



Kolm aastat Fermi Energiat **MIDA TOOB AASTA 2022**

Henri Ormus
Fermi Energia, juhatuse liige
8.2.2022



Kes ma olen?



Energeetika, MSc, TTÜ 2007



Tuumaenergeetika, MSc, KTH Rootsi 2009



Internship – SMR R&D, Westinghouse, USA 2010



Pöyry, tehniline konsultant, kvaliteedijuht 2010-2015



Fennovoima, Hanhikivi 1, Change Manager 2015-2021



Finnish Nuclear Society, Rahvusvaheliste asjade sekretär 2015-2022



European Nuclear Society, asepresident 2017-2021



Fermi Energi kaasasutaja, juhatuse liige



FERMI.



ASUTAJAD

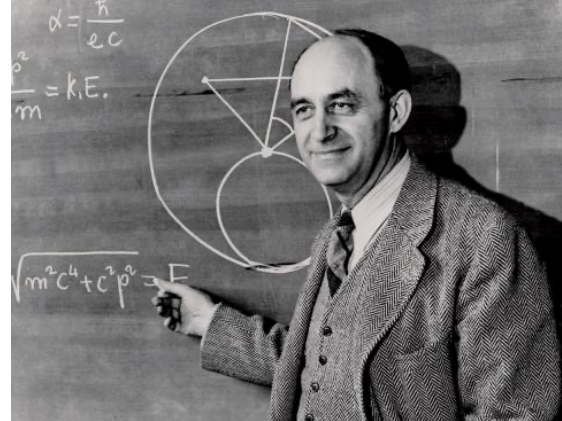
- **Sandor Liive**, M.B.A. nõukogu esimees
- **Kalev Kallemets**, Ph.D. juhatuse esimees
- **Henri Ormus**, M.Sc. juhatuse liige
- **Marti Jeltsov**, Ph.D. tehnoloogiajuht
- **Kaspar Kööp**, Ph.D. ohutusjuht
- **Merja Pukari**, Ph.D. kütusetsükli juht
- **Mait Müntel**, Ph.D. nõukogu liige

KES ME OLEME?



MEESKOND

- **Albert Kopjev**, M.Sc. ehitusinsener
- **Allan Vrager**, M.Sc. soojustehnika insener
- **Andrei Goronovski**, M.Sc. neutroonika insener
- **Andres Ingerman**, kommunikatsioonispetsialist
- **Anu Koppel**, M.Sc. tarneahela insener
- **Diana Revjako**, M.Sc. juhatuse liige, planeering
- **Helen Cook**, Ph.D. tuumaõiguse partner
- **Mihkel Loide**, M.A. teavitusjuht
- **Peter Treialt**, M.B.A. finantsjuht
- **Rainer Küngas**, Ph.D. vesiniku ekspert



OSANIKUD

Asutajad; Tractebel Engineering, Kunda Trans, T. Kaasik, K. Järvelill, K. Pärnoja, J. Luts, Last Energy VC, M.Henk, H.Meerits, N. Seli, S. Aswani, A. Lumberg, 1281 Funderbeam investorit + Vattenfall (1m eur)

VATTENFALL 

TRACTEBEL 

Kaasatud kapital 2019-2021: 3,9 mln eur
Nõukogu: S.Liive, M.Müntel, L. Oviir, B. Linde (VF)

