



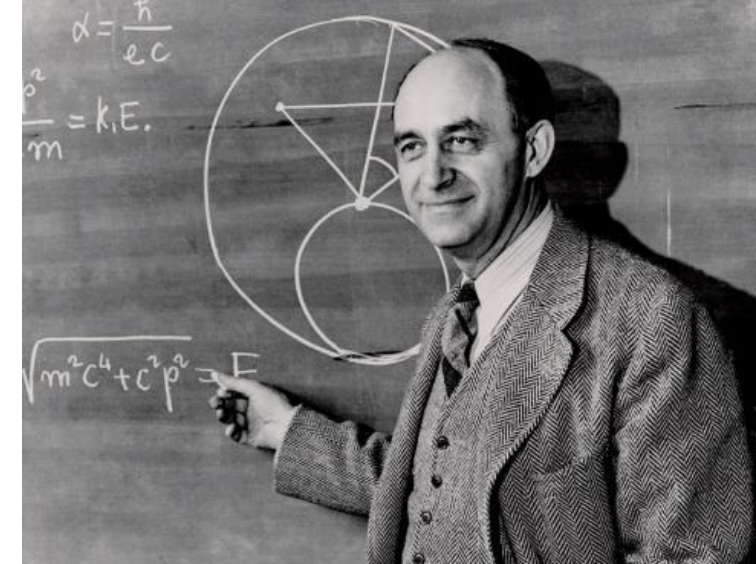
**FERMI.**

**PUHAS ENERGIA  
IGA ILMAGA  
PARIMA HINNAGA**

Kalev Kallemets, Ph.D.  
juhatuse liige

# FERMI ENERGIA

**Enrico Fermi-** tuumaenergeetika isa



Asutajad:

**Sandor Liive**, M.B.A.

**Kalev Kallemets**, Ph.D.

**Henri Ormus**, M.Sc.

**Marti Jeltsov**, Ph.D.

**Kaspar Kööp**, Ph.D.

**Merja Pukari**, Ph.D.

**Mait Müntel**, Ph.D.

nõukogu esimees

juhatuse esimees

juhatuse liige; Fennovoima, European Nuclear Society VP

uuringute ja tehnoloogiajuht

tuumaohutuse juht

nõukogu liige, kütusetsükli juht

nõukogu liige, Lingvist.com asutaja ja tegevjuht

Rainer Küngas, Ph.D.

Helen Cook, M.L.

Allan Vrager, M.Sc.

Mihkel Loide

vesiniku ja sünteetiliste kütuste ekspert

õiguspartner

soojustehnika insener

kommunikatsioonijuht

Partnerid: KBFI, Fortum, Vattenfall, Tractebel, GE Hitachi, Rolls Royce.

# MIKS?

Kuumarekordid aprillis Siberis (31C),  
Kasahstanis (35C), SiseHiinas 43C

Metsatulekahjud Siberis aprill 2020

Igikelts sulab (Norilski diisliõnnetus),  
55% Vene territooriumist igikeltsal.

Kalifornia ulatuslikud metsatulekahjud

Rekordtemperatuurid 54,4C

Läheb ainult hullemaks iga aasta.  
2100 mereveetaseme tõus 1,1m on 90% kindel.



