



Tuumaenergeetika Eestis – elluviimine ja geoloogia

Marti Jeltsov | Fermi Energia AS | 21.05.2026 | Tallinn
Mäekonverents „Regulatsioonide ristteel – Eesti maavarade konkurentsivõime“



Jahutustornid

Madalaktiivsete jäätmete hoidla

Ladu, töökoda

Jaotla

Kontor, koolituskeskus

Energiaplokk I

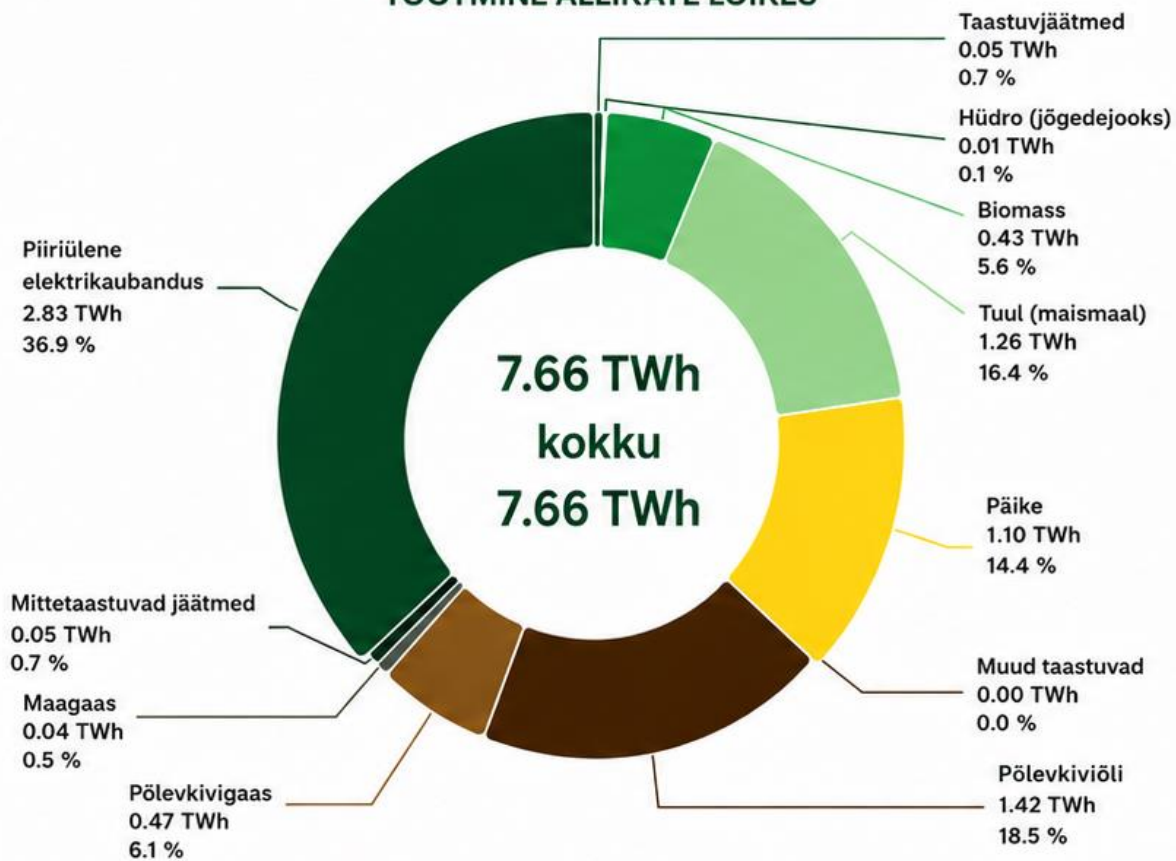
Energiaplokk II



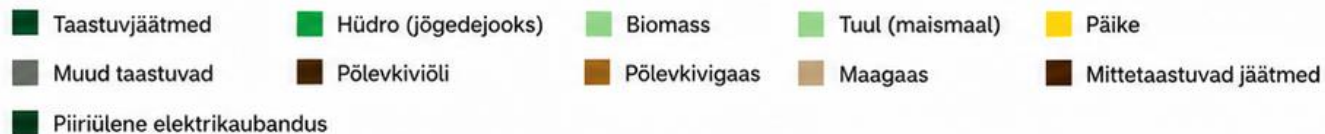
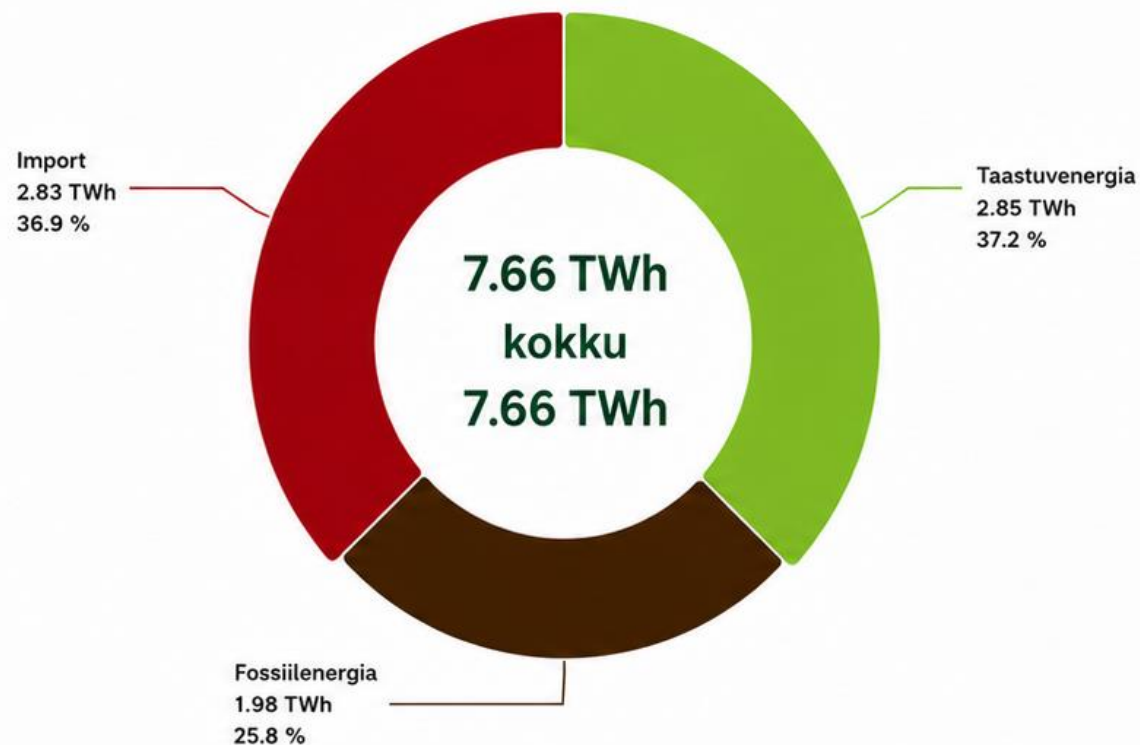
Eesti avaliku netoelektri tootmine 2025. aastal

Algandmed: ENTSO-E

TOOTMINE ALLIKATE LÕIKES

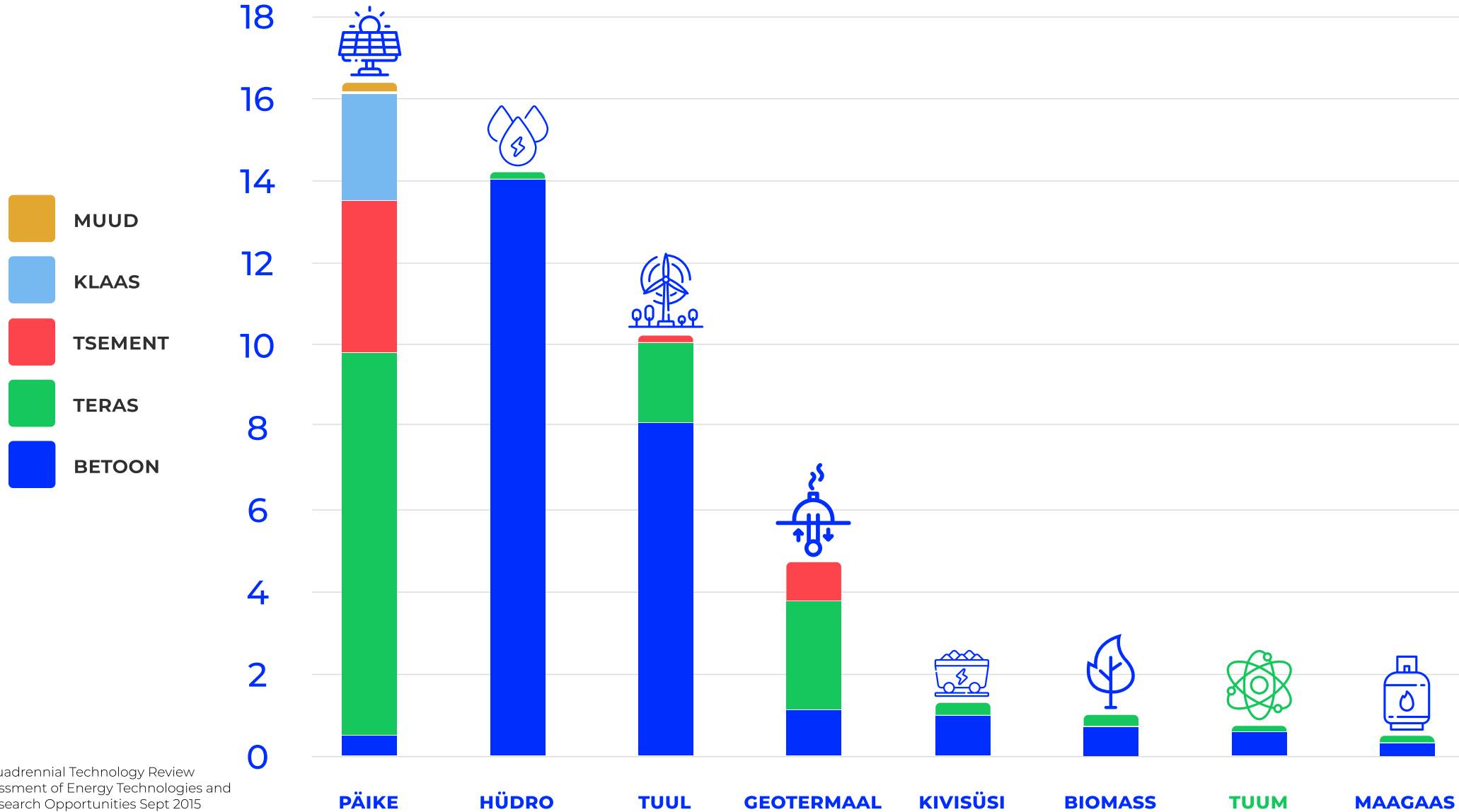


TOOTMINE PÄRITOLU LÕIKES



MATERJALIDE VAJADUS

1000 tonni / TWh



Majanduslikult ja tehniliselt on ebareaalne nii 100% kui ka 70% taastuvenergia kui juba 35% juures räägitakse pankrotivaradest ja toimub võimsuste piiramine, mis on tasuvam.