PARTNERID

 **fortum**



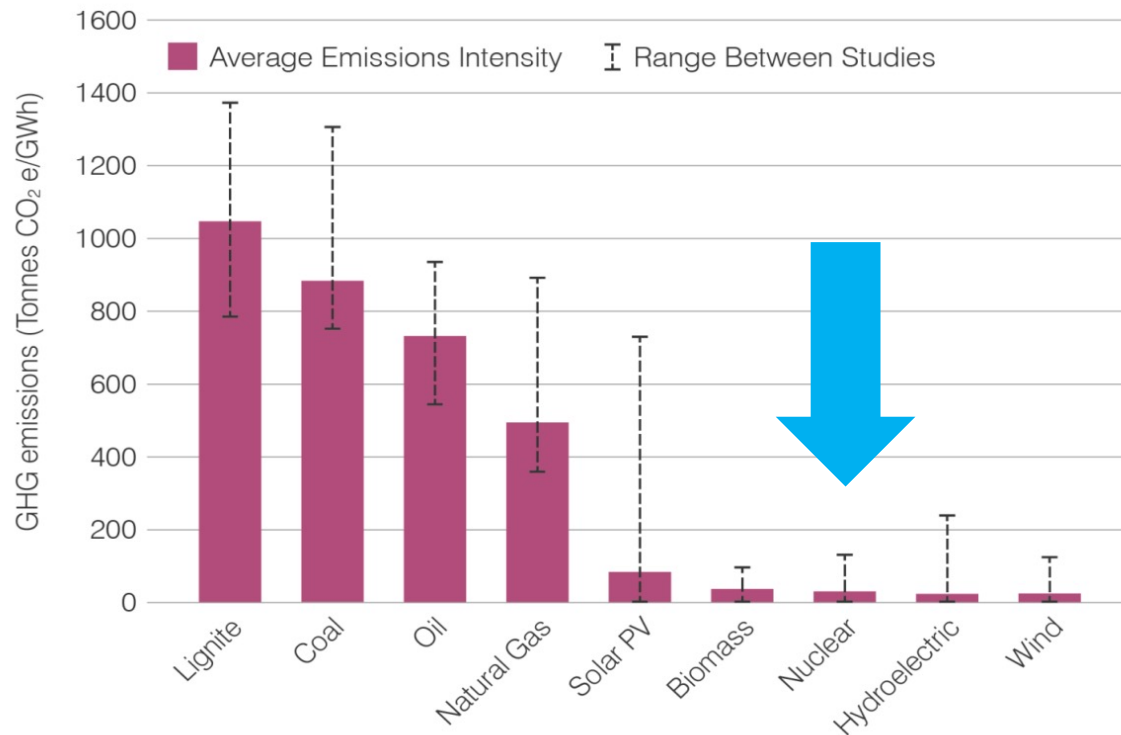
HITACHI



MIKS TUUMAENERGIA?



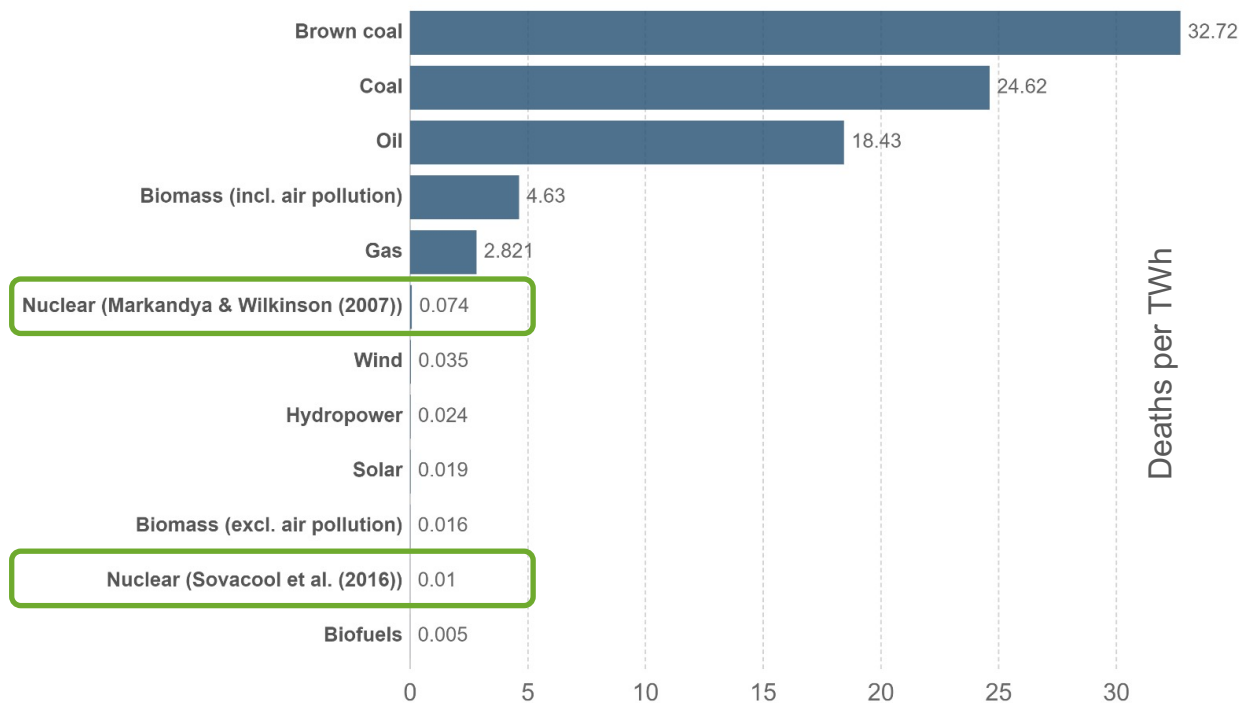
1. Tuumaenergia CO2 heitkogus toodetud kWh kohta üks madalaimaid



Allikas: World Nuclear Association

2. Tuumaenergia on üks ohutumaid energia tootmise viise

Surmade arv toodetud TWh energia kohta on üks väiksemaid.



