge strateegiline vaade, mis täpsustab kas Eesti ning tööstuse sihiks on panustada olemasolevate tehnoloogiate arengusse, arendada täiesti uusi tehnoloogiaid või kombinatsiooni mõlemast. Praegu pärsib arengut toetusmeetmete nappus nii olemasolevate kui uute investeeringute ellukutsumiseks. Olemasolevatele toetusmeetmetele on Euroopa Liidu poolt seatud tihtipeale liigselt piiravad nõuded, mis ei võimalda projekti ellu viia sobivas ajaraamis, ning mis suurendavad projektides osalejate bürokraatlikke ning finantsilisi riske.

Toodete ja tehnoloogiate algfaasis, eriti laialdaselt rakendatavate ja kõrgete arenduskuludega tehnoloogiate puhul on ainus võimalus koostöös arendamiseks erinevate kaasrahastatud tegevusprogrammide kaudu. Tehnoloogiliselt küpsete ja spetsialiseeritud tehnoloogiate puhul võetakse aga tihti individuaalne lähenemine, et tagada kaasnevate tehnoloogiate ning teadmiste

⁶⁵ <https://as-schneider.blog/2022/03/02/what-are-power-to-x-solutions/>



intellektuaalomandi kaitsmine. Seejuures toimub koostöö eelkõige sarnaste ettevõtete vahel erinevates riikides, kuid siseriiklikult konkurentsi tõttu koostööd välditakse.

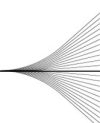
Järgnev Tabel 4 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis aitavad tagada efektiivse teadus- ja arendustegevuse ning tehnoloogilised lahendused.

Tabel 4 Meetmed ja tegevused uute tehnoloogiate arendamiseks ning rakendamiseks

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 8: Uute tehnoloogiate kontseptsioonide loomine (TVT 1-5)		
8.1 Edendada ohutuse ja jätkusuutlikkuse hindamise lähenemisviise		
<ul style="list-style-type: none"> Jagada teadmisi SSbD raamistike rakendamisel, võttes arvesse olemasolevaid kriteeriumide algatusi. 	Tööstus ja Riik	K
<ul style="list-style-type: none"> Uuendada ohutustestimist ja kemikaaliriski hindamist. 	Tööstus ja EL/Riik	L/K
TEEMA 9: Uute tehnoloogiate arendamine (TVT 6-7)		
9.1 Partnerluse ja koostöö suurendamine		
<ul style="list-style-type: none"> Suurendada koostööd teadusasutuste ning ülikoolide ja tööstuse vahel, edendades rakendusuuringuid ja suunates tööstuse võtmetehnoloogiaid. 	Tööstus	L
<ul style="list-style-type: none"> Osaleda avaliku ja erasektori partnerlustes (nt Processes4Planet, Circular Bio-based Europe jt), et arendada ja demonstreerida energiatõhusust ja kliimaneutraalseid ja saastevabu keemiatööstuse protsesse (seotud teemaga 5.3). 	Tööstus ja EL/Riik	K
TEEMA 10: Uute tehnoloogiate juurutamine (TVT 8-9)		
10.1 Tehnoloogiate komertsialiseerimine		
<ul style="list-style-type: none"> Toetada uute tehnikate ja tehnoloogiliste lahenduste väljatöötamist, turustamist, juurutamist ja kasutuselevõttu (sealhulgas turutõmbe ja komertskasutusele eelneva hanke kaudu). 	EL/ Riik	L/K

4.4. Regulatsioon ja avalik haldus

Keemiatooted järgivad ranget Euroopa seadusandlust nii lõpptoodete sisalduse, kvaliteedi kui tootmise kohta. Lisaks on paljudele kategooriatele sätestatud erinevad standardid. Sarnaselt



teistele Euroopa riikidele on ka Eestis probleemiks imporditud tooted kolmandatest riikidest, mille kvaliteedinõudeid on keeruline kontrollida ning mis tekitavad omakorda ebasoodsa konkurentsiolukorra kohalikele tootjatele. Kuigi kontrollmehhanismid on nii Euroopa Liidu kui riiklikul tasemel olemas, võib osutada keeruliseks kvaliteedistandardite ning päritolutõenduse dokumentide kontrollimine. Seetõttu on turukontroll ja järelevalve, mis aitab keemiatööstuse ettevõtetele tagada konkurentsivõime ning toodete nõutud kvaliteedi ja standardid, ülimalt oluline. Tervikuna toetab Eesti keemiatööstus kaasaegsete standardite kehtestamist ja kontrolli, mis tagavad toodete kvaliteedi ja ohutuse ning aitavad kaasa investeringute kaitsele ja keemiatööstuse konkurentsivõimele. Sellega peavad kaasnema ka selgelt defineeritud ja püsivad nõuded nii toodete päritolule ja kvaliteedile, aga ka muudele nõuetele, mida kõik osapooled üheselt mõistavad.

Peamised regulatiivsed tõkked, millega Eesti keemiatööstuse ettevõtted tänases olukorras silmitsi seisavad, kuid mida tuleviku vaates peaks parendama on järgnevad:

- Juhtumipõhine hilinenud ühtlustamine Euroopa seadusandlusega ja energiaturu toimimine.
- Regulatiivsete nõuete rohkus ja pidev uuendamine/värskendamine, mis nõuab pidevat jälgimist ettevõtete poolt.
- Piiratud suutlikkus turukontrolli mehhanismide rakendamiseks kolmandatest riikidest imporditud toodetele.
- Lubade raamistiku jaotumine erinevate ametiasutuste vahel, mis toob kaasa viivitusi ning ebakõlasid lõplike otsuste osas.

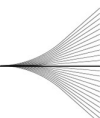
Andmete kogumine ja juurdepääs on võtmetähtsusega kõigile seotud osapooltele, et tagada tugev, selge ja mitte ülereguleeriv raamistik. Tööstussektorile kättesaadavate andmete kogumist ja andmebaaside loomist toetab kindlasti ka tööstussektori üldine eesmärk muutuda digitaalseks, mis tsentraalselt vähendab bürokraatlike protsesside mahtu.

Euroopa Rohelise Kokkuleppe⁶⁶ alusel kehtestatud seadusandlus hõlmab kõiki erinevaid aspekte, mis on seotud keemiatööstuse tervikliku toimimisega. Siiski on tänases olukorras kitsaskohti, mis vajavad lahendamist, et tagada selge tulevikustrateegia loomist toetav õiguskindlus ettevõtetele. Peamiste murekohtadena nähakse järgmiseid asjaolusid:

- Uute seadusandluse ettepanekute ajakava ning selle realistlikku täitmist.
- Euroopa ja riikliku seadusandluse vahelise kooskõla puudumist (nn vertikaalne kooskõla).
- Seadusandliku ühtsuse puudumist erinevate majandus-/tööstussektorite või kogu väärtusahelate ulatuses (nn horisontaalne kooskõla).

Olukorda aitaks lahendada ja tõhustada täiendav koostöö erinevate tööstussektori osapooltega, erinevate mõistete, kontseptsioonide ja meetodite defineerimine ning sätestamine. Lisaks EL-i tasandil vastuvõetavatele algatustele saavad nii Eesti keemiatööstus kui ka asjakohased ametivõimud panustada täiendavate ettepanekutega seadusandluse suunamiseks ja regulatsioonide vertikaalset ja horisontaalset kooskõla toetava teabe kogumise ja jälgimisega.

⁶⁶ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et

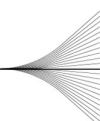


Järgnev Tabel 5 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis on vajalikud tagamaks keemiatööstuse efektiivne reguleerimine ning haldusprotsess.

Tabel 5 Meetmed ja tegevused seotud sektori reguleerimise ja avaliku haldusega

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 11: Tõhusam seadusandlus		
11.1 Mõisted ja definitsioonid		
<ul style="list-style-type: none"> Jätkata aktiivset panustamist riigiasutuste töösse, pakkudes välja viimastes ELi õigusaktides ja poliitikadokumentides (CSS, IED jne) mainitud põhimõistete määratlemine. 	Tööstus ja Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Määratleda ja selgitada uusi mõisteid, mis on kasutusele võetud hiljutistes ELi õigusaktides ja poliitikadokumentides. 	EL ja Riik	L
11.2 Meetodid		
<ul style="list-style-type: none"> Pakkuda REACH-määrusesse sihipäraseid muudatusi vastavalt CSS-ile, sh REACH-määruse autoriseerimis- ja piiranguprotsesside reformimist, mis põhinevad selle praktilise rakendamise peamistel järeldustel. 	EL/ Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Jätkuvalt kaaluda põhimõtet „kõigepealt mõtle väikestele“⁶⁷, võttes VKEd e vajadusi arvesse võimalikult varajases poliitika väljatöötamise etapis. 	EL/ Riik	L/K
TEEMA 12: Vertikaalselt ja horisontaalselt sidusad õigusaktid		
12.1 Õigusaktide horisontaalne sidusus		
<ul style="list-style-type: none"> Teha ettepanek andmete taaskasutamise seadusandlike takistuste kõrvaldamiseks. Täiustada keemiatööstuse andmete voogu ELi ja riiklike ametiasutuste vahel. Laiendada avatud andmete põhimõtet ja asjakohaseid läbipaistvuspõhimõtteid ELi toiduohutuse sektorist teistele keemiaalaste õigusaktidele. 	EL/ Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Teha ettepanek koostada kõikehõlmav ja integreeritud ülevaade ELi keemiatööstuse reguleerivast raamistikust ELi ja riiklikul tasandil. See ülevaade peaks sisaldama võrdlust peamiste konkureerivate piirkondadega, et anda poliitikakujundajatele soovitusi eeskirjade ühtlustamiseks ja ringluse takistuste kõrvaldamiseks. 	Tööstus ja Riik	L

⁶⁷ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/10038/attachments/1/translations/en/renditions/native>



12.2 Õigusaktide vertikaalne sidusus

- Jätkata PACT (the Public Activities Coordination Tool)⁶⁸ ajakohastamist, et anda ajakohane ülevaade kõigist ametivõimude kavandatavatest ja käimasolevatest kemikaalidega seotud algatustest erinevates õigusaktides.

