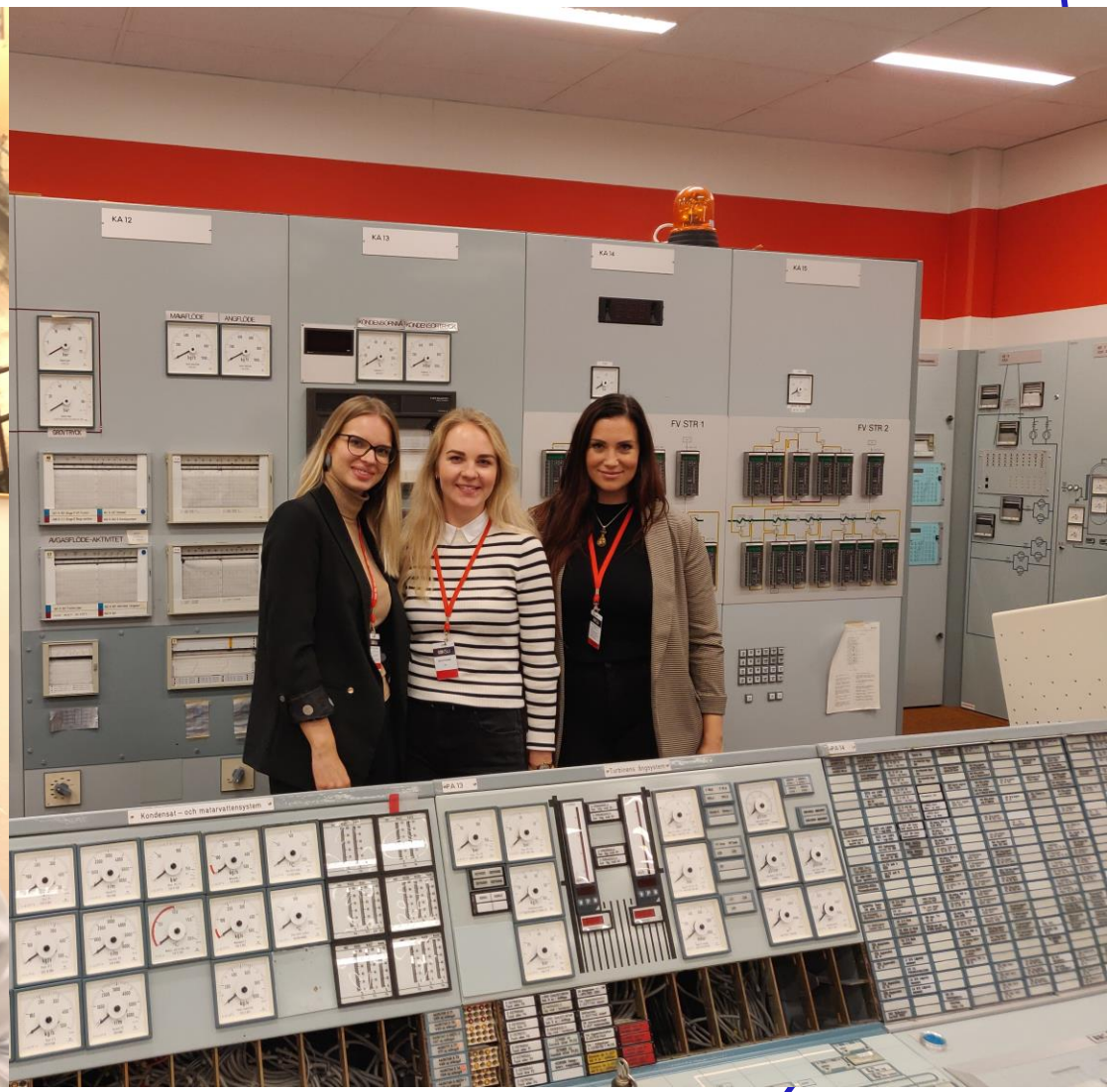
Appi, see on ju tuumafüüsika!?