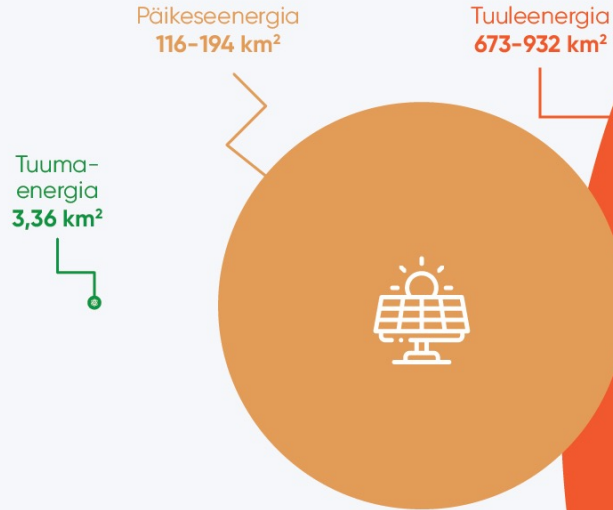
Source: Markandya & Wilkinson (2007); & Sovacool et al. (2016)

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Erinevate energiaallikate põhjustatud suremuse määr õhusaaste ja õnnetuste tagajärjel

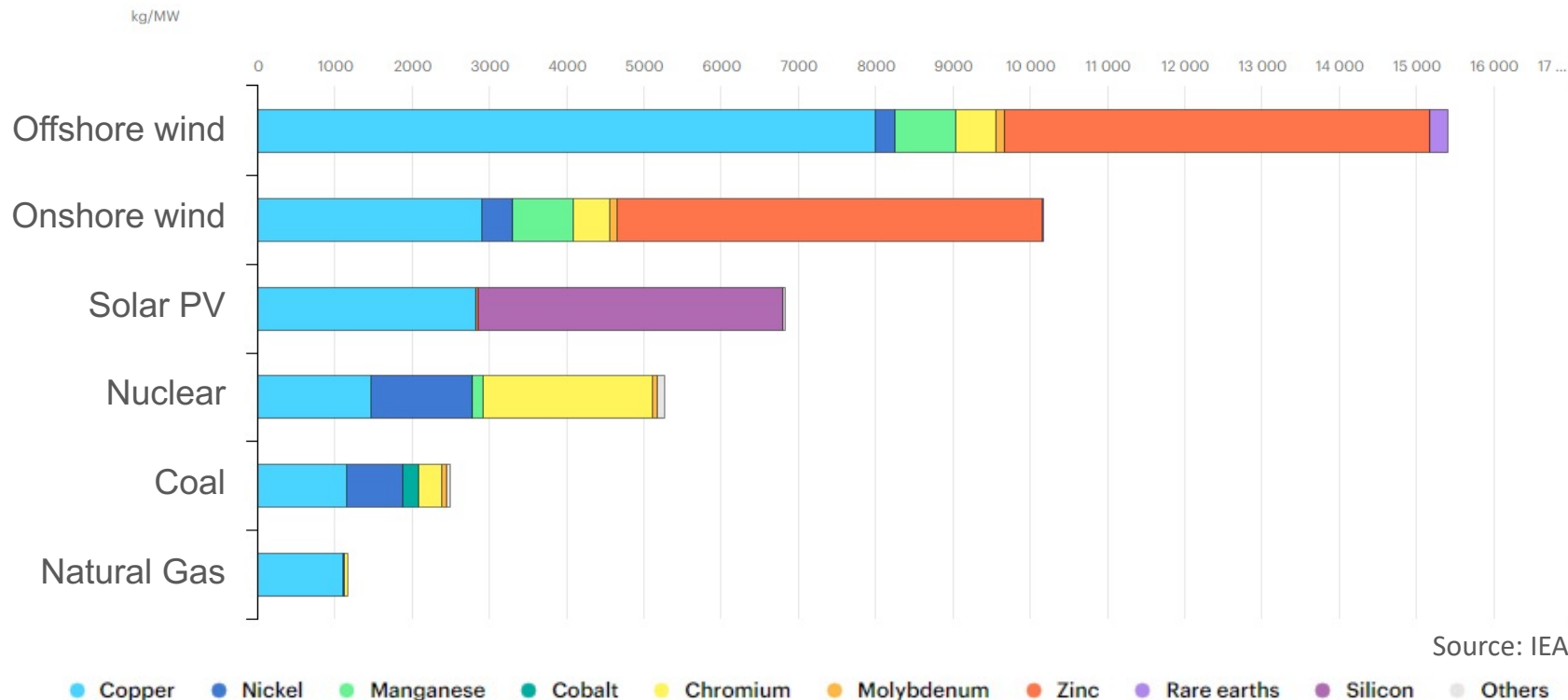
3. Tuumaenergia maakasutus on väga väike