EL/ Riik

L

TEEMA 13: Seadusandluse tõhus jõustamine

13.1 Jäätmeäitluspõhimõtete tugevam järelvalve

- Via mõistlikus tempos lõpuni jäätmereform, et anda tuge uute investeeringute toomiseks sektorisse. Kui eesmärk on julgustada investeeringuid ringlusse võtuks, siis peaks reformiga kaasnema: (i) ümbertöötamise keskkonnakahjulike alternatiivide (prügilad, põletamine) värvatasude tõus, (ii) ringluse üle selge vastutuse andmine KOV-dele koos kohustusega äitluse ja veo hankeid eraldi korraldada, et tuua sektorisse uusi tegijaid, (iii) tugevdada järelvalvet materjalide ringlussevõtu ja taaskasutuse tegelikkusele vastavuse osas vältimaks rohepesu ja „paber kannatab kõike“ lahendusi

Tööstus

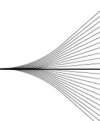
L

4.5. Ligipääs energiale ja toormeale

Juurdepääs energiale ja toormeale on keemiatööstuse toimimiseks kriitilise tähtsusega, kuna märkimisväärne osa energiast tarbitakse lisaks energiaallikana kasutamisele ka nõ toormaterjalina (näiteks vesiniku tootmiseks). Eespool mainitud rohetehnoloogiate laialdane areng loob tulevikus eeldused suuremahulistele täiendavate taastuvenergia võimekuste arendamiseks Eestis. Kuivõrd keemiatööstuse kontekstis on roheenergia ja rohevesinik pikas perspektiivis eelduslikult saamas tähtsateks energiaallikateks, tuleb sektoriülese süsinikuneutraalsuse saavutamiseks täiendavalt rakendada tegevusi ja meetmeid taastuvenergia võimekuse ning mahtude tõstmiseks. Eriti kui tööstusprotsessides on eeldatud suuremahulist elektrifitseerimist. Alternatiivsete kütuste, nagu rohevesinik, roheammoniaak jms tootmine nõuab suuri koguseid elektrit taastuvatest energiaallikatest, samas kui tööstuse tootmisprotsesside elektrifitseerimine suurendab veelgi elektritarbimist.

Kliimaeesmärkide saavutamiseks peaks keemiatööstus järk-järgult loobuma fossiilsetel toorainetel põhinevatest materjalidest ja üle minema alternatiividele, nagu biomass ning jäätmed. Intervjueeritud ettevõtjate hinnangul omab biomassi kasutamine keemiatööstuses aga nn süsteemiipiiri, mistõttu jääb biomass vähemalt lähitulevikus nišitoormeks ja süsiniku jaoks on ka tulevikus vähemalt osaliselt vaja fossiilseid allikaid. Kasvuhoonegaaside heitmete vähendamiseks ja süsinikneutraalsuseni jõudmiseks tuleks kasutusele võtta ning rakendada uusi ärimudeleid, tõhustada tootmisprotsesse, disainida ümber tootearendus ja leida viise ringmajandusel põhinevate toodete arendamiseks.

⁶⁸ <https://echa.europa.eu/pact>



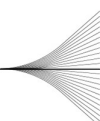
Keemiatööstuse ülemineku toetamiseks on kõigepealt oluline aru saada Eesti pikaajalisest energiatarbimisest nii elektri, gaasi kui ka muude energiaallikate (nagu rohevesinik) osas. Kuivõrd juba täna on Eestis suur kogus taastuvenergia võimekusest olemas ja täiendavad võimekused arendamisel, tuleb panustada ka juhitavate energiavõimekuste arendamisesse. Protsesside elektrifitseerimisega kaasneb eeldatavalt energiatarbimise märkimisväärne kasv, mis võib aastaks 2050 võrreldes tänase tasemega kuni neljakordistuda. Lisaks on oluline energia hind, mis paljudes protsessides sätestab ettevõtete ning sektori konkurentsivõimekuse. Täiendavate võimsuste turule tulek soosib hindade langemist, kuid üleminekuperioodil tuleb astuda täiendavaid samme ettevõtluskeskkonna sobivaks muutmisel, näiteks alandada taastuvenergia tasud Eesti majanduse ja keemiatööstuse arengusse panustavatele suurtarbijatele.

Lisaks energiale on oluline ka muu toorme kättesaadavus nii kohalikul, Euroopa Liidu kui ka globaalsel tasemel. Kuivõrd kogu Euroopa keemiatööstus liigub järk-järgult uute tehnoloogiate kasutamise ja rakendamise poole ja paratamatult tekib täiendav konkurents toorme kättesaadavusele ning konkurentsivõimele, peavad nii ettevõtjad ise kui ka riigiasutused täiendavalt panustama kättesaadavuse ja regulatiivse kindluse tagamisse. Üldiselt on Eestis olukord selles osas hea, sest paljud ettevõtted on rahvusvaheliste kontsernida osad. Samas tuleb jätkuvalt panustada väärtus- ja transpordiahelate toimimisse, et olukord säilitada. Teisalt on ka ettevõtteid, kes on väga sõltuvad üle-Euroopalistest tarnijatest ja peavad rohe-eesmärkide saavutamiseks tegema märkimisväärseid muudatusi oma tootmisprotsessides, tootedisainis ning tarnijate hulgas nii erasektori kui ka riigiga.

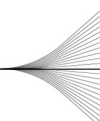
Järgnev Tabel 6 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis aitavad tagada sektoris olulistele asjaosalistele ligipääsu kriitilisele energiale ning toormele.

Tabel 6 Tegevused ja meetmed tagamaks ligipääs energiale ning toormele

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 14: Pikaajaliste energia- ja toormeressurside planeerimine		
<ul style="list-style-type: none"> Hinnata tulevasi vajadusi energia ja alternatiivse tooraine järele, et tagada jätkuv kemikaalide tootmine. 	Tööstus ja EL/Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Hinnata energiahindade muutuse mõju kogu väärtusahela raames ning sätestada Eesti riikliku energiamajanduse pikaajalised eesmärgid. 	Riik	L
TEEMA 15: Majanduslikult tasuva taastuvenergia tarne		
15.1 Investeeringute suunamine puhtasse energiasse		
<ul style="list-style-type: none"> Suunata toetus investeeringutele, mille tulemusena saab tööstus ja ühiskond konkurentsivõimelise hinnaga taastuvenergiat. 	Tööstus ja EL/Riik	L/K



<p>15.2 Konkurentsivõimelise hinnaga puhta energia varustuse tagamine</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hinnata ümber elektrituru reeglid, et muuta elektrifitseerimine energiamahukate tööstusharude jaoks kulutõhusaks. ▪ Luua võimalus taastuenergia jaoks kasutatavate alade loomiseks lühendatud ja lihtsustatud lubade andmise protsessidega (Seotud teemadega 4.3, 6.3, 10.2, 11.2 ja 14.2). ▪ Tagada energiaallikate mitmekesistamine ja ELi strateegiline autonoomia olulise elektrivarustuse osas, kaitstes samal ajal konkurentsivõimelist varustust 	<p>EL ja Riik</p> <p>Riik</p> <p>Riik</p>	<p>L</p> <p>L/K</p> <p>K</p>
TEEMA 16: Toorme asendamine		
<p>16.1 Uute ja kestlike toormete arendamine</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaaluda eesmärkide seadmist taastuva/mittefossiilse sisu jaoks, et nõudlust stimuleerida. ▪ Mittefossiilsete allikate detailse ja üksikasjaliku määratluse ja metoodika loomine. ▪ Kiirendada olemasolevate ring- ja biopõhiste lahenduste turuleviimist (kõpsed või uuenduslikud) – nt. innovatsioonifondi kaudu. 	<p>Tööstus ja EL/ Riik</p> <p>EL/ Riik</p> <p>Tööstus ja EL/Riik</p>	<p>L</p> <p>L</p> <p>L/K</p>
<p>16.2 Biomass kui alternatiivne tooraine</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luua tasakaal ja seada prioriteedid biomassi erinevate kasutusviiside vahel, pakkudes välja säästlikkuse kriteeriumid (nt võttes arvesse metsade raadamise ohtu) ja töötada välja konkreetsed stiimulid nende kriteeriumide kasutamiseks. ▪ Täiustada biomassi kui tooraine keskkonnamõju jälgimise metoodikat. ▪ Suurendada biomassi tarneahelate tõhusust ja läbipaistvust. 	<p>Tööstus ja EL/Riik</p> <p>Tööstus ja EL/Riik</p> <p>Tööstus ja EL/Riik</p>	<p>L/K</p> <p>L/K</p> <p>K/P</p>
<p>16.3 Jäätmed kui alternatiivne tooraine</p>		



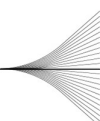
<ul style="list-style-type: none"> vältida võimalike turulepääsu tõkete tekkimist. 	Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Pooldada keemilist ringlussevõttu kui täiendavat võimalust jäätmete puhul, mida ei saa mehaaniliselt ringlusse võtta, juhul kui see põhjustab vähem keskkonnakoormust kui põletamine ja toorplasti tootmine. 	Tööstus ja EL/Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Võimendada toodete ringlussevõetavust, et suurendada uute materjalide asemel taaskasutatud ressursside kasutamist. 	Tööstus	L
<ul style="list-style-type: none"> Loobuda tarbekaupades järk-järgult kõige kahjulikumatest ainetest, välja arvatud juhul, kui need on CSS-i kohaselt ühiskonna jaoks hädavajalikud. Seda peab toetama vastav regulatsioon ja vastavate ainete tootmisest loobumine. 	Tööstus ja Riik	L/K
16.4 CO₂ kui alternatiivne tooraine		
<ul style="list-style-type: none"> Toetada CO₂ toorainena kasutamise majanduslikku ja tehnoloogilist arendamist. 	EL ja Riik	L/K
<ul style="list-style-type: none"> Lubada ja tagada riiklikult piiriülene CO₂ transport ja ladustamine. 	Riik	K

4.6. Taristu

Eestis on olemas peamisi tööstussektoreid teenindav raudteetaristu, tööstusele orienteeritud sadamad ja kvaliteetne Euroopa teedevõrgustik. Riigi suurimad sadamad, nagu Muuga, Paldiski ja Sillamäe, on juba täna olulised toodangu impordi ja ekspordi "väravad" ning aktiivselt tegeletakse nende võimsuste ning potentsiaali suurendamisega. Siiski on tulevikueesmärkide valguses oluline täiendavalt panustada nii energiataristu arengusse kui ka olemasolevate tootmishoonete ja -seadmete ümberehitusse (retrofit), mis võimaldaks vana infrastruktuuri ära kasutades uusi tehnoloogiaid väiksema kuluga rakendada.