Fermi Energia

Anu Koppel, Anet Marii Paumets
04.05.2022 Tallinn

BESÖKARE
BESÖKARE
BESÖKARE
BESÖKARE
BESÖKARE


KA 12
KA 13
KA 14
KA 15
FV STR 1
FV STR 2
Kondensat – och matarvattensystem

LEGAL AND REGULATORY REQUIREMENTS
SAFETY AND OTHER APPLICABLE CLASSIFICATIONS
OTHER NEEDS & EXPECTATIONS
TECHNICAL
Technical Specification
QUALITY
QA/QC Requirements
e.g. ITP/Quality Plan
COMMERCIAL
Terms and Conditions
PROCUREMENT
Evaluation Criteria
Development
ISSUE RFI
Pre-evaluate Supplier
ISSUE RFQ
Evaluate Quotation
Fulfilled & Understood
SUPPLIER
TECHNICAL, QUALITY and COMMERCIAL requirements
APPROVED SUPPLIER?
Yes
No
MANAGEMENT SYSTEM / QA
Evaluation/Audit
on Regular Basis
First-time Evaluation/Audit
Acceptable
PURCHASE
Issue PO
incl QA/QC Demands
MONITOR
Hold/Witness Points
NON-CONFORMANCE
Agree on Disposition
Quality Plan/ITP
RECEIVING INSPECTION
QC
Inspection
Control of Quality Records
INSTALLATION AND COMMISSIONING
System Engineer
Legend
QA Activity
QC Activity
ASL - Approved Suppliers List
RFI - Request for Information
RFQ - Request for Quotation

TTC 6

FERMI.
Radioaktiivsete materjalide konteiner

AS ENERGIA EESTI
IGA ILMAGA
RIMA HINNAGA
AITÄH!

TÄNUKIRI
Tarbijate osalemise Võti Tulevikku
VÕTI TULEVIKKU
postimees
Töötajad

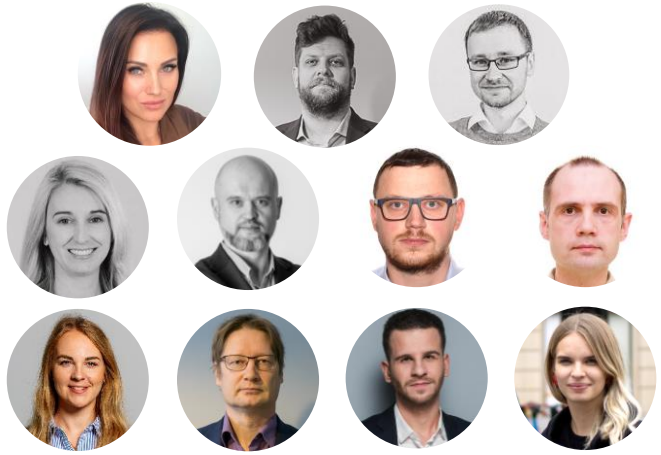
Tuumajaama rajamine Eestis

- Fermi Energia – kes me oleme ja kust tuleme? Miks me seda teeme?
- Tuumaprojekti elluviimise ajakava
- Tööjõu vajadus tuumajaamas
- Tööjõu ettevalmistamine

Fermi Energia

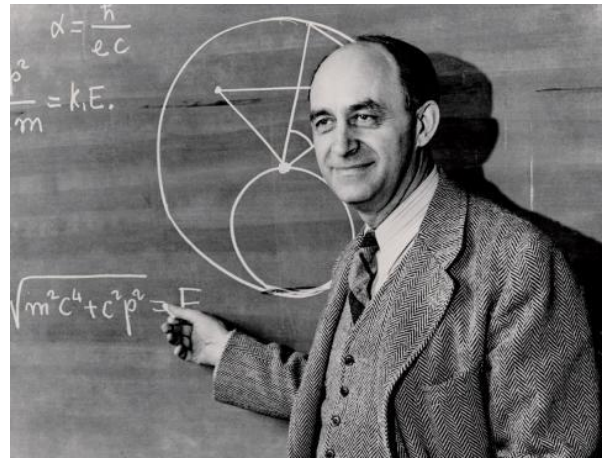
ASUTAJAD

- **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



MEESKOND

- **Albert Kopjev**, M.Sc. ehitusinsener
- **Allan Vrager**, M.Sc. soojustehnika insener
- **Andrei Goronovski**, M.Sc. neutroonika insener
- **Andres Ingerman**, kommunikatsioonispetsialist
- **Anet Marii Paumets**, tehniline koordinaator
- **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 (1MEUR)

