

Vantaan Energian lämmön  
kausivarastohanke Varanto:  
**Kokemuksia kaukolämpöyhtiön  
ja tutkimuslaitoksen välisestä  
yhteistyöstä**

Hanna Pitkänen, Miika Rämä

23/01/2025 VTT – beyond the obvious

# Esityksen sisältö

Taustaa Vantaan Energian ja VTT:n väliselle yhteistyölle

Varanto –projekti

EU INTERSTORES –projekti

Kokemuksia kaukolämpöyhtiön ja tutkimuslaitoksen välisestä yhteistyöstä



# Taustaa yhteistyölle



# Olemme kiertotalous- energiayhtiö

Tuotamme ja jakelemme lämpöä ja sähköä, myymme kylmä- ja lämpöpalveluita sekä kiertotalous- ja energiatehokkuusratkaisuja.

Yhtiömme omistussuhde:  
60 % Vantaan kaupunki  
40 % Helsingin kaupunki

## 2030

Tavoitteenamme on vuoteen 2030 mennessä sitoa toiminnallamme enemmän hiilidioksidia kuin toiminnastamme vapautuu.



Hyödynnämme jätteen energiantuotannossamme.



Kehitämme jatkuvasti materiaalien uusiohyödyntämistä ja kiertotalousratkaisuja.



Suunnittelemme parempia käyttötapoja talteen otetulle hiilidioksidille.

## Energiantuotannon energianlähteet

### Kaukolämpö

- Jäte 57 %
- Bioenergia 19 %
- Kivihiili 15 %
- Maakaasu 5 %
- Turve 3 %
- Öljy 1 %



### Sähkö

- Maakaasu 1,0 %
- Kivihiili 4,8 %
- Turve 1,2 %
- Vesivoima 44,8 %
- Ydinvoima 21,2 %
- Tuulivoima 13,8 %
- Jäte ja muu polttoaine 8,2 %
- Bioenergia 5,0 %



# Tavoitteena hiilinegatiivinen kiertotalousenergiayhtiö vuonna 2030

CO<sub>2</sub>-päästöt / kt

Päästöjen vähentyminen vuoden 2010 tasosta

25%

● Jätevoimala

50%

● Martinlaakson biovoimala

70%

90%

102%

● Hiilinegatiivisuus

- Jätevoimalan laajennus
- Kiinteistökohtaiset lämmitys- ja viilennysratkaisut
- Investointeja uusiutuvan sähkön tuotantoon
- Kulutusjoustot ja älykäs ohjaus
  - Geoterminen lämpölaitos
  - Hukkalämmön hyödyntäminen
  - Korkealämpötilalaitos
  - Lämmön kausivarasto
- Kierrätyksen ja materiaalitehokkuuden edistäminen
- Hiilidioksidin talteenotto