Energia ja toorainete kättesaadavus on ettevõtetele ülimalt olulised ja seda saab tagada vajaliku täiendava infrastruktuuri ehitamise ja/või laiendamise kaudu: eriti elektri, vesiniku, jäätmete, CO₂ ning biomassi osas. Sobiv infrastruktuur parandab ka tööstuslikku sümbioosi ja protsesside paremat integreerimist tööstusklastrites ja regioonides, näiteks Ida-Virumaal CO₂ kinnipüüdmist, utiliseerimist ja/või ladestamist ning transporti heiteallikatest keemiatööstusesse või põlevkivi tootmisjääkide ära kasutamist. Praegu pidurdab selliste projektide arengut peamiselt infrastruktuuri puudumine ja aeglane protseduur lubade väljastamisel ning õigusliku raamistiku tagamisel.

Kooskõlas eelneva peatükiga 4.6 on samuti oluline kogu Eestit hõlmava elektrivõrgu laiendamine ning kättesaadavuse parendamine. Lisaks täiendavatele energiavõimsustele on vajalikud investeeringud võrgu kitsaskohtade vähendamiseks, riikidevaheliste ühenduste loomine ning elektrivõrgu mandri-Euroopa sagedusalaga sünkroniseerimine 2025. aasta alguses.



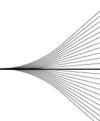
Raudteefrastruktuuri täiendav ühendamine Baltimaade ja muu Euroopaga parandab märkimisväärselt transpordiahelate efektiivsust ning kaupade liikumiskiirust. Rail Balticu I etapp valmib eeldatavalt aastaks 2030 ja koos sadamate arendamisega paraneb eelduslikult Eesti ühenduvus muu Euroopaga ning üldine keemiatoodete ning toormaterjalide kättesaadavus märkimisväärselt. See nõuab aga märkimisväärsed investeeringuid.

Keemiatööstuse digitaalne ümberkujundamine ja olemasolevate tehnoloogiate arendamine aitavad samuti kiirendada kaksikülemineku eesmärke. Täiendavate tootmisprotsesse efektiivsemaks muuta aitavate digitehnoloogiate, nagu tehisintellekt, automatiseerimine, suurandmekorje, tark tööstus ja robotika kasutuselevõtu tempot tuleks kiirendada. Siiski ei peaks digitaliseerimise ja automatiseerimise tegevusi tegema riiklike eesmärkide saavutamiseks vaid need peaksid olema eesmärgipärased ka ettevõtjatele. Seetõttu on oluline tagada ettevõtjatele teadmised ja kogemused digitaliseerimise võimalustest, eesmärkidest ning kasust.

Järgnev Tabel 7 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis aitavad arendada keemiatööstusele olulist infrastruktuuri.

Tabel 7 Tegevused ja meetmed tööstusele olulise taristu tagamiseks

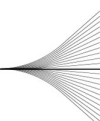
Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 18: elektritaristu		
18.1 Tagada riikidevaheline energiaressursside liikumine		
<ul style="list-style-type: none"> Hinnata vesinikressursside kasutuselevõttu ning taristu vajadusi. 	EL ja Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Vähendada elektrivõrgu puudujääke ja riske arendades energiapoliitiline tegevuskava, tagamaks tuleviku vaates energia tootmisvõimsused ning konkurentsivõimeline hinnastamine 	Riik	K
TEEMA 19: Uute ja kestlike tootmisüksuste rajamine		
19.1 Arendada taaskäitlemise tehaseid ja biorafineerimise võimekust		
<ul style="list-style-type: none"> Lihtsustada loastamise protsessi uute tehnoloogiate kasutusele võtmisel. 	Tööstus ja EL/ Riik	L/K
19.2 Kiirendada, lihtsustada ja täiendada lubade andmise protsesse		
<ul style="list-style-type: none"> Avaldada igal aastal võrdlev aruanne, et tuvastada liikmesriikide parimad praktikad planeerimise ja lubade andmise alal ning luua parimate praktikate jagamise süsteem. 	EL ja Riik	L



TEEMA 21: Digitehnoloogiate kasutuselevõtt		
21.1 Turvalise, kiire ja usaldusväärse digitaristu juurutamine		
<ul style="list-style-type: none"> Avatud andmepõhise keemiateabe platvormi arendamine, tagamaks sujuv juurdepääs andmetele ja tööriistadele, mis vastavad GDPR-ile, intellektuaalomandi regulatsioonidele, konfidentsiaalse ärinfo nõuetele ja juurdepääsuõigustele (CSS ja SRIP). 	Tööstus ja EL/ Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Kaaluda standardite väljatöötamist nii andmevahetuse kui ka juhtimise osas, et kaitsta konfidentsiaalset ärintot, lähtudes arengutest ühiste Euroopa andmeruumide kontekstis. 	Tööstus ja EL/ Riik	L
21.2 Digitehnoloogiate laialdane kasutuselevõtt		
<ul style="list-style-type: none"> Laiendada partnerlust ja koostööd innovaatiliste osapooltega, kes pakuvad digitaalset lahendusi (seotud teemaga 8.1). 	Tööstus	L/K
TEEMA 22: Ringlussevõtt ja taristu kasutamine		
22.1 Jäätmeveo ja -kasutamise regulatiivse raamistiku kehtestamine		
<ul style="list-style-type: none"> Tagada Baseli konventsiooni ühtlustatud rakendamine ELis jäätmesaadetiste määruse kaudu. 	EL ja Riik	L
22.2 Jäätmete toorainena kasutamise ahelate parendamine		
<ul style="list-style-type: none"> Suurendada Euroopa Komisjoni Innovatsioonifondi ja muid toetusmeetmeid, et toetada CO₂ kogumise ning säilitamise tehnoloogiate ja taristu kasutuselevõttu ja suurendamist. 	EL ja Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Rakendada jäätmete raamdirektiive ja jäätmesaadetiste määrust; soodustada omavalitsuste ning ettevõtete vahelist koostööd, tagamaks vajaminev toormaterjal kohalikuks kasutamiseks. 	Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Jõustada ebaseadusliku impordi regulatsiooni, et vältida ringlussevõtu ahela saastumist ja olukordi, kus kohalik potentsiaalne jäätmetel põhinev tooraine eksporditakse (seotud 13. teemaga). 	Riik	L

4.7. Oskused

Üks teravamaid probleeme Eesti tööstussektoris tervikuna on tulevikuoskuste puudumine ja järelkasvu aeglane areng. Oskuste ja teadmiste arendamine ning rakendamine on mitmejärguline, alustades reaalainete õpetamisest ja populaarsusest üldhariduskoolides, lõpetades koostööga ettevõtjate ning teadusasutuste vahel. Keerulises olukorras kannatavad vähem suured ja



rahvusvahelistesse kontsernidesse kuuluvad ettevõtted, kellel on enamasti grupiülene teadus- ja arendusmeeskond ning teadlaste meeskonnad. Siiski on vaja astuda märkimisväärseid samme, et tagada Eestis pidev ja kestlik järelkasv erialaekspertidele nii teaduses, rakenduslikul poolel ettevõttes kui ka avalikes asutustes, et rohe-eesmärkideni jõudmiseks vajalikud tegevused ka poliitilises kontekstis korrektselt ellu kutsutaks. Probleemi lahendamisel on üks suurimaid väljakutseid teavitustöö ja kogu tööstussektori võimaluste laiem teadvustamine koolinoortele, kellel tihti puudub arusaam tööstusest ja selle (karjääri)võimalustest.

Lisaks süvenevale tööjõupuudusele keemiatööstuses, mille tõttu ettevõtted on sunnitud kasutama välistööjõudu, esineb ka teatud määral oskuste ebakõla, eelkõige seoses digioskustega (nt informaatika ja andmeanalüüs). Kiirelt areneva roheenergia ja -tööstuse valdkonnas on vaja arendada nii keemiatööstuses juba töötavate inimeste kui ka kõrgkoolides valmistuvate uute juhtide erioskusi.

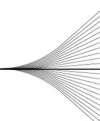
Keemiatööstus koos riiklike asutustega peab täiendavalt töötama selle nimel, et suurendada koolitusmahtu nii riiklikul tasemel koolides, sektoriülelset kui ka ettevõtete-siseselt ja edendada olemasolevate töötajate elukestvat õpet. Eesti Keemiatööstuse Liit toetab oma liikmeid ja sektorit tervikuna, vahendades erinevaid võimalusi ja lahendusi järelkasvu ning juba valdkonnas hõivatud töötajate täiendõppeks, kuid tihti pole edukaid tulemusi saavutatud. Täiendavalt aitaks ettevõtete suurem panus erinevate stipendiumite ja toetuste näol nii õpetajatele kui ka õpilastele näiteks praktikakoha formaadis või kõrghariduse osalise või täieliku katmise näol.

Keemiatööstuse ülemineku toetamiseks peaks oskuste arendamine keskenduma tehnilistele oskustele ja jätkusuutlikkusele. Selles kontekstis on asjakohane välja töötada eraldi uuring vajalike oskuste jaoks ja tuvastada potentsiaalsed lõugad, sektoripõhine koolitus rohelise ja jätkusuutliku keemia, keemiateaduse ja ohutuse alal, osalemine ELi oskuste valdkondliku koostöö strateegias ning hüvitusskeemi väljatöötamine VKEdele, kes panustavad kutseharidusse. Hariduse kohandamise tegevused kõigil tasanditel on samuti olulised, kasutades kõiki olemasolevaid riiklikke ja Euroopa võimalusi ning algatusi.

Järgnev Tabel 8 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis on olulised, et tagada Eestis piisav haridustase, edasiõppe võimalused ja järelkasv keemiatööstuse valdkonnas.

Tabel 8 Tegevused ja meetmed oluliste oskuste arendamiseks ning järelkasvu tagamiseks

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 23: Haridus, sh tööjõu ümber- ja täiendõpe		
23.1 Oskuste arendamine, keskendudes kestlikule arengule		
<ul style="list-style-type: none"> Tuvastada ja kõrvaldada SSbD oskuste mittevastavus ja oskuste lõugad SSbD valdkonnas keemiatööstuses. Tagada asjakohased oskused kõigil tasanditel – sealhulgas kesk-, kutse- ja kõrghariduses, teaduses, tööstuses ja avaliku sektori reguleerivates asutustes. 	Tööstus ja EL/ Riik	L



- Toetada hariduse edendamist, näiteks andes õppuritele stipendiume, et tõsta huvi eriala vastu ja tagada täiendav tööjõud.

Tööstus

L

23.2 Kesk-, kutse- ja kõrghariduse kohandamine

- Kohandada ülikoolide õppekavad tööstuse vajadustele, lisades keemiatööstusega seotud õppekavadesse kursused säästva keemia, roheline keemia ja SSbD põhimõtete kohta. Kohandada õpipoisiõppe- ja kutseõppeprogramme tulevikukindlate teadmiste õpetamiseks.

