

TAMPERE.
FINLAND

BUSINESS
TAMPERE



VIHREÄ SIIRTYMÄ

-WEBINAARISARJA

Energiamurroksen
mahdollisuudet

Tiistai 4.4.2023
Klo 10-12

Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



Tervetulosanat

Pirkko Eteläaho, Asiakkuusvastaava, Business Tampere



Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet

Tervetuloa mukaan webinaariin!

- Voit esittää kysymyksiä webinaarin aikana chat-toiminnon kautta, kirjoita kysymyksen ohien kenelle se on tarkoitettu.
- Jokaisen puheenvuoron jälkeen pidämme kysymystuokion, jossa käydään puhujalle tarkoitettuja kysymyksiä läpi.
- Tilaisuuden striimiä voi seurata samanaikaisesti Business Tampereen YouTube -kanavalla.

OHJELMA

10.00-10.05 Tervetulosanat

Pirkko Eteläaho, Business Tampere

10.05-10.20 Tampereen sähkölaitos esittäytyy

Pinja Salhoja, Tampereen Sähkölaitos

10.20-10.40 Yrityscase: Valmet Oy

Ari Kokko, Valmet Oy

10.40-11.00 Yrityscase: Polar Night Energy Oy

Markku Ylönen, Polar Night Energy Oy

11.00-11.20 Yrityscase: Nordic Ren-Gas Oy

Saara Kujala, Nordic Rengas Oy

11.20-11.40 Yrityscase: Carbofex Oy

Jussi Lemiläinen & Kim Lehiö

11.40-11.45 Päätössanat

Pirkko Eteläaho, Business Tampere



Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



Tampereen sähkölaitos esittäytyy
Pinja Salhoja, Business Intelligence Expert





ENSIMMÄISENÄ EHTII ENEMMÄN

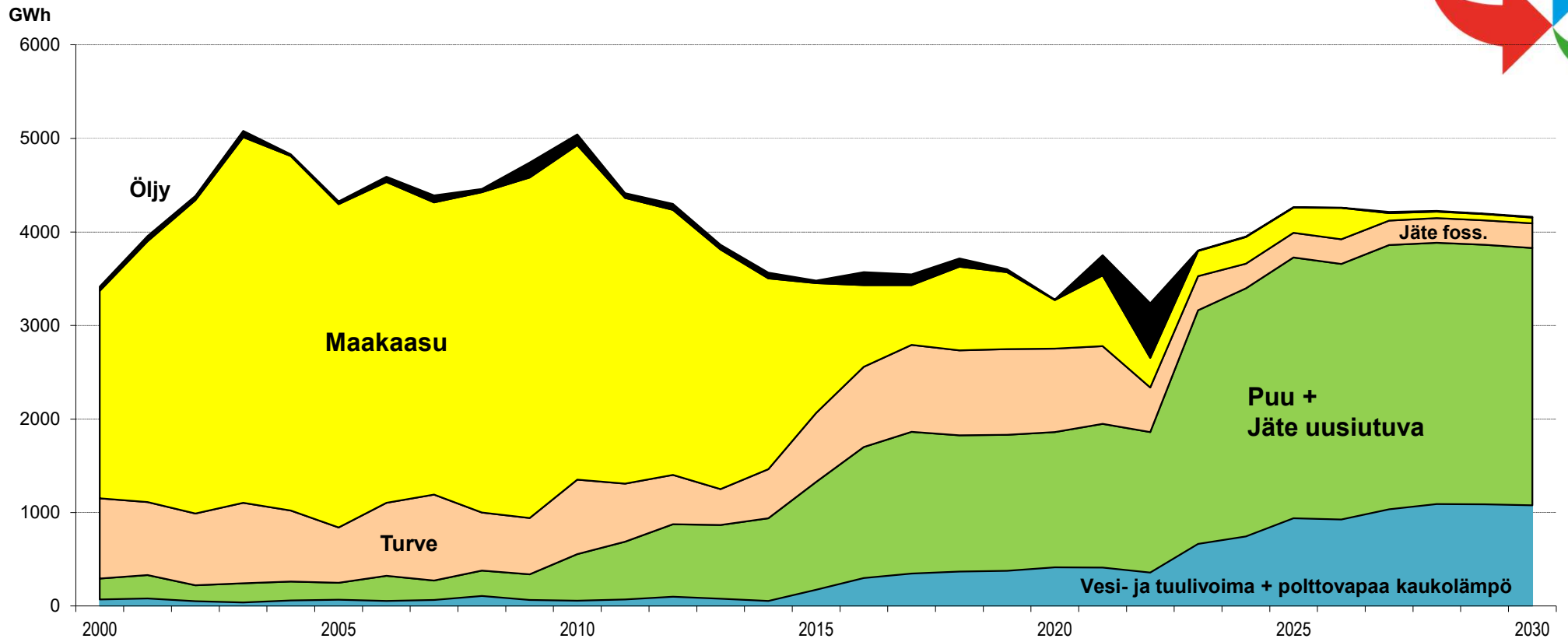
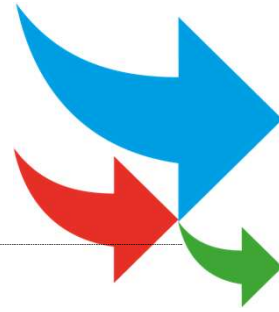
4.4.2023
Pinja Salhoja



TAMPEREEN
sähkölaitos



Sähkölaitoksen primäärienergian kulutus 2000-2030

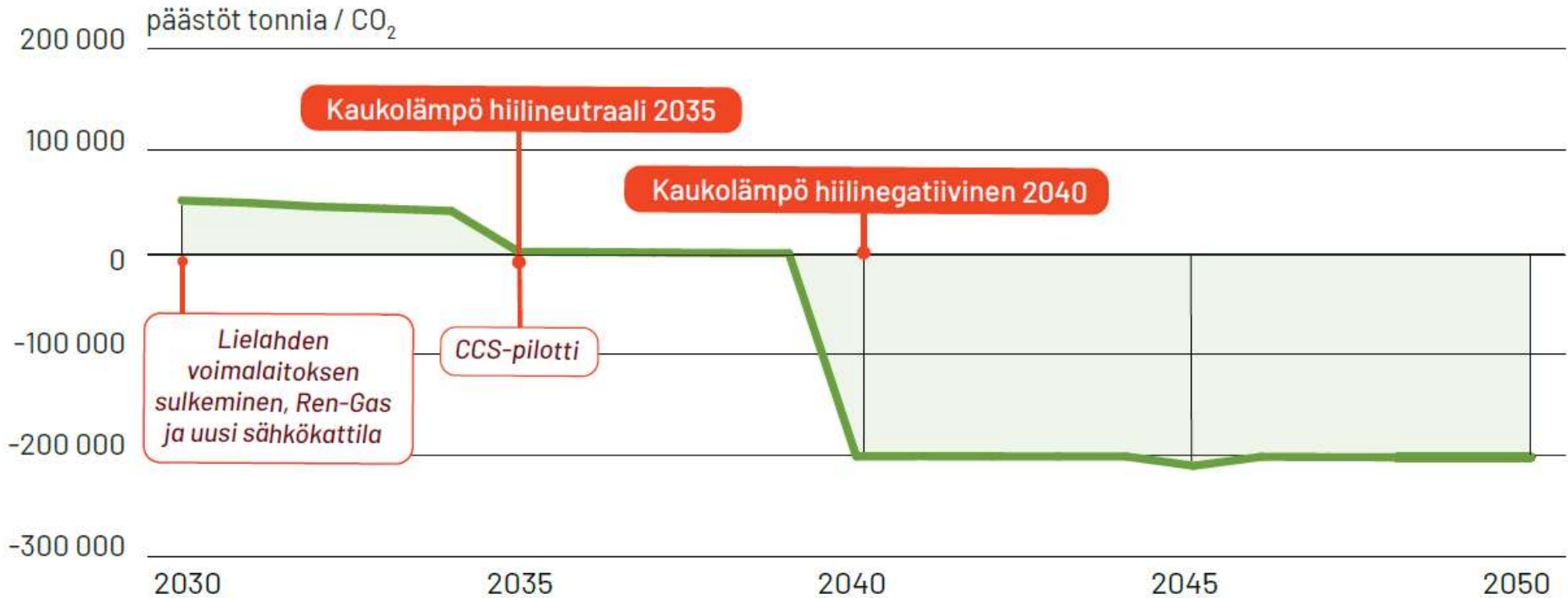
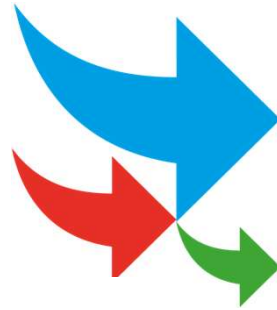