# Eestis vähenes aastaga elektri tootmine ligi 60 protsenti

MAJANDUS

31.07.2019 08:14

31.07.2019 08:14



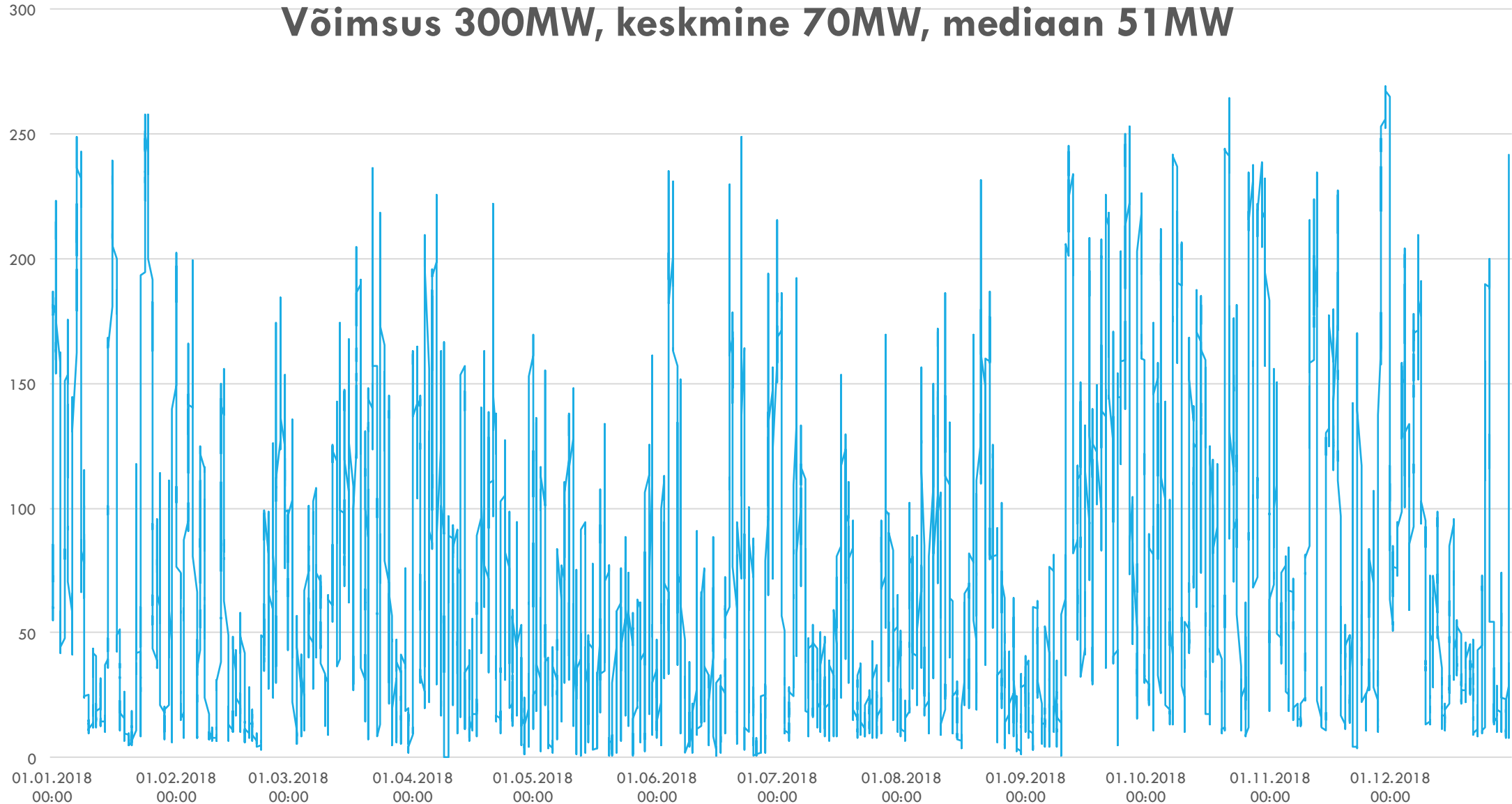
Tabel 24 EL-i heitkogustega kauplemise süsteemi CO<sub>2</sub>-hinna prognoos 2020-2040, (€/tCO<sub>2</sub>)

Parameeter	2020	2025	2030	2035	2040
EL HKS CO <sub>2</sub> hind	26	23	34,7	43,5	51,7