Fossiilisten polttoaineiden päästöt

Jätteen energiahyödyntämisen päästöt

2010

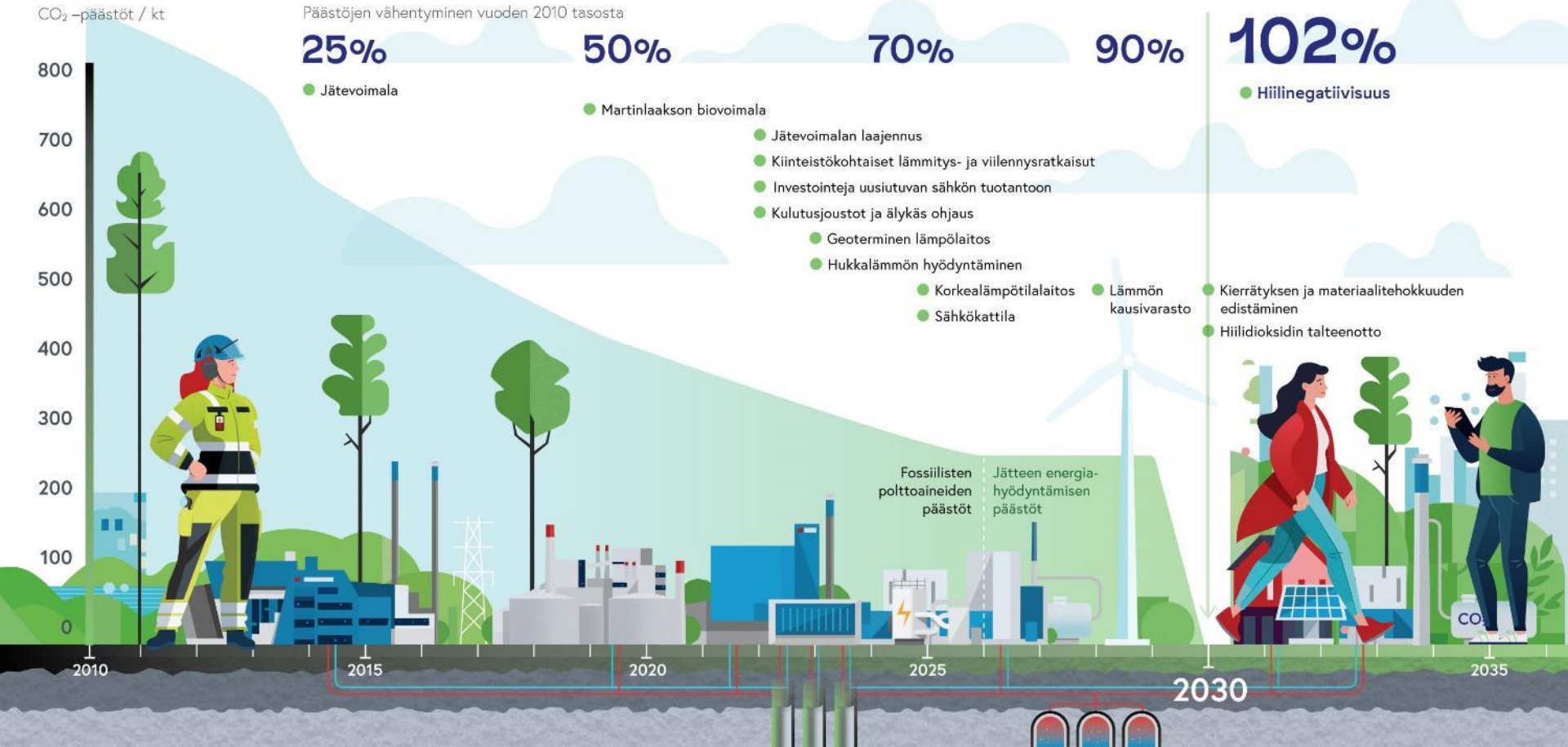
2015

2020

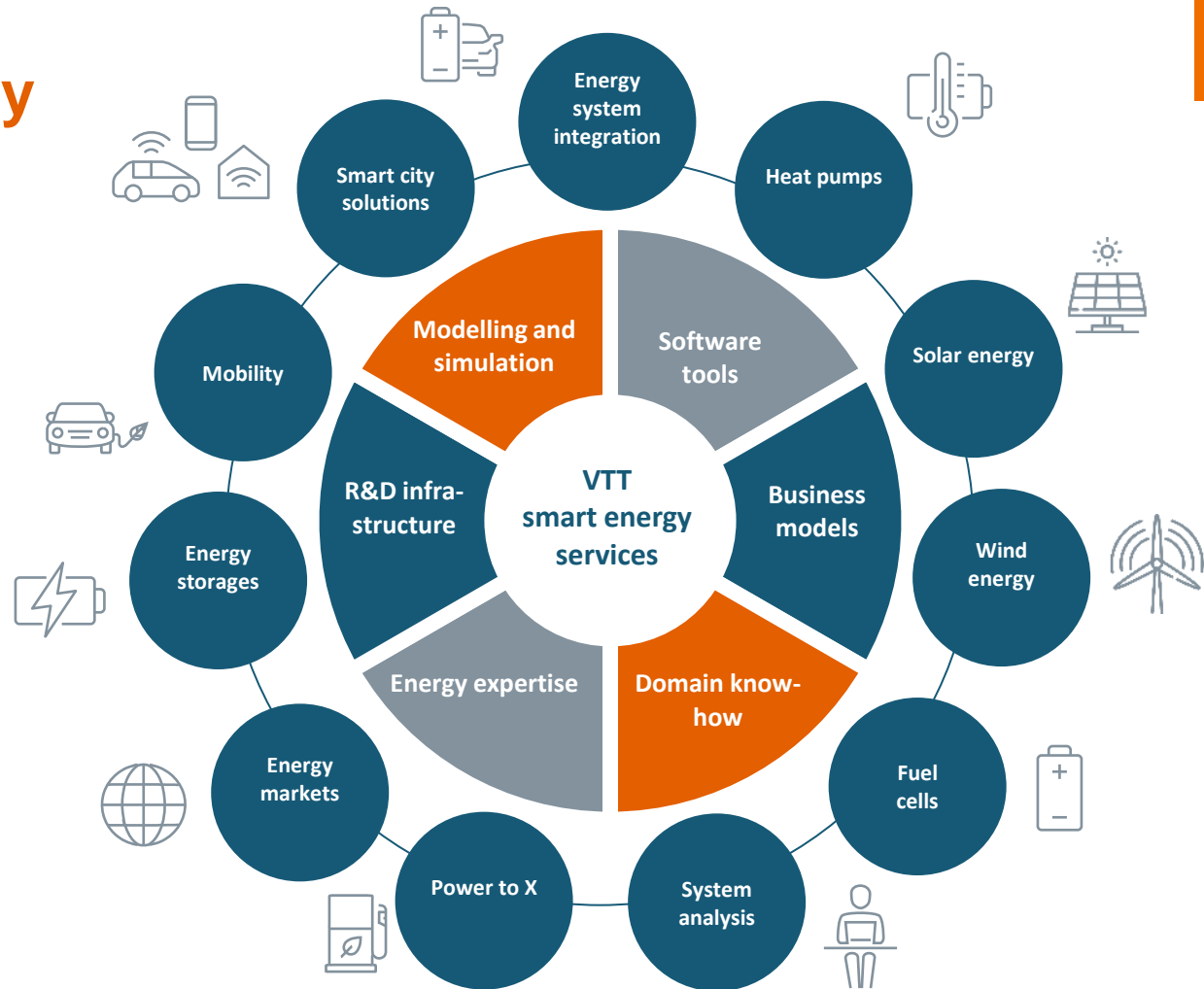
2025

2030

2035

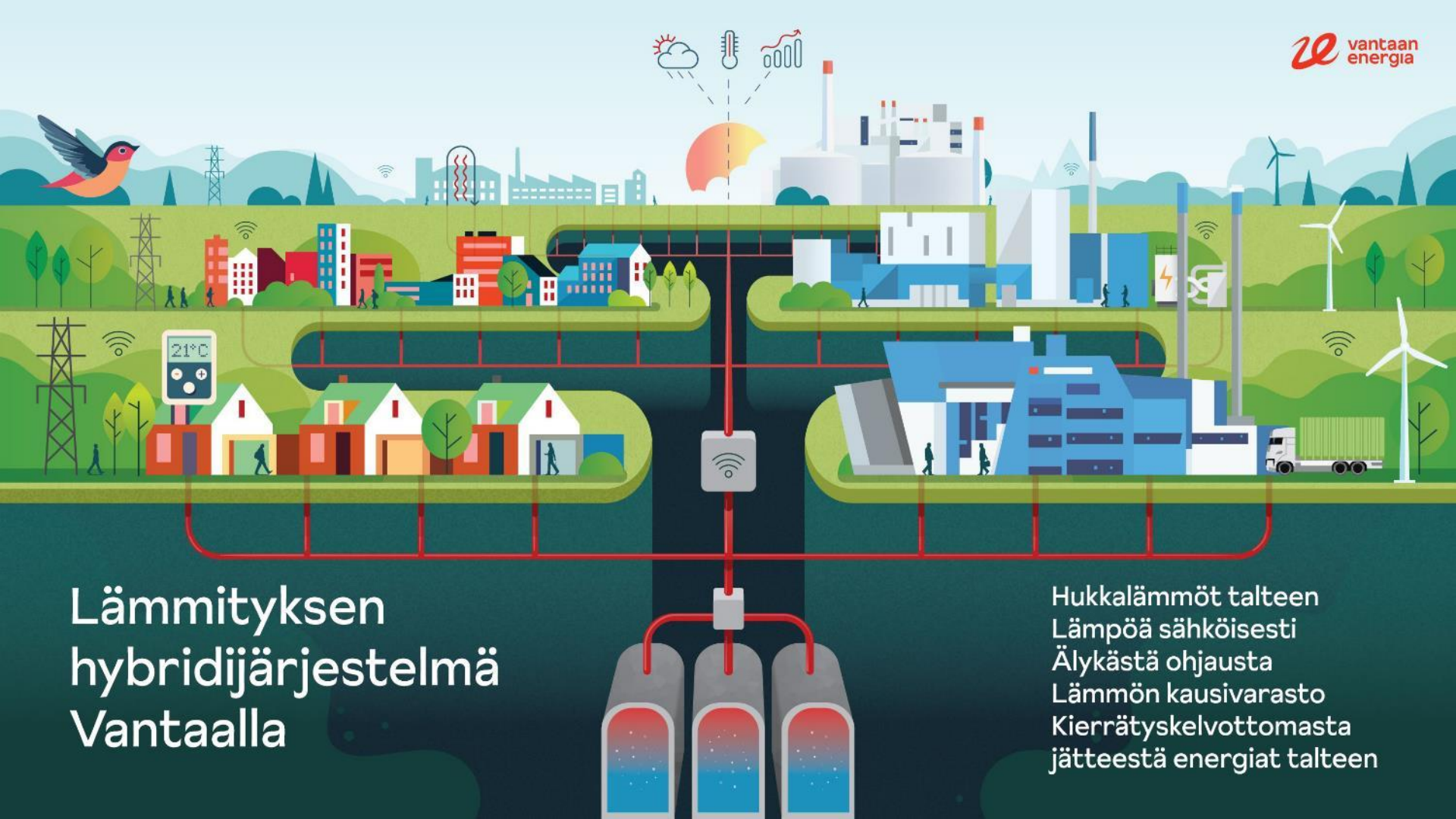


# Smart energy system research at VTT