Pellettilämpölaitos
 Tammervoima
 Naistenlahti 3
 Savukaasupesurit
 Hakelämpölaitos
 Lielahden sähkökattila

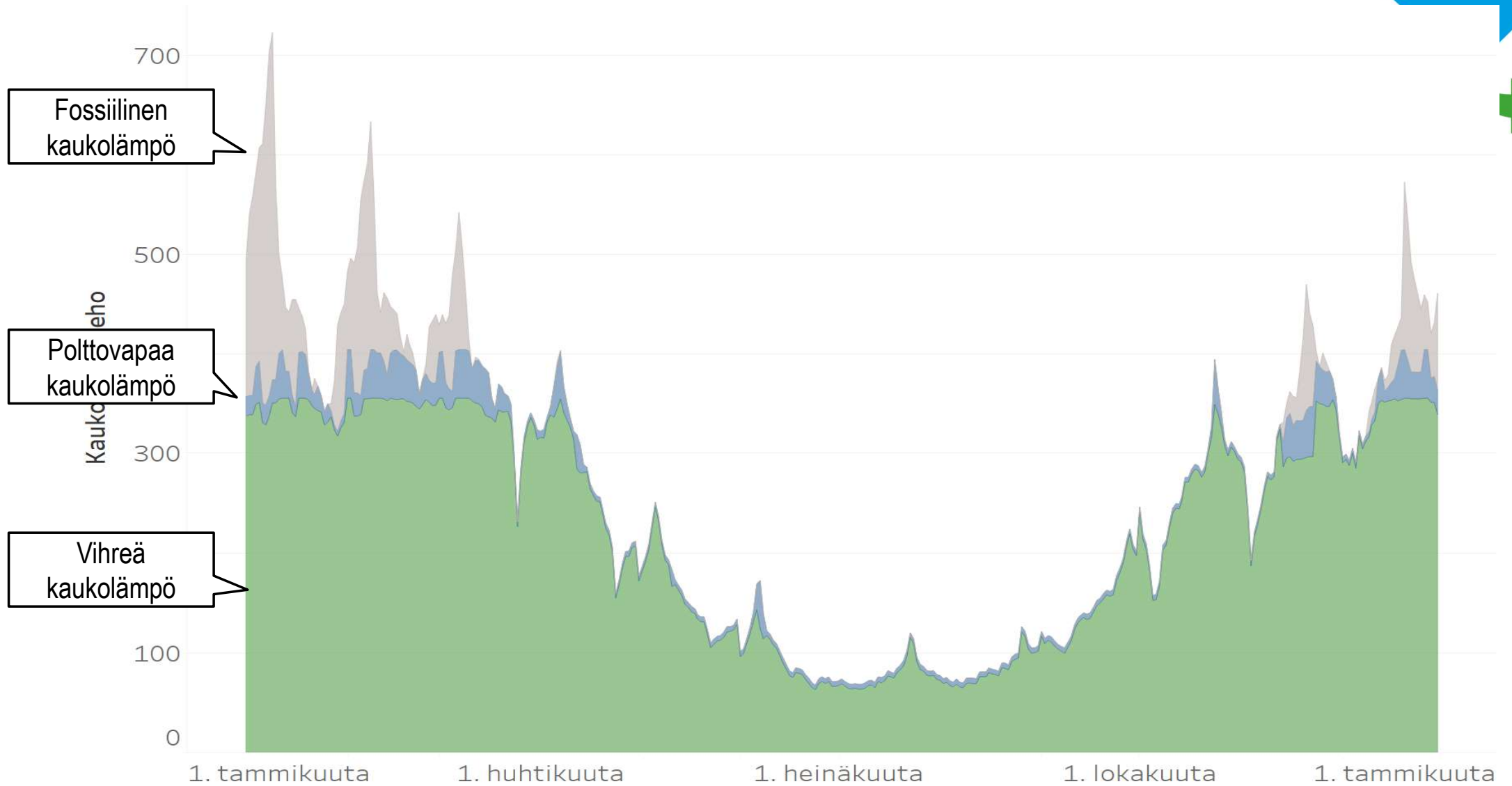
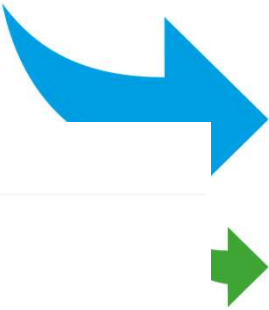
Tampereen kaupungin päästövähennystavoite -89 % 2015-2030



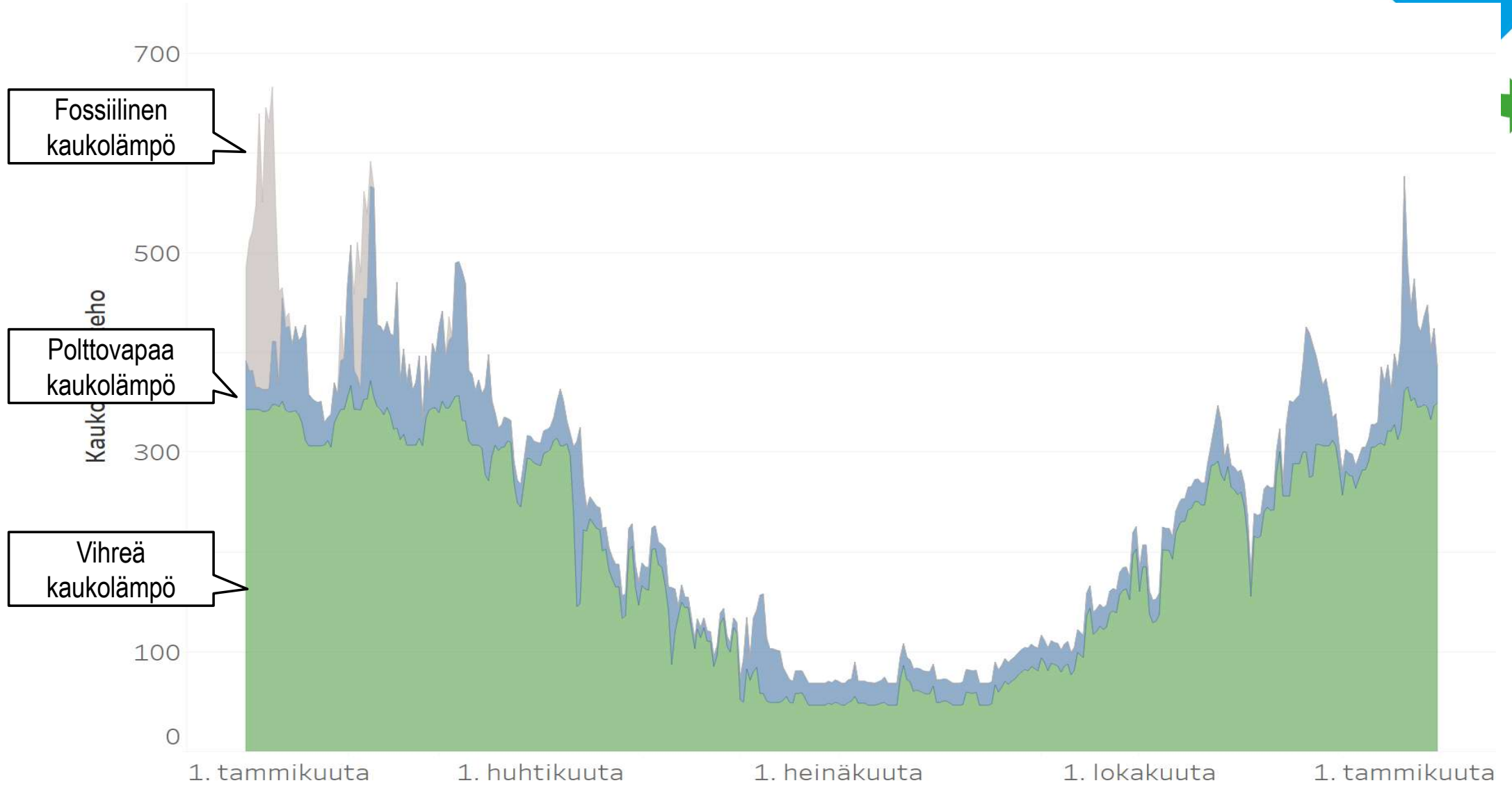
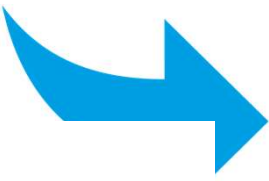
Hiilinegatiivinen visio 2030-2050



