

Tartu Ülikool: Keemia ja Füüsika Instituudi tegevus energeetika, seotud materjalide ja protsesside uurimisel ja õpetamisel

Tartu Ülikooli keemia instituudi füüsikalise keemia, kolloid-ja keskkonna keemia ja rakenduselektrokeemia õppetoolide energeetika alased projektid ja õppetöö : 2015-2025 a.:

- A. Õppetöö:** Loengud, seminarid , praktikumid. Õppetöö toimub põhiliselt keemia bakalaureuse astmes ja magistri ja doktoriõppe üldkursuste raames. LOKT.02.023 Füüsikaline keemia I; LOKT.02.043 Füüsikaline keemia II; LOKT.02.026 Valitud peatükke füüsikalisest keemiast; LOKT.02.024 Elektrokeemia alused I; LOKT.02.25; Elektrokeemia alused II; LOKT.02.031 Elektrokeemia alused III; LOKT.02.035 Elektrokeemilised mõõte- ja analüüsimetodid; LOKT.02.044 Materjalide keemia III; LOKT.02.045 Energia salvestamine; LOKT.02.046 Materjalide tehnoloogia
- B. Lisaks ka uued eriala spetsiifilised valikained nagu:**

B1.Taastuvenergeetika alused, (uus, alates 2021 sügisest kuulatav ka WEBis).Koostatud e-kursuse loengud ja konspektid. Koos võrgus kuulajatega oli 2023 aastal 246 ja 2024 a. 307 eksami sooritanut). Praktikumi sooritab igal aastal kuni 16 üliõpilast.

B2.Haruldaste muldmetallide keemia ja tehnoloogia ja roll energiamaterjalide valmistamiseks.(uus, alates 2024 sügisest).Koostatud e-kursuse loengu ja praktiliste tööde juhendid ja konspektid.2024a sooritas eksami 9 üliõpilast.

Õppetöö füüsika ja teiste instituutide koostöös

B3. Tuumatehnoloogia seminar (3 EAP) LOTI.05.093; Tehnoloogia ja füüsika instituut

B4. Tuuma- ja termotuumaenergeetika: protsessid ja materjalid (3 EAP) LOFY.02.024; Füüsika instituut

B5. Dosimeetrilised ja stsintillatsioonmaterjalid (3 EAP) LOFY.02.023; Füüsika instituut

B6. Energiafüüsika (6 EAP) LTFY.02.018; Füüsika instituut

Lisaks käsitletakse energeetikaga seotud teemasid mõnedes loengutes kohustuslikes üldkursustes nagu Materjaliteaduse ülevaatekursus (6 EAP) LTFY.02.003 ja Materjaliteaduse teoreetilised alused (9 EAP, inglise keeles) LTFY.02.006

Aastatel 2014-2025 on kaitstud: 44 bakalaureuse tööd, 26 magistritööd ja 26 PhD tööd taastuvenergeetika ja roheline vesiniku tehnoloogia teemadel.

Elukestva õppe loengud; Taastuv energeetika.

Õppekavad:

Füüsika, keemia ja materjaliteadus – bakalaureuseõpe, vastuvõtt 85, lõpetanuid ca 40 (jagunevad füüsika, keemia ja materjaliteaduse eriala vahel) aastas

Keemia, analüütiline keemia (inglise keeles) - magistriõpe, vastuvõtt 15 / 17, lõpetanuid ca 20.

Füüsika, Materjaliteadus ja tehnoloogia (inglise keeles) - magistriõpe, 10/5, lõpetanuid ca 10.

Doktoriõppe vastuvõtt sõltub kandidaatide valikust ja edukusest doktoriõppe kohtadele kandideerimisel. TÜ LTT valdkonnas jagatakse 75 % kohtadest lähtuvalt varasemast edukusest ja 25 % on taotluste vabas konkurentsisis pingerea alusel.

Teadustöö ja doktoriõpe

KI on olnud juhtiv instituut Materjaliteaduste ja tehnoloogia ühises KI, füüsika instituudi ja TTÜ Materjaliteaduse ja keskkonna tehnoloogia doktorikoolides. Keemia, füüsika ja TTÜ materjali ja keskkonna tehnoloogia instituudi õppekavad on /olid koordineeritud doktorikooli toimimiseks. TÜ ja TTÜ olid partnerid ühises doktorikoolis: Funktsionaalsed materjalid ja tehnoloogiad (FMLDK) doktorikoolis (2010-20213) ja TÜ Tartu Ülikooli Astra projekt PER Aspera: Funktsionaalste materjalide ja tehnoloogiate doktorikoolis (2015-2023), mis andis väga olulise panuse ühistegevuse intensiivistamiseks.

