

Kaukolämpöä tuottava pienydinreaktori - monta kysymystä ratkaistavana

Bioenergiapäivä 21.10.2024

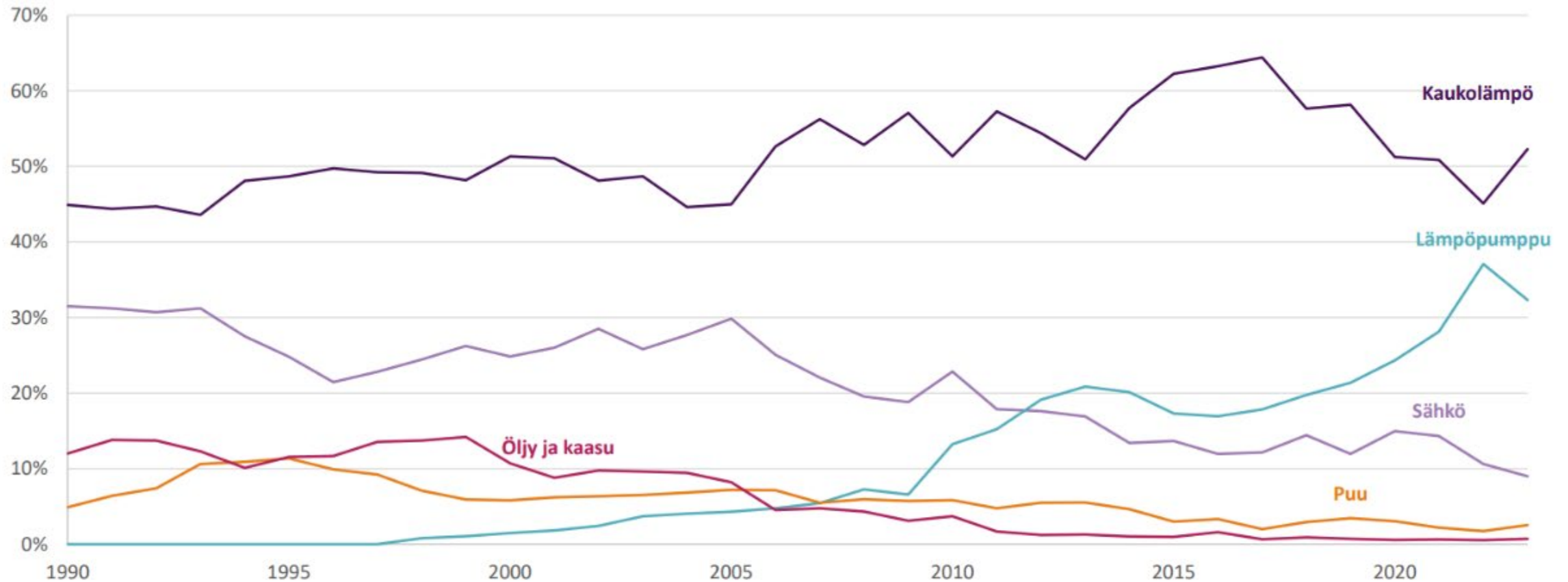
Esa Lindholm



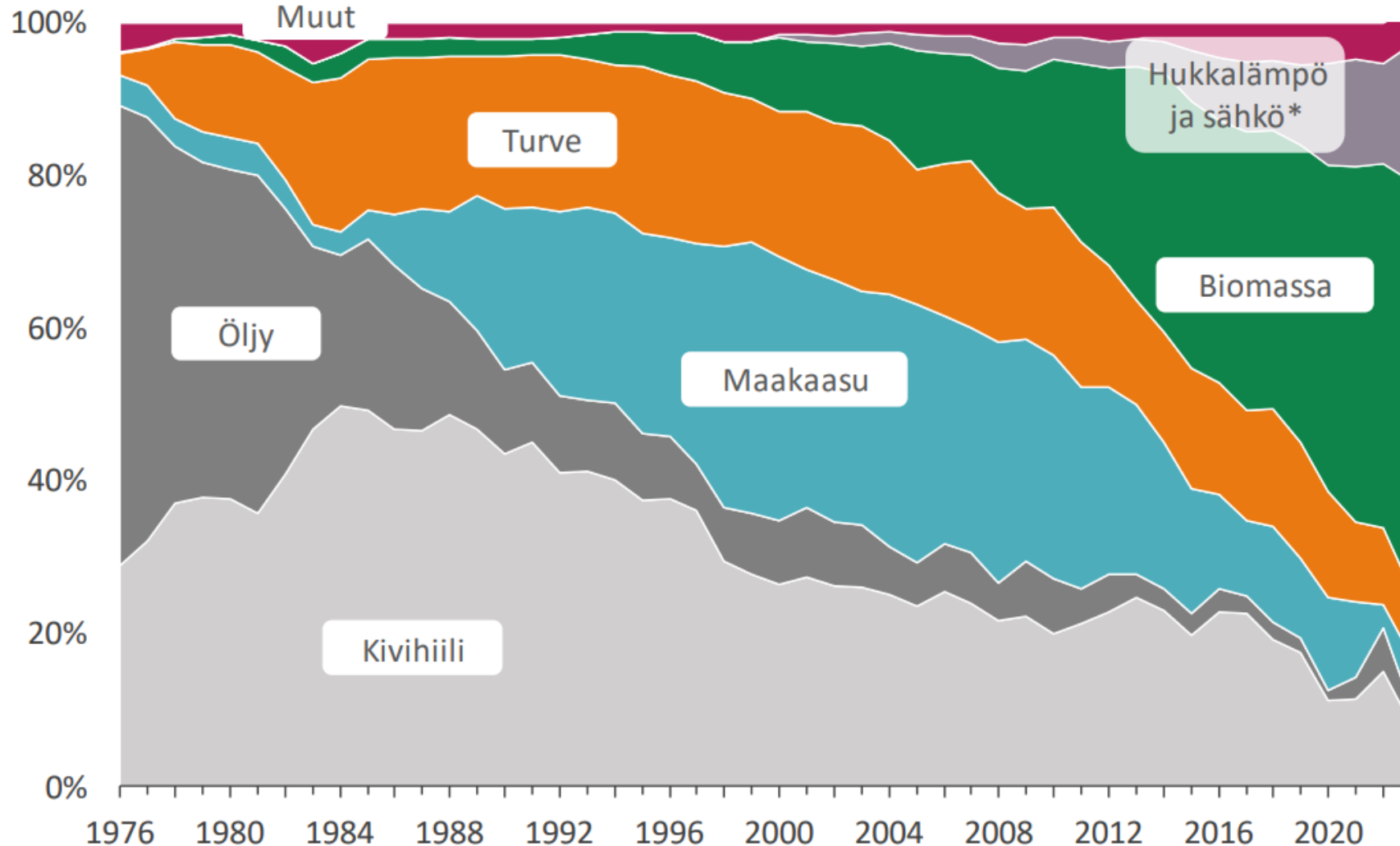
Lämmitysmarkkinoiden kehitys



Kaukolämpö suosituin lämmitystapa uudisrakennuksissa

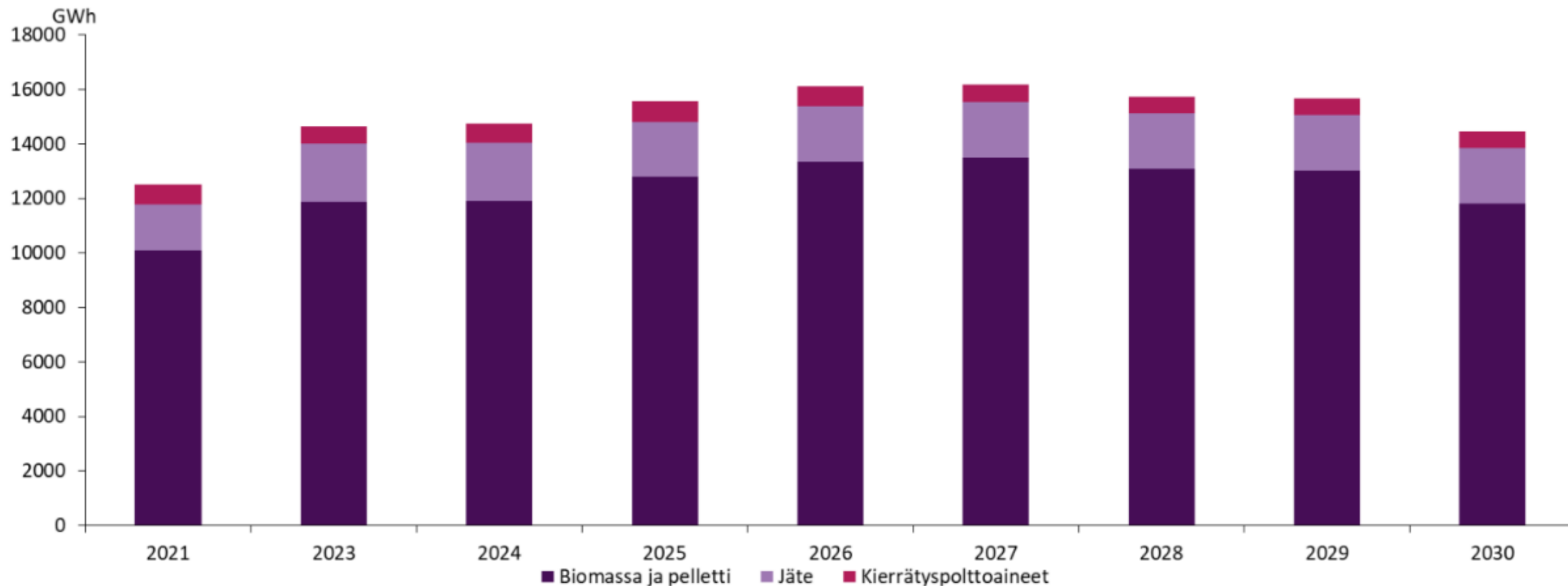


Uusiutuvien ja hukkalämpöjen osuus lämmön tuotannossa reilusti yli puolet



- Biomassa ja hukkalämmöt ovat korvanneet fossiilisia polttoaineita kaukolämmön tuotannossa.
- Biomassan käyttö on yli kaksinkertaistunut vuoteen 2010 verrattuna
- Hukkalämpöjen määrä on moninkertaistunut vuoteen 2010 verrattuna. Hukkalämpöjä hyödyntämällä vältetään polttoaineiden käyttöä.