INTERVJUU | Karm seis tuulikutega. Eesti Energia tuuleparke praegu ei ehita, vaid ostab neid pankrotipesadest (202)

— Täiendatud Eesti elektritööstuse ettevõtjate liidu kommentaariga



Tanel Raig
tanel.raig@arileht.ee

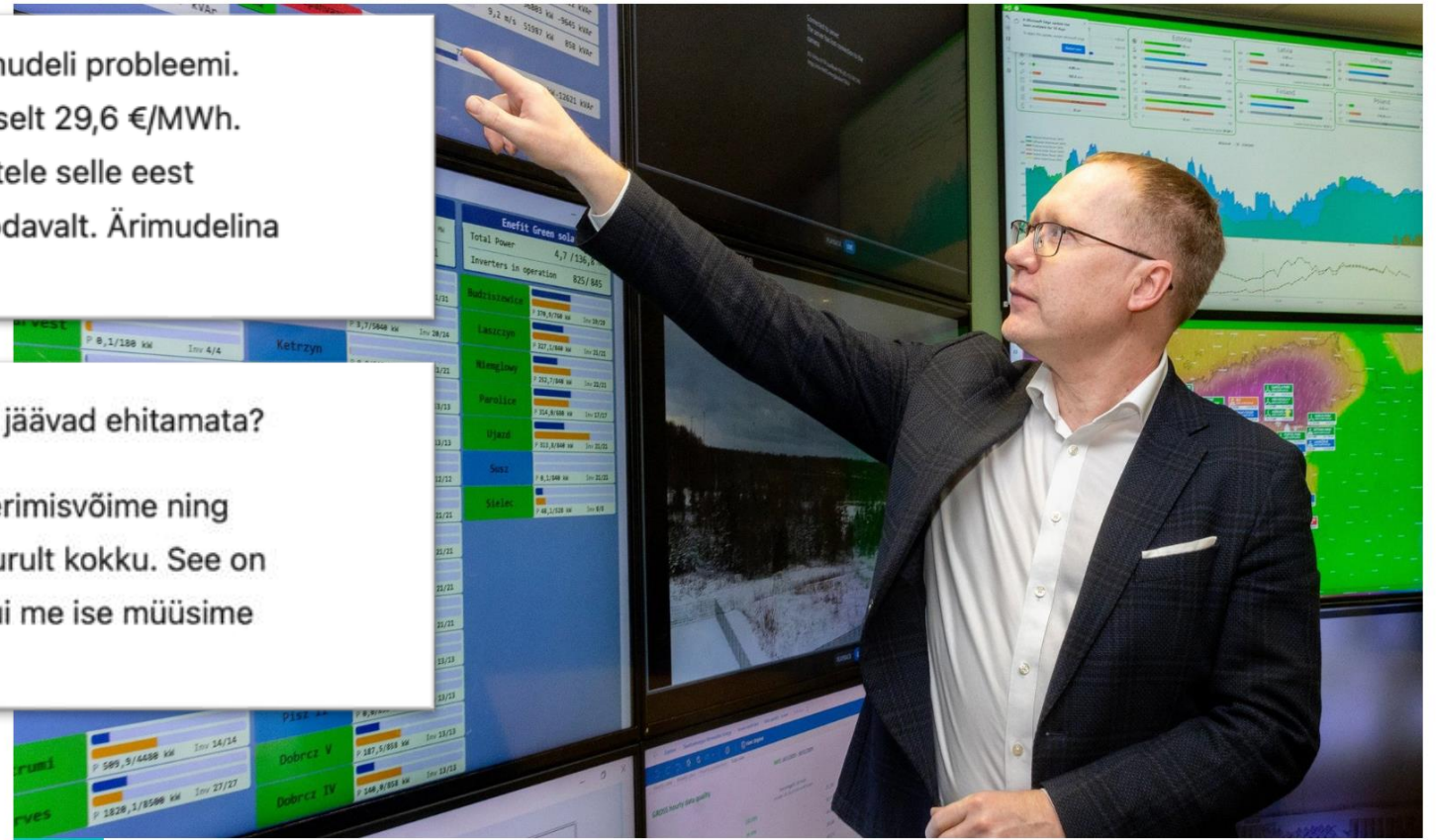


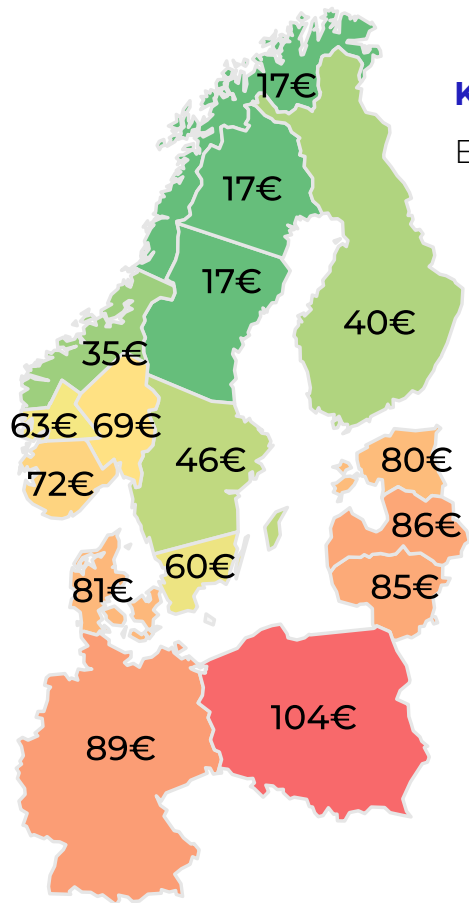
Toimetas: Aare Reivart
aare.reivart@epl.ee

Ma toon ühe näite, mis illustreerib Eesti energeetika ärimudeli probleemi. 2025. aastal eksportisime 98 000 MWh hinnaga keskmiselt 29,6 €/MWh. Sisse ostame ligi 43% tarbimisest, aga maksame naabritele selle eest keskmiselt 90 €/MWh. Ehk me ostame kallilt ja müüme odavalt. Ärimudelina on see Eesti energeetika vaates täiesti negatiivne.

Mida see teie strateegias muudab, kas uued tuulepargid jäävad ehitamata?

Kui väga karmilt öelda, siis me taastame praegu investeerimisvõime ning seejärel ostame pankrotistunud tuule- ja päikeseparke turult kokku. See on meie strateegia. Miks peaksime hakkama ise ehitama, kui me ise müüsimme Soomes oma pargi alla omahinna?



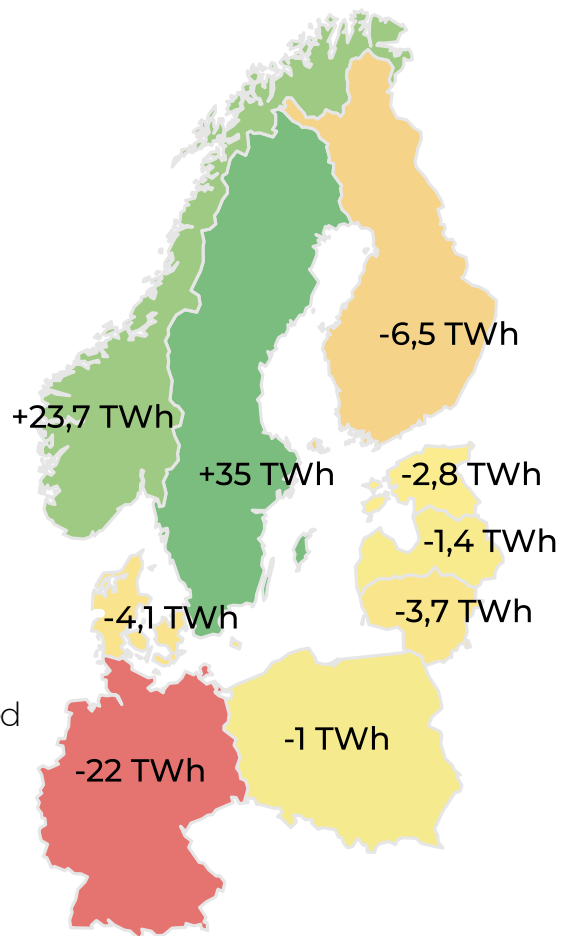


Keskised elektri spot-turu hinnad 2025. aastal

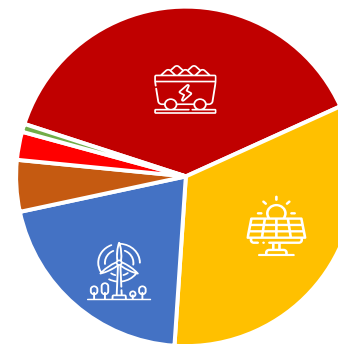
EUR/MWh

Piiriülene elektrikaubandus 2025. aastal

TWh-des: positiivsed väärtused (rohelised) tähendavad eksporti, negatiivsed väärtused (punased) importi.