1 000 MWh tuumajaamast toodetud elektrienergia jaoks läheb vaja pindala:



Energia tootmisel tuleb lisaks tootmisvõimsuse mahule (MW) hinnata ka seda, kui **suur on kasutustegur**, ehk kas tegu on pelgalt potentsiaaliga või reaalse tootismahuga. **Tuumajaamade kasutustegur**, ehk aeg, mil reaktor töötab, on umbes **90%**. Et **tuule- või päikesepark** heitlikes ilmastikutingimustes sama palju elektrit suudaks toota, tuleb paigaldada rohkem tuulikuid ja paneele, mis võtavad ruumi. Tuuleparkide kasutustegur on ca **32–47%** ning **päikeseparkidel 17–28%**.

4. Tuumaenergia ressursikasutus on väga väike



Puhta energia tehnoloogiates kasutatavad mineraalid võrreldes teiste elektritootmisviisidega.

5. Tuumaenergia on jätkusuutlik

- EL Teadusuuringute Ühiskeskus (Joint Research Centre – JRC) hindas tuumaenergia tootmise kogutsükli mõjusid nii kliimaeesmärkide kui keskkonnamõjude osas, pöörates seal hulgas erilist tähelepanu tuumajäätmetele.
- JRC [raporti](#) järeldus: **tuumaenergia tootmine ei kahjusta inimeste tervist ega keskkonda rohkem kui ükski teine jätkusuutlik energiatootmise tehnoloogia** ehk tuumaenergia vastab roheenergia tingimustele, on jätkusuutlik ning sobib EL taksonoomiasse

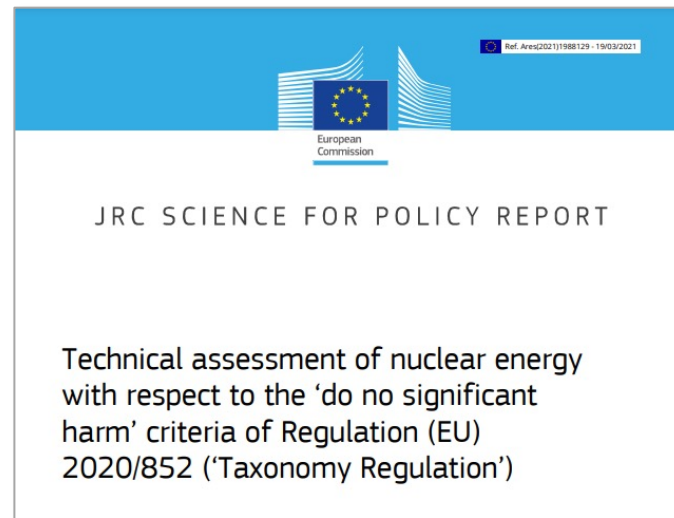
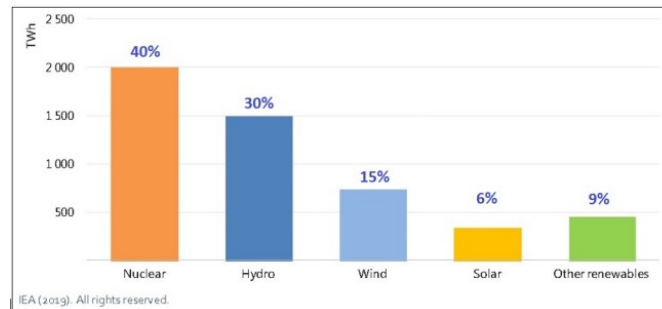