EL ja Riik

L/K

- Arendada ja tagada laiapõhjaline loodusteaduste, tehnoloogia, inseneri ja matemaatika õpe (STEM) kõigil haridusastemetel alates keskharidusest kuni täiendades kõrgkoolide õppekava "keemiatehnoloogia" erialaga, mis võimaldaks suurendada pädeva haridusega inseneride hulka.

EL ja Riik

L/K

- Leida kasutust Euroopa oskuste tegevuskava vahenditele ja algatustele, (nt ELi oskuste pakt).

EL ja Riik

K

TEEMA 24: Piisava tehnilise kogemusega töökohtade tagamine

24.1 Ettevõtete koolituste mahu ja kvaliteedi suurendamine

- Kus ettevõttesisene koolitamine on keeruline (nt väikeettevõtetes), seal edendada ja korraldada piirkondlikke koolitusprogramme ja -keskusi, kooskõlas olemasolevate programmidega.

Tööstus ja
EL/ Riik

L

- Elukestva õppe täiendav edendamine kõikide valdkonna esindajate poolt.

EL ja Riik

L

- Prognoosida ja lahendada väljakutsed, mis on seotud uute tehnoloogiate juurutamiseks vajalike oskustega (nt digioskused).

Tööstus

L/K

- Pakkuda ettevõttepõhist koolitust ja koolitada töötajaid ümber, et viimased oleksid valmis tuleviku ametite jaoks.

Tööstus

L/K

- Pakkuda ettevõttesiseseid koolitus-, karjääri- ja praktikavõimalusi.

Tööstus

L/K

- Investeerida töötajate ümberõppimisse, tagades nii VKEdele kui suurtööstustele rahaline toetus, näiteks õiglase ülemineku fondi raames.

Tööstus

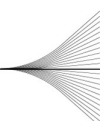
K

24.2 Keemiatööstuse atraktiivsuse suurendamine

- Tagada ettevõtte juhtide hea suhtlus oma töötajatega, eelkõige üleminekuga seotud riskide osas, vähendades olemasolevat ebakindlust ja aidates töötajatel kohaneda tööstuses esinevate muutustega.

Tööstus

L



4.8. Sotsiaalne mõõde

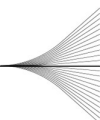
Eesti keemiatööstuse üleminekul on oodata märkimisväärseid sotsiaalseid mõjusid, mida tuleb samuti hallata, et kogu üleminek oleks sektori jaoks edukas. Oodatavad mõjud esinevad nii lõpptarbijatele kui ka sektoris töötavatele inimestele, sest kogu sektori transformeerumisel muutuvad ka tootmis- ning tarbimismustrid ja käitumine, samuti Ida-Virumaa töökohtade struktuur.

Tarbijad seisavad silmitsi alternatiivsete/taaskasutatud toodete kulude suurenemisega, samal ajal kui uute innovaatilisi tehnoloogiaid kasutavate ettevõtete osas toimuvad muutused oskustes ning töökohtades. Piirkondlikult toob üleminekuuga kaasnev tööstuse muutumine kaasa muudatused osade piirkondade töökohtade struktuuris ning tähelepanu tuleb pöörata sotsiaalsete probleemide ja ebavõrdsuse suurenemise ennetamisele. Agiilses ning muutuv keskkonnas tekib pidev vajadus üldise rahvastiku harimise ning teavitamise järgi uute tehnoloogiate vajalikkusest ning võimalustest. Aga ka tegevuste osas, mis toetab sektori töötajaid elukestva õppe jätkamisel. Pidev teavitustöö nii üldise elanikkonna kui ka töötajate seas aitab vähendada ühiskonna vastuolu muutuste osas, eriti kui rohepöörde eesmärgid tekitavad rahvastikus või omavalitsustes vastuolusid ja “NIMBY” efekti. Kuivõrd paljud inimesed on juba väga teadlikud oma tarbimisharjumustes, sh nõudlikud tarbitavate toodete ohutuse ja jätkusuutlikkuse osas, on suur osa neid, kelle suunal on oluline teha detailset selgitustööd, et laiemalt avardada vastutustundliku käitumise eesmärke, põhjuseid ning vähendada riske ja ebakindlust.

Järgnev Tabel 9 annab detailsema ülevaate tegevustest ja meetmetest, mis on olulised tagamaks üleminekuuga kaasnevate sotsiaalsete mõjudega kohanemine.

Tabel 9 Olulised tegevused ja meetmed rahvastiku sotsiaalse heaolu tagamiseks

Tegevused ja meetmed	Osapooled	Ajakava
TEEMA 25: Mõju kohalikele elanikele		
25.1 Piirkondlik ühtekuuluvus		
<ul style="list-style-type: none"> Jälgida ja hinnata keemiatööstuse ning tootmise keskkonna- ja majanduslikke mõjusid piirkonnas. 	Tööstus	L
<ul style="list-style-type: none"> Teavitada avalikkust ülemineku seotud mõjudest ja riskidest, et vähendada olemasolevat ebakindlust ning julgustada avalikkust üleminekut omaks võtma. 	Tööstus ja Riik	L
<ul style="list-style-type: none"> Toetada aktiivset piirkondlikku tööturupoliitikat, sealhulgas töötajate oskuste suurendamisega seotud meetmeid. 	EL ja Riik	K/P
25.2 Tööjõu ohutus ja turvalisus		
<ul style="list-style-type: none"> Jätkata ohutusprotokollide kohandamist enne uute tehnoloogiate kasutuselevõttu, et tagada sujuv üleminek. 	Tööstus	L



- Jagada parimaid praktikaid ja arendada sünergiaid sektorite vahel kestlike ja tarkade tootmisprotsesside osas.

Tööstus ja
EL/ Riik

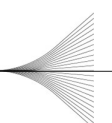
L/K

TEEMA 26: Soolise võrdõiguslikkuse ja mitmekesisuse tõstmine

- Julgustada naisi osalema keemia- ja keemiainseneri programmides ning tõsta keskkoolides teadlikkust naiste karjäärast keemiatööstuses

Tööstus ja
EL/ Riik

K



5. Eesti keemiatööstuse üleminekutee tegevuskavad

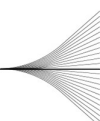
Järgnev peatükk annab ülevaate ning sätestab tegevuskavad eelnevas peatükis kirjeldatud tegevuste ning tehnoloogia osas, mis saavad keskseks keemiatööstuse üleminekul. Tegevuskavade eesmärk on selgitada vajalikke tegevusi ja oodatavaid tehnoloogilisi lahendusi.

Nagu eelnevalt mainitud, on Eesti keemiatööstuse tegevuskavade väljatöötamisel kasutatud kaheksast ehitusplokist koosnevaid võtmeteemasid, mille eesmärk on saavutada keemiatööstuse kaksikülemineku ning tagada säilenõtkus, andes eesmärgipärased tegevused järgnevatel asjaoludel:

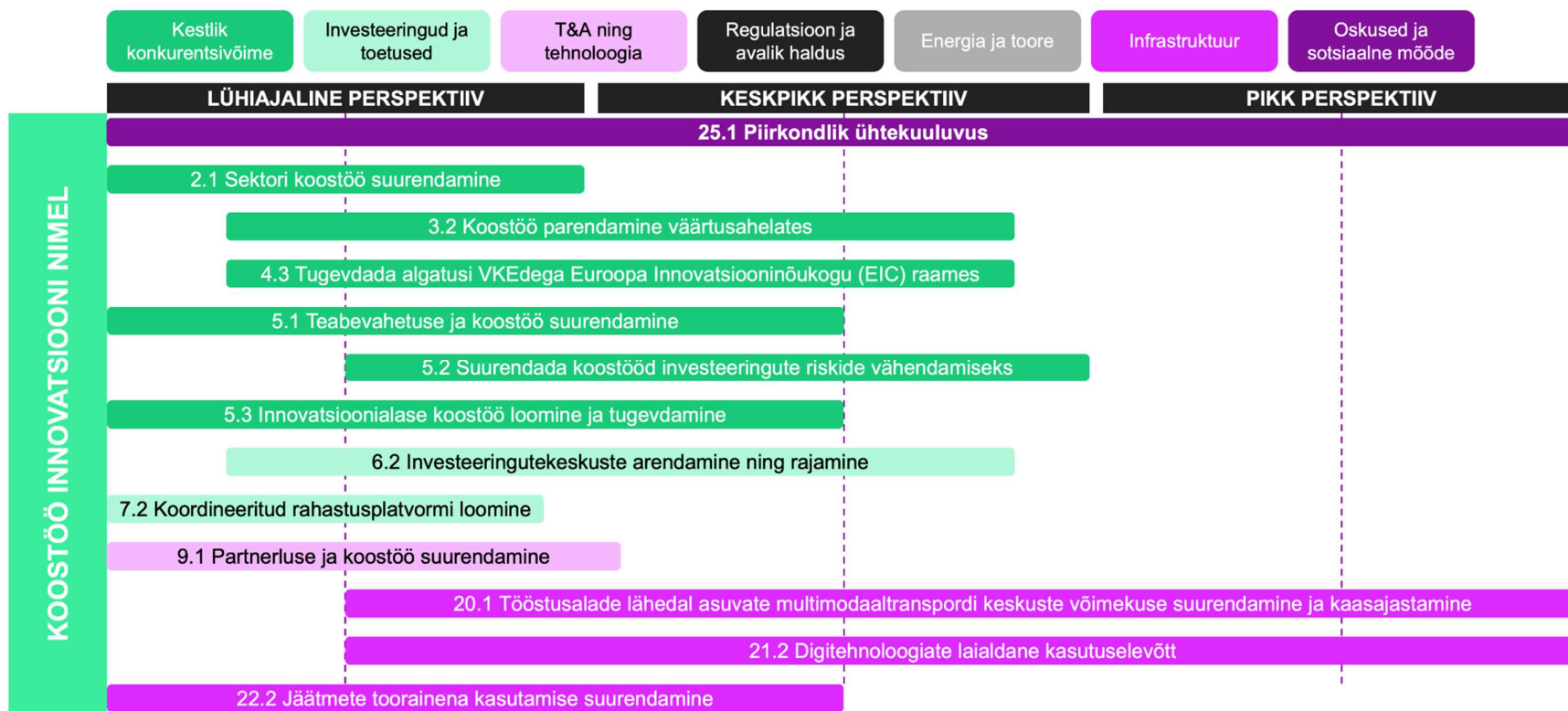
- Tegevuskomponent, mis jaotab eelnevad teemad kolmeks horisontaalseks mõõtmeks: a) koostöö innovatsiooni nimel, b) puhta energia tagamine ja c) toorainete ja lõpptoodete mitmekesistamine
- Tehnoloogiakomponent, mis annab ülevaate erinevatest tehnoloogiaga seotud teemadest, et aidata kaasa kahekordsele üleminekule ja vastupidavusele. Selle tegevuskava aluseks on SET (*Strategic Energy Technology Plan*) tegevuskava⁶⁹, selle toetavad tegevused ja ELi algatused.