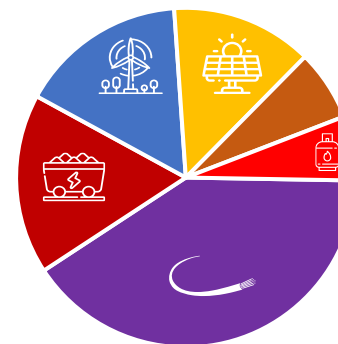


Eesti koguvõimsus 2025. aastal (3375 MW)

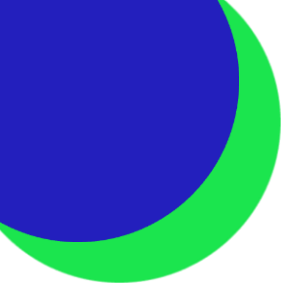


- põlevkivi (1300 MW)
- PV (1117 MW)
- tuul (700 MW)
- biomass (167 MW)
- gaasijaamad (91 MW)
- patareid (26 MW)

Eesti kogutoodang 2025. aastal (8,1 TWh)



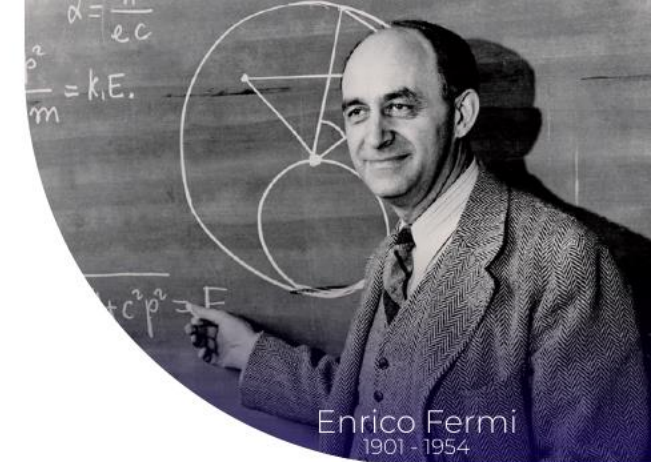
- import (3,3 TWh)
- põlevkivi (1,4 TWh)
- tuul (1,3 TWh)
- PV (1,1 TWh)
- biomass (0,55 TWh)
- gaasijaamad (0,5 TWh)



Kuidas? - Projekt



FERMI.



ASUTAJAD

Sandor Liive M.B.A.
nõukogu esimees

Kaspar Kööp Ph.D
ohutusjuht

Kalev Kall mets Ph.D
juhatuse esimees

Merja Pukari Ph.D
kütusetsükli juht

Henri Ormus M.Sc.
juhatuse liige, HR

Mait Müntel Ph.D
nõukogu liige

Marti Jeltsov Ph.D
juhatuse liige, tehnoloogiajuht

MEESKOND

 **Andrei Goronovski** M.Sc.
tuumainsener

 **Liis Krigul**
kogukonnasuhete juht

 **Andres Ingerman**
loovjuht

 **Mihkel Loide**
teavitusjuht

 **Anu Koppel** M.Sc.
tarneahela juht

 **Peter Treialt**
finantsjuht

 **Diana Revjako** M.Sc.
juhatuse liige, planeering

 **Urmas Voit**
müügijuht

PARTNERID



AKTSIONÄRID

Asutajad
62 %

Eesti ettevõtjad
20%

Muu
18%



Kaasatud kapital: **8,9 mln. €**
2019-2025

RAHVUSVAHELINE LAIENEMINE



40% Orange Hills Energy B.V. (Netherlands)

50% Fermi Deutsche Industriekraft (Germany)

NÕUKOGU

Sandor Liive
nõukogu esimees

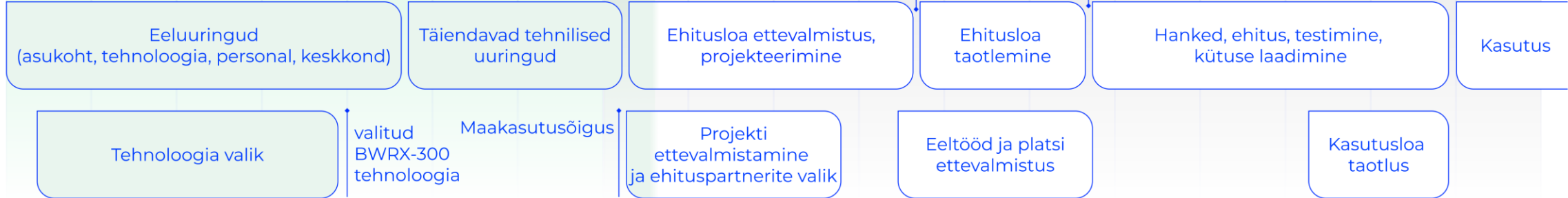
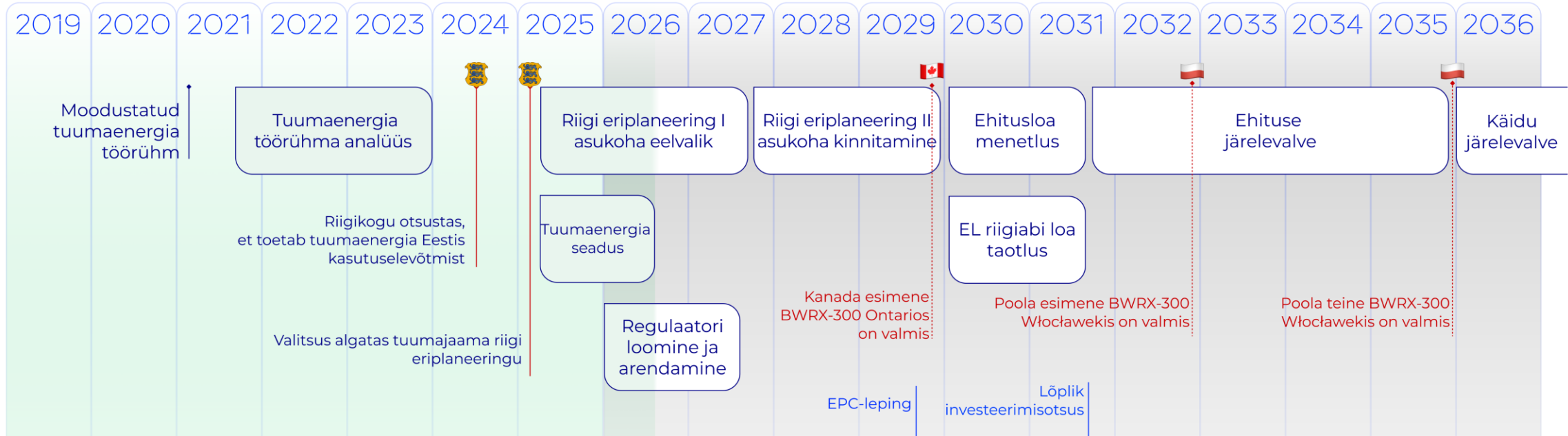
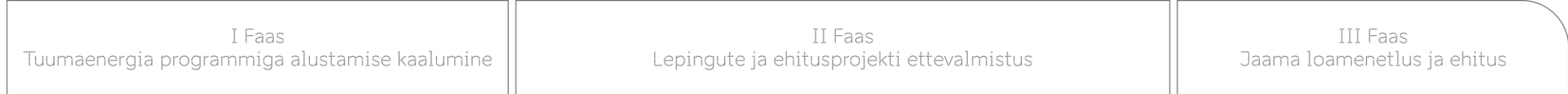
Ando Leppiman
nõukogu liige

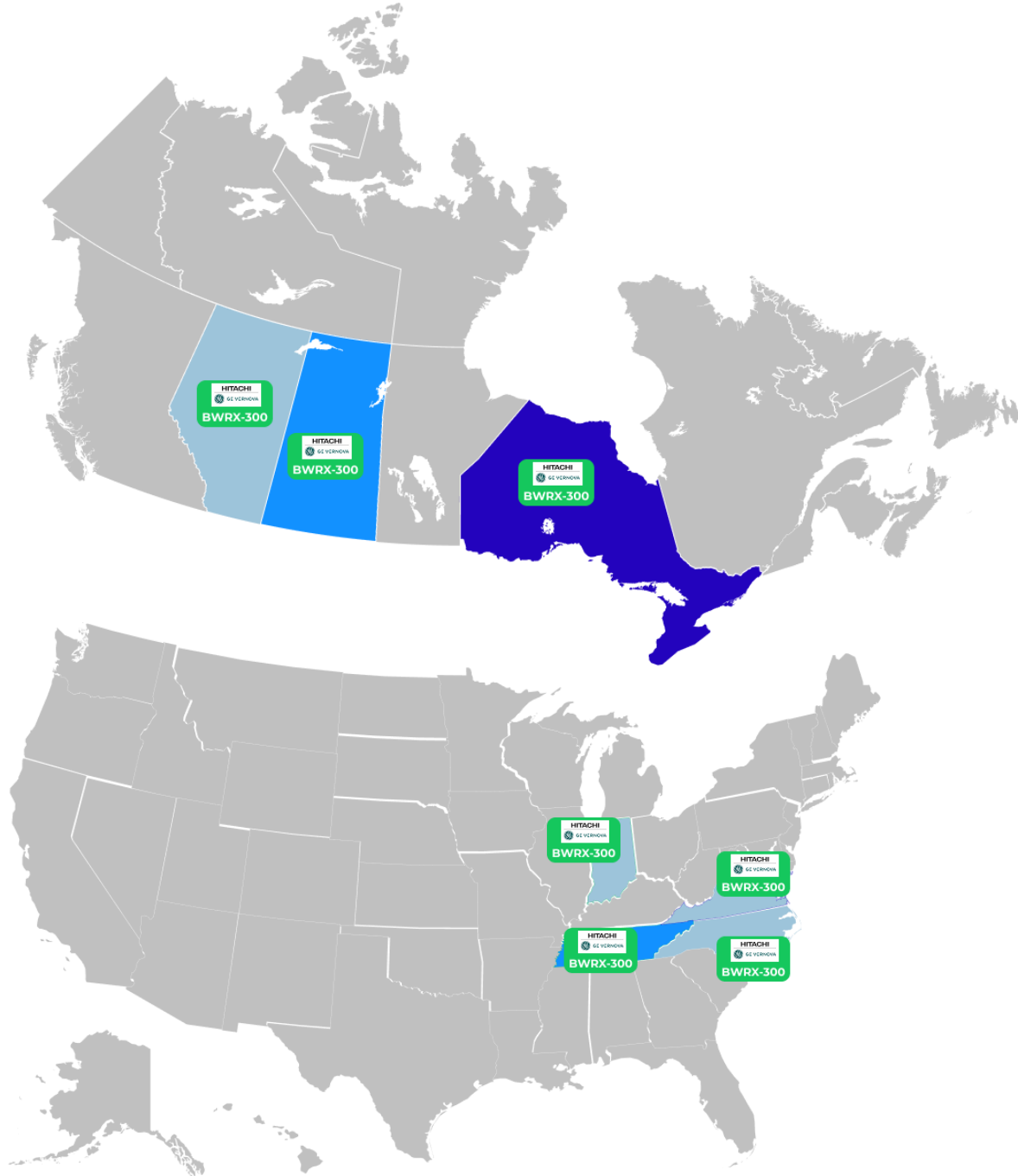
Mait Müntel Ph.D.
nõukogu liige

Daniel Nordgren
nõukogu liige (Vattenfall)