Figure 3.2-2. Low carbon electricity generation in advanced¹⁹ economies by source in 2018



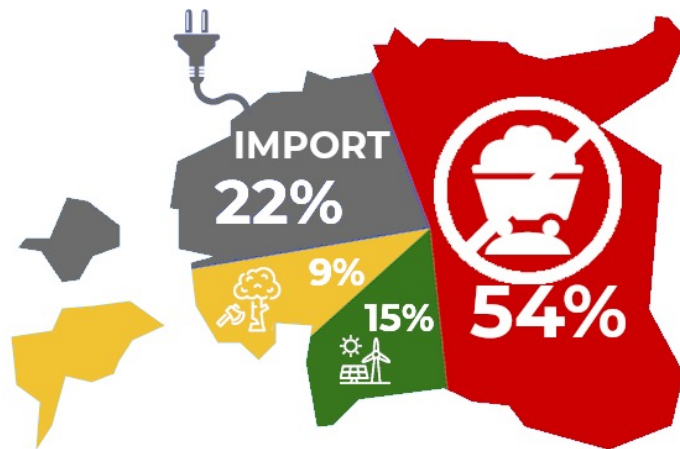


MIKS EESTI VAJAB TUUMAENERGIAT?



MIKS EESTI VAJAB TUUMAENERGIAT?

- Energia julgeolek
- Energia varustuskindlus
- Kõrgelt tasustatud **töökohad**
- **Maksutulu** riigile ja omavalitsustele
- **Kliimaeesmärkide** saavutamiseks (CO2 ja NetZero)
- **Siseriiklik tootmine** (import -> eksport)
- **Reguleeritav ja puhas** energia
- **Kõrgtehnoloogiline** hüpe Eesti energeetikas
- **T&A** – lisanduv teadus ja arendustegevus



Eesti ja regiooni elektri defitsiit ainult kasvab ja energiakriis süveneb

- Venemaast ühendatakse lahti 2025
- Põlevkivi jaamad suletakse CO2 tõttu
- Päike ja tuul toodavad ainult 1/3 ajast
- Palju Euroopa reguleeritavaid võimsusi suletakse (kivisüsi ja vanad tuumajaamad)
- Põhjala aastane energia tarbimine kasvab hinnanguliselt +100TWh aastaks 2030



-68 TWh



-33 TWh



-72 TWh



-5 TWh



-13 TWh

-30 TWh



-4 TWh

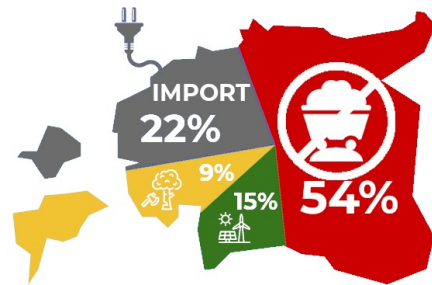
-1 TWh

-9,6 TWh



-35,7 TWh





Kuidas saavutada süsinikneutraalsus?

- **Import?** – Ei ole majanduslikult kasulik, ega sõltumatu
- **Gas?** – Ei taga energiajulgeolekut, põletamine CO2 mahukas.
- **Biomass?** – Meile ei meeldi metsade põletamine. Põletamine on CO2 mahukas.
- **Taastuvad?** – Hüdrot ei ole. Päike/tuul vahelduvad ja pole siis kui vaja (talvel), suur lisakulu kogu süsteemile (maakasutus + võrguarenduse + salvestamise vajadus). Salvestamine võimalik vaid päevaste tippude katmiseks.
- **Vaja on jätkusuutlikku lahendust: dekarboniseerimist, elektrifitseerimist – stabiilset, reguleeritavat ja mõistliku hinnaga tootmist - tuumaenergiat!**

Kes on päriselt rohelised?