Biomassan ja jätteen osuus kaukolämmössä tulee laskemaan hieman vuosikymmenen loppua kohden



Kaupunkilämpöyhtiön näkökulma



Taustaa

Tyypilliset kaupunkienergiayhtiön tehtävät:

- Sähkön siirto
- Lämmön tuotanto, jakelu ja myynti
- Sähkön tuotanto ja tukkumyynti
- Jäähdytyksen tuotanto ja myynti
- (Sähkön myynti)

Sähkön tuotanto ei ole pakollista toimintaa, mutta kaupungin lämmittämiseen on sitouduttu.

Polttamiseen perustuva lämmön tuotanto vaikeutuu pyrittäessä fossiilipolttoaineista eroon ja Venäjän energian tuonnin loputtua.

Kaukolämpöä voidaan tuottaa muutenkin kuin polttamalla:

- Lämpöpumput
- Sähkökattilat
- Geolämpö
- Aurinko
- Hukkalämmöt
- Ydinvoima



Kuopion Energian tilanne



Pienydinreaktori on yksi mahdollinen lämmöntuotantotapa tulevaisuudessa

- Kuopion Energian on korvattava Haapaniemi 2 –laitoksen lämmön tuotanto noin vuonna 2035
- Olemme seuranneet myös pienreaktoritekniikan (SMR, Small Modular Reactor) kehittymistä
- Lukuisia tekniikkaan, talouteen, turvallisuuteen ja hyväksyttävyyteen liittyviä kysymyksiä ratkaistavana
- Houkuttelevana tekijänä lämmön hinnan ennustettavuus ja riippumattomuus markkinahintojen vaihtelusta
- Jos nykyisen tuotannon korvaajavaihtoehtona halutaan pitää ydinreaktori, on kaavoitusprosessi aloitettava viimeistään vuonna 2025