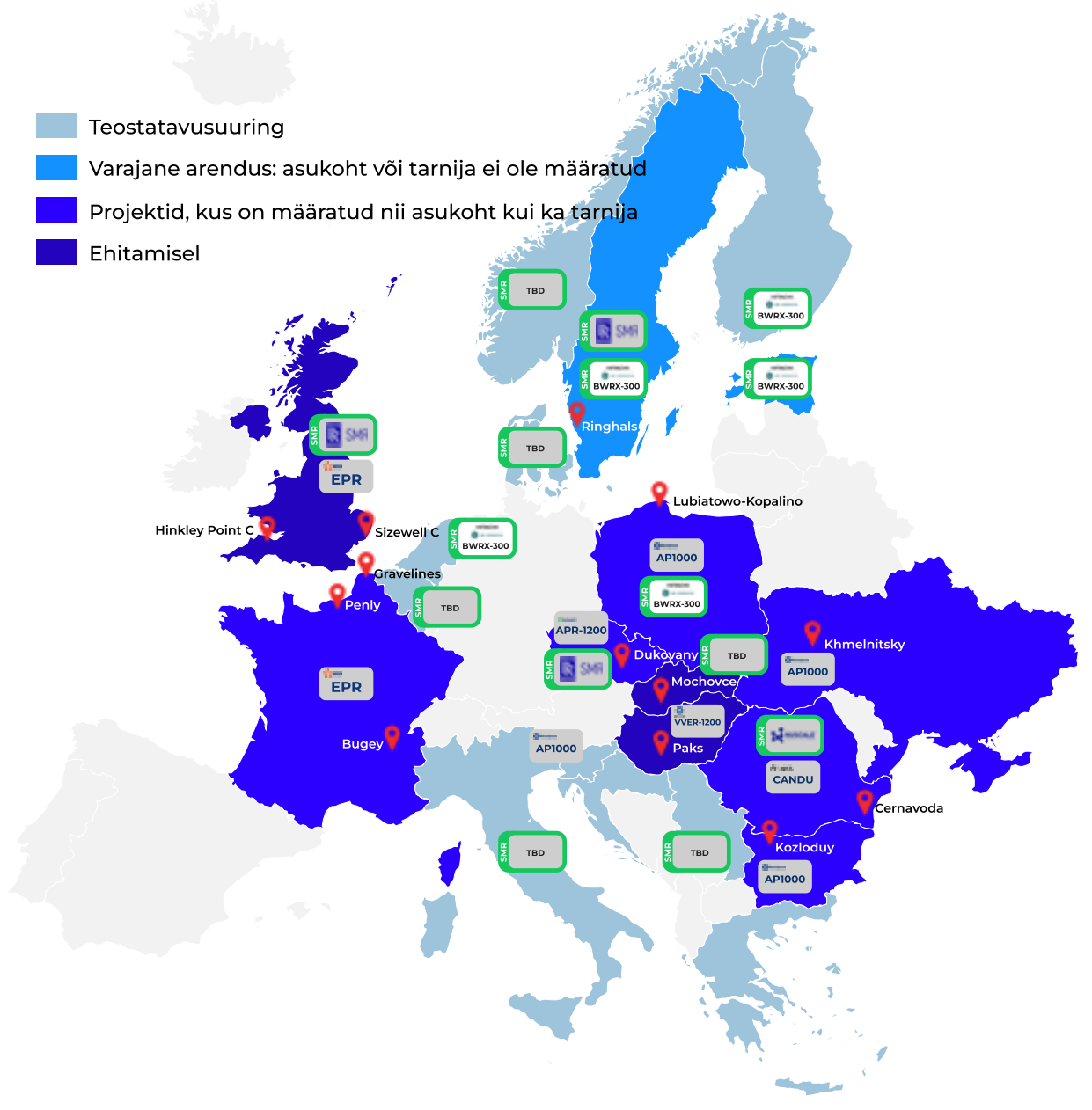


Ajajoon





- Teostatavusuuring
- Varajane arendus: asukoht või tarnija ei ole määratud
- Projektid, kus on määratud nii asukoht kui ka tarnija
- Ehitamisel



BWRX- 300 ehitus Kanadas



Väikereaktor BWRX-300 rajamise partnerid

Ehitajaks 2025 valitud Samsung CT



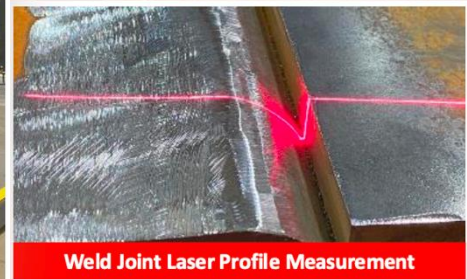
Opereerimisvalmiduse teenust pakub Kanada OPG