VATTENFALL

TRACTEBEL

ENGIE

Kaasatud kapital 2019-2021: 3,9 mln eur

PARTNERID

fortum

HITACHI

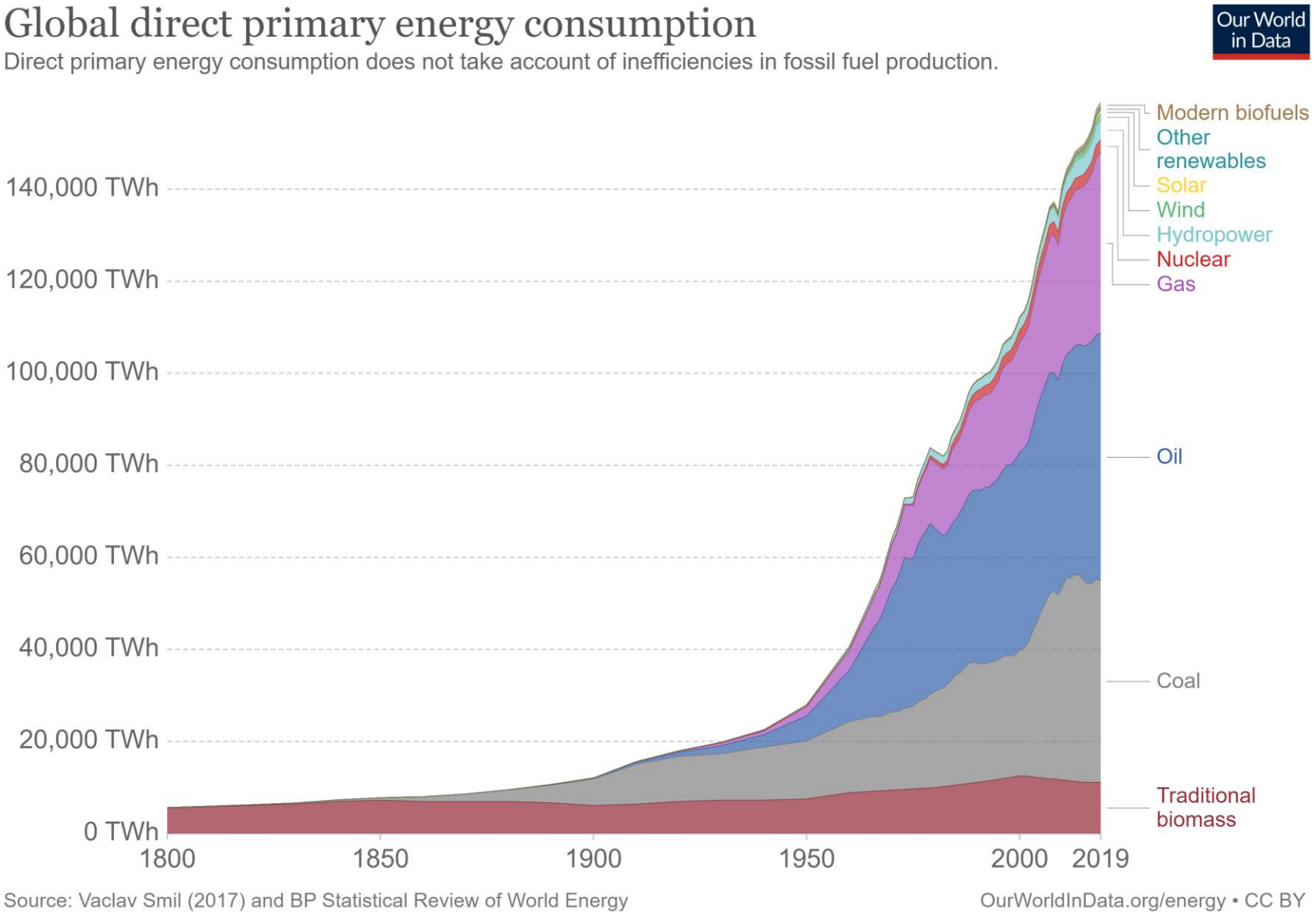