Iga teema raames määratletud tegevusi rakendades kiirendab keemiatööstus ülemineku kaksikülemineku eesmärkideni, parandades kohandumisvõimet, luues uuesti võimalusi ning tagades jätkusuutlikkus, ringmajandus vastavalt Euroopa rohe-eesmärkidele.

⁶⁹https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/e86c56bb-fd23-485e-9ee5-3b3031f32d12_en?filename=com_2023_634_1_en_act_part1.pdf

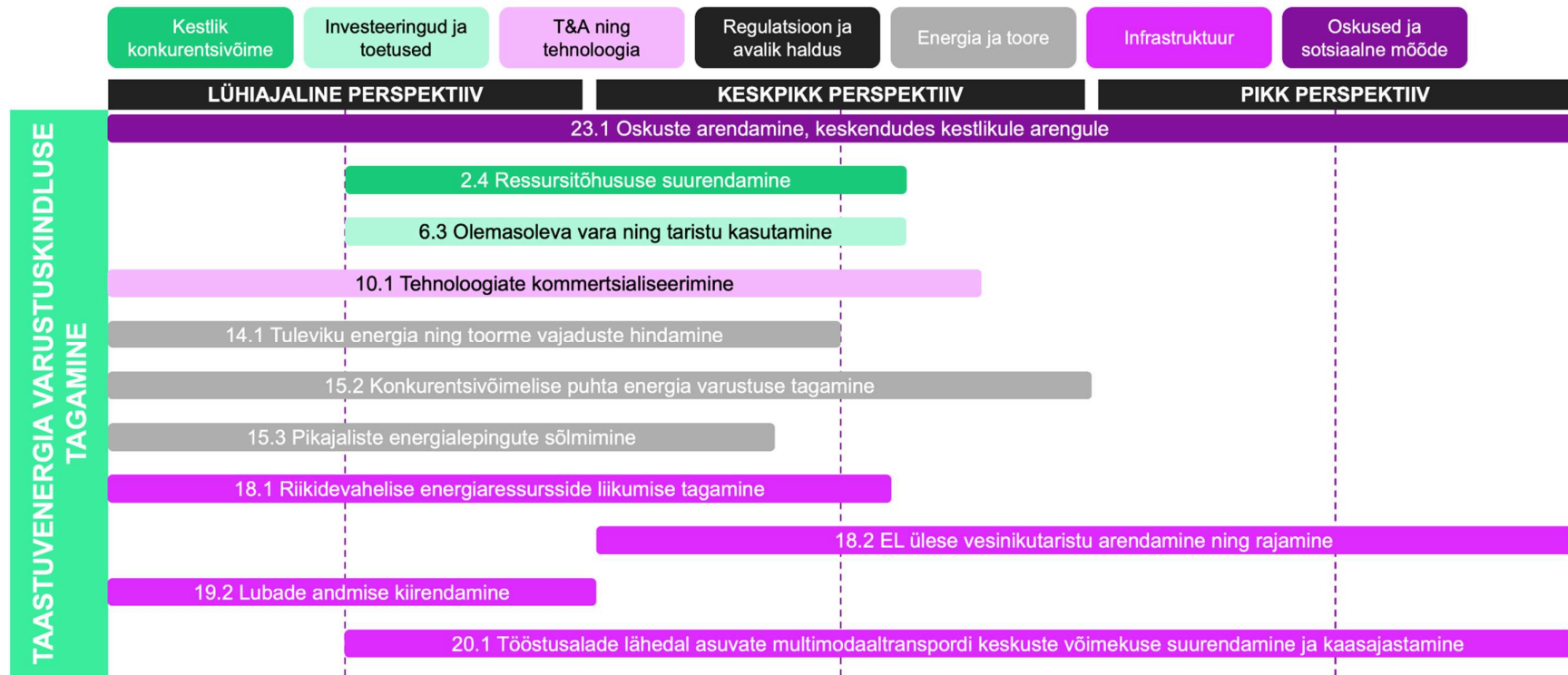


Koostöö innovatsiooni ja tehnoloogia arendamise nimel soodustab ning kiirendab märkimisväärselt Eesti keemiatööstuse üleminekut ning ümberkujundamist vastavalt eesmärkidele. Allolev Joonis 4 annab ajalise ülevaate vajalikest innovatsioonialastest tegevustest.



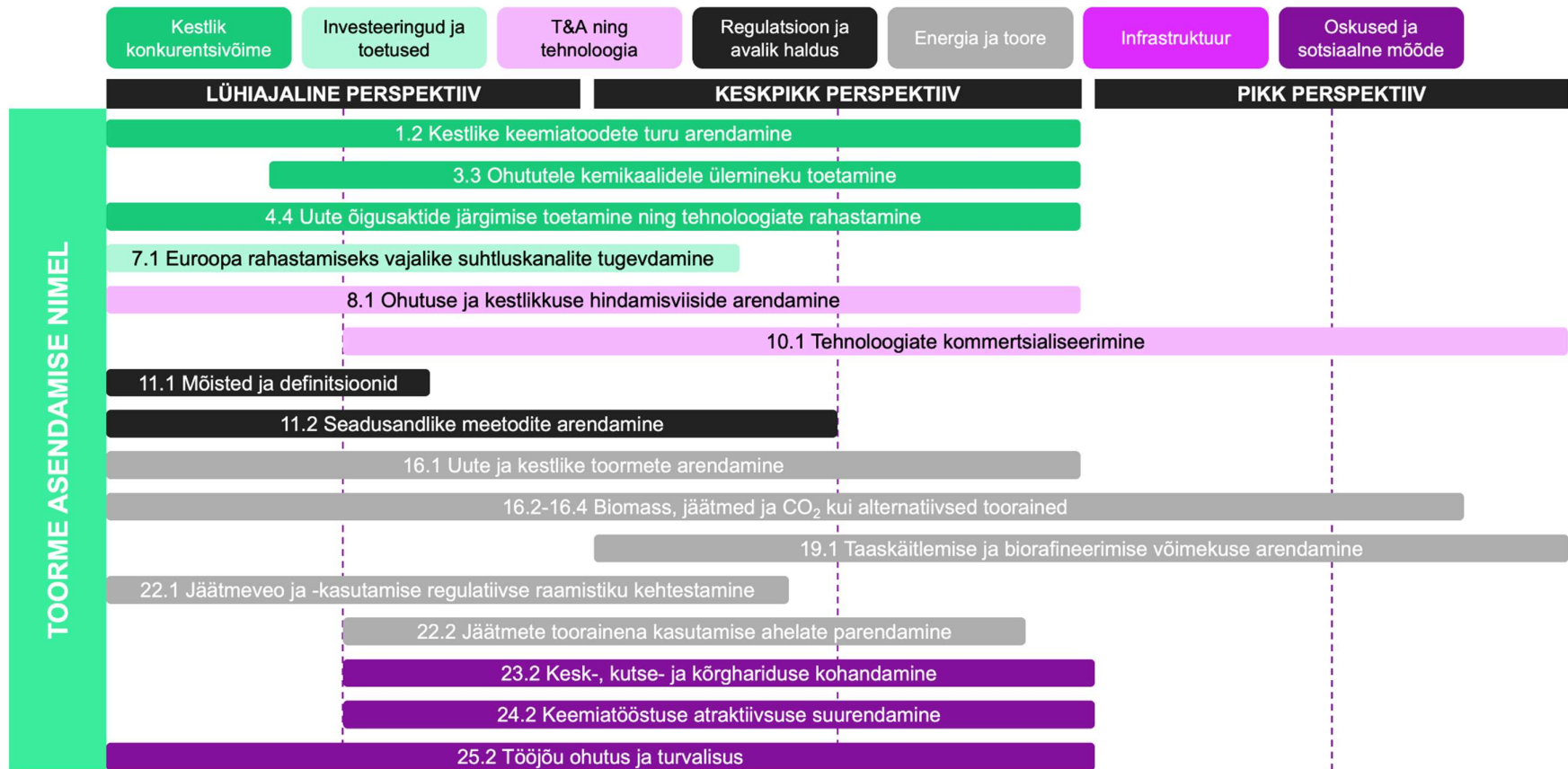
Joonis 4 Vajalikud tegevused innovatsiooni arenguks

Samuti on äärmiselt oluline puhta ning taastuva energia varustus ning kättesaadavus keemiatööstuse ettevõtetele, kiirendamaks üleminekut rohelisele ning jätkusuutlikumale tootmisele. Allolev Joonis 5 annab ajalise ülevaate vajalikest tegevustest, et tagada nii keemiatööstusele kui Eestis tervikuna vajaminev energiavarustus.



Joonis 5 Olulised tegevused energiavarustuse tagamiseks

Lisaks eelnevatele teemadele nagu innovatsioonikoostöö tugevdamine ning taastuenergia vajaduste tagamine on keemiatööstuse ülemineku kiirendamiseks kõige olulisem tegeleda alternatiivsete toorainete leidmise ning arendamisega, et tagada kiire, ent kindlust pakkuv üleminek. Keskkonnasõbralike ning süsinikneutraalsetele toodetele üleminekuks on vaja kaardistada kõige potentsiaalikumad ning tegeleda nendega seonduvate tehnoloogiate arendamise ning juurutamisega. Allolev Joonis 6 annab ajalise ülevaate vajalikest tegevustest, et tagada fossiilsete toorainete asendamine keskkonnasõbralike, ringsete ning ohutute ainetega.