Tihe koostöö Vattenfalliga kütuse hankimisel,
väljaõppel ja loamenetluses



Weld Process Development

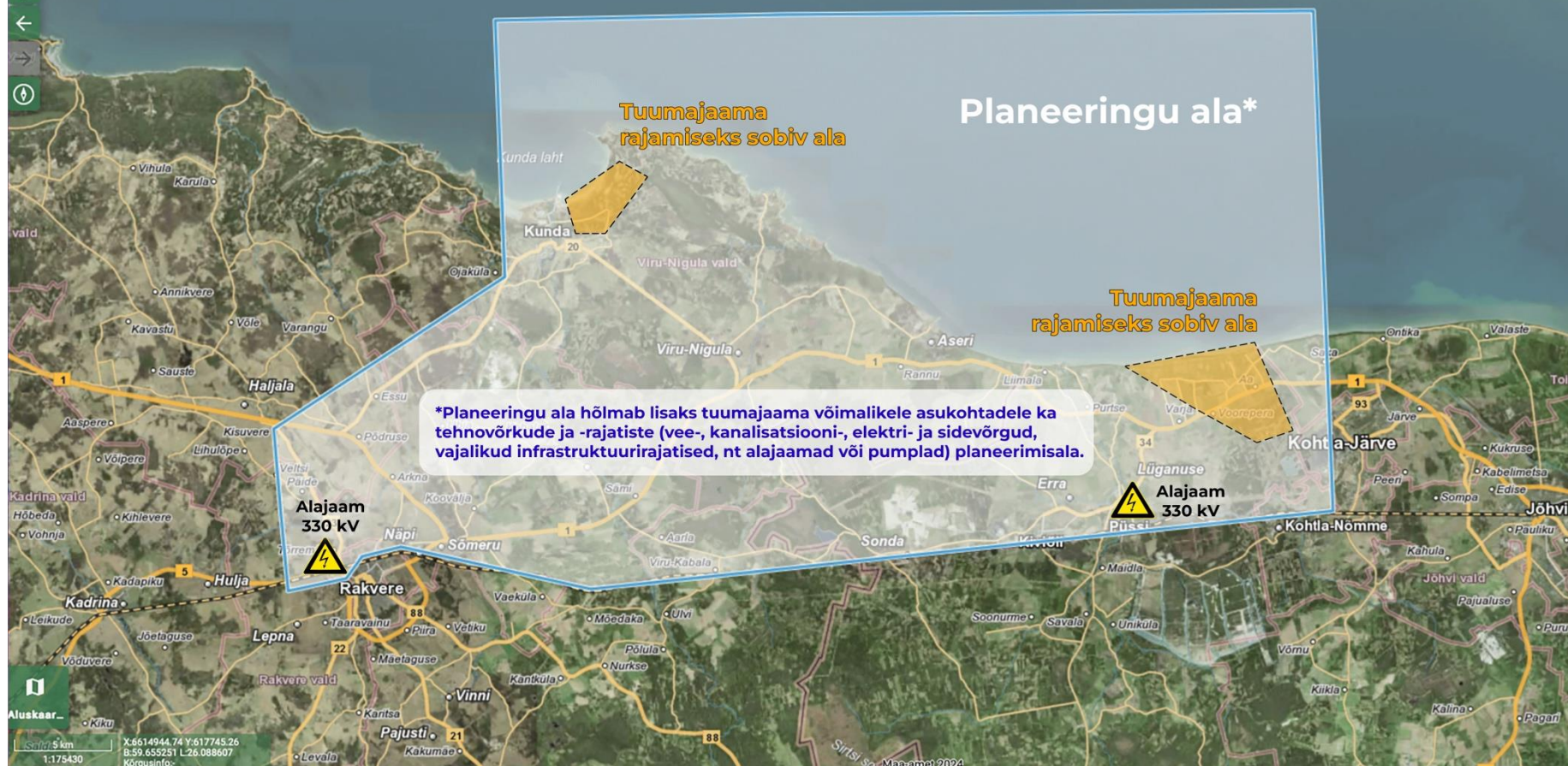


Weld Joint Laser Profile Measurement



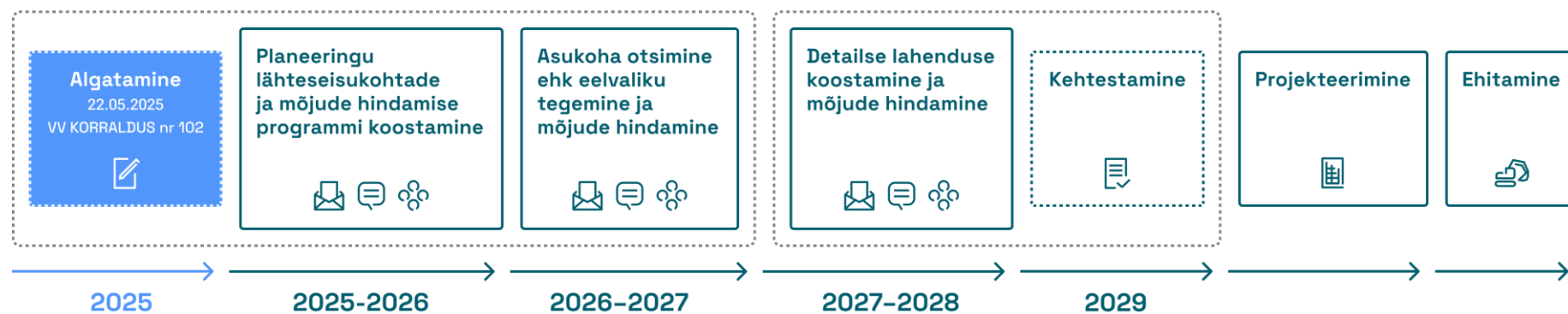
Kuidas? - Asukoht

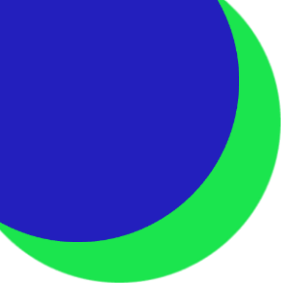
Riigi eriplaneeringu ala ettepanek



I etapp

II etapp

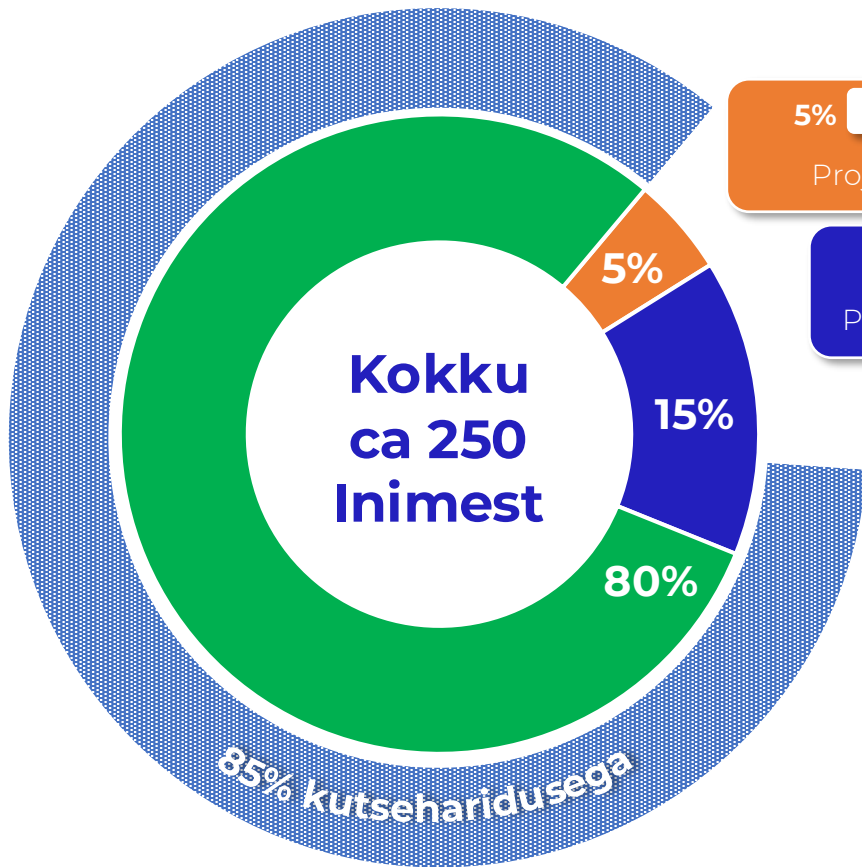




Kuidas? - Inimesed



Kahe reaktoriga jaama töötajad



5% Tuumaala tippspetsialistid

Projekteerimis- ja ohutuseksperdid

15% Tuumaala spetsialistid

Protsessiinsenerid, käidu- ja järelvalvetöötajad

80% Tuumaalase teadlikkusega, kuid tuumaenergeetika taustata töötajad

mehhaanikud, soojusinsenerid, automaatikud



Ümberõppeprogramm

Koostöös TalTech Virumaa Kolledži ja KSU-ga

(Rootsi tuumajaamade töötajate koolitaja) värbame põlevkivitööstusest vajalikke spetsialiste:

mehhaanikuid, soojusinsenerid, elektrikuid, automaatikuid, keemikuid ning muud hooldus- ja tehnilist personali.

Palkamisel **eelistame kohalikke inimesi** maksimaalselt kahekordset Eesti keskmist palka

Leibkondade kaudu mõjutab see hinnanguliselt 520–780 inimest.

+ Lisaks tehnilisele personalile on jaamas ka palju **konventsionaalseid töökohti** näiteks turvamehed, kokad, koristajad jne.

+ Jaama enda töötajatele tekib piirkonda **kaudseid töökohti** näiteks seadmete hooldus, tervishoid, haridus, kaubandus, toitlustus, majutus, ehitus, transport ja muud teenindussektori ametikohad.

Fermi Energia stipendium

fermi.ee/stipendium



Doktorant **Rainer Kelk**

Haridus: Föderaalne Tehnoloogiainstituut Lausanne'is ja Zürichi Tehnikakõrgkool, tuumaenergeetika.

Praktika: Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise planeerimine Šveitsis (Nagra).

Töökoht: Paul Scherreri Instituut, masinõppe rakendamine tuumaõnnetuste analüüsis.



MSc. **Elise Poom**

Haridus: Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH), tuumaenergeetika.

Praktika: Tuumajäätmete haldamine Itaalias

Töökoht: Westinghouse Electric Sweden, tuumainsener



Carmen Tamm

Haridus: Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH), tuumaenergeetika.



MSc. **Mihkel Aavik**

Haridus: Paris-Saclay Ülikool ja Kataloonia Polütehniline Ülikool, tuumaenergeetika.

Praktika: Väikereaktorite raskete avariide simulatsioonid

Töökoht: Edvance (EDF kontsern), EPRI200 reaktori elektrisüsteemide projekteerija



MSc. **Hendrik Vija**

Haridus: Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH), tuumaenergeetika.



Eliise Tuulemäe

Haridus: Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH), tuumaenergeetika.



MSc. **Ayrtton Hüüs**

Haridus: Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH), tuumaenergeetika.

Töökoht: Kliimaministeerium, nõunik



Sanna Kruusmaa

Haridus: Uppsala Ülikool, säästva energia ja keerukate süsteemide füüsika.



Ida Pinte

Haridus: Uppsala Ülikool, säästva energia ja keerukate süsteemide füüsika.

2025. aasta kohtumiste kokkuvõte (kokku on need toimunud 6a)