KI ja FI ning TTÜ on olnud kolme teaduse tippkeskuse projekti täitjad: [Jätkusuutliku rohevesiniku ja energiatehnoloogia tippkeskus](#) [Koondprojekt]

01.01.2024–31.12.2030

Rahastamine: 6 999 500 EUR

Vastutav täitja: Enn Lust

Number: TK210

Rahastaja: Haridus- ja Teadusministeerium

Asutus: Tartu Ülikool (koordinaator); Tallinna Tehnikaülikool

[Uudsed materjalid ja kõrgtehnoloogilised seadmed energia salvestamise ja muundamise süsteemidele \(TK141\)](#)

01.01.2016–01.03.2023

Rahastamine: 3 293 474 EUR

Vastutav täitja: Enn Lust

Number: TK141

Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

Asutus: Tartu Ülikool

[Eesti osalemine ESS instrumentide kavandamisel, projekteerimisel ja ehitamisel ning rakendamisel teaduslikeks uuringuteks](#)

01.09.2015–31.12.2023

Rahastamine: 2 168 613 EUR

Vastutav täitja: Enn Lust

Number: SLTKT16432T

Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

Asutus: Tartu Ülikool

[Tuumasünteesi teekaardis kirjeldatud tegevuste läbiviimine EUROfusion konsortsiumi liikmete ühise programmina Horisont Euroopa raames](#)

01.01.2021–31.12.2025

Rahastamine: 614 969 EUR
Vastutav Täitja: Indrek Jõgi
Number: 101052200
Rahastaja: Euroopa Komisjon
Asutus: Tartu Ülikool

B. Teadus-arendustöö põhisuunad Keemia ja Füüsika Instituudis:

Aastatel 2014-2025 Keemia Instituudis avaldatud energaetika ja energiatehnoloogia alalt üle 150 WoS artikli (Lust, Tammeveski, Nurk, Nerut, Leito, Kongi jt koos), mida on viidatud üle 6000 korra. Saadud 3 US ja World patenti.

Füüsika Instituudi põhilised uurimissuunad on järgmised ja seotud materjalidega:

- Panus Eurofusioni programmi, mille Eesti tegevust juhib Indrek Jõgi. Triititumi (ja muude ladestunud) jääkide monitooring ja tuvastamine reaktori seinte kattematerjalides kasutades LIBS spektroskoopiat (laser induced breakdown spectroscopy); diagnostikaks kasutatavate akende materjalide kiirguskahjustuste mehhanismide uurimine ja võimalikud strateegiad nende vältimiseks; konstruktsioonimaterjalide (eribetonide) kiirituskindluse parandamine basaltfiibrite lisamise teel ja omaduste modelleerimine. PI Indrek Jõgi, 10 teadlast, 3 doktoranti
- Uute fosfooride arendamine energiasäästlikele valgusallikatele (LED) - Marco Kirm ja Vitali Nagirnõi, Mikhail Brik (teooria). PI Marco Kirm, 10 teadlast, 4 doktoranti.
- Kaasaegsete maailma tipptasemel analüütiliste uurimismeetodite arendamine energaetika protsesside ja seotud materjalide uuringuteks TÜ, TalTech ja KBFI koostöös - Eesti teaduse infrastruktuuri objektid Teekaardi NAMUR+ nanomaterjalide uuringu taristu Eestis, mida juhib Vambola Kisand. Koostöö MAX IV Laboriga (FinEstBeAMS) sünkrotronkiirguse kasutamine energia salvestamise ja genereerimisprotsesside ning materjalide uurimiseks koostöös TÜ Keemia Instituudiga. Taristu arendamise juht Marco Kirm. Kõige värskem arendus augustiis 2025 anti käiku energia materjalide ja protsesside operando uurimise seade ja viidi läbi uuringud FinEstBeAMS-i kiirekanalil – Rainer Pärna (FI) ja Jaanus Kruusma (KI). PI Vambola Kisand, 6 teadlast, 3 doktoranti.
- Uute optiliste ja stsintillaatormaterjalide arendamine Crystal Clear Collaboration (CERN) koostöö raames partneritega erinevatest riikidest. PI Marco Kirm – uurimisgrupp sama, mis LED fosfooride arendamisel.