Joonis 6 Fossiilsete toorainete asendamiseks vajalikud tegevused

Strateegilise Energiatehnoloogia Tegevuskava (SET) seab prioriteediks järgnevate tehnoloogiate arengu, tagamaks vastupanuvõime ja kaksikülemineku eesmärkide saavutamiseks

ELEKTRIFITSEERIMINE	6.2 Investeeringukeskuste arendamine 14 Pikaajaliste energia- ja toormeressursside planeerimine 15.1 Investeeringute suunamine puhtasse energiasse 15.2 Konkurentsivõimelise puhta energia varustuse tagamine 15.3 Pikaajaliste energialepingute sõlmimine 18.1 Riikidevahelise energiaressursside liikumise tagamine 20.1 Raudteetaristu arendamine	REPowerEU Taastuenergia direktiiv TEN-E Energiataristu määrus Energiatõhususe direktiiv
VESINIK	6.2 Investeeringukeskuste arendamine 6.3 Olemasoleva taristu ning varade kasutamine ja ümberehitus 15.1 Investeeringute suunamine puhtasse energiasse 15.2 Konkurentsivõimelise puhta energia varustuse tagamine 18.2 Euroopa Liidu ülese vesinikutaristu arendamine ning rajamine	Euroopa Puhta Vesiniku Liit Vesiniku ja dekarboniseeritud gaasi turu pakett
BIOMASS	4.3 Tugevdada algatusi VKEdega Euroopa Innovatsiooninõukogu (EIC) raames 8.1 Edendada ohutuse ja jätkusuutlikkuse hindamise lähenemisviise 9.1 Partnerluse ja koostöö suurendamine 16.2 Biomass kui alternatiivne tooraine 19.1 Arendada taaskäitlemise ning biorafineerimise võimekust	INCITE Taastuenergia direktiiv
JÄÄTMED	3.2 Koostöö arendamine kogu väärtusahelas 3.3 Ohutumatele toormetele üleminek, koos toodete disaini uuendamisega 8.1 Edendada ohutuse ja jätkusuutlikkuse hindamise lähenemisviise 11.1-2 Definitsioonide ja meetodite väljatöötamine 16.3 Jäätmed kui alternatiivne tooraine 22.1 Jäätmeveo ja -kasutamise regulatiivse raamistiku kehtestamine 22.2 Jäätmete toorainena kasutamise ahelate parendamine	Hubs4Circularity Sustainable Carbon Cycle
CCS & CCU	6.3 Olemasoleva taristu ning varade kasutamine ja ümberehitus 16.4 CO ₂ kui alternatiivne toormaterjal 22.2 Jäätmete toorainena kasutamise ahelate parendamine	REPowerEU Taastuenergia direktiiv Industrial Symbiosis
PROTSESSIDE EFEKTIIVSUS	3.2 Koostöö arendamine kogu väärtusahelas 3.3 Ohutumatele toormetele üleminek, koos toodete disaini uuendamisega 5.1 Teabevahetuse ja koostöö suurendamine 6.3 Olemasoleva taristu ning varade kasutamine ja ümberehitus 17. Ressursitõhususe saavutamine 19.1 Arendada taaskäitlemise ning biorafineerimise võimekust 20.1 Tööstusalade lähedal asuvate multimodaaltranspordi keskuste võimekuse suurendamine ja kaasajastamine 21.2 Digitehnoloogiate laialdane kasutuselevõtt 25.2 Tööjõu ohutus ja turvalisus	REPowerEU Taastuenergia direktiiv Industrial Symbiosis

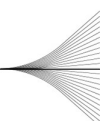
Joonis 7 Strateegilise Energiatehnoloogia Tegevuskava (SET)

Lisad

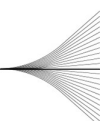
Lisa 1: Kasutatud allikate loetelu

1. Bofinger (2022). What are Power-to-X solutions?. Kasutatud 29.07.2024, <https://as-schneider.blog/2022/03/02/what-are-power-to-x-solutions/>
2. CEFIC (2023). A Milestone Moment For The European Chemicals Industry: The EU Chemical Industry Transition Pathway Helps Define The Sector's Path To 2050, Kasutatud 29.07.2024, <https://cefic.org/media-corner/newsroom/a-milestone-moment-for-the-european-chemicals-industry-the-eu-chemical-industry-transition-pathway-helps-define-the-sectors-path-to-2050>.
3. CEFIC (2024). Estonia. Kasutatud 29.07.2024, <https://cefic.org/a-pillar-of-the-european-economy/landscape-of-the-european-chemical-industry/estonia/>
4. CEFIC. Transition Pathway. Kasutatud 29.07.2024, <https://transition-pathway.cefic.org/>
5. Civitta (2021). Eesti vesinikuressursside kasutamise analüüs. Kasutatud 29.07.2024, https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2021-07/L%C3%B5pparuanne_%20Vesinikuressursside%20kasutamise%20anal%C3%BC%C3%BCs.pdf
6. ECHA. PACT - Public Activities Coordination Tool. Kasutatud 29.07.2024, <https://echa.europa.eu/pact>
7. Eesti Keemiatööstuse Liit. Kasutatud 29.07.2024, <https://keemia.ee/index.php/et>
8. EKTL (2021). Majandusülevaated. Kasutatud 29.07.2024, <https://keemia.ee/et/kasulikku/majandusulevaated>
9. Ember. Carbon Price Tracker. Kasutatud 29.07.2024, <https://ember-climate.org/data/data-tools/carbon-price-viewer/>
10. Euroopa Innovatsiooni- ja Tehnoloogiainstituut. About our communities. Kasutatud 29.07.2024, <https://eit.europa.eu/global-challenges/about-our-communities>
11. Euroopa Komisjon (2009). Think Small First. Kasutatud 29.07.2024, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/10038/attachments/1/translations/en/renditions/native>
12. Euroopa Komisjon (2019). Euroopa Roheline Kokkulepe. Kasutatud 29.07.2024, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et
13. Euroopa Komisjon (2020). Euroopa Ringmajanduse Tegevuskava. Kasutatud 29.07.2024, https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en?prefLang=et&etrans=et
14. Euroopa Komisjon (2020). Euroopa tööstusstrateegia - Euroopa Komisjon. Kasutatud 29.07.2024, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_et
15. Euroopa Komisjon (2020). Euroopa Uus Tööstusstrateegia. Kasutatud 29.07.2024, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0102&qid=1709027949174>

16. Euroopa Komisjon (2020). Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, Nõukogule, Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele ning Regioonide Komiteele Kestlikkust Toetav Kemikaalistrateegia Mürgivaba Keskkonna Loomise Suunas. Kasutatud 29.07.2024, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:52020DC0667>
17. Euroopa Parlament (2023). Vastuvõetud tekstid - Tööstusheidete direktiiv. Kasutatud 29.07.2024, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0259_ET.html
18. EY (2023). Metsa- ja puidusektori sotsiaalmajandusliku mõju analüüs. Kasutatud 29.07.2024, https://empl.ee/wp-content/uploads/2019/10/EY_EMPL_metsa-ja-puidusektori-uuring_24.10.2019.pdf
19. Gas Storage Denmark. Hydrogen Storage. Kasutatud 29.07.2024, <https://gasstorage.dk/hydrogen-storage/>
20. Konist et al (2019). Projekti „Kliimamuutuste leevendamine CCS ja CCU tehnoloogiate abil“ lõpparuanne. Kasutatud 29.07.2024, Kliimamuutuste leevendamine CCS ja CCU tehnoloogiate abil
21. Kool (2023). Co₂ püüdmise, kasutamise ja ladustamise võimalused. Bakalaureusetöö. Kasutatud 29.07.2024, <https://digikogu.taltech.ee/et/item/69074c37-6fc0-43e1-af62-dea81f3a4c6d>
22. KPMG (2020). Põlevkiviõli väärtusahela loodav Eesti rahvuslik rikkus. Kasutatud 29.07.2024, https://keemia.ee/sites/default/files/2020-12/Final_Polevkivioli_rahvuslik_rikkus_0.pdf
23. Lopp, (2023). Kas põlevkivi saaks olla Eesti kemikaalitööstuse aluseks? Tartu, Keemiaosakonna vilistlaste kokkutulek
24. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Majandusanalüüs. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.mkm.ee/ministeerium-uudised-ja-kontakt/strateegiline-juhtimine/majandusanaluus>
25. Möldre (2004). Keemiatööstus püüdleb puhta keskkonna poole. – Tööstus Äripäeva lisa, 11. veebruar, lk. 7.
26. Odar, (2014). Eesti keemiatööstusettevõtete konkurentsieelised ning peamised eksporditakistused välisurgudel.
27. Pihlamägi (1999). Eesti industrialiseerime 1870 -1940. Tallinn.
28. Põhjarannik (2024). Enefit Power tahab ehitada Auveresse bensiini väärimise tehase. 22.02. Kasutatud 29.07.2024, <https://pohjarannik.postimees.ee/7964653/enefit-power-tahab-ehitada-auveresse-bensiini-vaarindamise-tehase>
29. Ragn-Sells. Põhja-Euroopa suurim ringmajanduse projekt. Kasutatud 29.07.2024, <https://osaservice.ee/et/>
30. Saku Õlletehas (2023). Saku Õlletehas hakkab CO₂ kokku koguma ja taas kasutama. Kasutatud 27.09.2024, <https://saku.ee/et/newsroom/saku-olletehas-hakkab-co2-kokku-koguma-ja-taas-kasutama/>
31. Stargate Hydrogen. Electrolysers: Decarbonisation with Green Hydrogen. Kasutatud 29.07.2024, <https://stargatehydrogen.com/electrolysers/>
32. Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus. (2021). Eesti vesiniku teekaardi 2021 – 2050 ettepanek. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2022/01/vesiniku-teekaart.pdf>



33. TALTECH (2022). Väljakutse teadlastele: kuidas päästa maa kasvuhooneks muutumisest? Kasutatud 29.07.2024, <https://taltech.ee/uudised/valjakutse-teadlastele-kuidas-paasta-maa-kasvuhooneks-muutumisest>
34. Tartu Ülikooli sotsiaalteaduslike rakendusuuringute keskus RAKE (2022). Eesti ettevõtete innovatsiooni- ja ettevõtlusvõimalused TAIE arengukava 2021-2035 fookusvaldkondade jaoks strateegiliselt olulistest globaalsetes väärtusahelates osalemisel. Kasutatud 29.07.2024, https://skytte.ut.ee/sites/default/files/2022-06/Aruanne_TAIE_v%C3%A4%C3%A4rtusahelad_24.05.22.pdf
35. Technopolis Group (2021). Eesti ringmajanduse tulevikupotentsiaali ja vajalike meetmete uuring. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2021/08/Mets-Puit6.pdf>
36. UP Catalyst. Technology. Kasutatud 29.07.2024, <https://upcatalyst.com/technology/>
37. Viru Keemia Grupp (2021). Globaalne kliimaneutraalsus: Viru keemia grupi võimalused ja riskid. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.vkg.ee/wp-content/uploads/2021/05/vkg-kliimaneutraalsus-300x180mm-naidis.pdf>
38. VKG. Eesti oma biotoodete tootmine. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.vkg.ee/biotooted/>
39. VKG. Parim võimalik tehnoloogia. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.vkg.ee/parim-tehnoloogia/>
40. YALIN XIN (2023). Green Zero-Carbon Methanol Production in China. Kasutatud 29.07.2024, <https://www.wciu.edu/wciu-blog/green-zero-carbon-methanol-production-in-china>



Lisa 2: Intervjuudel ja seminaridel osalenud

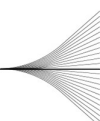
Üleminekutee koostamise käigus osales intervjuudel ja seminaridel kokku 30 inimest 15 erinevast organisatsioonist.