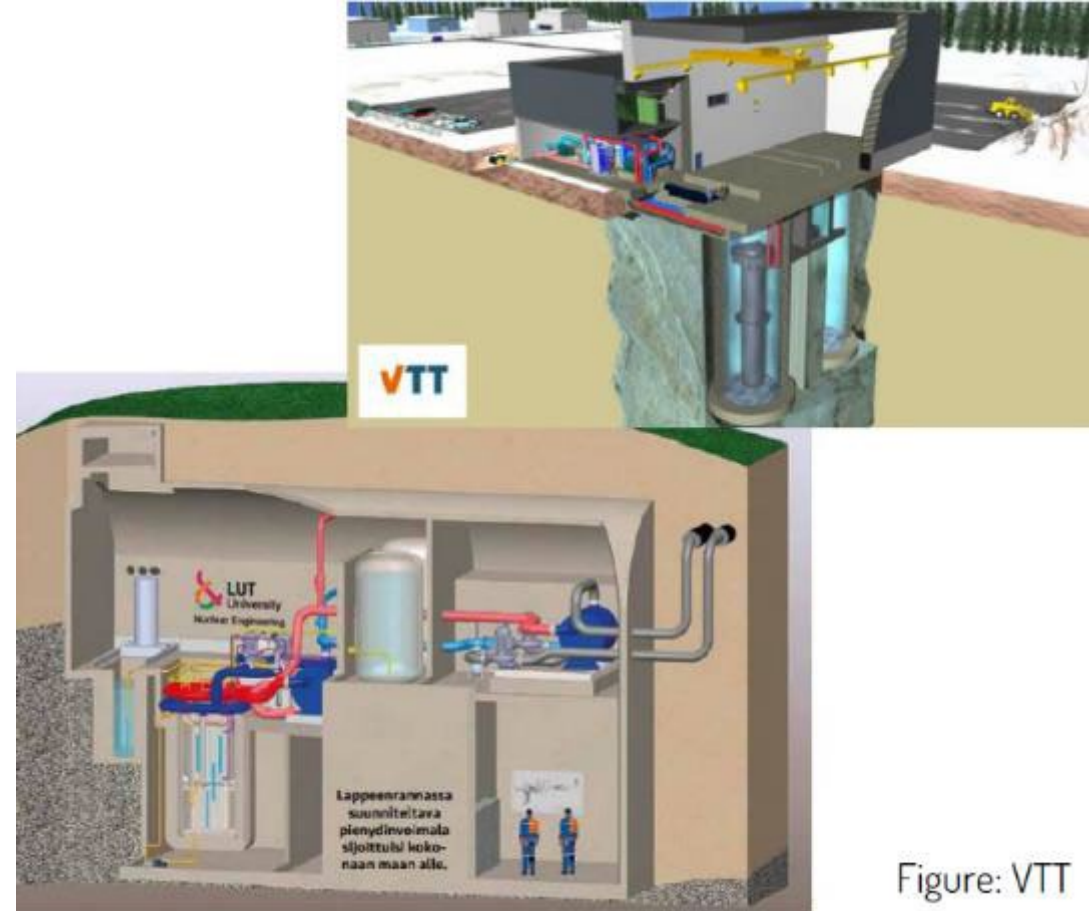