# Varanto-projekti



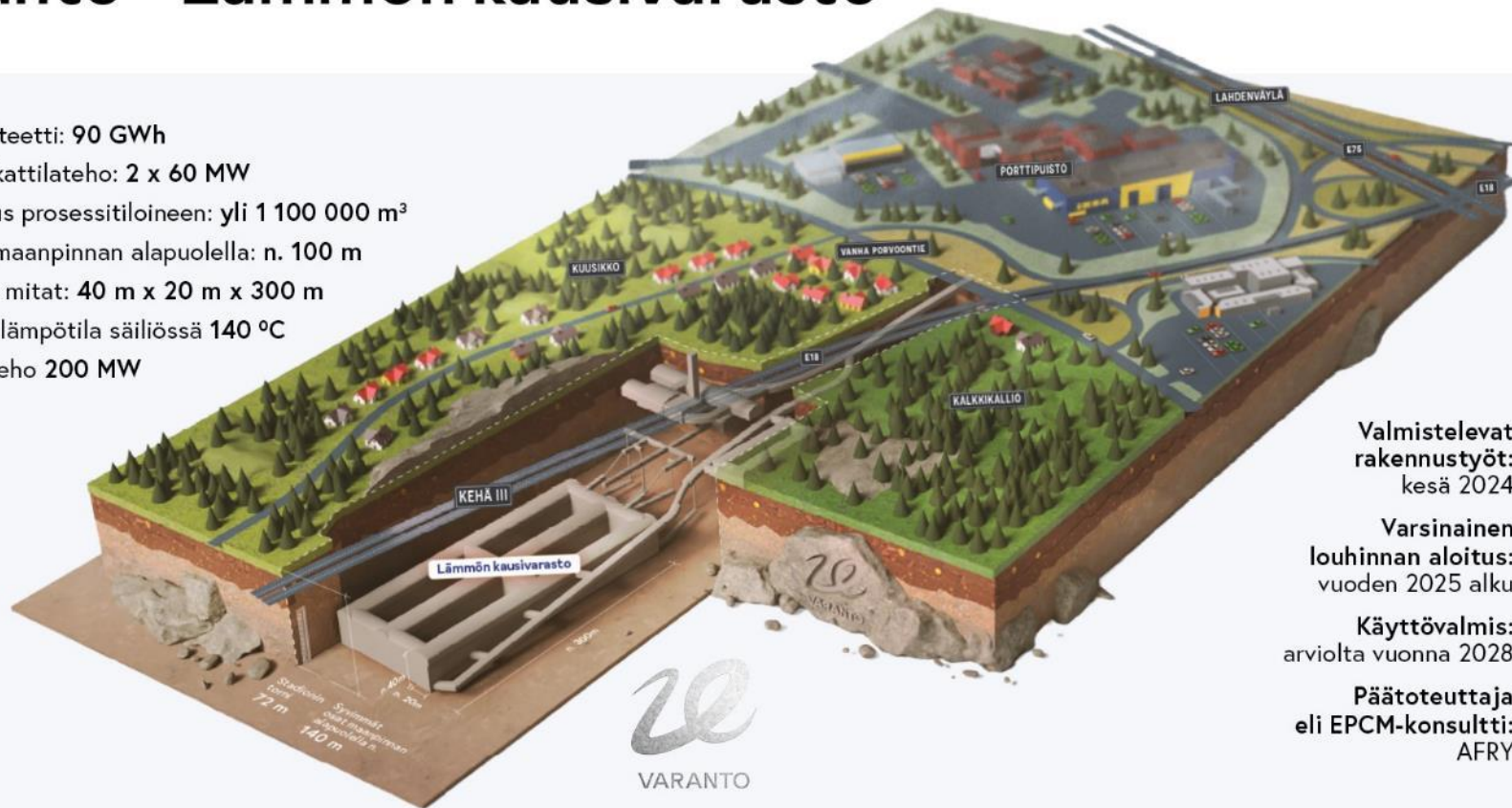


# Lämmityksen hybridijärjestelmä Vantaalla

Hukkalämmöt talteen  
Lämpöä sähköisesti  
Älykästä ohjausta  
Lämmön kausivarasto  
Kierrätyskelvottomasta  
jätteestä energiat talteen

# Varanto - Lämmön kausivarasto

- Kapasiteetti: 90 GWh
- Sähkökattilateho: 2 x 60 MW
- Tilavuus prosessitiloineen: yli 1 100 000 m<sup>3</sup>
- Säiliö maanpinnan alapuolella: n. 100 m
- Säiliön mitat: 40 m x 20 m x 300 m
- Veden lämpötila säiliössä 140 °C
- Purkuteho 200 MW



Valmistelevat  
rakennustyöt:  
kesä 2024

Varsinainen  
louhinnan aloitus:  
vuoden 2025 alku

Käyttövalmis:  
arviolta vuonna 2028

Päätoteuttaja  
eli EPCM-konsultti:  
AFRY













# EU INTESTORES

International Innovation Network for the Development  
of Cost- and Environmentally Efficient Seasonal  
Thermal Energy Storages