ORGANISATSIOON	ESINDAJA
Akzo Nobel Baltics AS	Elena Past, Andres Kehman, Heimar Leoste, Kaido Täpsi
AS Chemi-Pharm	Andres Oltjer, Reza Yeganeh Khonsari, Siimu Rom
Enefit Power AS	Arles Taal
Estko AS	Liina Kikas
VKG Oil AS	Ahti Asmann, Meelis Münt
Kiviõli Keemiatööstuse OÜ	Priit Orumaa
Wolf Group OÜ	Alar Salum, Kaspar Kallip, Peeter Tohver
Joik OÜ	Eva-Maria Õunapuu
TBD Pharmatech OÜ	Andrus Tasa
Tartu Ülikool	Piret Pikma, Koit Herodes
TalTech	Oliver Järvik
NPM Silmet OÜ	Raivo Vasnu
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium	Kadi Kõiv, Kaspar Peek,
Kliimaministeerium	Liina Tarkus, Pärtel Niitaru, Helena Gailan, Maria Värton, Hanna Vahter
Eesti Keemiatööstuse Liit	Hallar Meybaum, Kärk Kasak

Lisa 3: Keemiatööstuse ülemineku strateegiline raamistik

Järgnevalt on kirjeldatud riiklikke strateegiaid ja muid arengudokumente, millest tuleb teekaardi koostamisel lähtuda.

Eesti 2035 aluspõhimõte on, et aastaks 2050 on Eesti konkurentsivõimeline, teadmispõhise ühiskonna ja majandusega kliimanutraalne riik, kus on tagatud kvaliteetne ja liigirikas elukeskkond ning valmisolek ja võime kliimamuutuste põhjustatud ebasoodsaid mõjusid vähendada ja positiivseid mõjusid parimal viisil ära kasutada. Strateegias nähakse vajalike muutustena ja eesmärkidenä muuhulgas ettevõtluse innovatsiooni ning teadus- ja



arendustegevuse võimekuse kasvu, sh läbi investeeringute ja teadusasutuste koostöö ettevõtjatega. Strateegia annab olulised suunised keemiasektorile, kuna seab eesmärgiks soodustada jätkusuutlike tootmis- ja tarbimismudelite kasutuselevõtmist, et suurendada materjalide ringlussevõttu ja teisese toorme kasutust ning parandada ettevõtete ressursi-, sealhulgas energiatõhusust näiteks tööstus-sümbioosi, digitaliseerimise ja ressurstõhusamate tehnoloogiate toetamise kaudu.

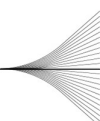
Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 on visioonidokument, mis seab sihiks saavutada kliimaneutraalsuse aastaks 2050. Selles seatud põhimõtted ja poliitikasuunad viiakse ellu valdkondlike arengukavade kaudu. Eesmärk on siduda majanduskasv lahti esmase tooraine kasutamise kasvust ressurstõhusa ringmajanduse edendamise kaudu ning soodustavad vähese CO₂ eriheitega tehnoloogiate rakendamist ning ressursside tõhusat kasutamist. Energeetika ja tööstuse kasvuhoonegaaside heite piiramisel eelistatakse teadus-, arendus- ja innovatsioonisuundi, millega edendatakse tõhusate energiatehnoloogiate arengut ning kodumaise taastuvenergiaressursi maksimaalset väärindamist, suurendatakse primaarenergia kokkuhoidu ja vähendatakse kasvuhoonegaaside heidet.

Eesti keskkonnanstrateegia aastani 2030 on pikaajaline katusstrateegia kõikidele keskkonnavaldkonna ala-valdkondlikele arengukavadele. Selles määratletakse pikaajalised arengusuunad looduskeskkonna hea seisundi hoidmiseks, lähtudes samas keskkonna valdkonna seostest majandus- ja sotsiaalvaldkonnaga ning nende mõjudest ümbritsevale looduskeskkonnale ja inimesele. Energiamahuka tööstusena on keemiasectori vaates oluline strateegia visioon, mis näeb ette, et aastaks 2030 on energia tootmiseks paralleelselt kasutusel mitmesuguseid lähedalt kättesaadavaid tooraineid ja uusi keskkonnasõbralikke tehnoloogiaid, praegustele energiatoormeliikidele on leitud asendus ning kasutusel on uued põlevkivi kasutatakse efektiivsemalt ja vähemate jäätmetega.

Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030 lähtub keskkonnanstrateegia eesmärkidest ja tegevussuundadest. Arengukava põhieesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kasutamine, muuhulgas põlevkivi väärindamine, põlevkivi kasutamisega kaasneva õhuheite ning veeheite piiramine ja töötlemisjäätmete suurem taaskasutamine ning seejuures põlevkivitööstuse järjepideva arengu tagamine. Keemiatööstuse vaates seab kava eelkõige sihiks põlevkiviõli tootmise energeetilise efektiivsuse, CO₂ heite vähenemise ja taaskasutatud põlevkivituha osakaalu suurenemise.

Energiamajanduse arengukava aastani 2030 põhieesmärk on tagada tarbijatele turupõhise hinna ning kättesaadavusega energiavarustus, mis on kooskõlas ELi pikaajaliste energia- ja kliimapoliitika eesmärkidega, samas panustades Eesti majanduskliima ja keskkonnaseisundi parendamise ning pikaajalise konkurentsivõime kasvu saavutamiseks energiatõhusus. Keemiasektorile viidatakse arengukavas kui kõrge energiatarbimisega tööstusharule, mille energiasääst soodustaks arengukava eesmärkide täitmist.

Riikliku jäätmekava 2023-2028 peamine eesmärk on korrastada ning korraldada jäätmehooldust süsteemselt, seades kolm peamist sihti: kestlik ja teadlik tootmine ja tarbimine ning jäätmetekke vältimise ja korduskasutuse edendamine; ohutu materjaliringluse suurendamine; jäätmekäitlusest tulenevate mõjudega arvestamine ning nende vähendamine nii inim- kui ka looduskeskkonnale



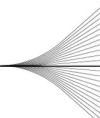
tervikuna. Jäätmekava arvestab ELi rohekokkuleppe ja kliimaeesmärkidega ning lähtub jäätmehierarhia põhimõttest, mis tuleneb EL jäätmete raamdirektiivist: 1) vältimine, 2) korduskasutuseks ettevalmistamine, 3) ringlusse võtmine, 4) muu taaskasutamine, 5) kõrvaldamine. Eesmärkide saavutamiseks valitud tegevused sisaldavad muuhulgas ohtlike kemikaalide toodetes sisaldumise piiramist, ringmajanduspõhiste tootmis- ja tarbimismudelite kasutuselevõtu toetamist ning täiendavate võimaluste loomist ringmajanduse koostööprojektideks (nt tööstussümbioos, kus ühe ettevõtte jäätmed on teise toore).

Ringmajanduse valge raamatuga on seatud visioon, et Eestis on toimiv ringse tootmise ja tarbimise süsteem ning oleme nutikas ringmajandust eest vedav riik. Suurimate väljakutsetena on identifitseeritud koostöö puudumine ja vastutuse hajumine, madal teadlikkus ühiskonnas, ringmajandus ei ole läbiva raamistikuna juurdunud, ekspertide vähesus ja innovatiivsete kestlike lahenduste vähesus. Strateegiliste arengusuundadena, mida toetatakse läbi erinevate tegevuste, on loetletud miinimumini viidud jäätmete ja ressursside vastutustundlik kasutamine, ettevõtete ringmajandussuunitlus, toimiv koostöö ning vajalik oskusteave, digitaalsed vahendid ringmajanduse toimimise toetamiseks ja seireks ning toetav õiguskeskkond ja teadlikkus. Et sihtideni jõuda on seatud rollid kõigile osapooltele, sh ettevõtjate rolliks on luua tooteid ja teenuseid vastutustundlikult, tagades oma tegevustes minimaalse keskkonnamõju.

Ringbiomajanduse teekaart lähtub ELi rohelisest kokkuleppes ning määratleb Eesti ringbiomajanduse arengu peamised tegevussuunad ja arenguks vajalikud tegevused lühikeses (aastad 2023–2027) ja pikas perspektiivis (kuni aastani 2035) ning on aluseks piirkondlike ringbiomajanduse teekaartide koostamisele. Eesmärk on vähendada sõltuvust suure keskkonnajalajäljega taastumatutest ja imporditud ressurssidest, suurendada ressursitõhusust, materjalide ringlust ja kõrvalsaaduste ning jääkide kasutamist toorainena, tugevdada teadus- ja arendustegevuse ja innovatsioonikompetentse, uute tehnoloogiate arendamist, juurutamist ja omaksvõttu ühiskonnas, võimendada ringbiomajanduse lisandväärtuse kasvu toetavate uudsete algatuste ja koostöövormide teket. Keemiatööstuse vaates nähakse probleemina, et ei toimu olulises mahus põllumajandusliku bioressursi väärimist ja tööstuslikku kasutamist sektoris.

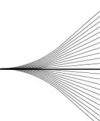
Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021–2035 (TAIE arengukava) asetab fookuse teaduse ja teadlaste mõju kasvatamisele ning teadustulemuste kasutamisele Eesti arenguvajaduste lahendamisel. Arengukava eesmärk on Eesti teaduse, arendustegevuse, innovatsiooni ja ettevõtluse koostoimes suurendada Eesti ühiskonna heaolu ning majanduse tootlikkust, pakkudes konkurentsivõimelisi ja kestlikke lahendusi Eesti ja maailma arenguvajadustele. Ettevõtluskeskkonna kontekstis aitab arengukava saavutada Euroopa tööstusstrateegia eesmärki muuta EL tööstus konkurentsivõimelisemaks rohe- ja digipöörde ehk nn kaksikpöörde kaudu, kasutades ära andmete ja uute tehnoloogiate rakendamise võimalusi.