Kaukolämpö vuonna 2023

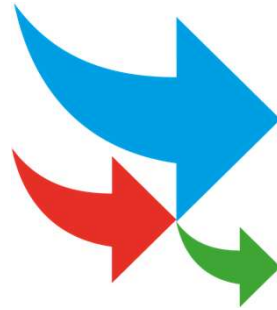


Kaukolämpö vuonna 2030



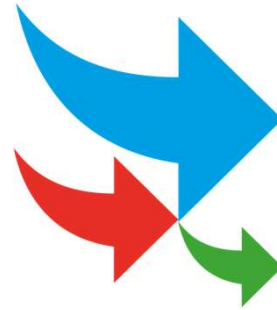
Mitä on tulossa?

- 1) Sähkökattilat ja kaukolämpöakku
- 2) Synteettisen polttoaineen tuotanto (CCU)
- 3) Eloperäisen hiilidioksidin talteenotto ja varastointi (BECCS)
- 4) Geolämpö
- 5) Teollisen mittakaavan lämpöpumput
- 6) Älykkäät verkot ja kysyntäjousto
- 7) Pienydinvoima



Tamperelaisia lämmittää pian jättimäinen ”vedenkeitin” – uusi sähkökattila tuottaa kaukolämpöä silloin, kun pörssisähkön hinta on alimmillaan

Liki seitsenmetrisen kattilan lämmittämää vettä virtaa Tampereen kaukolämpöverkostossa tammi-helmikuun vaihteesta alkaen. Kattilaa aiotaan hyödyntää etenkin tuulisella säällä.



Tampereen Power-to-Gas-hanke vahvassa myötätulessa

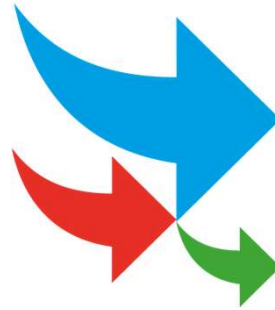
22.12.2022 09:01:14 EET | [Tampereen Sähkölaitos Oy](#)

Jaa [f](#) [in](#) [t](#) [p](#) [e](#) [w](#)

Tampereen Sähkölaitos Oy ja Nordic Ren-Gas Oy ovat allekirjoittaneet hankekehityssopimuksen uusiutuvaa metaania, vihreää vetyä ja kaukolämpöä tuottavasta Tampereen Power-to-Gas-tuotantolaitoksesta. Tampereen Tarastenjärvelle rakennettava Power-to-Gas-laitos sai valtiolta historian suurimman vihreän siirtymän energiainvestointituen.



Havainnekuva tulevasta laitoksesta ja sen sijoittumisesta Tampereen Tarastenjärvellä. Taustalla näkyy Tammervoiman hyötyvoimalaitos.



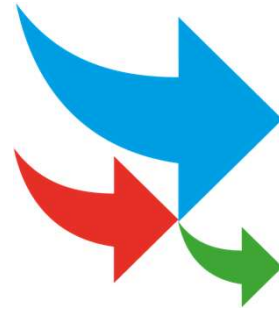
Tampereen Sähkölaitoksen tavoite: Naistenlahti 3 -biovoimalaitoksesta voi tulla hiilinegatiivinen

Mikko Pulliainen 31.3.2022 16:19 | päivitetty 31.3.2022 16:19 ENERGIA UUSIUTUVAT

Ensisijaisena tavoitteena hiilidioksidin varastointi, mutta myös sen uusiokäyttö mahdollista.



Tulossa. Havainnekuva rakenteilla olevasta voimalaitoksesta. TAMPEREEN SÄHKÖLAITOS OY

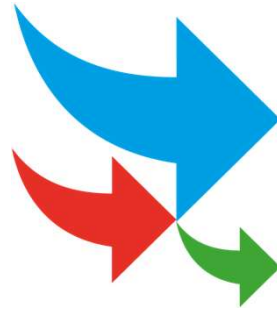


Geolämmön luokse ei niin vain mennä: viidentoista energiayhtiön porauskokeilu päättyi reiluun kahteen kilometriin Tampereen Tarastenjärvellä

Viime kesänä aloitetussa kokeiluprojektissa saatiin aikaan suurin vesivasaralla toteutettu kaivo Euroopassa. Nyt hankkeessa mukana olevat energiayhtiöt päättävät, jatketaanko porausta myöhemmin.



Tarastjärven koeporausella ei saavutettu ihan tavoiteltua kolmen kilometrin syvyyttä, mutta saatiin kuitenkin aikaan suurin vesivasaralla toteutettu geolämpökaivo Euroopassa. Kuva: Kari Koskela



Tampereen sähkölaitos sai 5 miljoonan euron tuen hukkalämmön talteenottoon: "Niin energiatehokas voimala kuin vaan on mahdollista"

Uusi lämmöntalteenotto lisää sähkölaitoksen lämmöntuotannon kapasiteettia vuodessa noin 130 gigawattituntia, mikä on enemmän kuin esimerkiksi Nokian kaupungin koko kaukolämmön kulutus.

Jaa

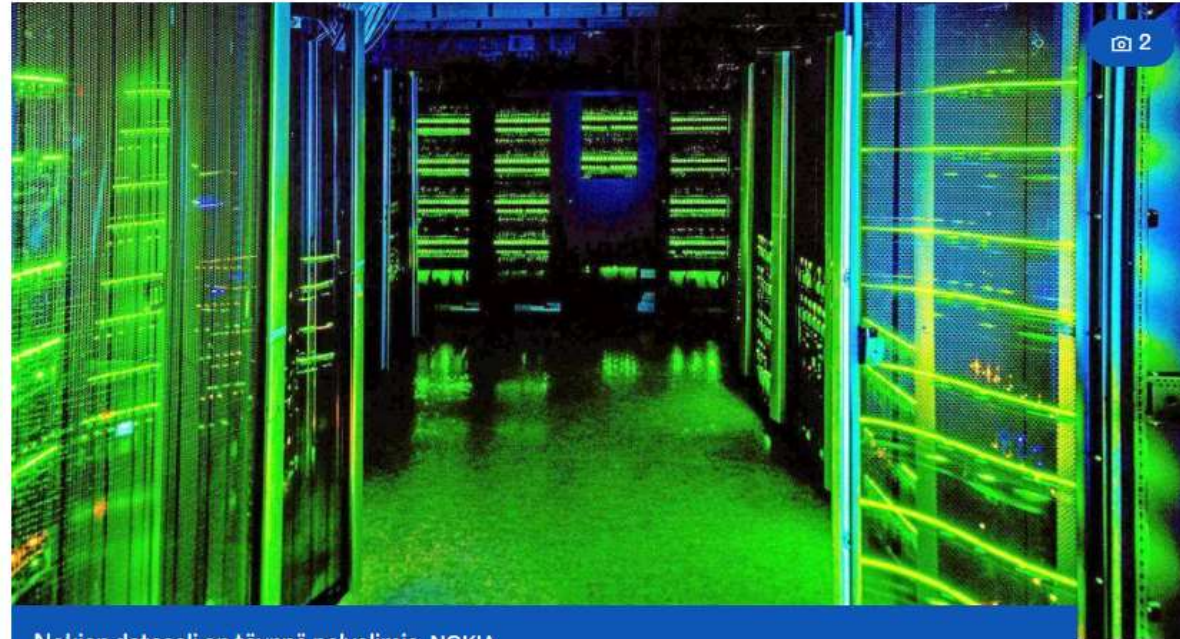
Tallenna

Kommentoi



Naistenlahden voimalaitos Tampereella elokuussa 2022. KUVA: JUKKA RITOLA / AAMULEHTI

Hatanpään datasalin hukkalämpö suunnataan kaukolämmöksi – sillä lämmittää 2500 tamperelaista omakotitaloa ja jatkossa tuplasti enemmän



Nokian datasali on täynnä palvelimia. NOKIA

Tampereen Hiedanrantaan rakennetaan uudenlainen matalalämpöinen kaukolämpöverkko – muuttaa kaupunginosan lämmitysratkaisun kerralla hiilineutraaliksi

Matalalämpöverkosta tulee kaksisuuntainen. Tavallista matalampi lämpötila mahdollistaa sen, että verkkoon voidaan liittää useita erilaisia lämmönlähteitä.