NÕUKOGU

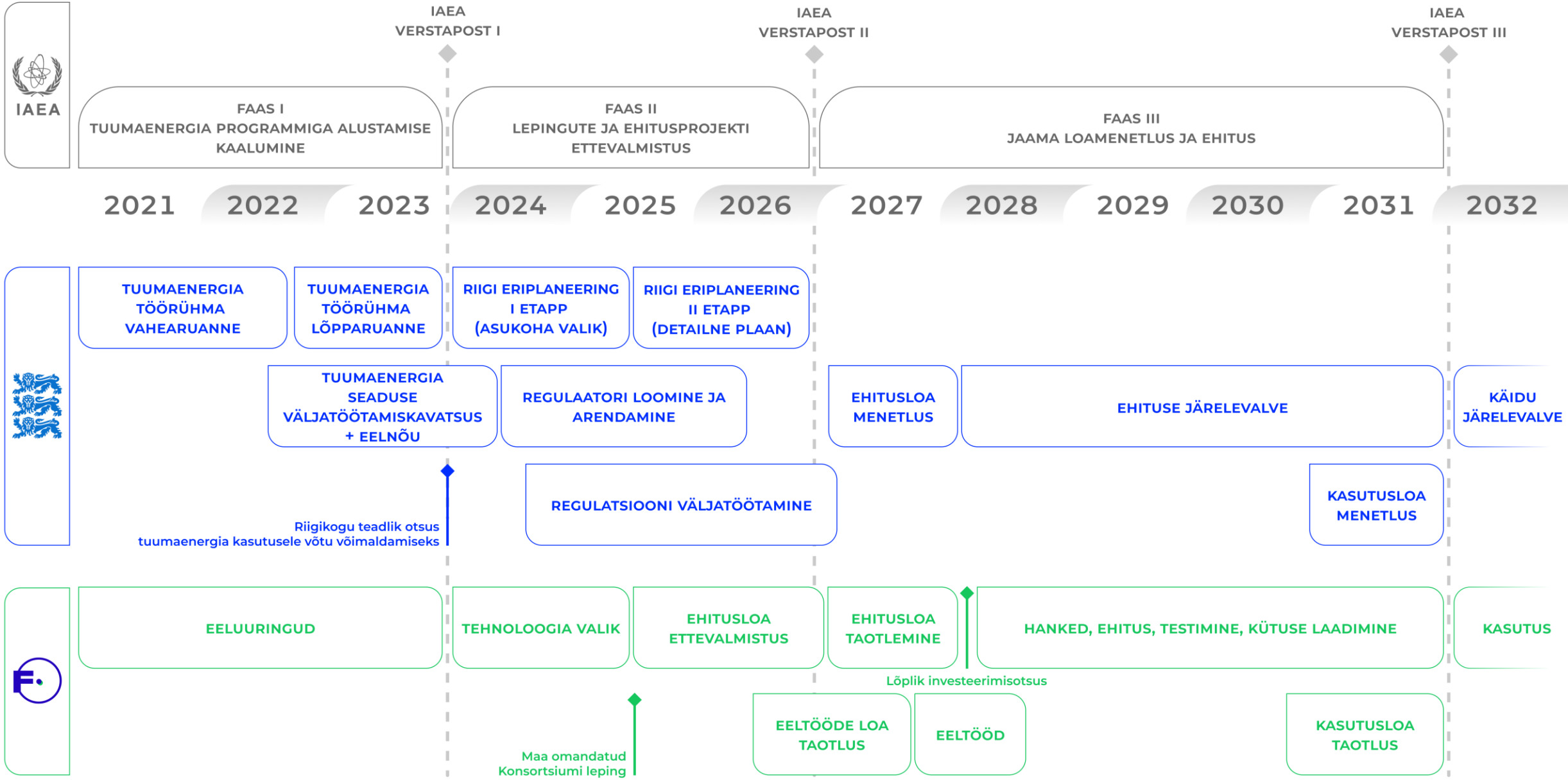
S. Liive, M. Müntel, L. Oviir, B. Linde (VF)

Miks me seda teeme?