Rahvastiku tervise arengukava 2020-2030 põhieesmärk on keskmise oodatava eluea ja tervena elada jäänud aastate arvu kasv ja ebavõrdsuse vähenemine. Arengukavaga nähakse muuhulgas ette tervist toetava, sh kemikaaliohutu keskkonna loomine. Kemikaaliohutus hõlmab kogu kemikaali elutsüklit nende tööstuslikust tootmisest kuni nende kasutamise ja jäätmete käitlemiseni. Tegevustena nähakse ette sektorite ja sidusrühmade vahelise partnerluse tugevdamiseks koostöömudelite uuendamist ja parandamist ning tingimuste loomise



tootearenduseks ja innovatsiooniks. Ka on oluline asendada ohtlikud kemikaalid ohutumate alternatiividega ja parima tehnoloogia kasutamise soodustamine.

Rohereformi tegevusplaan 2023-2025 on valdkondade ülene raamistik tegevustele, mis on vajalikud pikaajaliste keskkonna- ja kliimaeesmärkide saavutamiseks. Selle eesmärgid on negatiivsete keskkonnamõjude vähendamine, nüüdisaegse ja kvaliteetse elukeskkonna kujundamine ja konkurentsivõimelise ja keskkonnahoidliku ettevõtluse edendamisele kaasa aitamine. Eesmärkideni jõudmiseks on kirjeldatud 52 tegevussuunda 10 peamises valdkonnas, sh energeetika, õiglane üleminek, rohemajandus ja ringmajandus). Tegevuste hulgas on loetletud muuhulgas energiatõhususe edendamine, põllumajanduse keskkonnamõju vähendamine, teadus- ja arendustegevuse sidumine rohepöörde prioriteetidega, ettevõtete toetamine rohepöörde elluviimisel ning ringsete lahenduste kasutuselevõtu arendamine.

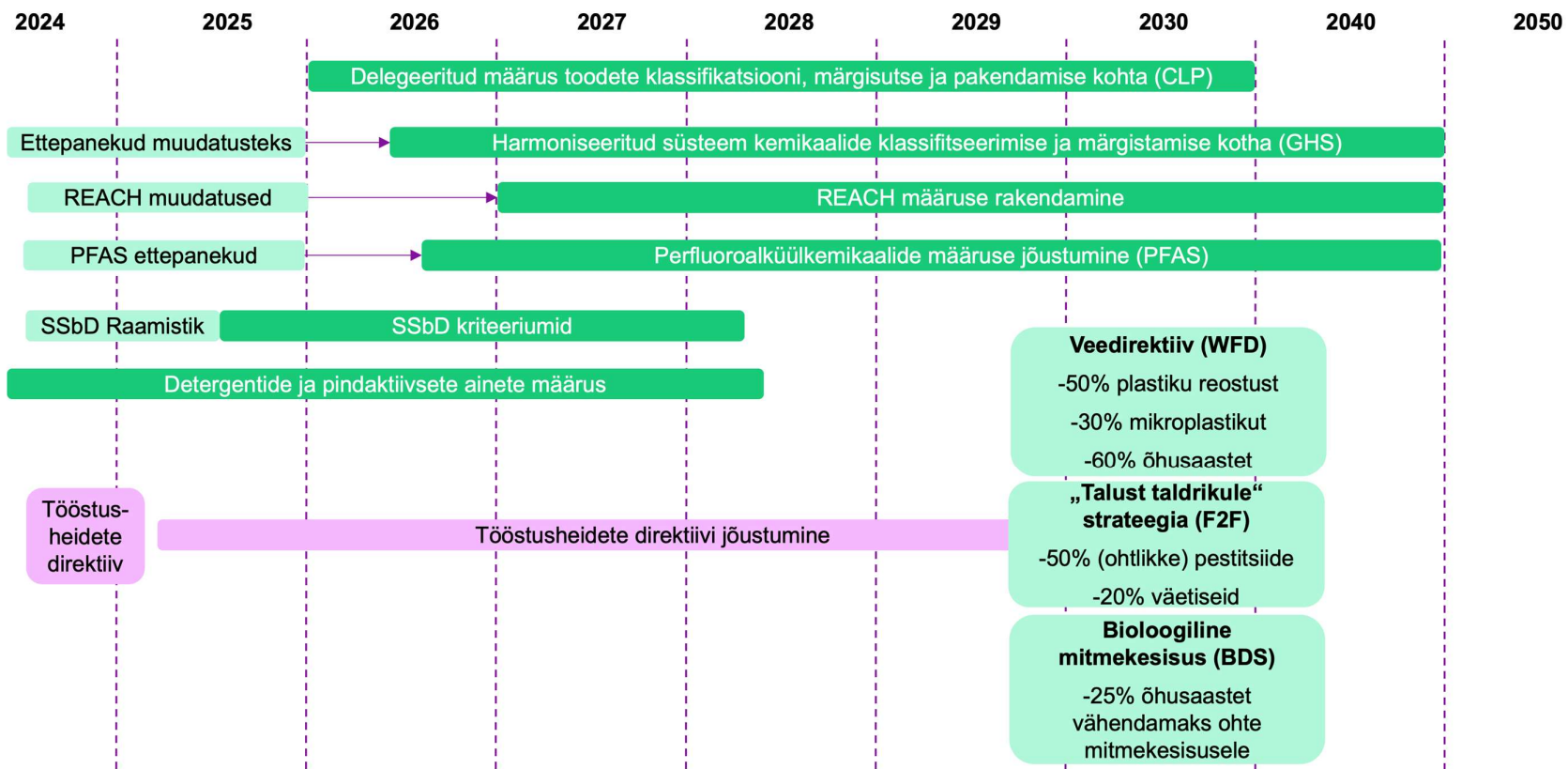


Lisa 4: Regulatiivne tegevuskava

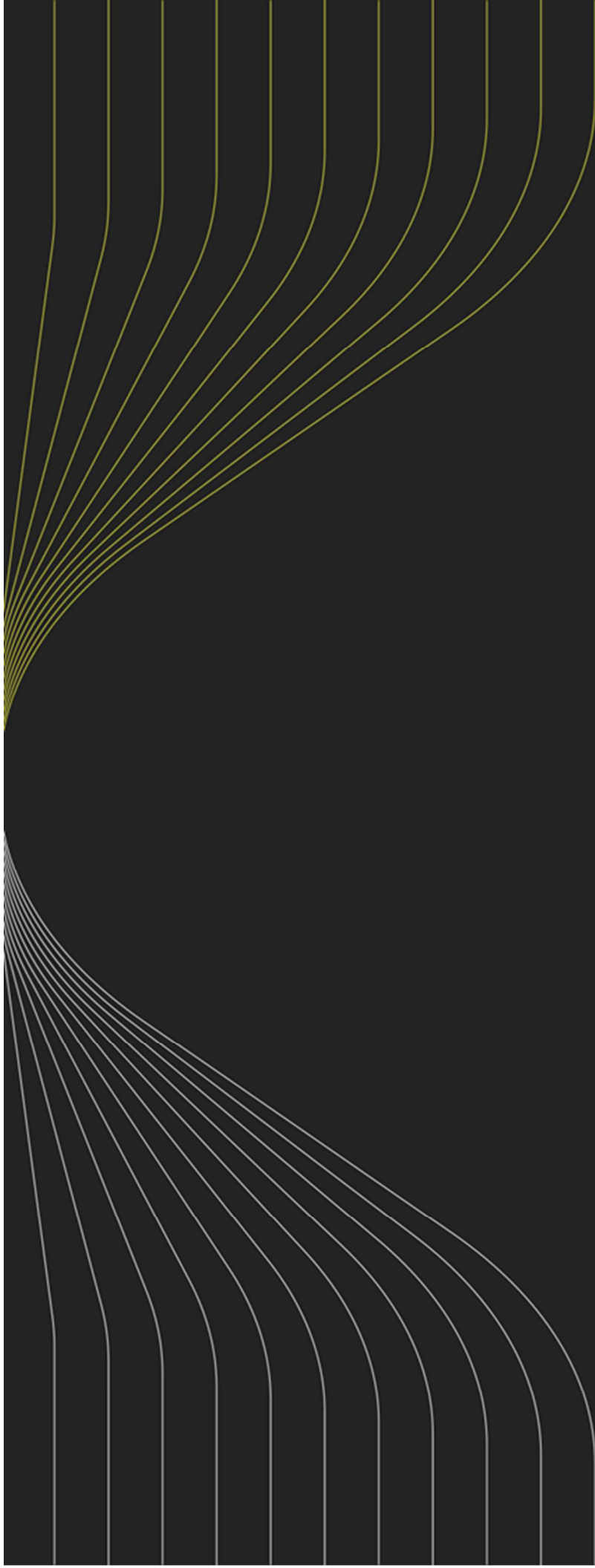
Joonis 8 ja Joonis 9 on loodud ülevaade kehtivatest õigusaktidest ja suurematest teadus- ning innovatsioonialgatustest, mis on seotud keemiatööstusega. See sisaldab kõige uuemat avalikult kättesaadavat teavet ja parimaid stsenaariumieeldusi käimasolevate seadusandlike ja mitteseadusandlike protseduuride kohta, mida Euroopa Komisjon on ette näinud. Silmas tuleb pidada, et tegevuskava ajakava on indikatiivne – eriti nende ettepanekute puhul, mille sisu on alles väljatöötamisel.

Ülevaade ei hõlma kõiki rahalisi võimalusi, mis toetavad õigusaktide rakendamist (kui need olemas on) ja/või tööstuse üleminekut. Samuti ei hõlma see kõiki toetavaid ELi dokumente, nagu ESPR-is viidatud juhiseid ringluspõhiste ärimudelite edendamiseks. Siiski on ajakava eesmärk olla tööriist, mis aitab otsustajatel ja teistel keemiatööstuse sidusrühmadel oma tegevusi planeerida.⁷⁰

⁷⁰ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/54595>



Joonis 8 Üleminekutee regulatiivne tegevuskava (1/2)

A decorative graphic on the left side of the page, consisting of a series of curved lines that form a vertical, S-shaped curve. The top half of the curve is composed of yellow lines, and the bottom half is composed of white lines. The lines are closely spaced and curve inward towards the center of the page.

Civitta Eesti AS
Löötsa 8, 11415 Tallinn
Riia 24a, 51010 Tartu

Question **the answer**