



12.11.2024

Asta Sihvonen-Punkka

# Fingridin kuulumisia

**Fingrid Current**

Wanha Satama, Helsinki

**FINGRID**

# Toimintaympäristömme isossa muutoksessa



Sähkön kulutus kasvaa  
odotettua hitaammin



Suuri kysyntä  
liittynnöille



Nopea muutos  
sääriippuvaan  
järjestelmään



Geopoliittinen  
turvallisuustilanne  
muuttunut pysyvästi



Säätelyn vaikutus  
Fingridin toimintaan  
kasvanut

# Fingridin strategia



Asiakkaat  
murroksen  
mahdollistajiksi



Tehokkaasti  
hyödynnetty  
kantaverkko



Laajat ja  
ennakoitavat  
sähkötmarkkinat



Häiriö- ja  
riskinsietokyvyn  
varmistaminen

STRATEGISET PAINOPISTEET

Turvaamme asiakkaille ja yhteiskunnalle kustannus tehokkaasti varman sähkön ja muovaamme tulevaisuuden puhdasta ja markkinaehtoista sähköjärjestelmää.

AVOIN REHTI TEHOKAS VASTUULLINEN

## VISIONOMME

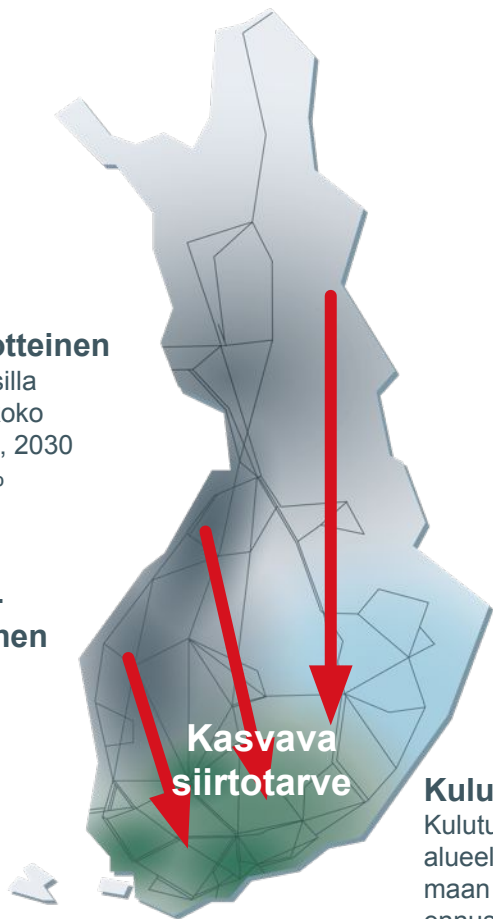
Energiajärjestelmä on puhdas, varma ja tuo Suomelle taloudellista vaurautta. Fingrid on energiajärjestelmän peruspilari.

# Kehitämme verkkoa kasvavia siirto- ja asiakasliityntätarpeita varten

## Tuotantopainotteinen

Tuotantopainotteisilla alueilla nyt 70 % koko maan tuotannosta, 2030 ennusteessa 80 %

## Tuotanto- painotteinen



## Tasapainoinen

## Kulutuspainotteinen

Kulutuspainotteisella alueella nyt 50 % koko maan kulutuksesta, 2030 ennusteessa 60 %

Kantaverkon  
kehittämishjelma  
**4 Mrd €**

- Päävoimansiirtoverkon investointisuunnitelma
- Olemassa oleva 400 kV voimajohto
- Olemassa oleva 220 kV voimajohto
- Olemassa oleva 110 kV voimajohto