Havainnekuva Hiedanrannan mahdollisesta kehityksestä. Kuva: Schauman & Nordgren Architects, Mandaworks, Arkkitehtitoimisto NOAN, Jolma Arkkitehdit, TUPA Architecture

Äly tehostaa verkkojen käyttöä

15.06.2021, kello 13:16

Teksti **Markku Niskanen** | Kuva **Tampereen Sähkölaitos ja Markku Niskanen**



Äly on avainsana sähköverkon ja kaukolämpöverkon kehittämisessä ja asiakaspalvelun parantamisessa.

Tampereen valtuustossa esitettiin etsittäväksi sijoituspaikkaa pienydinvoimalalle – ”Pystyy sijoittamaan ihan hyvin kaupungin lähistölle”

Neljä eri valtuustoryhmiin kuuluvaa edustajaa ehdotti maanantai-illan kokouksessa, että Tampere valmistautuu pienydinvoiman käyttöönottoon.

 Jaa

 Tallenna

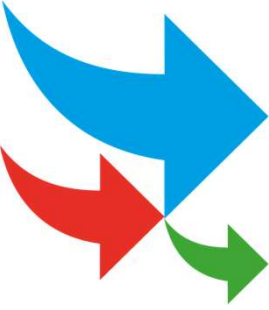
 Kommentoi



Tampereen valtuusto kokoontui ensimmäistä kertaa tälle syksyille maanantaina 29. elokuuta.

KUVA: ERIIKA AHOPELTO





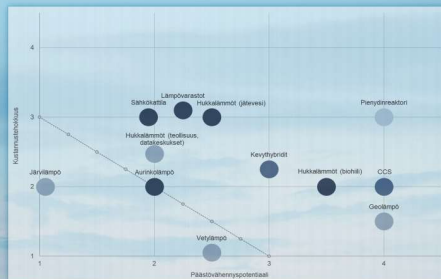
Tampereen energiamurroksen ytimessä on kestävästi tuotettu **bioenergia ja sähköistyvä kaukolämpö!**

Tulevaisuuden ratkaisuna uudet tuotantomuodot, älykäs verkko ja kysyntäjousto sekä hiilidioksidin talteenotto.

Kiitos!

Jukka Joronen, Pinja Salhoja ja Juko Vähätiitto
1.9.2021

Selvitys poltton perustumattomaan
ja hiilinegatiiviseen kaukolämpöön
siirtymisestä



TAMPEREEN
sähkölaitos

Selvitys poltton perustumattomasta ja
hiilinegatiivisesta kaukolämmöstä

Selvitys puun energiakäytön kestävydestä



Jukka Joronen, Pinja Salhoja, Juko Vähätiitto ja Matti Murto

SELVITYS PUUN
ENERGIAKÄYTÖN
KESTÄVYYDESTÄ

26.9.2022

TAMPEREEN sähkölaitos

Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



Yrityscase: Polar Night Energy Oy
Markku Ylönen, CTO



High Temperature Heat Storage system

Vihreä Siirtymä:
Energiamurroksen
mahdollisuudet

4 April 2023

POLAR NIGHT ENERGY

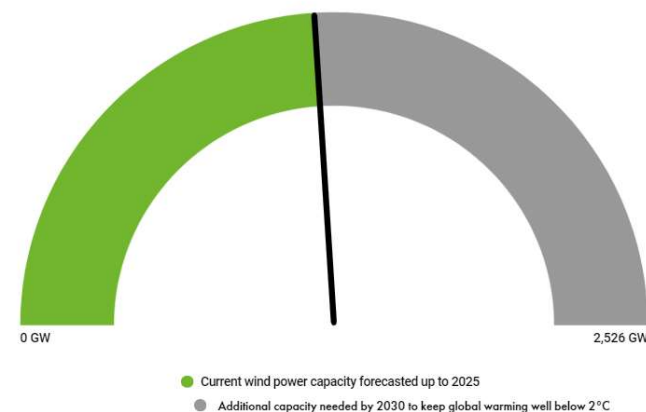
Over 2,000 GW:s of Wind Power in 2030? The Demand for Energy Storages Is Soaring

Wind power capacity is increasing at a breath-taking pace. Solar power is following the trend with even larger growth percentages.

- Even today, Germany alone curtails more than 6 TWh of wind power annually* due to lack of transfer capacity during high winds.
- We need energy storages that have no issues taking in such high amounts of energy.
- Polar Night Energy's high temperature storage answers this call.

*<https://www.cleanenergywire.org/news/more-renewables-curbed-stabilise-german-power-grid-report>

Wind power market outlook vs required installation levels over this decade to keep global warming well below 2°C



GWEC
GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL

POLAR NIGHT ENERGY

Team



Markku Ylönen
CTO, Founder

Ville Kivioja
Lead Scientist

Sonja Heiska
Assistant

Terhi Moisala
Data Scientist

Matti Ulvinen
Sales Manager

Tommi Eronen
CEO, Founder

Liisa Naskali
Project Manager

Miika Peltola
Comms Manager

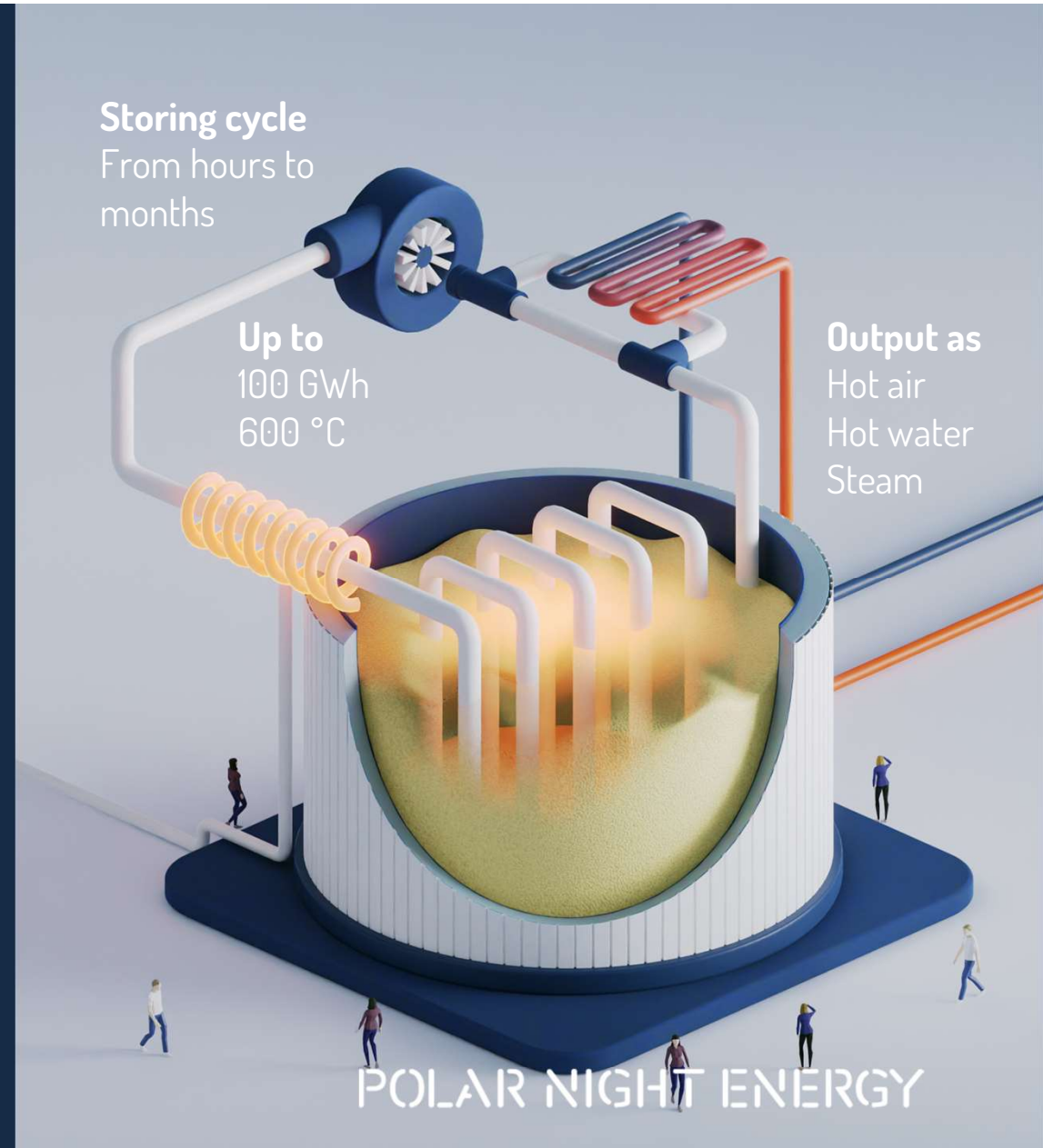
We Make Hi-Temp Thermal Energy Storages

Polar Night Energy specializes in the design and construction of low-emission, sand-based, high-temperature heat storage systems, commonly referred to as 'sand batteries'.