Põhilised energia salvestamise -muundamise süsteemide arendamise põhisuunad Keemia instituudid on:

B.1.Superkondensaatorite (vesi, mittevesi ja ioonsete vedelike elektrolüütide) arendamine; (toimus koostöö Tartu Tehnoloogiad, Skeleton)

B.2.Na-ioon, K-ioon ja Zn-ioon patareide uuringud;

B3. Polümeerelektrolüüt kütuseelementide ja PEM elektrolüüserite ja alusliste elektrolüüserite arendamine (OY AuveTEch- isesõitev vesiniku auto, Stargate Hydrogen Solutions, Power Up, Up Catalysts)

B.4. Tahkeoksiid kütuseelementide ja elektrolüüserite ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, NH_3) arendamine; (As Elcogen, As H2Electro)

B.5. Ultramikro- ja mikropoorsete süsinike ning õhukesekihiliste kompleksmetall hüdriidide uurimine vesiniku salvestamiseks (AS Estanc)

B.6. Haruldaste muldmetallide ekstraheerimine ja elektrokeemiline sadestamine ioonvedelikest. AS NMP Silmet; Narva Supermagnetite Tehas)

B.7. Uute ioonsetevedelike disain ja süntees superhapetest ja superalustest R&D JA TESTIMINE ELEKTROKEEMILISTES VOOLUALLIKATES.

C. Teadus-arendustöö põhilised projektid:

Uudsed materjalid ja kõrgtehnoloogilised seadmed energia salvestamise ja muundamise süsteemidele (TK141) (koondprojekt)

01.01.2016–01.03.2023

Rahastamine: 3 293 474 EUR

Vastutav täitja: Enn Lust

Number: TK141

Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

Asutus: Tartu Ülikool

Jätkusuutliku rohevesiniku ja energiatehnoloogia tippkeskus [Koondprojekt]

01.01.2024–31.12.2030

Rahastamine: 6 999 500 EUR

Vastutav täitja: Enn Lust

Number: TK210

Rahastaja: Haridus- ja Teadusministeerium

Asutus: Tartu Ülikool (koordinaator); Tallinna Tehnikaülikool

Töötame välja kaasaegseid neutron ja sünkrotronradiatsioonil põhinevaid energia materjalide seadmete *operando* uurimismeetodeid, nagu

C.1. Eesti osalemine ESS instrumentide kavandamisel, projekteerimisel ja ehitamisel ning rakendamisel teaduslikeks uuringuteks (ESSource), 01.09.2011–31.08.2015, Rahastamine: 942 000 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: SLOKT12026T, Rahastaja: Haridus- ja Teadusministeerium;

C.2. European Spallation Source ERIC instrumentide kavandamine, projekteerimine ja ehitamine ning rakendamine teaduslikeks uuringuteks (ESSource) 1.ETAPP, (3500 000 €) (2008-2014); PI E.Lust

C.3. Eesti osalemine ESS instrumentide kavandamisel, projekteerimisel ja ehitamisel ning rakendamisel teaduslikeks uuringuteks, 01.09.2015–31.12.2023, Rahastamine: 2 168 612 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn

Number: SLTKT16432T Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

FKI

C.4. ETAPP ESSource, 3157894 € (2015-2022);

PI E.Lust

C.4.a III etapp ESSource (2023-

PI.P.Pikma

C.5. Tartu Ülikooli eksellentsuse kasvatamine röntgenkiirguse ja neutronhajumise uurimismeetodite rakendamisel TWINNING “EXANST”

01.09.2024–31.08.2027

Rahastamine: 888 913 EUR

Vastutav täitja: Marco Kirm

Number: 101159716

Rahastaja: Euroopa Komisjon

Asutus: Tartu Ülikool

C.6. **Eesti kiirekanal MAX-IV sünkrotronkiirguse allikale**

01.07.2025–31.12.2029

Rahastamine: 477 300 EUR

Vastutav täitja: Marco Kirm

Number: TARISTU24-TK27

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool

C.7. **Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus**

01.01.2025–31.12.2029

Rahastamine: 924 500 EUR

Vastutav täitja: Vambola Kisand

Number: TARISTU24-TK26

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool

C.8. **Osaliselt korrapäratu struktuuriga funktsionaalsed materjalid uudsete valgusallikate jaoks**