# INTERSTORES

## Projektin tavoitteista yleisesti

- Tulevaisuuden energijärjestelmän vaihtelevan (tuuli, aurinko) sähköntuotannon seurauksena energian varastoinnin ratkaisuille on suuri kysyntä, ja varastointi lämpönä on yksi kiinnostavimmista ratkaisuista
- Kausiluonteiset, suuret lämpövarastot (sTES) välttämätön osa ratkaisua, ja vaihtelevan uusiutuvan lisäksi ne voivat toimia myös hukkalämmön hyödyntämisen maksimoinnissa
- Projektissa kehitetään ja demonstroidaan kahta erilaista kausivarastoa; Vantaan Energian kallioon louhittavaa 90 GWh varasto, ja Saksan Ingolstadtin, olemassa olevaa infrastruktuuria hyödyntävä ja paikallisen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän tarpeisiin mukautuva energiavarasto



# Suomalaisten partnerien rooleista



VTT

- Lämpövaraston mallintaminen osana Vantaan kaukolämpöjärjestelmää ja laajemmin energiajärjestelmässä
- Optimaaliset materiaalivalinnat (betoni, metallit) varaston olosuhteissa
- Vastaavien ratkaisuiden markkinapotentiaali Euroopassa
- Projektin kehitys- ja mallinnustyön validointi laajemmin



vantaan  
energia

- Lähtötietojen valmistelu ja tarjoaminen tutkimuksen ja esim. mallinnuksen tarpeisiin
- Ympäristön mittaus- ja monitorointi
- Varastoratkaisun monistaminen ja tämän teknis-taloudellisuus
- Kokemusten jakaminen



GTK

- Kallioperän ominaisuudet rakennuspaikalla
- Kenttämittaukset ja näihin pohjautuvat kallioperän mallinnukset
- Monistettavuus geologian näkökulmasta muualla Euroopassa
- Regulaatio ja lainsäädäntö

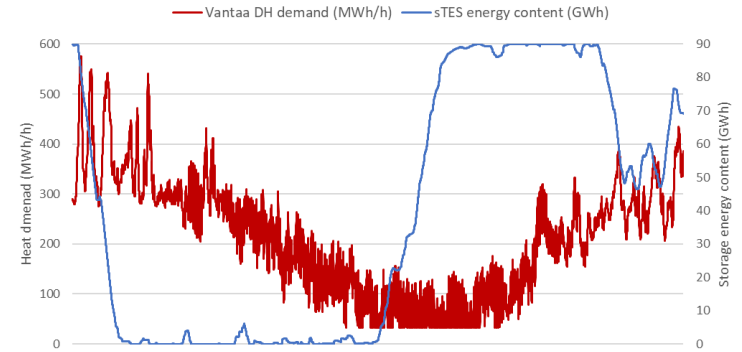
# VTT:n päätutkimusaiheet

## Energiajärjestelmämallinnus

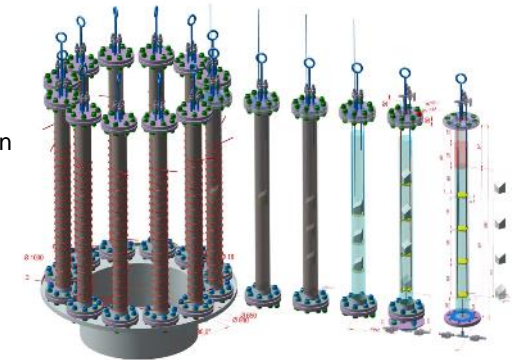
- Kehitetään kausivarastolle mallinnusratkaisu Backbone\* energiajärjestelmämallinnusympäristöön
- Mallinetaan Varantoa osana Vantaan ja pääkaupunkiseudun kaukolämpöjärjestelmiä sekä laajemmin energiajärjestelmän näkökulmasta
- Tutkitaan monimarkkinaoptimoinnin mahdollisuuksia Varannon teknistaloudellisen suorituskyvyn parantamiseksi

## Materiaalitutkimus

- Päätaavoitteena löytää turvallisia ja taloudellisia ratkaisuita materiaalivalintoihin
- Materiaaleista tärkeimmät ovat metallit, betoni ja sidosaineet
- Lähtökohtina kokeelliselle tutkimukselle lämpötila-aste, paine ja vesikemia



Vantaan kaukolämpöjärjestelmän ja Varannon mallinnus.