23

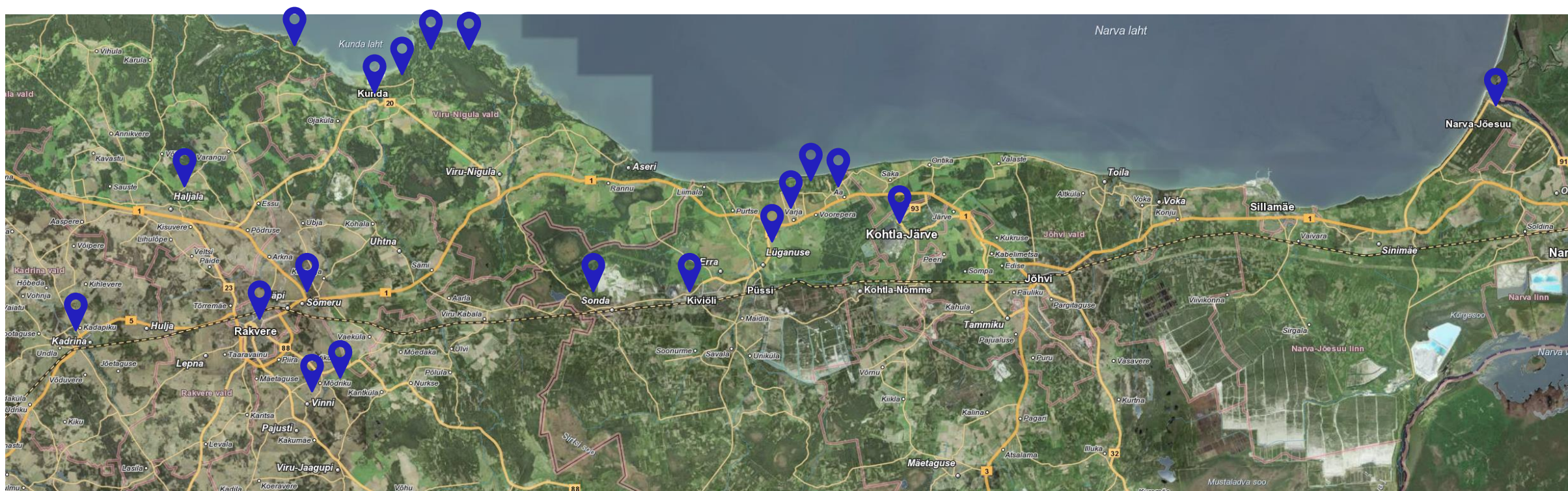
kohtumist

277

osalejat

19

asukohta



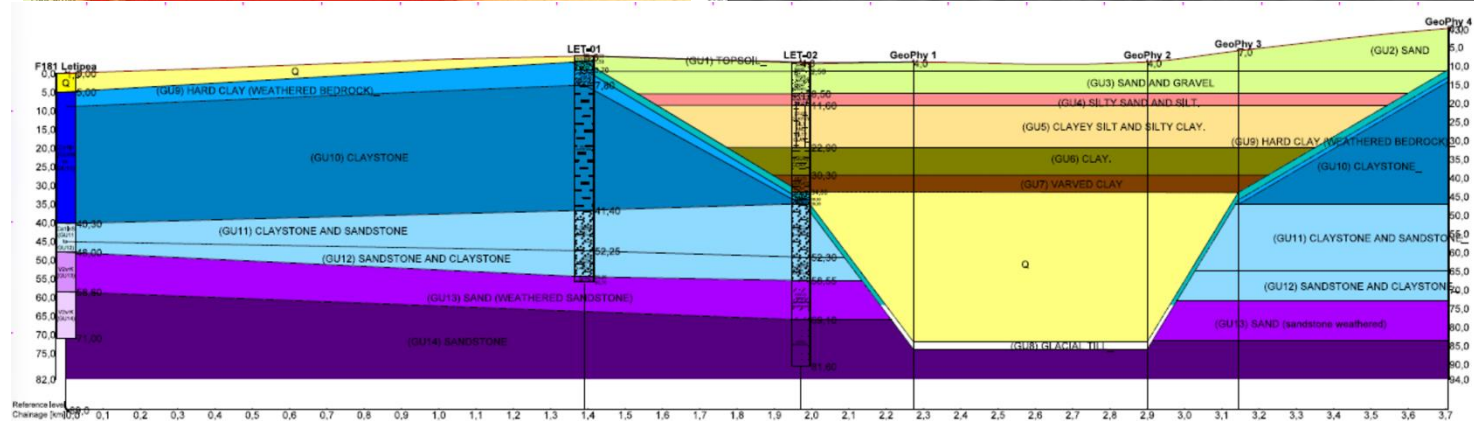
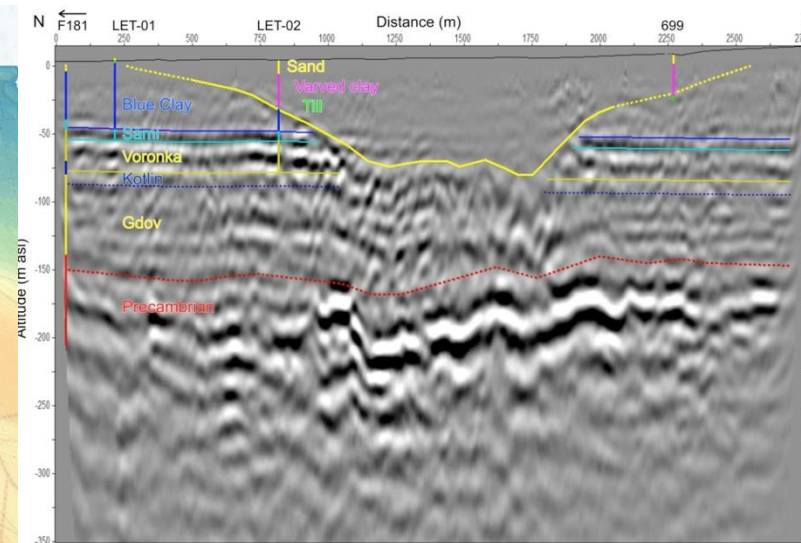
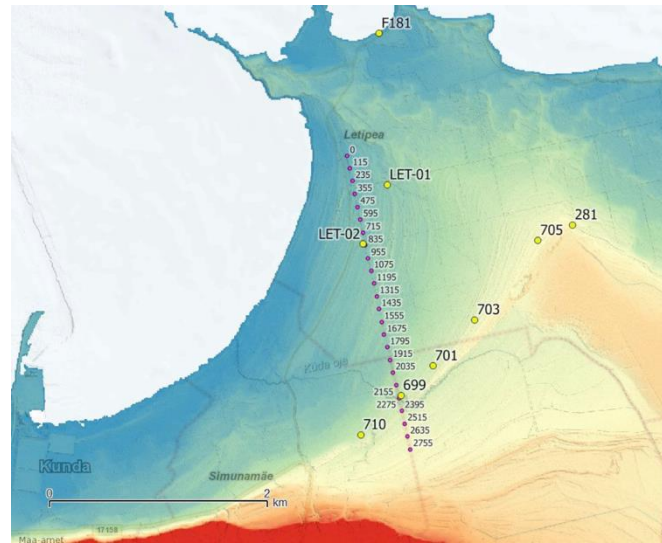
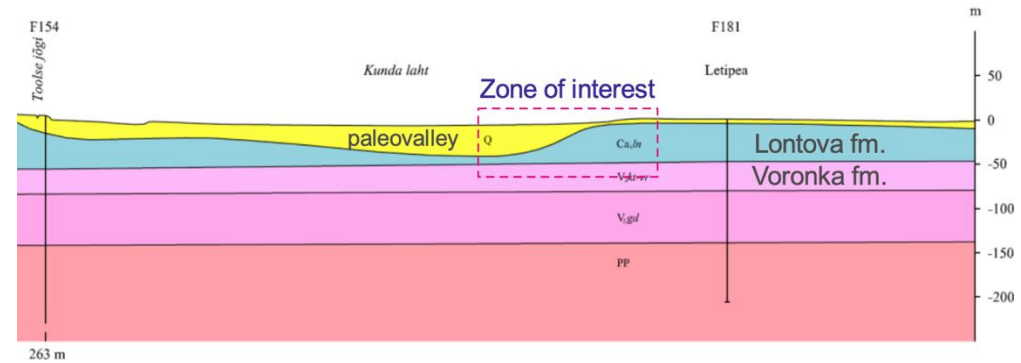
Asukohad: Lontova, Varja, Moldova, Haljala, Mahu, Kadrina, Kiviõli, Lüganduse, Letipea, Kunda, AA, Kohtla-Järve, Sonda, Karepa, Sõmeru, Vinni, Narva-Jõesuu, Rakvere, Mödriku



Kuidas? - Geoloogia

Letipea geoloogia

- Uuringu eesmärgiks oli välja selgitada, kas Letipea ala võiks sobida BWRX-300 reaktori vundamendi ehituseks. Arvestades sealjuures mattunud Mahu orgu ja täpsustada selle morfoloogiat.
- Teostaja: Inseneribüroo Steiger
- Ehitusgeoloogiline eeluuring:
 - Geofüüsikalised uuringud
 - Puurtööd ja välitööd
 - Labor, andmete analüüs ja aruandlus
- Kaasatud partnerid:
 - Tartu Ülikool
 - IPT Projektijuhtimine
 - Tractebel Engineering