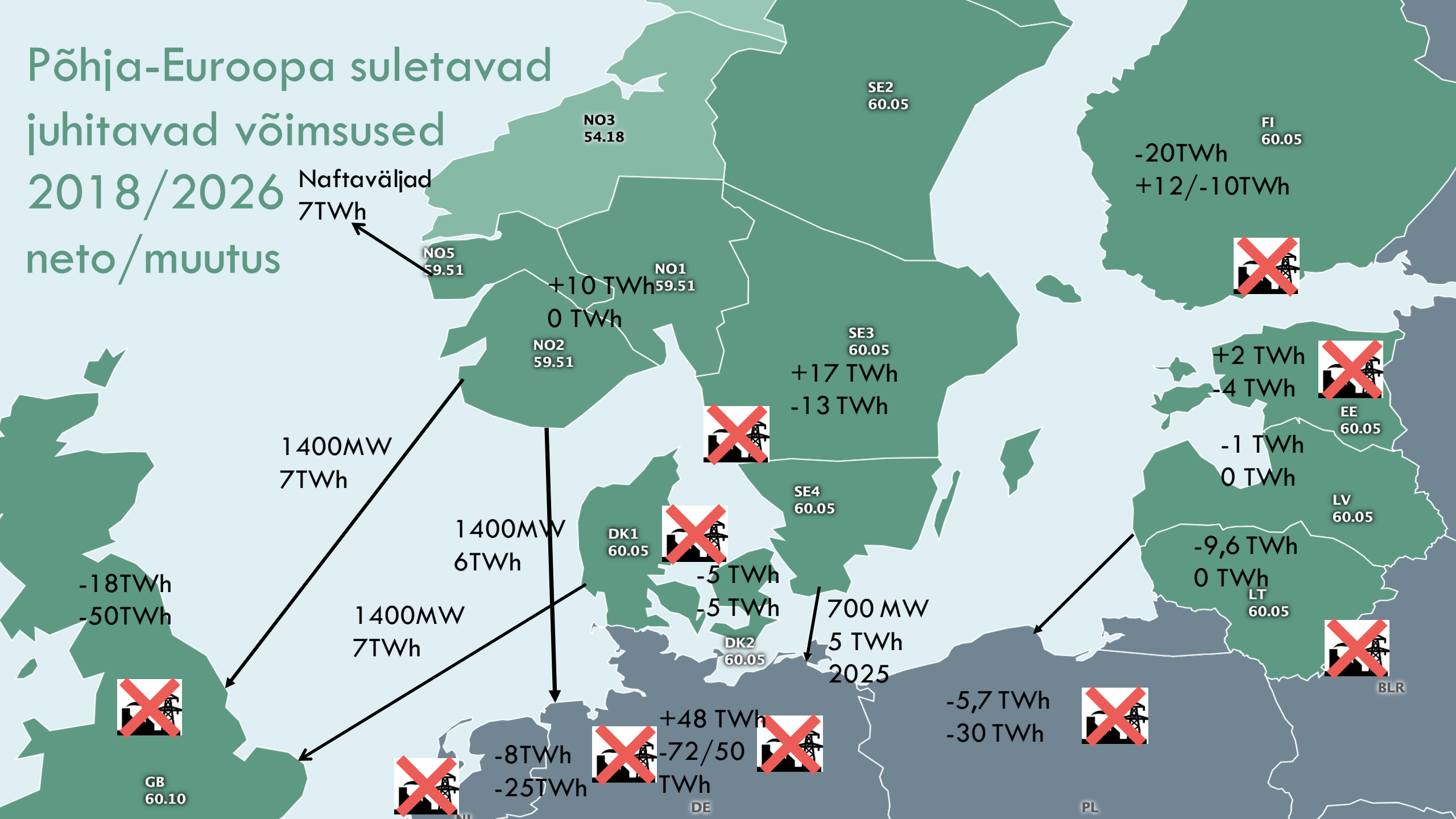
...ee elektri tootmine 50 protsenti

# Tuul ei taga varustuskindlust: Tuuleenergia toodang Eestis 2018

Võimsus 300MW, keskmine 70MW, mediaan 51MW



# Põhja-Euroopa suletavad juhitavad võimsused 2018/2026 neto/muutus

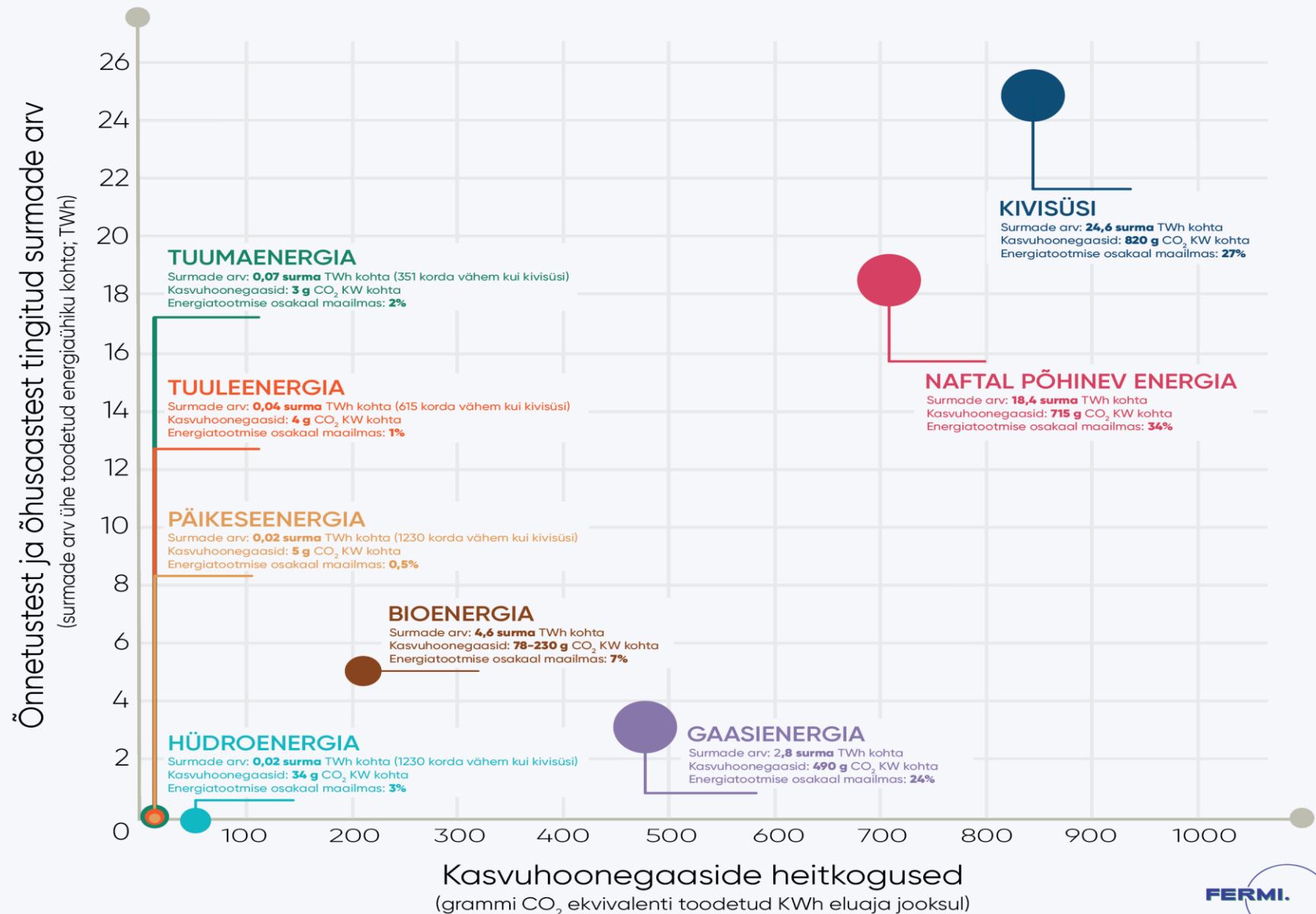


Tuuma & tuule strateegia						
	2019	2026	2032	2035	2037	2040
Nõudlus	28,5	29,5	29,6	30,4	32	32,6
Põlevkivi	6	4	3	2	2	1
Maagaas	3,1	3,2	3	3	2,5	2
Hake, CHP	3	3,6	4,5	4,9	4,9	4,9
Tuul, PV	2	3,2	4,3	5,5	7	8
Hüdro	3,5	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
<b>Tuuma</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>5</b>	<b>7,5</b>	<b>10</b>
<b>Net import</b>	<b>10,9</b>	<b>11,8</b>	<b>8,6</b>	<b>6,3</b>	<b>4,4</b>	<b>3,5</b>
CO2 mt	8,75	6,4	5,1	3,9	3,65	2

Import	2018	2019	2026	2032	2035	2037	2040
Soome	0,7	3,2	7,3	4,4	3,3	1,4	1
Rootsi	2,6	2,4	4,4	4	3	3	2,5
Vene Föderatsioon	4,6	3,5	0	0	0	0	0
Valgevene	1	2,6	0	0	0	0	0
Poola	-1	-2,3	0	0	0	0	0
<b>Kogu import</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,7</b>	<b>8,4</b>	<b>6,3</b>	<b>4,4</b>	<b>3,5</b>
<b>CO2 hind</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>46</b>
Balti €/MWh	48	46	55	56	56	56	56
Maagaasi elektri omahind	52,5	57,5	60	62,5	65	66,5	68
Põlevkivi elektri omahind	46,5	57,5	63	68,5	74	77,3	80,6

# Milline on kõige ohutum energiaallikas?

Mullisuurus presenteerib iga allika osakaalu kogu maailma energia tootmises 2018. aastal.