01.01.2025–31.12.2029

Rahastamine: 270 000 EUR

Vastutav täitja: Vitali Nagirnõi

Number: PRG2733

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool

C.9. **Multifunktsionaalsete luminescentsmaterjalide modelleerimisel ja masinõppel põhinev selekteerimine ja edendatud karakteriseerimine**

01.01.2024–31.12.2028

Rahastamine: 540 000 EUR

Vastutav täitja: Mikhail Brik

Number: PRG2031

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool

C.10. **RVTT3 "CERN Eesti teaduse konsortsium"** (01.01.2023–31.12.2025); Vastutav täitja: Martti

Raidal; Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut (koordinaator); Finantseerija: Sihtasutus Eesti

Teadusagentuur; Eraldatud summa: 949 000 EUR.

C.10.a. **SLTFY23451 (RVTT3) "CERN Eesti teaduse konsortsium 2"** (01.01.2023–31.12.2025); Vastutav täitja: Heikki Junninen; Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, füüsika instituut (partner); Finantseerija: Eesti Teadusagentuur (ETAg); Eraldatud summa: 177 548 EUR.

C.11. Uute uurimisteenuste ja vajaliku taristu arendamine MAX IV sünkrotronkiirusallikal (MAX-TEENUS)

01.01.2021–31.12.2024

Rahastamine: 449 100 EUR

Vastutav täitja: Rainer Pärna

Number: TT20

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool

C.12. Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus (NAMUR+) [Koondprojekt]

01.01.2021–31.12.2024

Rahastamine: 288 000 EUR

Vastutav täitja: Vambola Kisand

Number: TT13

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool (koordinaator)

C.13. Nanomaterjalide tehnoloogiate ja uuringute keskus (NAMUR+)

01.01.2017–31.12.2021

Rahastamine: 1 225 624 EUR

Vastutav täitja: Vambola Kisand

Number: SLTFY17013T

Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

Asutus: Tartu Ülikool

C14. Kiirete luminestsentsmaterjalide omaduste parendamine modifitseerides nende elektronstruktuuri

01.01.2020–31.12.2024 Rahastamine: 1 311 375 EUR. Vastutav täitja: Marco Kirm. Number: PRG629.

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur. Asutus: Tartu Ülikool.

C.15. Lisandi ja põhiaine omaduste vastasmõju uudsetes optilistes materjalides: fundamentaalsed ja rakenduslikud aspektid

01.01.2018–31.12.2022

Rahastamine: 1 171 375 EUR

Vastutav täitja: Mikhail Brik

Number: PRG111

Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Asutus: Tartu Ülikool

C.16. SLTFY15144 "**Täiustatud nanofosfoorid valge valguse tekitamiseks kasutades valgusdioode**" (01.01.2016–30.06.2018); Vastutav täitja: Marco Kirm; Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, füüsika instituut (koordinaator); Finantseerija: Euroopa Komisjon; Eraldatud summa: 25 000 EUR.

C.17. MLOFY12211R "**LUMINET - European Network on Luminescent Materials**" (1.12.2012–30.11.2016); Vastutav täitja: Mikhail Brik; Tartu Ülikool, Loodus- ja tehnoloogiateaduskond, Tartu Ülikooli Füüsika Instituut (partner), Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, füüsika instituut (partner); Finantseerija: Euroopa Komisjon; Eraldatud summa: 191 529 EUR.

C.18. SLOFY12041T "**Eesti osaluse laiendamine Euroopa Tuumauuringute Keskuse teadus- ja arendustegevuses ning tehnoloogiasiirdes (CERN+)**" (1.09.2011–31.08.2015); Vastutav täitja: Marco Kirm; Tartu Ülikool (partner); Finantseerija: Haridus- ja Teadusministeerium; Eraldatud summa: 188 000 EUR.