Geoloogia jaama võimalikes asukohtades

Kunda - Madala

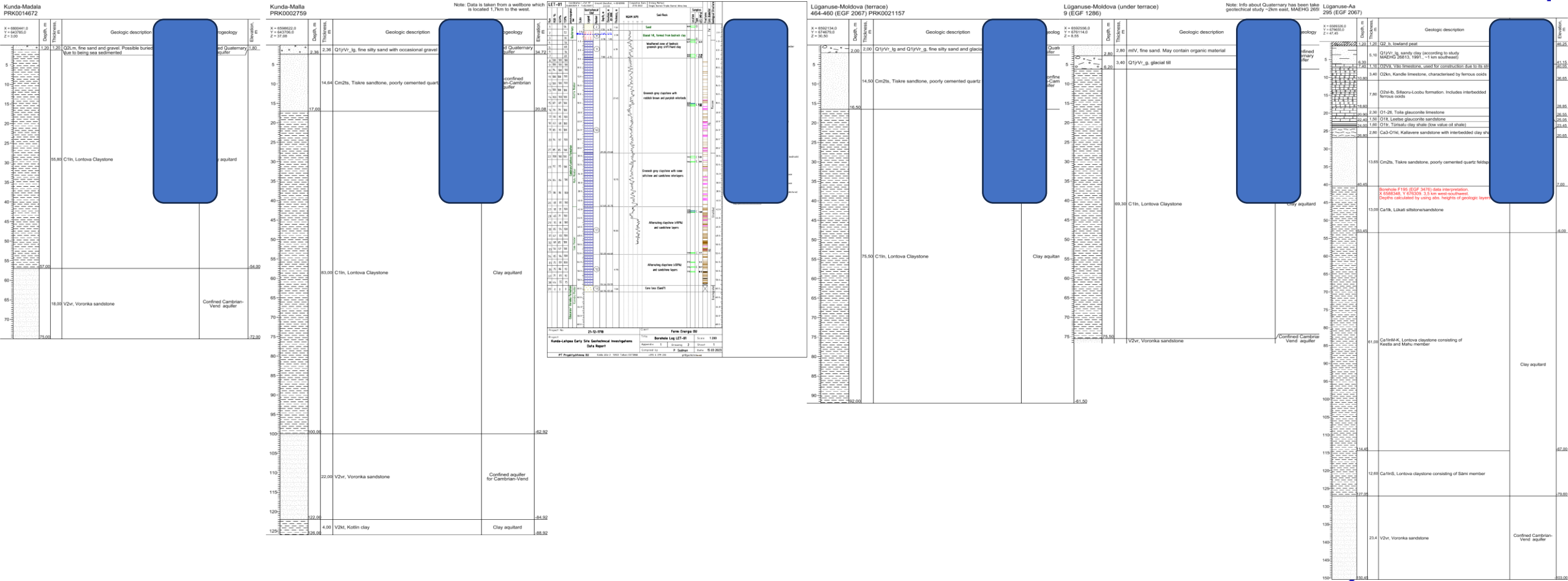
Kunda - Malla

Kunda - Letipea

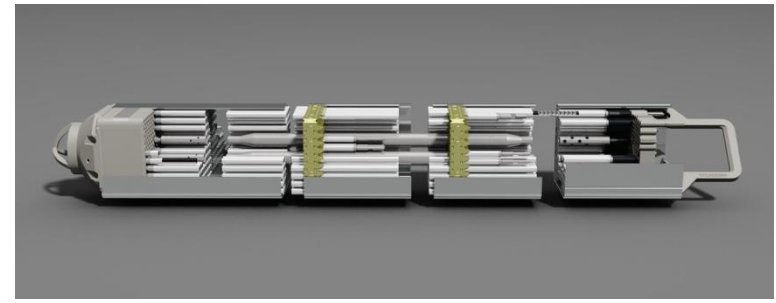
Lüganuse - Moldova

Lüganuse - Moldova

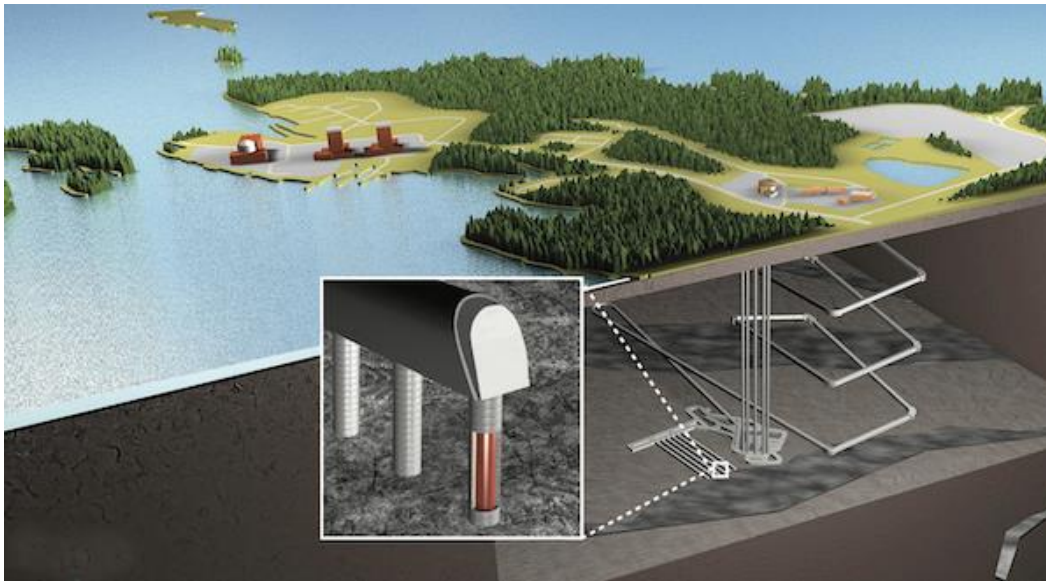
Lüganuse - Aa



Kõrge radioaktiivsusega jäätmed (kasutatud tuumkütus)



- Moodustavad umbes **2% kõigist radioaktiivsetest jäätmetest**, sisaldades 95% radioaktiivsusest.
- Erineva tehnoloogiaga tuumareaktorite kasutatud kütuse vahetus tsükkel on erinev. Näiteks BWRX-300 puhul vahetatakse **aastas reaktoris välja ~30-40 kütusekoostu, mis mahub 200m süvapuurauku.**
- Kõrge radioaktiivsusega jäätmete hoidla vajab **eraldi riigi eriplaneeringut** parima asukoha leidmiseks.

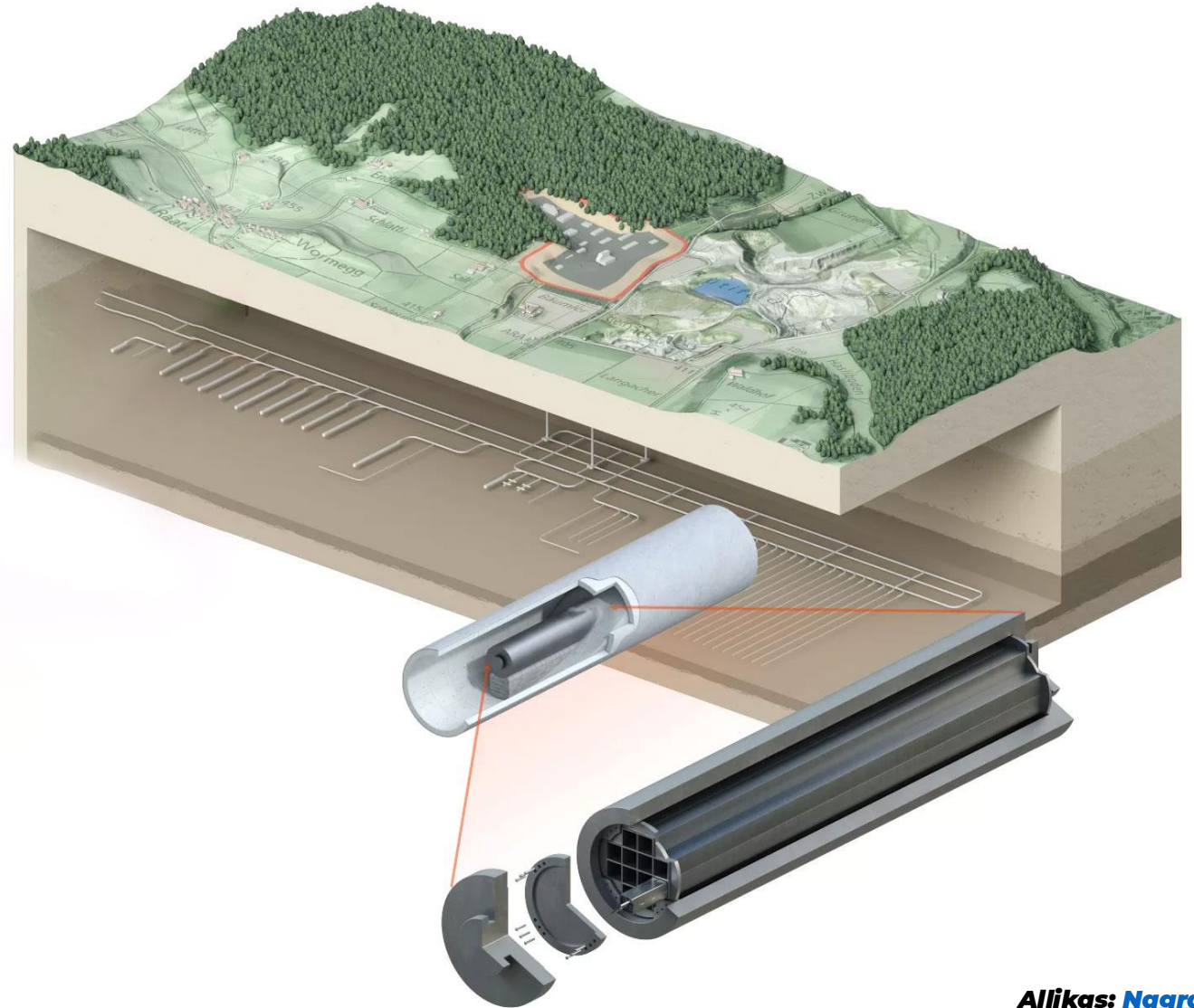
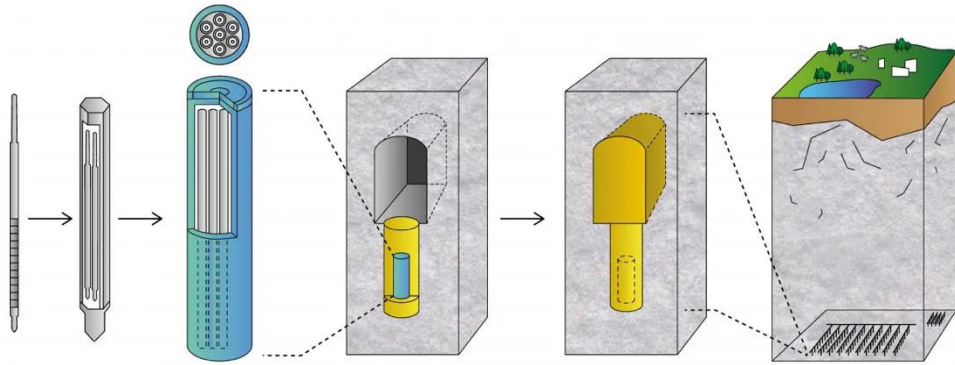