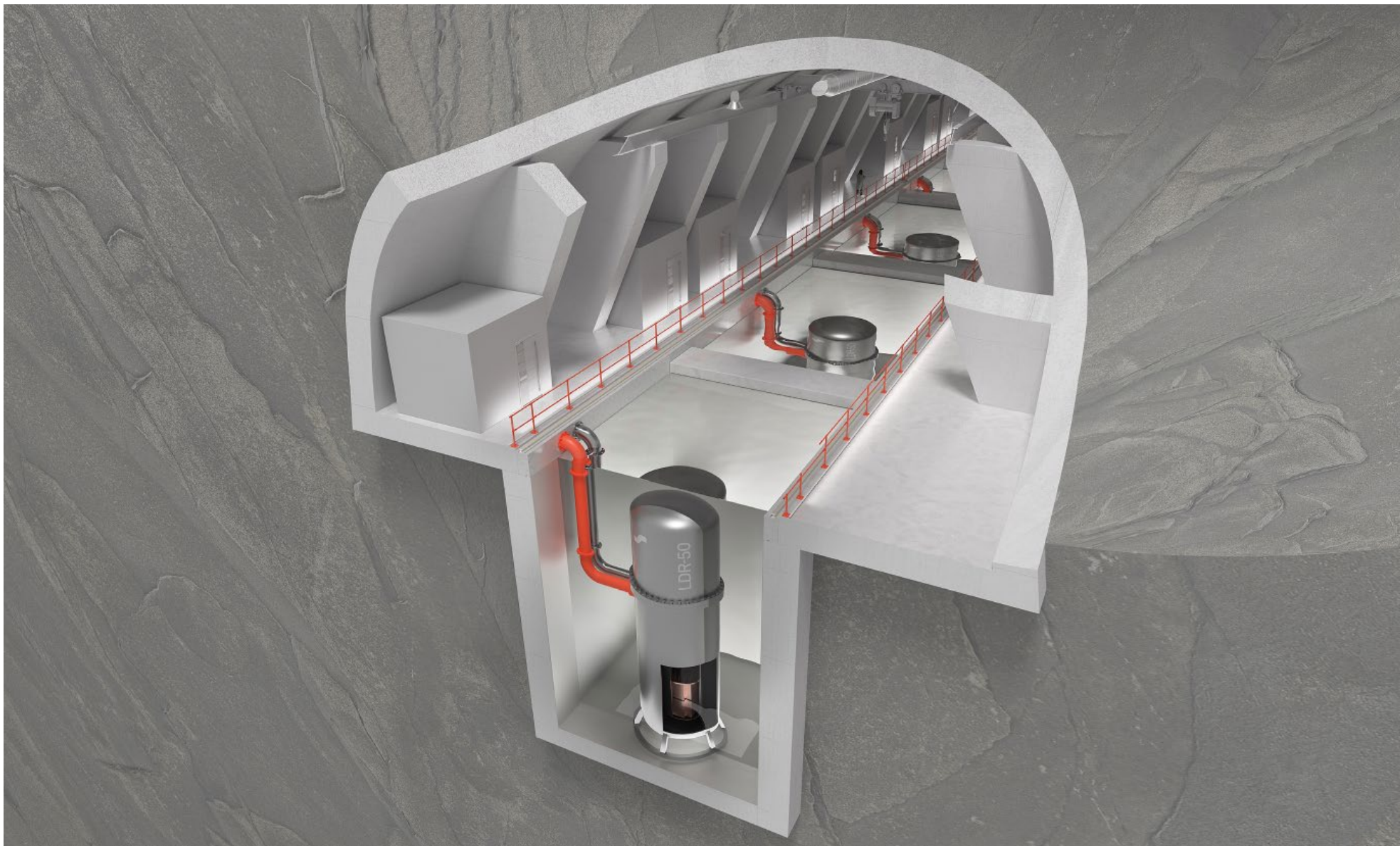