Our novel solution enables the up-scaling of solar or wind energy to up to 100% of our customers heating needs. The core of our solution is a patented closed loop heat transfer mechanism in a massive solid material thermal energy storage.

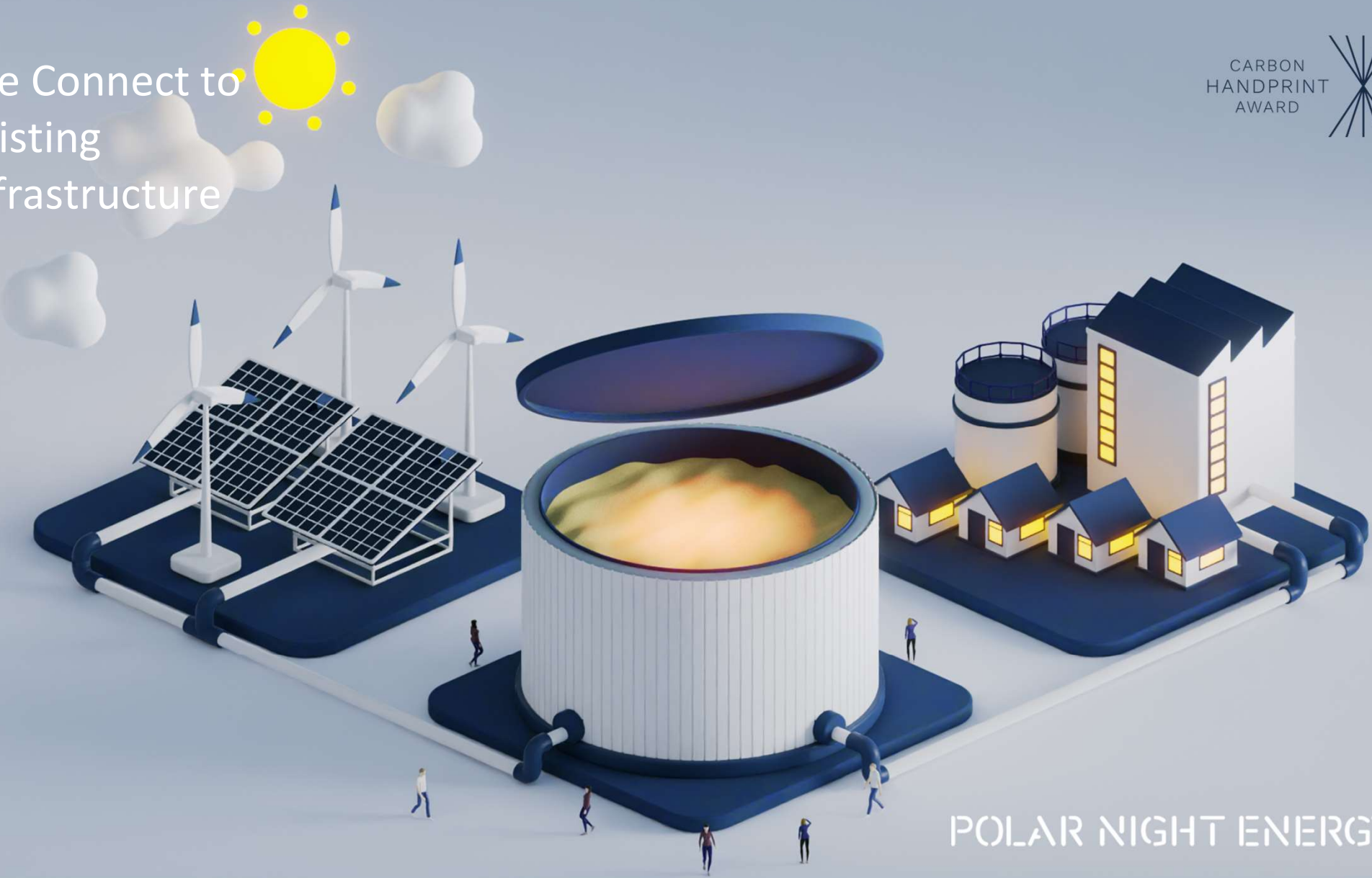
“Polar Night Energy’s solution is an excellent example of electric-thermal sector integration.”

— Tuomas Vanhanen, Project Manager, City of Tampere



We Connect to
Existing
Infrastructure

CARBON
HANDPRINT
AWARD



POLAR NIGHT ENERGY

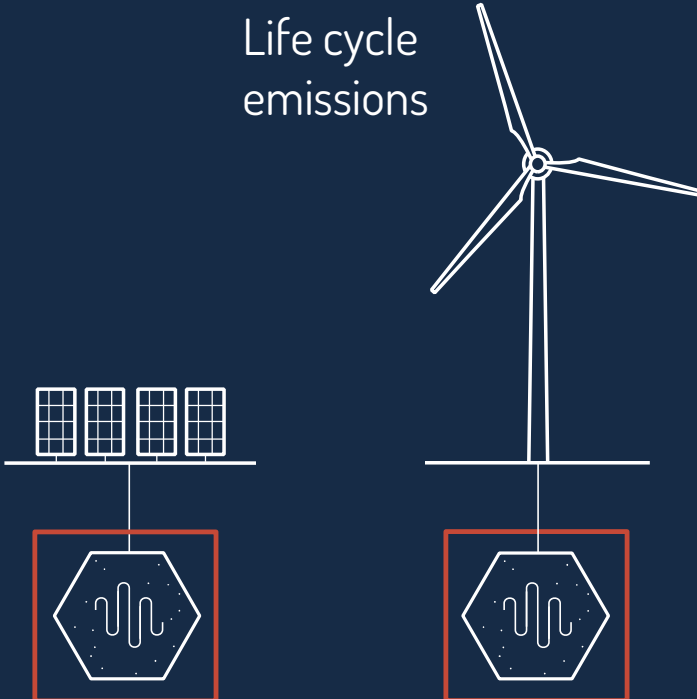
Emissions of Heat Production: ~20 % of Global Emissions

Continuous emissions



Common combustion plant
300 g
CO₂eq/kWh

Life cycle emissions



Solar + PNE storage
40 g
CO₂eq/kWh

Wind + PNE storage
13 g
CO₂eq/kWh

Proven Technology

Simple, yet efficient technology that has already been tested in theory and proven in practice.

- 2017 Technology validation, Kuhmalahti
- 2018 Pilot-scale validation, Hiedanranta I
- 2019 Technology demonstration, Hiedanranta 3 MWh
- 2022 Commercial application, Vatajankoski 8 MWh
- 2023 Several on-going negotiations, first 200 MWh construction starts by summer 2023

Photo: 3 MWh pilot in Hiedanranta, Tampere, in co-operation with the City of Tampere, Finland.



POLAR NIGHT ENERGY

Dia 28

MYO

Vaihdetaanko uudempi kuva pilotilta?

Markku Ylönen; 2023-03-13T12:28:20.905

The First Commercial Heat Storage

Polar Night Energy constructed and operates the first commercial sand-based heat storage in the world for Vatajankoski Oy. The storage provides heat for the district heating network in Kankaanpää, Finland, with a 100 kW heating power and 8 MWh capacity.