Posiva lahendus Soomes



Uurimisel olev süvapuuraugu lahendus

Süvageoloogilise lõppladustuspaiga rajamine sarnaselt Soomele ja Rootsilile

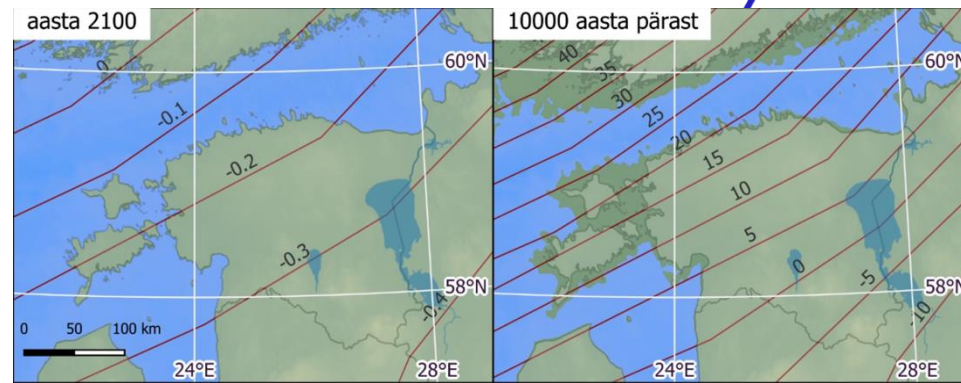
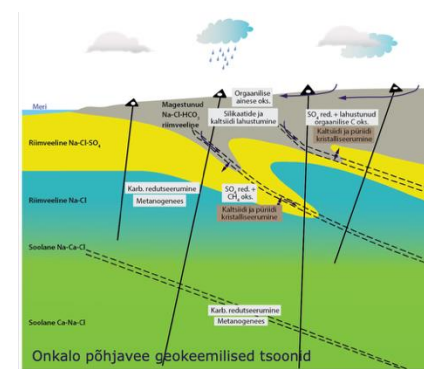
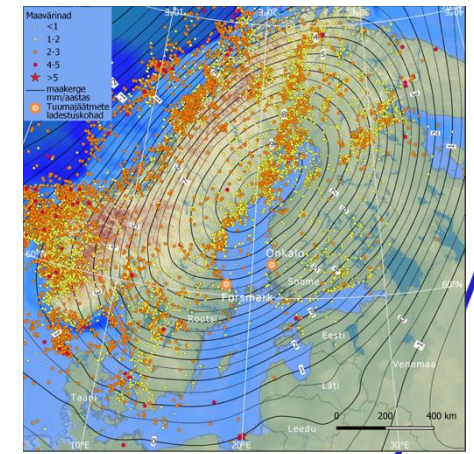
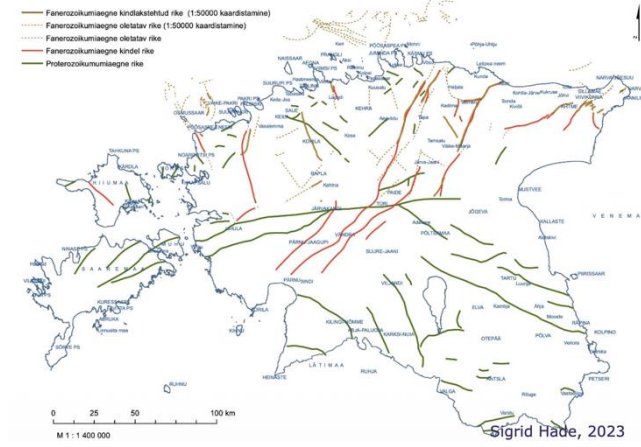
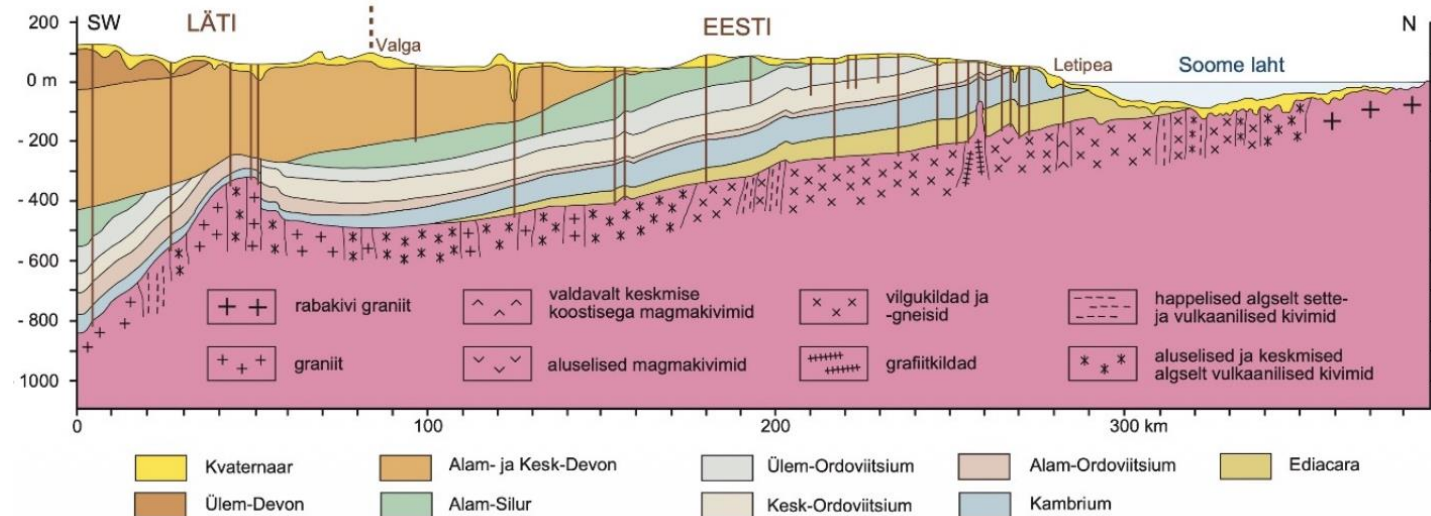


Lõppladustuse geoloogia

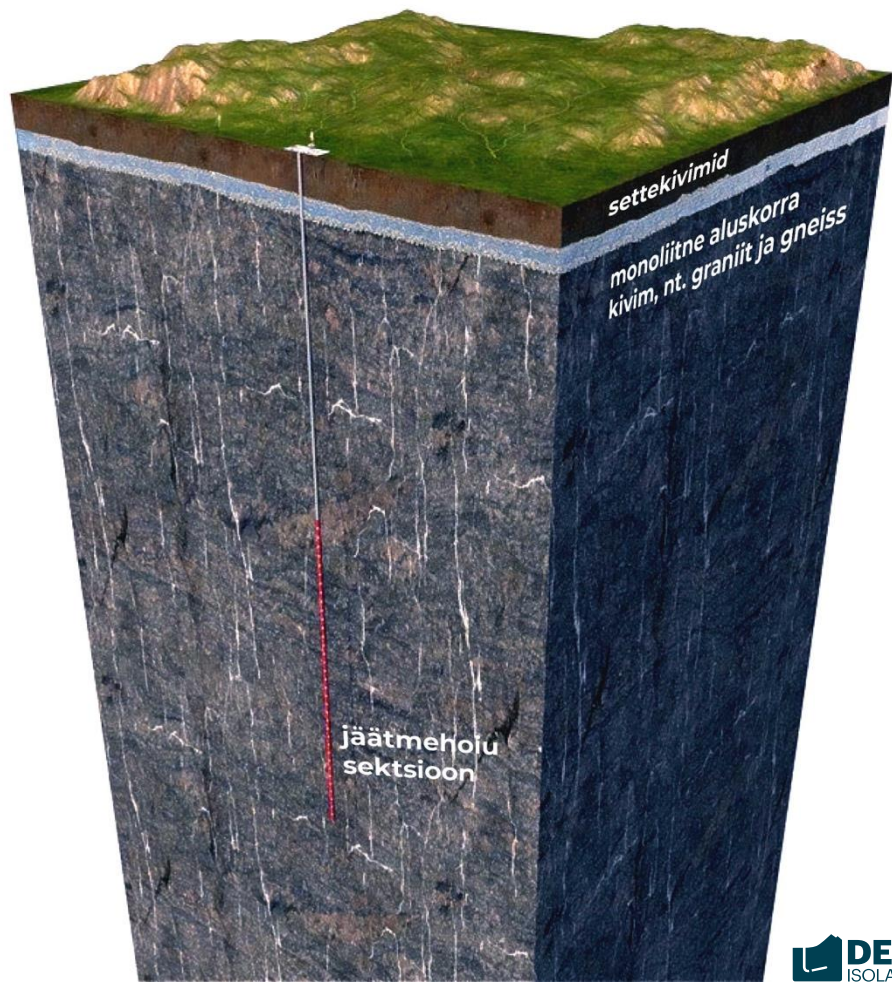
Uuringu eesmärgid

- Selgitada, kas Eesti aluskorras leidub naabermaades rajatavate geoloogiliste lõppladestuspaikadega sarnaseid stabiilseid kivimikomplekse
- Selgitada, kas Eesti aluskorra puhul esineb geoloogilisi kriteeriume, mis välistaksid tuumkütuste lõppladestuspaiga rajamise.
- Anda hinnang uuringu „Deep Isolation in Estonia“ järeldustele, mis käsitleb geoloogilist ladustamist 1,5 km süvapuuraududes
- TalTech geoloogia instituut uuris Soome, Rootsi geoloogiat, Eesti aluskorra geoloogiat, tektoonikat, rannajoone muutusi, põhjavett ja paleohüdroloogiat.
- Tuvastati, et Eesti aluskorras leidub kivimikomplekse, mis on võrreldavad naabermaade lõppladestuspaikadega ning potentsiaalselt toimivad efektiivse barjäärina kasutatud tuumakütuste lõppladustamisel.
- Ei tuvastatud geoloogilisi kriteeriume, mis välistaksid lõppladestuspaiga rajamise Eestisse

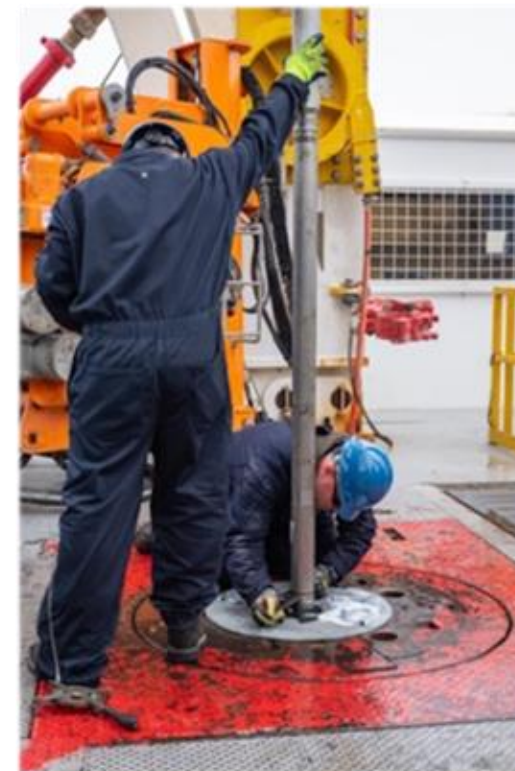
Allikas: <https://fermi.ee/uuringud/>



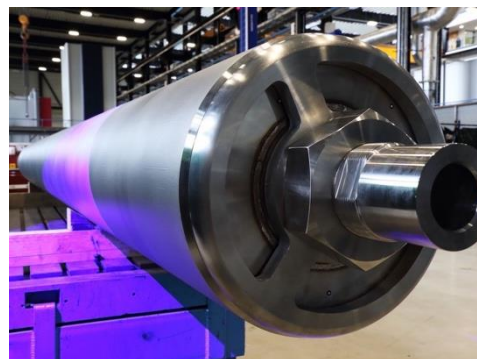
Puurauk meetodil lõppladustuspaiga rajamine



puurtorn



puuraugu puurimine



tuumkütuse kanister



kanister puuraugu sees