Kemi-Oulujoen poikkileikkaus

Aurora Line

Keski-Suomen poikkileikkaus

Järvilinja

Harjulinja

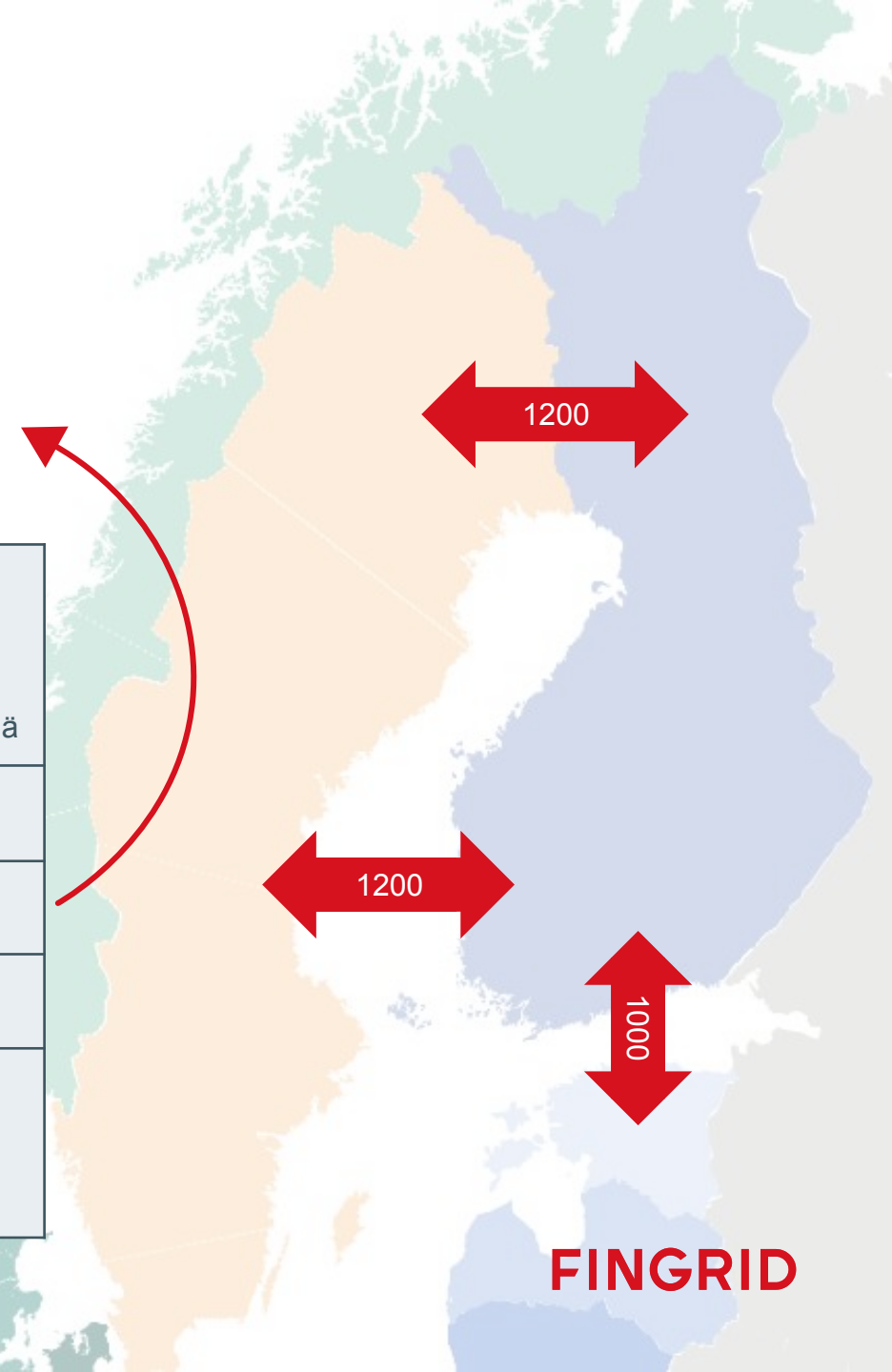
Lakeuslinja

**FINGRID**

# Sähkön riittävyys edellyttää luotettavaa kotimaista tuotantoa ja tuontia

Kulutusjouston rooli kasvanut merkittäväksi

Arvio Suomen tehotaseesta talvikaudella 2024–2025		
	Erittäin kylmänä ja tyynenä talvipäivänä	Keskivertoisena kylmänä talvipäivänä
Kotimainen saatavilla oleva kapasiteetti	<b>11 800 MW</b>	<b>13 600 MW</b>
Arvioitu kulutus	<b>15 000 MW</b>	<b>14 000 MW</b>
Kotimaan tehotase, netto	<b>-3 200 MW</b>	<b>-400 MW</b>
Tuontikapasiteetti	<b>3 400 MW</b>	<b>3 400 MW</b>
- Ruotsista	2 400 MW	2 400 MW
- Virosta	1 000 MW	1 000 MW