Figure: VTT



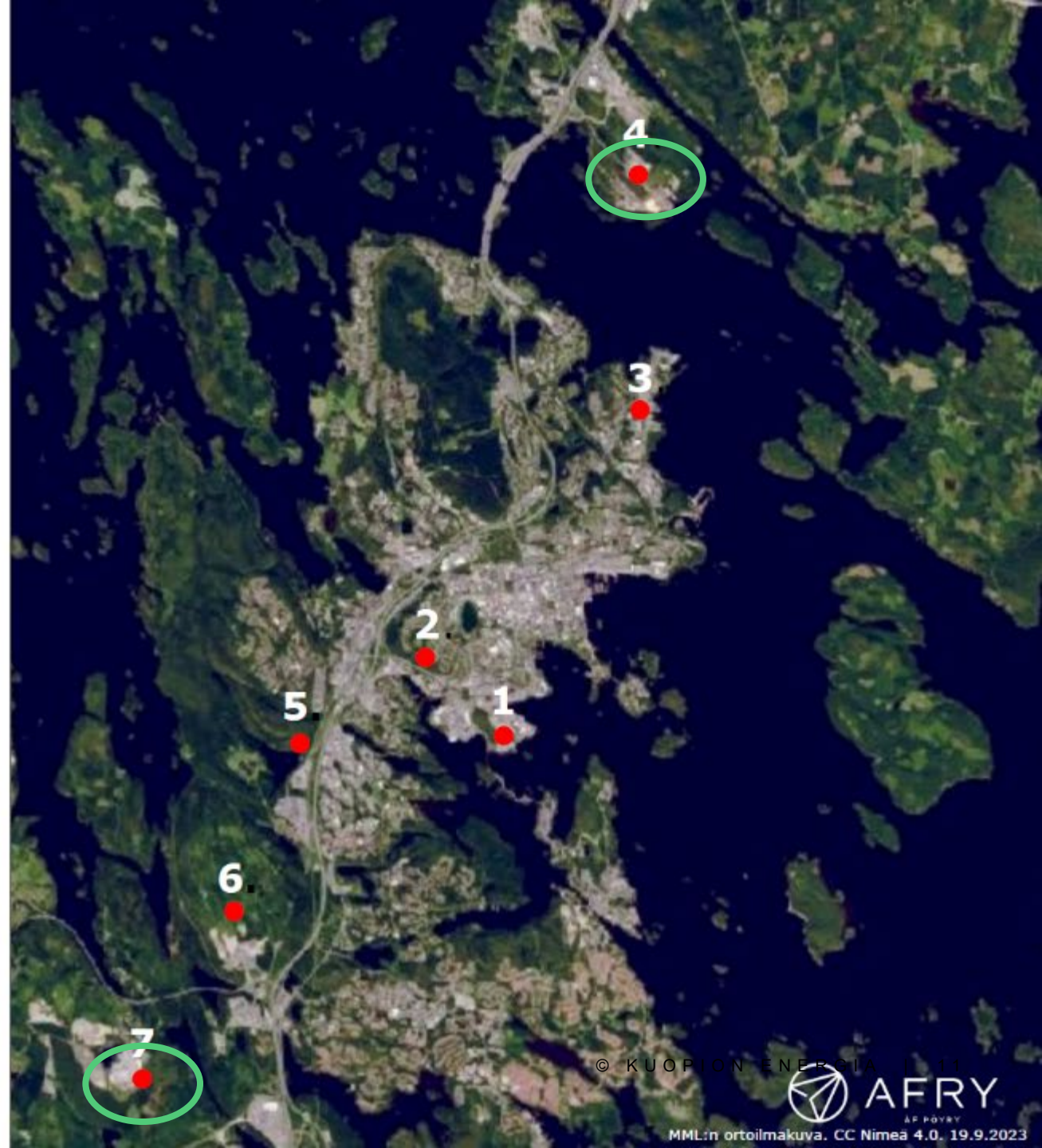


Lähde: Steady Energy Oy



SMR-laitoksen sijoituspaikkavaihtoehdot

1. Haapaniemi / Kumpusaari
2. Vanha kalliopetrolivarasto (Huuhanluola)
3. Kelloniemen teollisuusalue
4. Sorsasalons teollisuusalue
5. Kolmisoppi
6. Pieni Neulamäki
7. Hepomäki



Esimerkkejä ratkaistavista kysymyksistä

Tekniikka

- Pieniä ydinreaktoreita ollut käytössä sukellusveneissä 50-luvulta
- Pelkkää kaukolämpöä tuottavan reaktorin paine- ja lämpötilatasot suhteellisen alhaisia

Turvallisuus

- Turvallisuusmääräykset täyttävän laitospaikan löytäminen riittävän läheltä kaukolämpöverkkoa
- YEL:n mukaisen rakentamis- ja käyttöluvanhaltijan ja ydinturvallisuusvastaavan tulee ymmärtää ja hallita ydinturvallisuuteen liittyviä velvoitteita ja vastuita
- Vastata organisaation riittävästä osaamisesta, hallinnasta ja kyetä määrittämään tarpeellinen täydentävä osaaminen ja siihen liittyvät hankintaprosessit
- Polttoaine- ja jätehuolto

Talous

- Riittävän suuri käyttäjäkunta
- Investointi
- Rahoitus
- Käyttö ja kunnossapito