Faktid:

- **Kliima soojeneb** (0,018 C/aastas)
- **Maailma rahvaarv kasvab** (10mld 2050)
- **Energia tarbimine kasvab oluliselt** (+50% aastaks 2050*)




IAEA
IAEA VERSTAPOST I
IAEA VERSTAPOST II
IAEA VERSTAPOST III
FAAS I
TUUMAENERGIA PROGRAMMIGA ALUSTAMISE KAALUMINE
FAAS II
LEPINGUTE JA EHITUSPROJEKTI ETTEVALMISTUS
FAAS III
JAAMA LOAMENETLUS JA EHITUS
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
TUUMAENERGIA TÖÖRÜHMA VAHEARUANNE
TUUMAENERGIA TÖÖRÜHMA LÕPPARUANNE
RIIGI ERIPLANEERING I ETAPP (ASUKOHA VALIK)
RIIGI ERIPLANEERING II ETAPP (DETAILNE PLAAN)
TUUMAENERGIA SEADUSE VÄLJATÖÖTAMISKAVATSUS + EELNÕU
REGULAATORI LOOMINE JA ARENDAMINE
EHITUSLOA MENETLUS
EHITUSE JÄRELEVALVE
KÄIDU JÄRELEVALVE
Riigikogu teadlik otsus tuumaenergia kasutusele võtu võimaldamiseks
REGULATSIOONI VÄLJATÖÖTAMINE
KASUTUSLOA MENETLUS
EELUURINGUD
TEHNOLOOGIA VALIK
EHITUSLOA ETTEVALMISTUS
EHITUSLOA TAOTLEMINE
HANKED, EHITUS, TESTIMINE, KÜTUSE LAADIMINE
KASUTUS
Lõplik investeerimisotsus
Maa omandatud Konsortsiumi leping
EELTÖÖDE LOA TAOTLUS
EELTÖÖD
KASUTUSLOA TAOTLUS

Vajalikud kompetentsid ja nende arendamine (VTT analüüs)