**Rakennamme yhdessä  
puhdasta energiajärjestelmää**

**FINGRID**

**FINGRID**



12.11.2024

Jukka Metsälä

# Fingridin talouden näkymät toimintaympäristön muutoksessa

**Fingrid Current**  
Wanha Satama, Helsinki

**FINGRID**

# Suomella kilpailuetu ja selkeät tavoitteet

Hiilineutraali Suomi 2035, ~270 Mrd €:n investoinnit Suomeen

## Puhdas

Päästökerroin 31 gCO<sub>2</sub>/kWh

## Luotettava

Siirtovarmuus 99,99934 %

## Edullinen

Sähkön keskim. hinta 47 €/MWh

(1-9/2024)

## Kantaverkon

liityntäpiste-kyselyiden määrä

(09/2024)

400 GW Tuotanto

60 GW Kulutus

20 GW Akut



# Siirtymä puhtaaseen sähköjärjestelmään on Suomessa ollut Euroopan nopeinta

Nopeimmin kasvanut  
säätövoimainen sähkön tuotanto  
(vv. 2015-2022)

**+370 %**  
(3 % osuudesta 16 % tasolle)

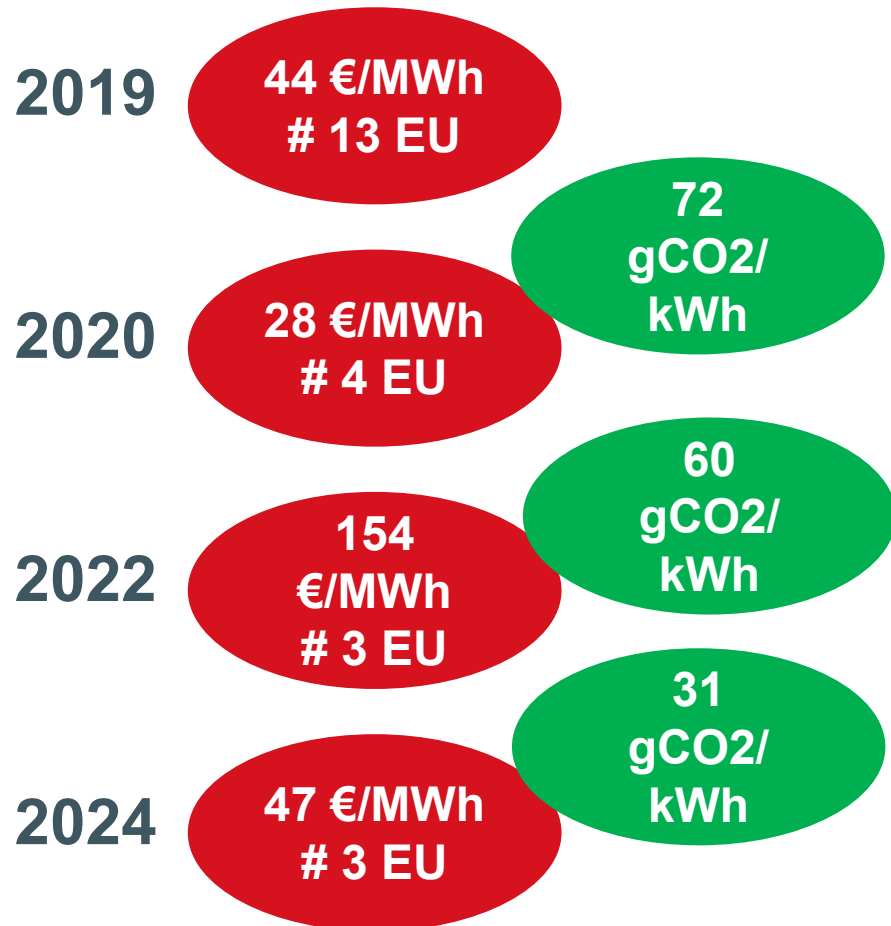
Nopeimmin väistynyt  
polttoainepohjainen sähkön tuotanto  
(vv. 2015-2022)