C.19. Euratom Fusion, Euratom-Tekes Euroopa tuumasünteesiprogrammi ühisuuringud

01.01.2008–31.12.2013

Rahastamine: 267 087 EUR

Vastutav täitja: Madis Kiisk

Number: MLOFY07258R

Rahastaja: Euroopa Komisjon

Asutus: Tartu Ülikool; Tartu Ülikool

C.20. Estonian participation in EU HYDROGEN TECHNOLOGY DEVELOPEMNET PROJECT (PEAKS VARSTI TULEMA KINNITUS Rooma Ülikoolist, kes on koordinaator)

C.21. **Funktsionaalsed mikro/mesoporsed materjalid kõrgefektiivsete energia muundamise ja salvestamise süsteemides**, 01.01.2014–31.12.2019

Rahastamine: 2 589 745 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: IUT20-13, Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Eesti teaduse tippkeskused:

C.22. **Kõrgtehnoloogilised materjalid jätkusuutlikuks arenguks**, 01.01.2011–31.12.2015,

Rahastamine: 2 870 086 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: TK117, Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

C.23. **Uudsed materjalid ja kõrgtehnoloogilised seadmed energia salvestamise ja muundamise süsteemidele (TK141)**, 01.01.2016–01.03.2023, Rahastamine: 3 293 473 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Rahastaja: Sihtasutus Archimedes FKI

C.23a. **Jätkusuutliku rohevesiniku ja energiatehnoloogia tippkeskus**, 01.01.2024–31.12.2030

Rahastamine: 1 555 439 EUR täitja: Lust, Enn, Number: TK210U1, Rahastaja: Haridus- ja Teadusministeerium

C.22b. **Jätkusuutliku rohevesiniku ja energiatehnoloogia tippkeskus**, 01.01.2024–31.12.2030

,Rahastamine: 6 999 500 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: TK210, Rahastaja: Haridus- ja Teadusministeerium, P.I.E.Lust

C23.c SLTFY24102 (TK210U5) "Jätkusuutliku rohevesiniku ja energiatehnoloogia tippkeskus" (01.01.2024–31.12.2030); Vastutav täitja: Marco Kirm; Tartu Ülikool, Loodus- ja täppiseaduste valdkond, füüsika instituut (partner); Finantseerija: Haridus- ja Teadusministeerium ; Eraldatud summa: 777 723 EUR.

IUT teemad:

C.24. [Tahkeoksiidsete ja madaltemperatuursete kütuseelementide, elektrolüüserite ja superkondensaatorite materjalide ja ühiskrakkude väljatöötamine ja testimine](#), 01.01.2010–30.08.2015, Rahastamine: 1 006 285 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: SLOKT10209T

Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

C.25. [Haruldaste muldmetallide ühendite süntees, karakteriseerimine ja kasutamine sünteetilise kütuse sünteesireaktorites ja teistes kõrgtehnoloogilistes seadmetes](#), 01.04.2012–30.04.2015, Rahastamine: 573 157 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: 3.2.1101.12-0014, Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

C.26. [Süsinik-nanomaterjalide funktsionalisatsioon, süntees, karakteriseerimine ja rakendused](#)

01.04.2012–31.03.2015, Rahastamine: 438 035 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: 3.2.1101.12-0019, Rahastaja: Sihtasutus Archimedes

C.27. [Sünteeskütuste sünteesireaktorite väljatöötamise projekti ettevalmistamine ehk „elektter gaasiks“ \(power-to-gas\)“ II etapp](#), 19.12.2014–30.06.2015, Rahastamine: 20 000 , EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: LLOKT14204, Rahastaja: Elering AS FKI

C.28. [Eesti prioriteetsete maapõueressursside \(põlevkivi, fosforiit, turvas, metallide toore\) väärindamise kriitilised tehnoloogilised, geoloogilised, keskkonna- ja sotsiaal-majanduslikud küsimused ning nende lahendamise võimalused](#), 01.07.2017–30.06.2020, Rahastamine: 72 500 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: RITA1/01-01-01, Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur FKI

C.29. Nano ja mikrokonteineritel põhinevad keskkonnasõbralikud korrosioonivastased aktiivpinnakatted (ACTICOAT), 01.01.2019–31.12.2021, MOBERA13, Vastutav täitja, Silvar Kallip Rahastamine, 96 474 EUR, Sihtasutus Eesti Teadusagentuur FKI

C.30. PUT projektid; [Mikro-mesopoorsete materjalide ekspress analüüsi meetodite arendamine Eesti turbast sünteesitud süsinikust superkondensaatorite testimiseks](#), 01.01.2020–31.12.2024, Rahastamine: 1 311 375 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: PRG676, Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