“We are actively developing our energy production portfolio towards a 100% sustainable and emission-free future. Polar Night Energy provides a perfect solution for our needs.”

— Pekka Passi, Managing Director, Vatajankoski

The sand battery received over 1000 media hits globally with a potential reach of 4.3 billion people.



Next
22x
larger

2 MW Heat storage system

Modelled energy source

2 MW grid

Storage capacity

200 MWh

Output power, as hot water

2 MW

Annual heat output

~ 6,2 GWh

Storage volume

~ 600 m³

Output temperature

100 to 300 °C

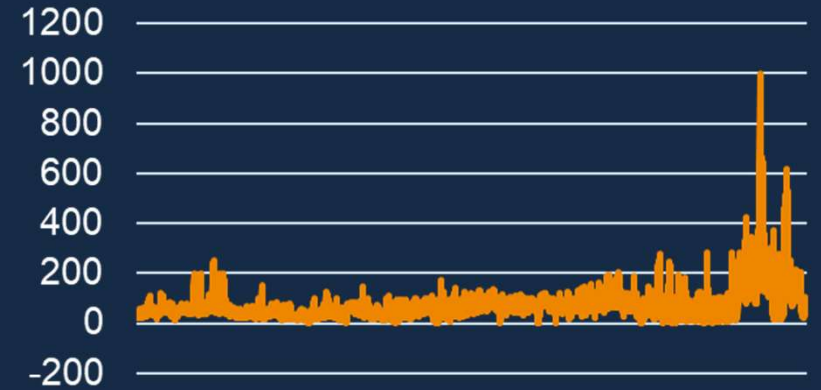
Volumetric heat capacity

x 5 to 10 compared
to a water storage

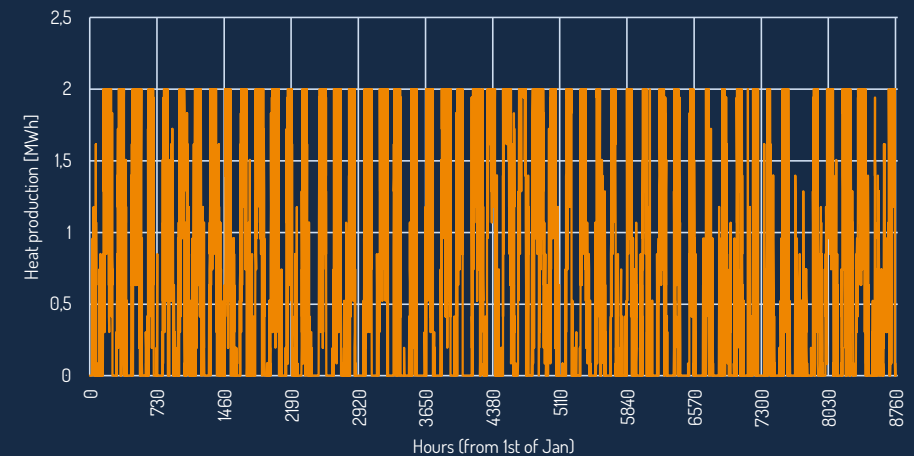
Heat price

20 to 80 €/MWh

Electricity SPOT price



Heat production



POLAR NIGHT ENERGY

Growth Vision

NOW

TEAM

8 operational, 6 board members

SALES

1 commercial plant,
3 tests and demo plants
7 feasibility studies

REACH

Over 1000 contacts from all continents.

2024

TEAM

Around 20, inc. COO, CFO, Engineering, Sales & Marketing, R&D, Business dev. and HR.

SALES

Three 2 MW plants operational
(negotiations for 12 plants on-going)

REACH

Expansion to EU, planning for US and Asian market.

2030

TEAM

Around 150, global team

SALES

Routine sales of both heat and electricity generating plants, total revenue of 490 M€

REACH

Building international networks.
Storage-as-a-Service business model implemented globally.

POLAR NIGHT ENERGY

Our Energy Storages are **Key Technology in Upscaling Renewables Production**



**MISSION
INNOVATION**

NET-ZERO COMPATIBLE
INNOVATIONS
INITIATIVE

“The Sand-Based High Temperature Seasonal Heat Storage and other innovations like it are estimated to enable the potential avoided emissions of 170 MtCO₂e/year in 2030”

Mission Innovation Avoided Emissions Framework – Level 2
version 0.8 assessment

This equals to 3 % of the EU emissions in 2021.

POLAR NIGHT ENERGY

More info - Contact us



Tommi Eronen
CEO
+358 45 7831 5988
tommi.eronen@pne.fi



Markku Ylönen
CTO
+358 45 7832 8399
markku.ylonen@pne.fi



Matti Ulvinen
Product Sales Manager
+358 40 838 5767
matti.ulvinen@pne.fi

POLAR NIGHT ENERGY

www.polarlightenergy.fi

Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



Yrityscase: Nordic Ren-Gas Oy
Saara Kujala, Toimitusjohtaja



A circular inset image showing a dense evergreen forest with a winding river or stream cutting through it. The image is semi-transparent and set against a dark blue background.

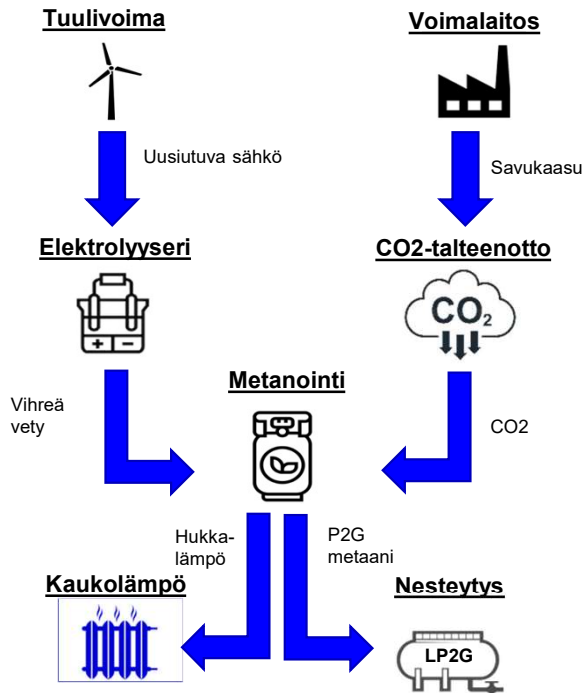
REN-GAS RAKENNUTTAU PUHTAIDEN P2X KAASUPOLTTOAINEIDEN TUOTANTOKETJUN RASKAALLE TIELIIKENTEELLE

Uusiutuvan vetypolttoaineen tuotantoa Tampereella

Nordic Ren-Gas Oy
Saara Kujala

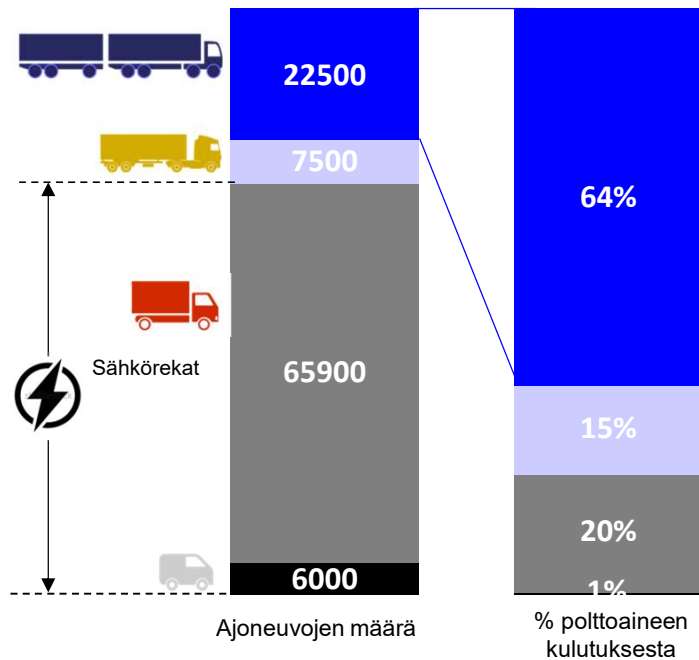
P2X-metaani on kustannustehokkain päästövähennysratkaisu raskaaseen tieliikenteeseen