**-49 %**  
(21 % osuudesta 11 % tasolle)

Suurin voimalaitos  
suhteessa sähköjärjestelmän kokoon  
(>10 % suhteessa sähkönkäytön vuosittaiseen huippuun)

**1650 MW**  
(1300 MW askelmainen tehon muutos )

# Sähköjärjestelmän muutos on vaikuttanut Fingridin yritystalouteen



**2020:** Investointiohjelma 1 Mrd €. Vakaat sähkömarkkinat, toiminnan kulut 200 M€/a. Liityntäkyselyitä ~ 50 GW.

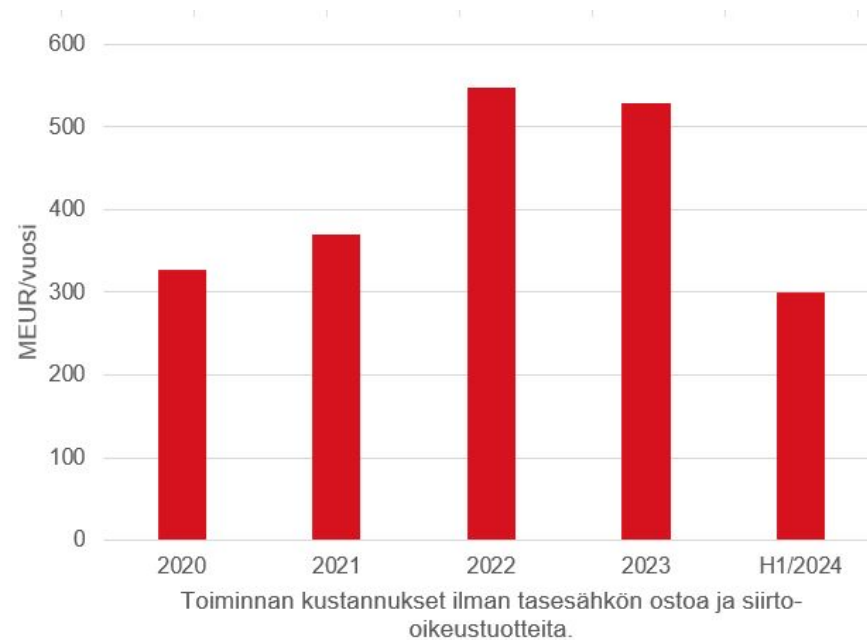
**2022:** Investointiohjelma 3 Mrd €. Euroopan energiakriisi, toiminnan kulut 400 M€/a. Liityntäkyselyitä ~ 150 GW.

**2024:** Investointiohjelma 4 Mrd €. Epävaka taloudellinen sääntely, toiminnan kulut n. 300 M €/puolivuosi 2024. Liityntäkyselyitä ~ 500 GW.