D. Ida-Virumaa tehnoloogilise kaasajastamise 4 projekti 😊

D.1. SLTKT2024. . Madaltemperatuursete elektrolüüserite arendamine ja rohevesiniku õhukesekihilised salvestusseadmed: 01.01.2024–31.10.2028:1256 000 , (2024–2028) PI .J.Nerut,

D.2. SLTKT 2024????Kõrgtemperatuursete elektrolüüserite arendamine elektrienergia salvestamiseks, 1256 000 Eur (2024–2028) PI G.Nurk

D.3. [Haruldaste muldmetallide ekstraheerimine ioonsete vedelikega](#), 01.01.2024–31.12.2028, Rahastamine: 1 350 000 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: ÖÜF12, Rahastaja: Haridus- ja Noorteamet

D.4. Haruldaste muldmetallide Elektrokeemiline sadestamine ioonsetest vedelikest 1350 000 Eur, (2024-2028) PI. O.OII

E. TEM-TA 2 projekti

E.1 [Turba füüsikalise-keemilise väärindamine kõrgtehnoloogilisteks rakendusteks sobilikeks süsinikeks](#), 01.03.2024–31.12.2028, Rahastamine: 1 305 000 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: TEM-TA69

F. Energiatehnoloogia alased rakendusprojektid ja lepingud ettevõtetega:

F.1. [Nano-mesopoorsete katoodide ja anoodide struktuuri optimeerimine ja tahkeoksiidse kütuseelemendi ühikrakkude valmistamine ning testimine](#), 01.11.2008–30.06.2009,

F.2. Kõrgtemperatuursete ioonjuhtide süntees ja karakteriseerimine. Rahastamine: 351 007 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: LLOKT08221, Rahastaja: AS Elcogen (2011-2014) .

F.3. [Polümeerelektrolüüt-kütuseelemendi valmistamine](#), 10.02.2020–09.07.2021, Rahastamine: 335 000 EUR, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: LLTKT20148, Rahastaja: AuVe Tech OÜ, FKI

F.4. [Tahkeoksiidse elektrolüüseri väikese võimsusega prototüübi valmistamine](#), 01.09.2021–31.08.2023, Vastutav täitja: Lust, Enn, Number: LLTKT21483, Rahastaja: H2Electro OÜ

F.5. Kõrgtemperatuurse elektrolüüseri elektrodide täiustamine tellija: AS H2Electro , PI G. Nurk; LLTKT 23)

F.& Estanc vesiniku salvestamise projekt, LLTKT 25, (2025-2027), 670 000 Eurot; PI R. Palm

G. Panus Eesti ühiskonna arengusse:

Korraldatud Balti Elektrokeemia konverentsid: 6. ja 8. konverents aastal 2024.

Konverentsi 'Functional Materials and NanoTechnologies + Nanotechnology and Innovation in the Baltic Sea region' korraldamine Tartus 2024. Teemade hulgas ka energeetika ja seotud materjalid ning protsessid

Oleme täitnud erinevaid erakapitaliga sõlmitud lepingulisi töid. (AS Elcogen, AS H2Electro, AS AuveTech, jne. Olen regulaarselt kohtunud Alexela, Utilitas, Elering ning Eesti Energia juhtkonnaga ja arutanud Eesti energeetika sõlmprobleeme. Olen konsulteerinud Paldiski Sadama ja Sillamäe Sadama ning Tallinna Sadama ammoniaagi kui kütuse kasutuselevõtmise probleeme. Pärnu Sadama puidust metanooli tootmise alustamise projekte.

Osalenud ENMAK 2030 ja ENMAK2030+ arengukavade koostamisel;

Korraldanud Eesti Vesinikutehnoloogia ühingu asutamise,

Organiseeritud Eesti Vesiniku oru /klastri asutamise.

Korraldanud Eesti Vesinikutehnoloogia päevad 8 korda Tartu Ülikoolis 2017-2024.

Regulaarselt konsulteeritud Eesti poliitikuid ja kõrgtehnoloogiat arendavaid ettevõtjaid, koolilapsi ja üliõpilasi roheline vesiniku ja taastuvenergeetika komplekslahenduste teemadel.

Osaletud EASAC Energy Steering Committee, Hydrogen Europe (tööstus) ja Hydrogen Energy Research (teadusasutused) tööprotsessis ja koosolekutel.