P2X-prosessi
90% hyötysuhde sektori-integraatiota hyödyntäen



3.4.2023

Markkinasegmentti –
Raskaassa kaukoliikenteessä polttoaineen kulutus on suurta ja suora sähköistys hankalaa



REN-GAS CONFIDENTIAL

Arvon luonti–
Hankkeet luovat laajasti arvo energiasektorilla

- ENERGIAYHTIÖ**
 - Saa CO2 vapaata kaukolämpöä kilpailukykyiseen hintaan
 - Antaa savukaasut hiilidioksidin talteenoton käyttöön
- LOGISTIIKKAYHTIÖT**
 - Kilpailukykyistä polttoainetta raskaalle tieliikenteelle
- POLTTOAINEJAKELIJAT**
 - Uusiutuvaa kaasua tieliikenteen käyttöön
- KANTAVERKKOYHTIÖ**
 - Joustavaa sähkönkulutusta ja kysyntäjoustoa

Ren-Gasilla vahva näyttö vetytalouden hankkeiden edistämisestä yhdessä energiayhtiöiden kanssa

5

Vetytalouden projektia hankekehityksessä Suomessa

LAHTI ENERGIA

ESE

POHJOLAN VOIMA

Kotkan Energia

TAMPEREEN sähkölaitos

16

Huippuosaajan vauhdilla kasvava tiimi



25

MEUR sijoitus maailman suurimmalta vakuutusyhtiöltä

Allianz 

”X”

Maailman johtavaa EPC-toimittajaa kumppaneina

2026

Ensimmäiset hankkeet tuotantoon Tampereella



300

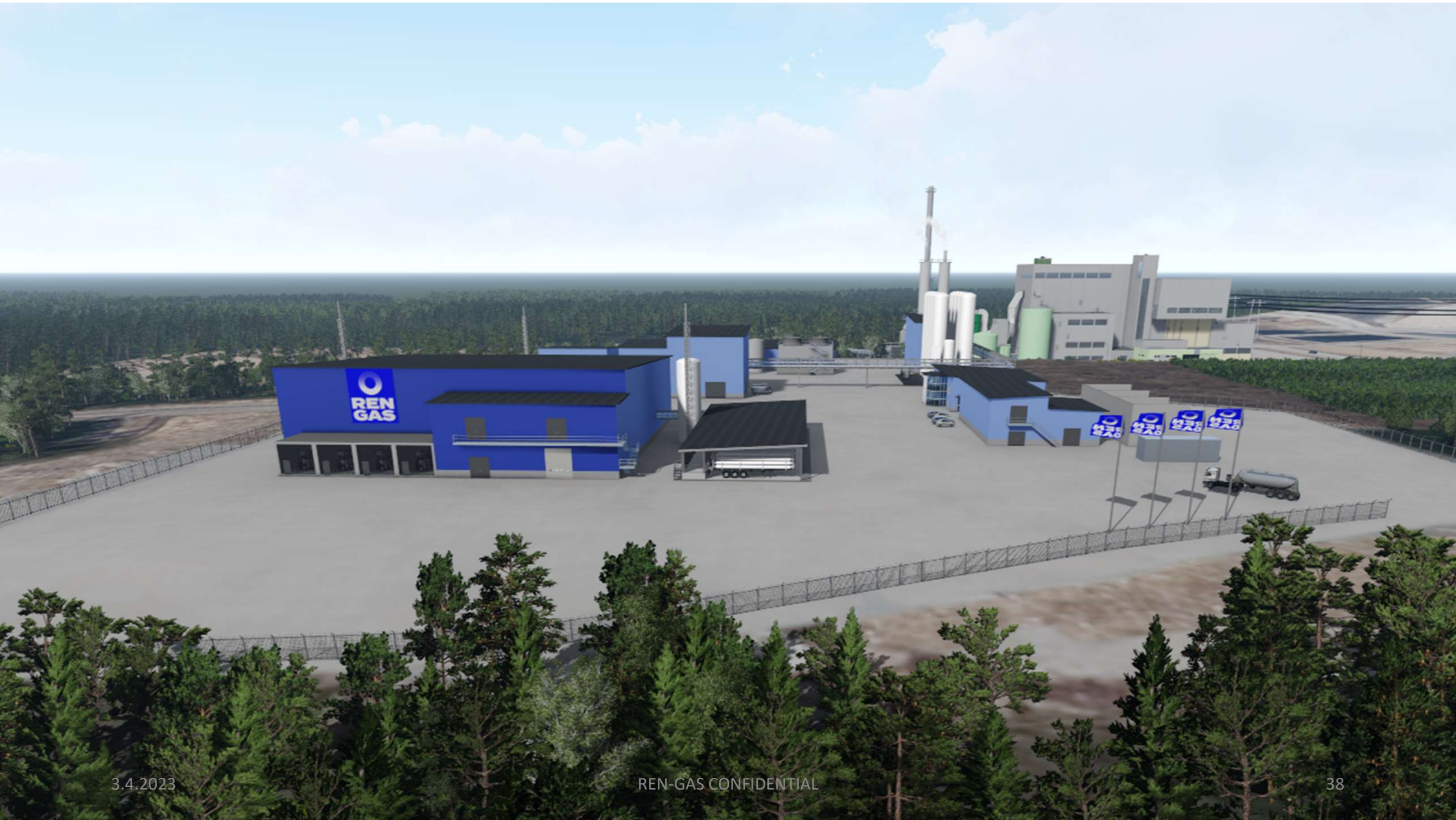
GWh uusiutuvan kaasun ostosta pääehdot sovittu

46

MEUR investointituki Ren-Gasin hankkeelle Tampereelle



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet



Ren-Gas toteuttaa



Hajautettu tuotantomalli

P2X-metaani



250 000 000 litraa ekv. (2.5 TWh)
puhdasta polttoainetta raskaaseen
liikenteeseen

Vihreä vety



Puhdasta vetyä tulevaisuuden
liikenteen tarpeisiin

Hukkalämpö



2.5 TWh hukkalämpöä päästöttömän
kaukolämmön tuotantoon

Uusiutuva
sähkö



1200 MW suomalaista
tuulivoimaa

CO2



Kannattavimmat
rakennuspaikat Suomessa



600 000 000 puhdasta ajokilometriä
raskaalle liikenteelle



Vedyn tuotanto- ja jakeluinfrastruktuuri
tulevaisuuden raskaan liikenteen
käyttöön



Merkittävä lisäys puhtaan kaukoläm-
mön tuotantoon Suomen laajuisesti.



1 000 000 t vuosittainen
päästövähennys



Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



Yrityscase: Carbofex Oy
Jussi Lemiläinen, Toimitusjohtaja



**REMOVING CO₂ FROM
THE ATMOSPHERE
WITH REVOLUTIONARY
PYROLYSIS
TECHNOLOGY.**

Carbofex as a leading technology provider of CDR (Carbon Dioxide Removal).

The Vision



Carbofex is the Leading Provider in Biochar CDR Technology

Vision

We want to enable the **removal of a gigaton of CO₂**

Mission

by utilizing a **technology-based CDR process** that converts unutilized biomass into valuable biochar.

Goal

By **continuously scaling** our technology and operations, Carbofex aims to become the leading CDR technology provider globally.

World class CDR
technology
made in Finland.

Key Facts



Carbofex technology turns unutilized biomass into CDR and high-value biochar.

- ◆ **Proven Technology in production**
 - ✓ Over 5000t of CO₂ removed and over 3500t CORCS sold via Puro-earth
 - ✓ CDR facility fully operational since 2017
 - ✓ Over 12 000 m³ of biochar produced
 - ✓ First Puro*-certified biochar producer
 - ✓ Two production lines in operation at Carbofex reference factory

- ◆ **Ready to take Carbofex Technology to global markets**
 - ✓ Technology delivery capability established
 - ✓ Strong technology sales funnel

Carbon dioxide concentrations are reaching historic levels.

The Problem



Human activities have increased the CO₂ concentration in our atmosphere.

All communities, corporations and governments that are committed to Paris Agreement need to remove CO₂. To halt temperature increase we need to achieve net-zero CO₂ emissions by 2050.

The IPCC states that in order to limit global warming to 1.5C, conventional mitigation will not be enough and there is a need for carbon dioxide removal.