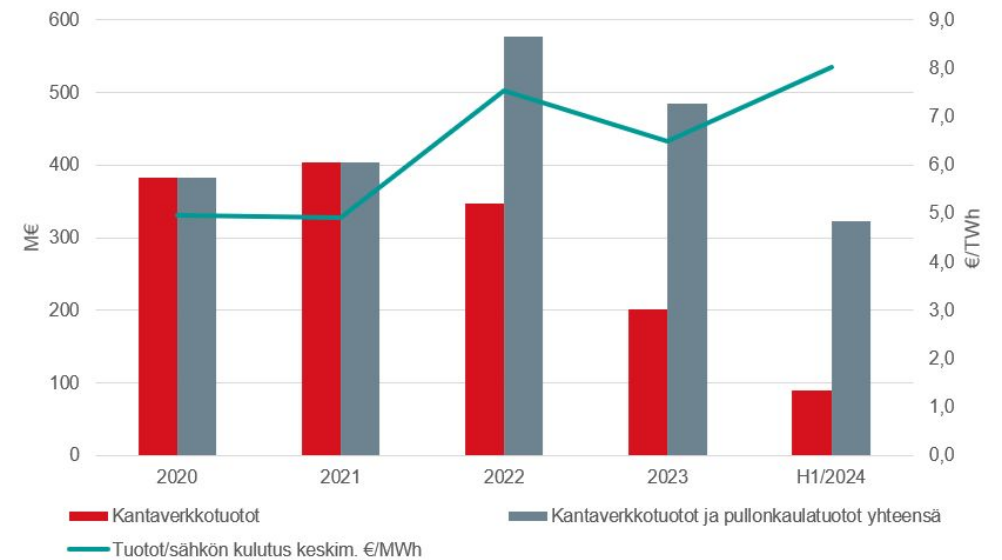
# Sähköjärjestelmän kustannus on kasvanut

Kantaverkkomaksut alentuneet, tasepalvelumaksut kasvaneet

Sähköjärjestelmän laajeneminen ja sääriippuvuus ovat nostaneet Fingridin toiminnan kustannuksia



Pullonkaulatuuottojen käyttö on alentanut Fingridin kantaverkkomaksuja

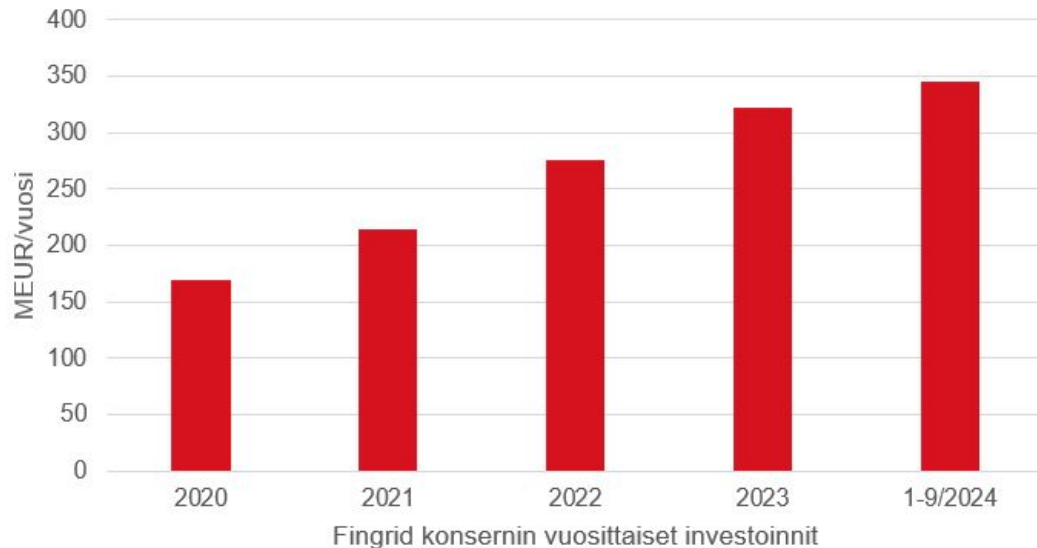


Tasepalvelumaksut ovat kasvaneet  
2020 0,3 €/MWh => 2024 1,3 €/MWh

# Asiakastarpeet ja investoinnit kasvussa

Regulaatio rajoittaa Fingridin investointikykyä

Fingridin mittava investointiohjelma  
vaatii velkarahoitusta



Taloudellinen valvonta määrittää  
Fingridin velkaantumiskykyä

**80 % kantaverkon  
kehityssuunnitelmasta on  
asiakastarpeita vastaavia  
uusinvestointeja**

*”Yhtiö arvioi seuraavan vuosien 2024–2027 bruttoinvestointien määrän olevan noin kaksi miljardia euroa, josta on sidottu 747 miljoonaa euroa” (Q3/2024).*

# Fingridin talouden näkymät toimintaympäristön muutoksessa

1.