# Keskkonnaministeerium: kui Eesti tuumajaama saab, siis mitte enne aastat 2035 (9)

EESTI

Toomas Sildam

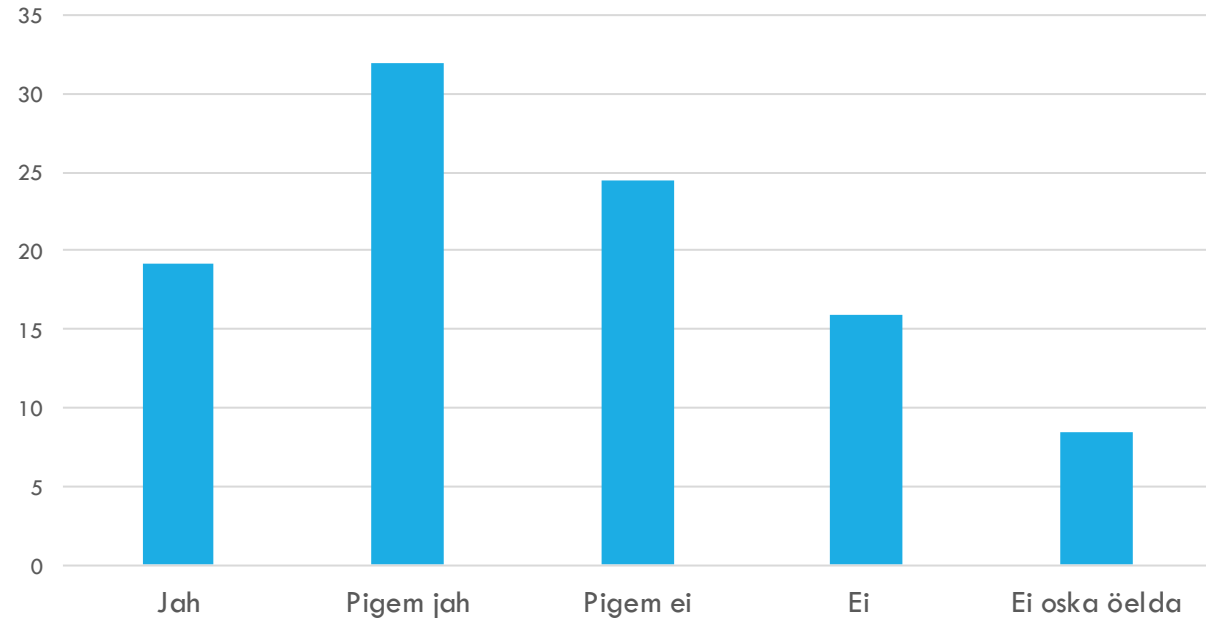
03.07.2020 10:55



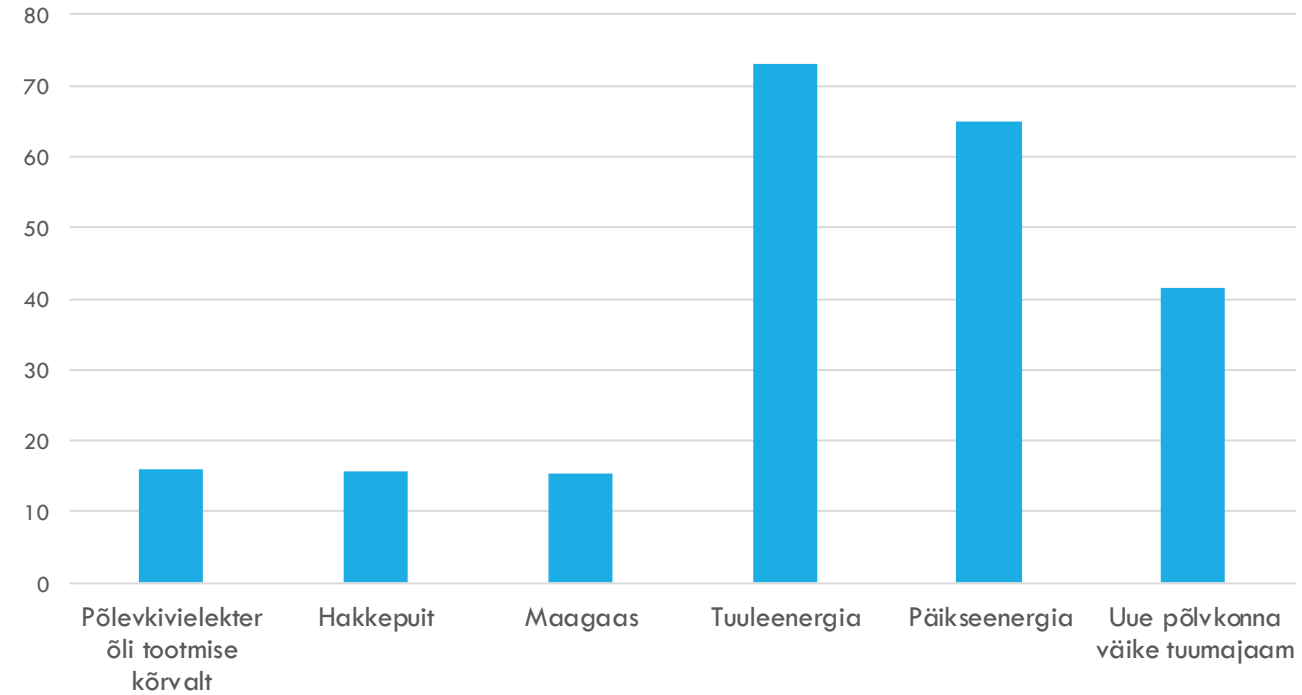
Kanada firma Terrestrial Energy Inc. poolt arendatav sulasoolareaktor. Autor/allikas: Fermi Energia