← Estonia
February 7, 2022 4:00 PM

608g

Carbon Intensity
(gCO₂eq/kWh)

51%

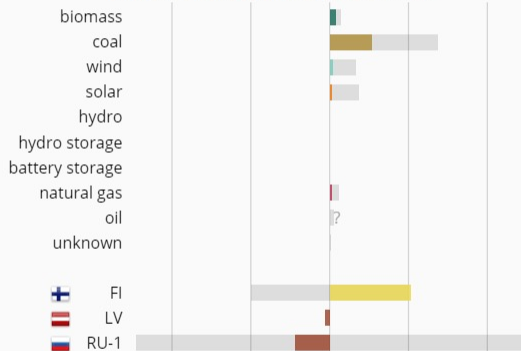
Low-carbon

31%

Renewable

Electricity consumption

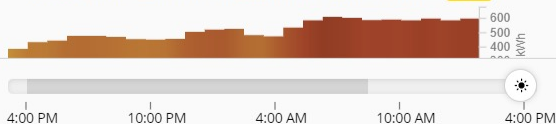
Carbon emissions



Carbon intensity in the last 24 hours

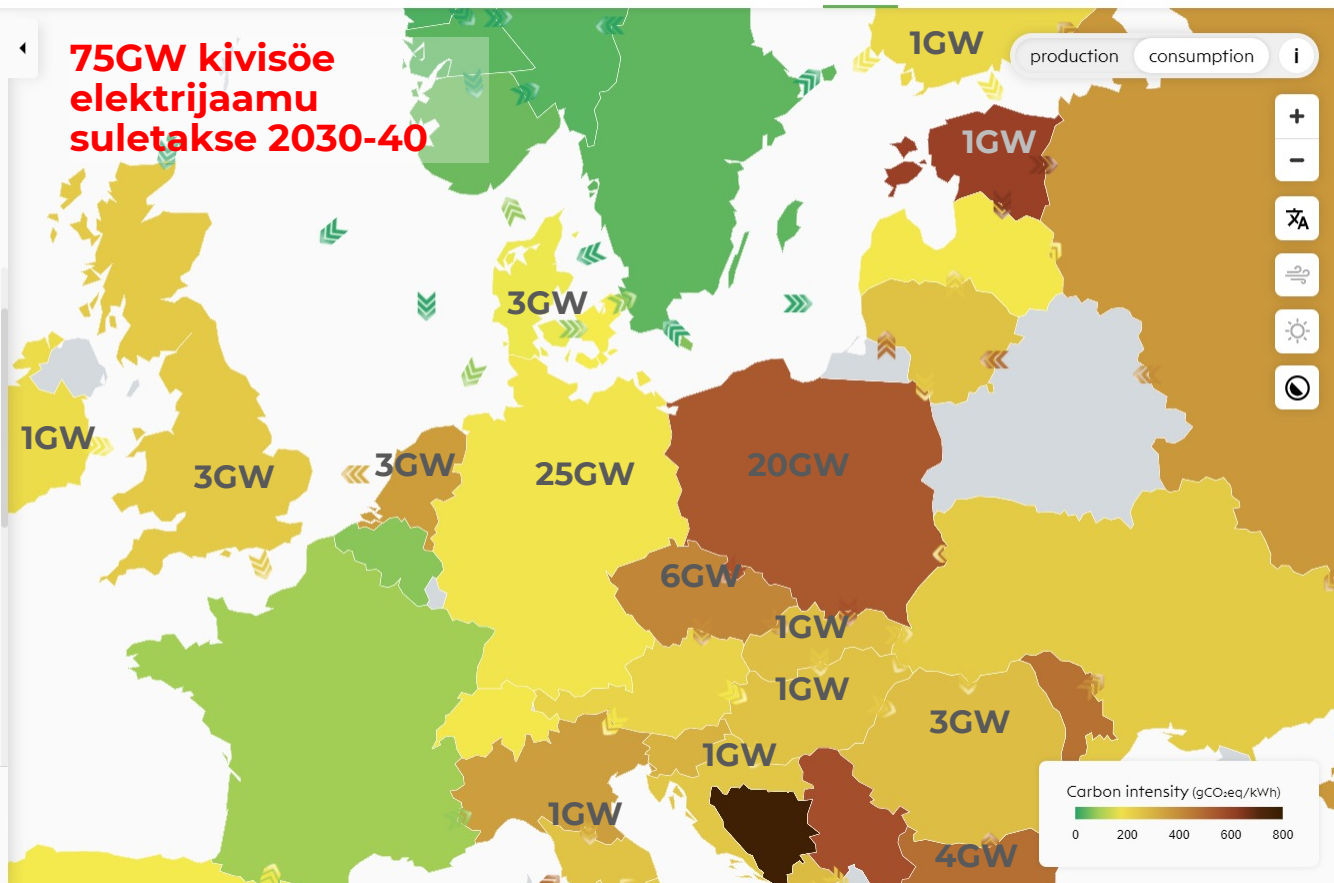
↓ Get hourly historical, live, and forecast data with electricityMap API