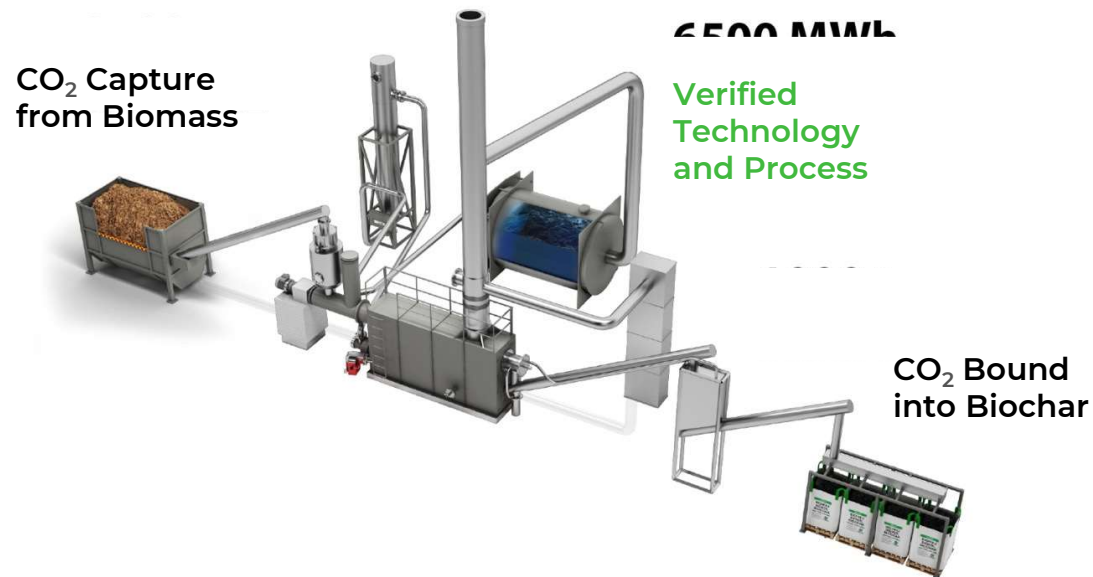
There are various CDR methods and technologies – most of them difficult and expensive.



The Solution



Carbon-negative solution that permanently removes CO₂ from the carbon cycle.





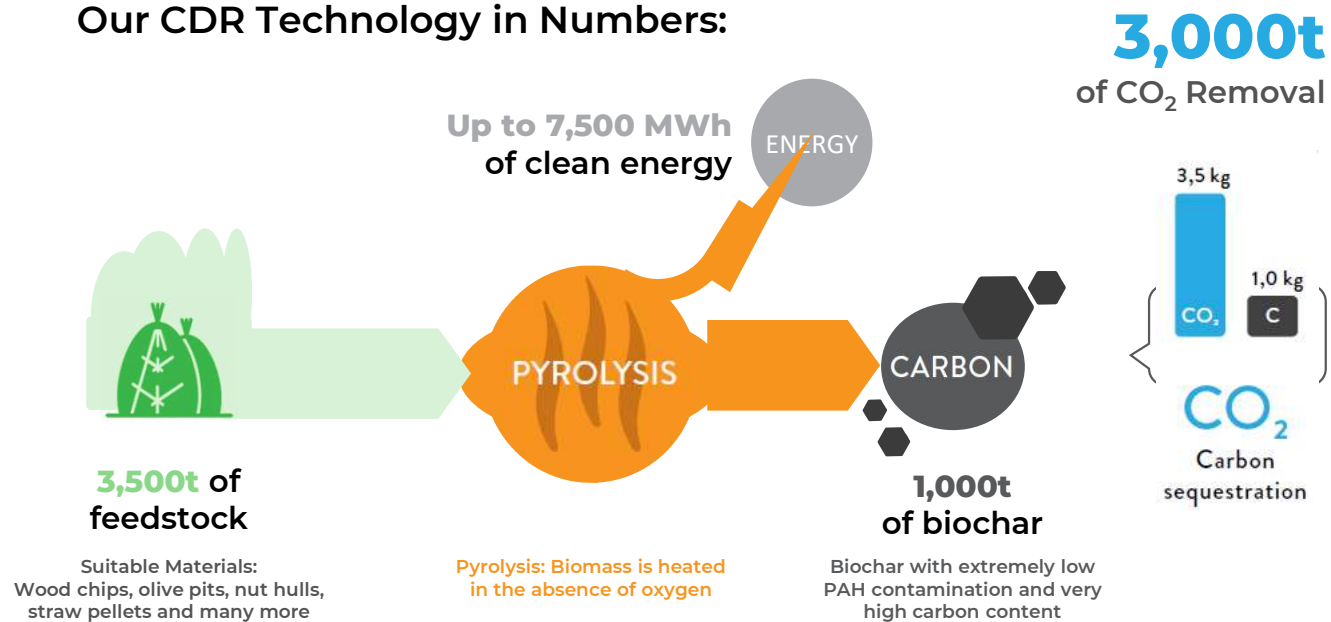
Removing CO₂ – by turning waste into valuable biochar.

The Solution



The pyrolysis technology removes CO₂ – and creates valuable biochar in the process.

Our CDR Technology in Numbers:



The long-term business model involves scaling the technology.

Business Model



Carbofex's technology generates revenue from Biochar, CDR and energy

✓ Current Revenue Streams from Carbofex reference factory

- Biochar** Biochar for soil improvement.
- CORCs** We sell long-term CDR services with multi-year contracts.
- Energy** We sell heat energy to local district heating.

Growth by Technology sales

Provides financial resources to expand operations and scale organization.

Technology sales

Plant Design

Integration to customer's operations, industrial setting and plant optimization to customer needs

Manufacturing

Manufacturing of proprietary Technology Components

EPC*

Assembly, Automation Commissioning and maintenance

Partnerships

Possible long-term collaboration in operations, including Biochar and CORC sales

Carbofex Reference Factory in Nokia



www.carbofex.fi



LET'S TALK ABOUT THE OPPORTUNITIES ARISING FROM OUR TECHNOLOGY.

JUSSI LEMILÄINEN, CEO

+358 50 521 0607

Jussi.lemilainen@carbofex.fi

Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



Päätössanat
Pirkko Eteläaho, Business Tampere



Vihreä Siirtymä: Energiamurroksen mahdollisuudet



KIITOS!

Webinaarin tallenne on katsottavissa Business Tampereen YouTube-kanavalla.

Annathan meille tapahtumasta palautetta!

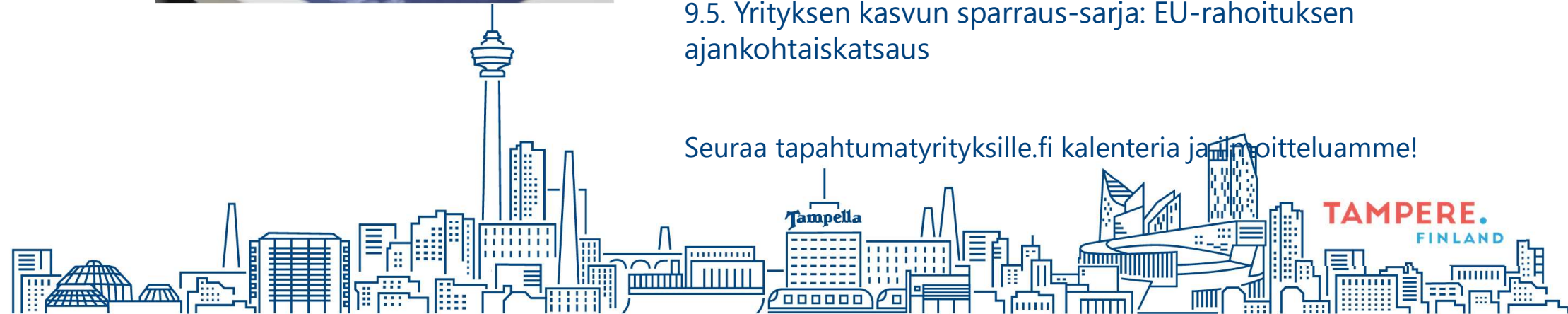
Kevään tapahtumiamme:

19.4. Tekoäly jännittää organisaatioita – mikä neuvoksi?

Yhteistyöwebinaari Etairoksen kanssa

9.5. Yrityksen kasvun sparraus-sarja: EU-rahoituksen ajankohtaiskatsaus

Seuraa tapahtumaty yrityksille.fi kalenteria ja ilmoitteluamme!



business tampere.com
@BusinessTampere
#business tampere