Kõige optimistlikuma stsenaariumi kohaselt võiks Eesti esimene

### Kas pooldate uue põlvkonna väike tuumajaama kasutamise kaalumist Eesti elektri varustuskindluse tagamiseks?



### Millist elektri tootmise liigi arendamist Eestis pooldate arvestades põlevkivist elektri tootmise vähenemisega?



Kas pooldate uue põlvkonna väike tuumajaama kasutamise kaalumist Eesti elektri varustuskindluse tagamiseks? „Jah, pigem jah“:

Aprill 2019 51%

Oktoober 2019 54%

Veebruar 2020 58%

September 2020 58%

# SENINE TÖÖ JA 2020

1. 2019 teostatud esmane teostatavusanalüüs (avalik [fermi.ee](http://fermi.ee))
2. 2020 uuringud:
  - a. Loamenetlusmudeli uuring Fortumiga
  - b. Ehitusaja analüüs Vattenfalliga
  - c. Asukohtade välistusanalüüs Tractebeli ja Steigeriga
  - d. Kundas kaugkütte, tööstusauru ja otseliiniga elektrienergia teostavusanalüüs
  - e. Deep Isolation (süvapuuraugus kasutatud kütuse lõppladestus) eeluuring
3. Koostöölepe KBFiga uurimisteemal „Väikereaktorite kaitsevöönd“. Raamat, õppeained TTÜs, TÜs. Koolitused.
4. Teavitustöö

# UUED TEADMISED PRAKTIKAST

1. Euroopas 2020ndatel läbib loamenetluse ja on investeeritav vaid väiksed kergveereaktorid.
2. Mitmed Euroopa energiaettevõtted tõsiselt huvitatud koostööst Fermiga.
3. Tehnoloogiate konkurents riiklikule (US, UK, Kanada) rahale väga tihe.
4. USA on tõsiselt suurt raha tuumaenergiasse panemas (ARDP, NuScale FOAK, Poola, Rumeenia), mis võimaldab kapitalikulu lüüa alla. Ilmselt ka UK.
5. 60% HPC kulust intress (WACC 9%, ehitusaeg 7 a). Tšehhi riik annab Dukhovany II ehituseks 0% intressiga laenu.
6. Väikereaktoritel Euroopas väga suur potentsiaal kui LCOE alla 40-45€/MWh ning CO2 hind jõuab üle 50€/t.



## DECARBONISATION OPPORTUNITY IN EU

	2017	2020	2030	2040	2050
solid fossil, mtoe	228	170	100	30	0
renew, mtoe	233	270	370	470	600
nuclear, mtoe	210	200	190	300	500
natural gas, mtoe	400	400	400	300	30
oil, mtoe	582	540	360	200	20
<b>TOTAL, mtoe</b>	<b>1653</b>	<b>1580</b>	<b>1460</b>	<b>1300</b>	<b>1150</b>
<b>Nuclear GWe</b>	<b>107</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>
<b>Closing nuclear</b>		<b>4</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>
<b>New nuclear</b>		<b>1</b>	<b>17</b>	<b>90</b>	<b>130</b>
<b>NEW 300MWe SMRs</b>		<b>3</b>	<b>57</b>	<b>300</b>	<b>433</b>

**PUHAS ENERGIA EESTILE  
IGA ILMAGA  
PARIMA HINNAGA**

**AITÄH!**

**FERMI.**