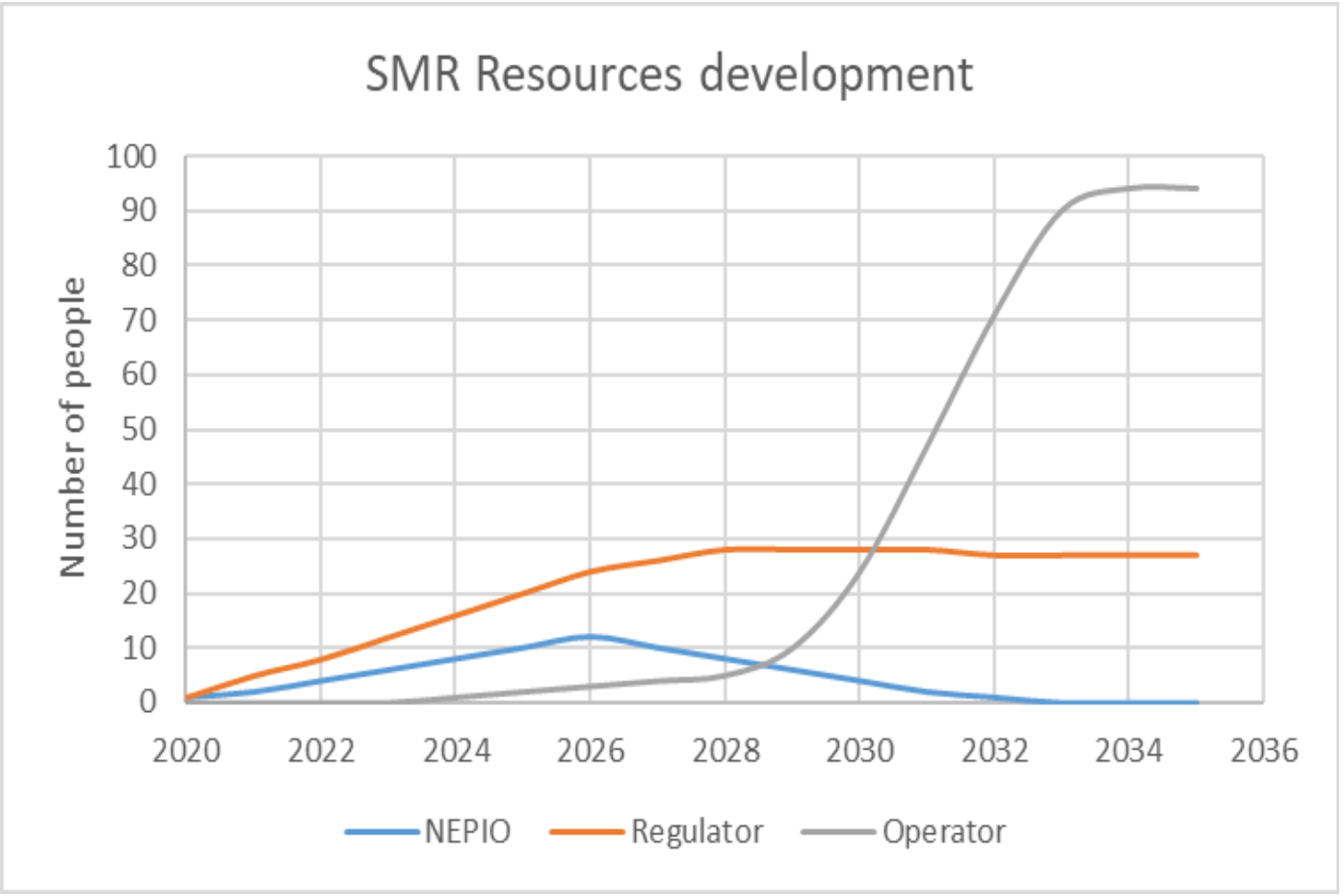


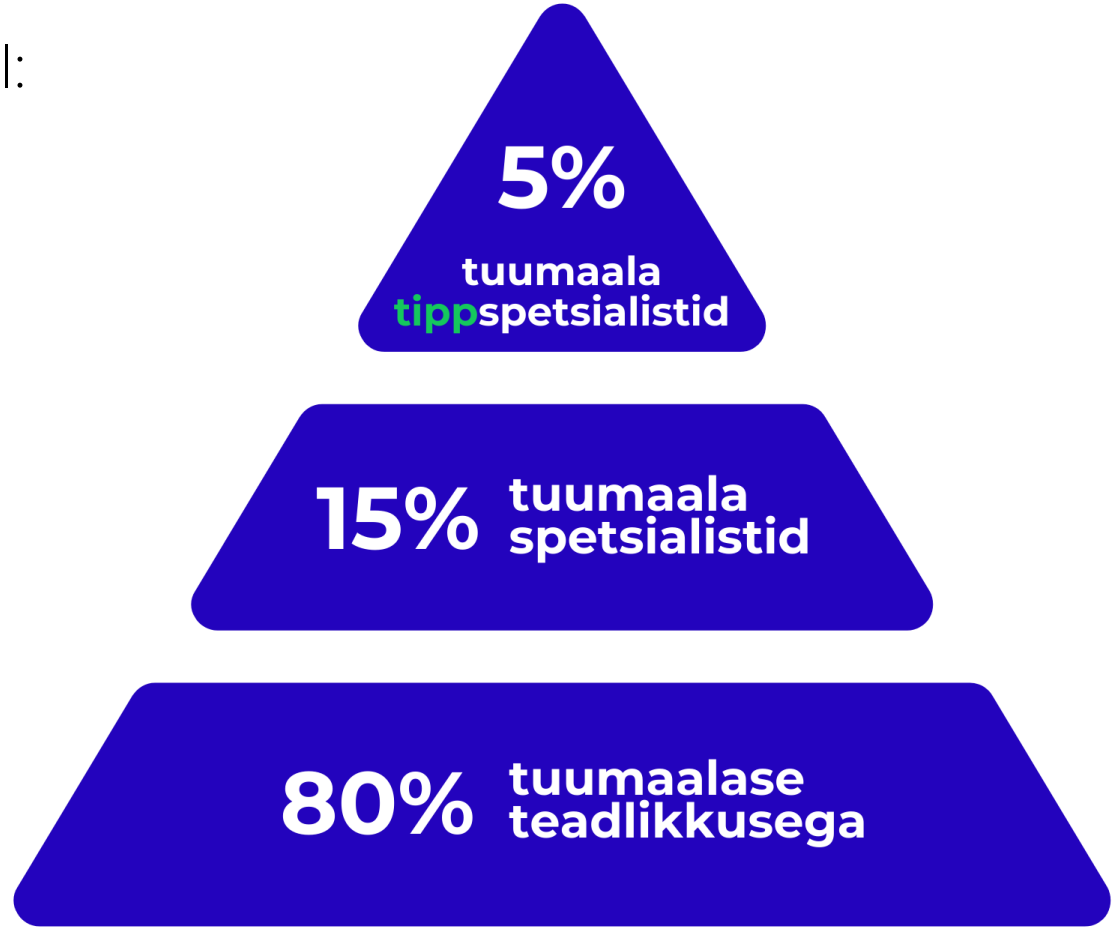
Table 1. Specialisation, personnel needs, and level of expertise. The presented personnel numbers are related only for a SMR program.