pro



Tweet Slack

75GW kisisõe
elektrijaamu
suletakse 2030-40



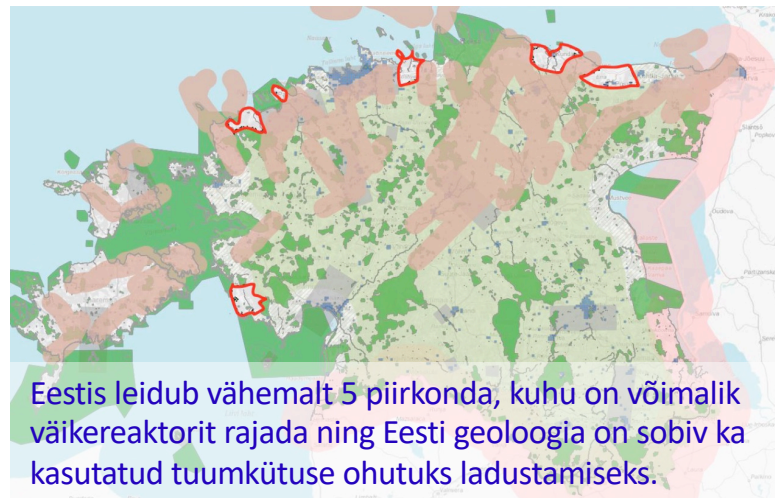


3 AASTAT FERMIT



Oleme saanud kindluse, et Eesti on võimalik väikereaktoreid rajada

1. **Tiim** kasvanud 15+ liikmeliseks
2. **40+** uuringut-analüüsi; **26** erinevalt organisatsioonilt ja koostööpartnerilt; väärtusega üle **700 000 €**
3. **Kaasatud kapitali** 3,9 mln €
4. Eesti riik mõtleb aktiivselt kaasa – **Tuumaenergia töörühm ja alamtöörühm**
5. Inimeste **toetus** on kasvanud **68%ni**
6. **Noorte** suur huvi.



Eestis leidub vähemalt 5 piirkonda, kuhu on võimalik väikereaktorit rajada ning Eesti geoloogia on sobiv ka kasutatud tuumkütuse ohutuks ladustamiseks.

Fookus 2022: Projekti detailsed plaanid

Plaanitud üle 15 erineva töö ja analüüsi, sh:

- VMR kasutuselevõtu programm (projektiplaan)
- Litsentseerimise plaan
- Lepingute ja hangete plaan
- Tööjõu arendamise plaan
- 600 MWe VMR projekti finants strateegia
- Eelarve plaan
- Keskkonnamõju hindamise programm
- Radioaktiivsete jäätmete käitlemise kava
- VMR kasutatud kütuse käitlemise kava
-



1. EU seisab tõsise energia kriisi lävel ning see, mida me seni oleme näinud on vaid kõige algus.
2. Tööd mida teinud oleme on andnud kindlust, et meie suund on õige.
3. Meie arvutused ja hinnangud tuleviku osas on osutunud tõeks ja seda palju rohkem kui me oodanud oleksime. Energiaturu arengud toetavad tugevalt meie seniseid teese ja plaane.
4. Peame pühendunult jätkama, kasvatama meie organisatsiooni ja pädevusi, töötama välja järjest detailsemad plaanid, et samm sammult oma eesmärkideni liikuda.
5. Peame olema ka kriitilised teistes riikides väljakujunenud praktikate osas ja õppima vigadest, vajadusel optimeerima ja olema innovatiivsed. Alati ei pea käima teiste tallatud radu.
6. Eesti väikereaktor ei ole 'võimatu missioon', vastupidi - tuleb vaid plaanipäraselt, järjekindlalt ja targalt tööd teha. Kui tahame, siis suudame!
7. Aga me ei tee seda projekti ka hambad ristis, see peab olema Eesti inimeste ja poliitikute tahe. See peab olema midagi, millest kogu Eesti võidab.
8. Meie selge plaan on viia Eesti energeetika 21sse sajandisse!

IT ALWAYS
SEEMS
IMPOSSIBLE
UNTIL
IT'S DONE.

NELSON MANDELA

┌

AITÄH!

FERMI.

·

┐