Hyväksyttävyys

- Periaatepäätös
- Kuntalaiset -> kunta
- Laitospaikka



Global direct primary energy consumption

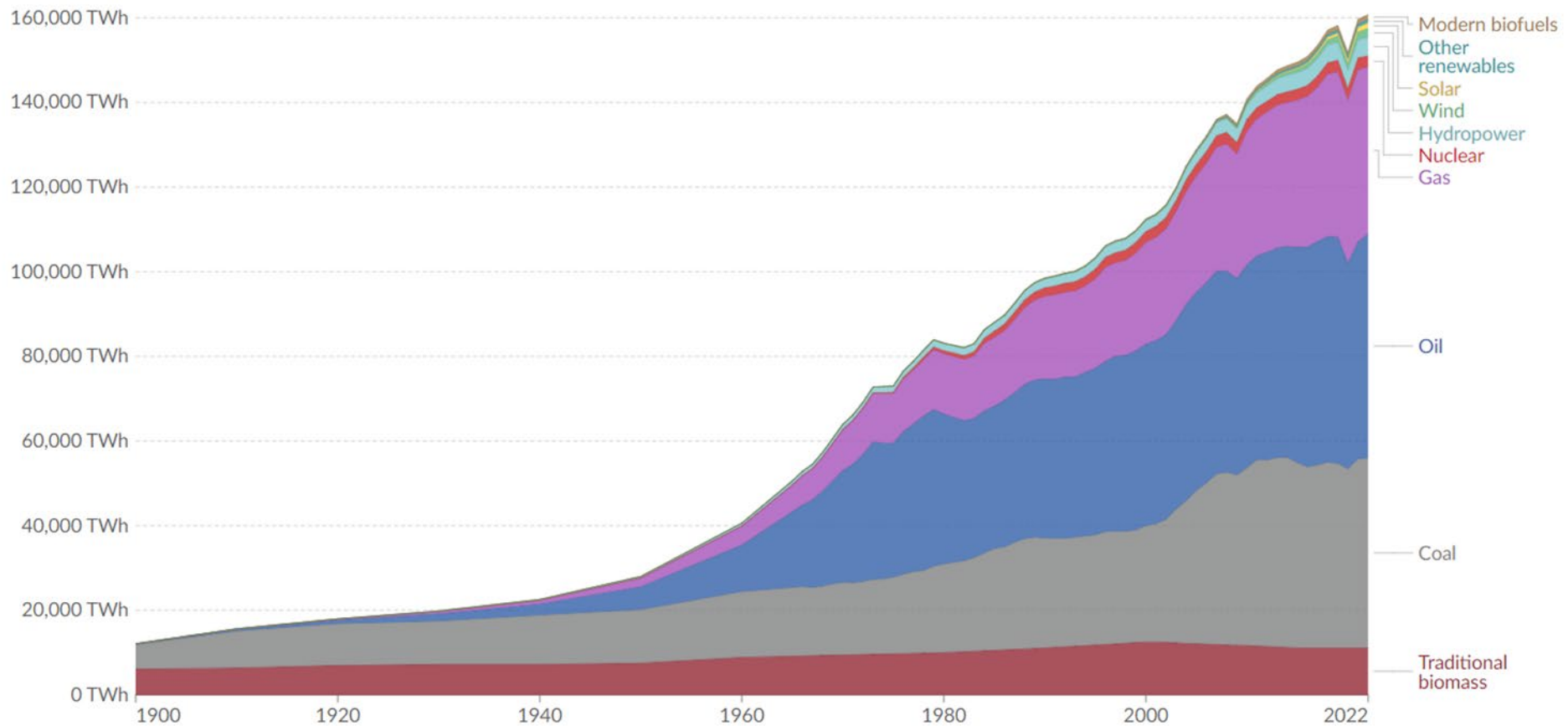
Energy consumption is measured in terawatt-hours, in terms of direct primary energy. This means that fossil fuels include the energy lost due to inefficiencies in energy production.

Our World
in Data

Table

Chart

Settings



Greenhouse gas emissions

Greenhouse gas emissions include carbon dioxide, methane and nitrous oxide from all sources, including land-use change. They are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents over a 100-year timescale.

Our World
in Data

Table

Map

Chart

Edit countries and regions

Settings