BETO-12  
koelaitteiston  
rakenne.



# Kokemuksia kaukolämpöyhtiön ja tutkimuslaitoksen välisestä yhteistyöstä

Mitkä ovat lähtökohtia yhteistyölle?

Miten tehdä yhteistyötä?

Mitä hyötyä yhteistyöstä on?



# Mitkä ovat lähtökohtia yhteistyölle?

## Kokemuksia yhteistyöstä

*Vantaan Energian tarve kehittää tiekartan vähähiilistä tulevaisuuden visiota tukevia ratkaisuita. Energiateknologiat ja –järjestelmä ovat puolestaan VTT:n tutkimuksen painopisteitä.*



- Energia-ala on muutoksen kourissa, tulevaisuuden epävarmuuden arviointi hankala. Seuraavan kymmenen vuoden kehitykseen liittyy monenlaisia epävarmuuksia.
- Nyt tehtävät päätökset ja niiden perusteella syntyvät ratkaisut toteutuvat nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä.



- Tulevaisuuden kehityksen arviointi on nimenomaan tutkimuslaitokselle ominaista työtä.
- Tutkimuslaitoksen sisältä löytyy syvää ja monipuolista osaamista eri teknologisista ratkaisuista yhdistettynä niiden tarkasteluun osana laajempaa järjestelmää

# Miten tehdä yhteistyötä?

## Kokemuksia yhteistyöstä

*Yhteistyötä tekevät ihmiset ja sitä vauhdittaa sujuva, avoin kommunikaatio. VTT:n kaltainen tutkimusorganisaatio pitää sisällään valtavan määrän ratkaisupotentiaalia, jonka hyödyntäminen koordinoitua ja joskus oivalluksiakin.*



- Pitkäkestoinen yhteistyö tuo myös henkilöt tekijöinä tutuiksi, yhteistyö on nopeampaa, helpompaa ja hedelmällisempää kun oikeat henkilöt eri keskusteluihin löytyvät helposti
- Tarve- eikä ratkaisukeskeinen lähestymistapa



- Avoimuus ja aktiivinen kommunikointi ja tiedonvaihto mahdollistaa spontaanit oivallukset ratkaisuisista tai kehityskuluista, jotka voisivat olla mielenkiintoisia energiayhtiölle ("tämä voisi kiinnostaa heitä...")
- Tarkkaan määritelty hankekokonaisuus vs. strateginen kumppanuus



# Mitä hyötyä yhteistyöstä on?

## Kokemuksia yhteistyöstä

*Kehitys- ja tutkimustyön tavoitteet ja näiden toteutuminen tärkeää, mutta kehitys harvoin pysähtyy tähän. Miten työ jatkuu, mihin se liittyy, ovatko tulokset tai ratkaisut monistettavissa? Tulokset voivat myös viitoittaa työtä eteenpäin.*



- Monipuolinen ”sparraus” päätöksiä valmisteltaessa, valmistelut johtaneet konkreettisiin hankkeisiin
- Palautetta ja realiteetteja, puolin ja toisin. Valitut ratkaisut iteroituvat kohti parasta mahdollista ”timanttiratkaisua”



- Tutkimuslaitokselle ideoiden koeponnistaminen; ”jos idea toimii Vantaalla, se todennäköisesti kiinnostaa muitakin”
- Toimintaympäristötieto tutkimusta ohjaavana tekijänä; oikea kuva sektorin oikeista, joskus käytännönkin haasteista

# bey<sup>0</sup>nd

the obvious

Thank you!

[vttresearch.com](http://vttresearch.com)