Specialisation	Estimated demand for personnel			Level of Expertise
	2026	2030	2034	
Nuclear engineering:				
Nuclear fuel behaviour	1	1	2	PhD & MSc
Thermal hydraulics	4	3	5	MSc
Process technology	0	1	1	BSc & Professional experience
Radiation protection (on-site and off-site)	6	8	10	MSc & BSc
Mechanical technology	0	0	4	Professional experience
Material issues	1	1	1	PhD
Nuclear waste management R&D	3	2	3	MSc
Safeguards	1	2	2	MSc
Security	1	1	2	MSc
Quality management and inspections	2	3	4	MSc & BSc
Physicists:				
Reactor physics and dynamics	2	1	2	PhD & MSc
CFD-modelling	0	0	1	PhD & MSc
Chemists:				
Radio chemistry	2	2	3	MSc
Water chemistry	1	1	2	MSc
Electrical engineering and automation:				
Electric power engineering	1	0	2	MSc
Automation and control room	2	3	6	MSc & Secondary level education
Construction:				
Construction engineering	2	5	21	MSc & Professional experience
Material engineering	0	0	1	MSc & Professional experience
Energy policy:				
Director	2	2	1	PhD
Legislation	3	3	2	MSc
Information	2	2	1	BSc
Economy and technology	2	0	0	PhD & MSc
Environmental issues	1	1	1	MSc
Operation specific personnel:				
Operations	0	4	22	MSc & Secondary level education & Professional experience
Work planning and Maintenance	0	6	14	MSc & Secondary level education & Professional experience
Other support	0	4	8	Secondary level education

Tööjõud jaamas

Jaotus eri tasemel ekspertteadmiste vahel:

- **5% tuumaala tippspetsialistid** - sügav tuumateadmine nt teadlased, põhilised projekteerimis- ja ohutuseksperdid
- **15% tuumaalal spetsialistid** - töötajad tugeva tuumaalase kogemusega nt protsessiinsenerid, käidu-, hooldus- ja järelvalvetöötajad
- **80% tuumaalase teadlikkusega** – töötajad ilma tuumaenergeetika alase taustata aga heade teadmistega tuumaohutuskultuurist ja tuumaala nüanssidest



Suurem osa inimestest tavapärase tööstuse pädevuste ja taustaga

Töötajate ettevalmistamine

- **Suve- ja sügiskoolid**. Toimunud 3 korda, kokku 150+ osalejat
- Osaleme aktiivselt TA asutuste **kursuste** ja õppekavade loomises
  - N. "**Kaasaaegne Tuumaeenergia**" Taltech'is
- Fermi Energia iga-aastane rahvusvaheline **konverents**
- **Stipendiumid** tuumaenergeetika magistriõpinguteks
  - Igal aastal 2 tudengile, 1000 €/kuus kaheks aastaks
- **Raamat** „TUUMA ENERGIA“
- Väljatöötamisel **Anto Raukase nimeline Stipendium** koostöös Teaduste Akadeemia Energeetikakomisjoniga
  - Energeetikaga seonduvate valdkondade õppuritele (teatud piirkondadest pärit tudengitele)
- **Loengud Eesti koolides**
  - Fermi Energia spetsialistid on käinud enam kui 50 üldhariduskoolis üle Eesti. Eesmärk 100% Eesti koolidest ja jätkata.
- **Koolitused** rahvusvaheliste partneritega (näiteks koolitused KSUs Rootsis ja USA reaktorite operaatorite koolituskeskuses, FIRST, JICC)

Inseneeria

Isiklikud kogemused

Esmakursuslase kogemus

+ Palju võimalusi

Mida on vaja, et hakkama saada:

- Julgust
- Enesekindlust
- Tuge
- Eeskujusid

Kui sa ei tee midagi probleemi muutmiseks, siis oled sa osa probleemist!

Töökogemus tehnilises sektoris

+ Vaheldusrikas töö
+ Väljakutseid esitavad projektid
+ Palju erinevaid arengusuundi
    Insener --> Juhtimine/Tarneahel/Müük/...
+ Praktiline väljund
+ Eesti keskmisest kõrgem palk

- Algus raske

TTÜ

KTH VETENSKAP OCH KONST

CLEVERON

NORMA

FERMI.

FERMI.