Suuri asiakaskysyntä vaatii investointeja

2.

Tiukkeneva regulaatio asettaa rahoituksen raamin

3.

Toiminnan kustannusten ja kustannusepävarmuuden kasvu

4.

Valtakunnan tasevastuu ja sääriippuvan järjestelmän ylläpito

5.

Tulonmuodostuksen rajoitteet ja sähkön kulutuksen kasvu

6.

Yritystalouden liikkumatila - riskienhallinta, tuottavuus, vastuullisuus

# Lopuksi

## Vahva perusta

Suomessa on Euroopan puhtaimpiin, varmimpiin ja edullisimpiin kuuluva sähkö

## Investoinnit

Puhtaan sähkön käytön kasvulle on Suomessa hyvät edellytykset

## Kustannukset

Sähköjärjestelmä laajenee muuttuen samalla vaativammaksi hallita

## Vastuullisuus

Osallistuminen sähkömarkkinoille on hyvä liiketoimintamahdollisuus ja vaikuttaa sähköjärjestelmän tehokkaaseen toimintaan





12.11.2024

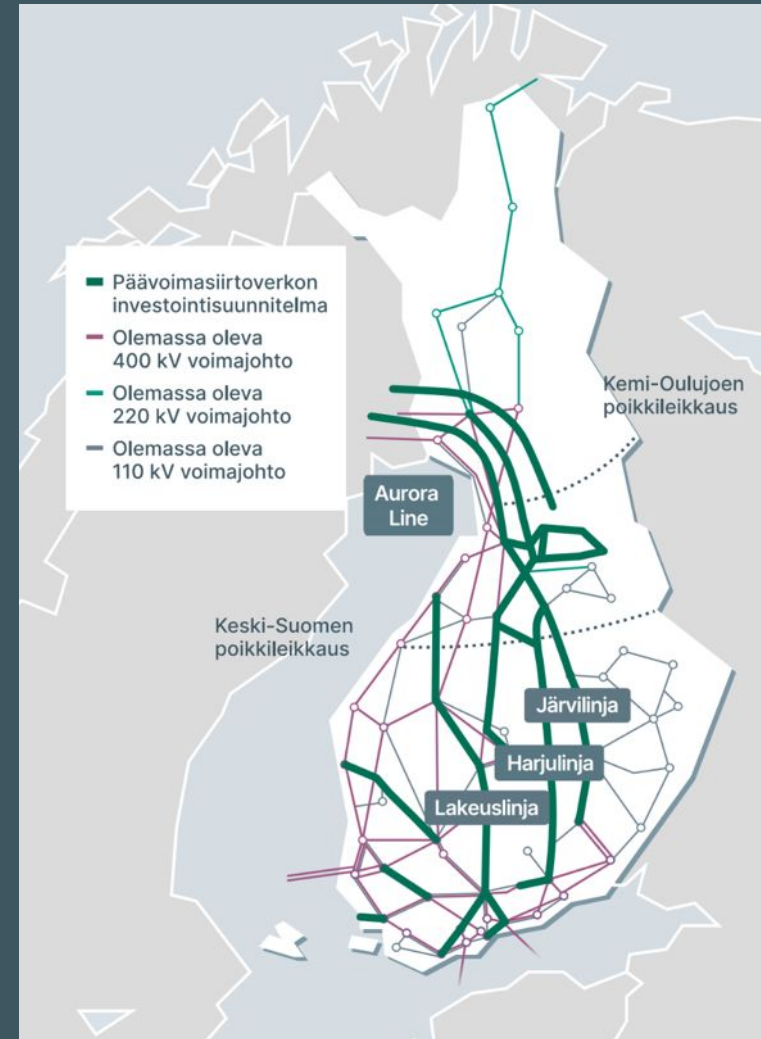
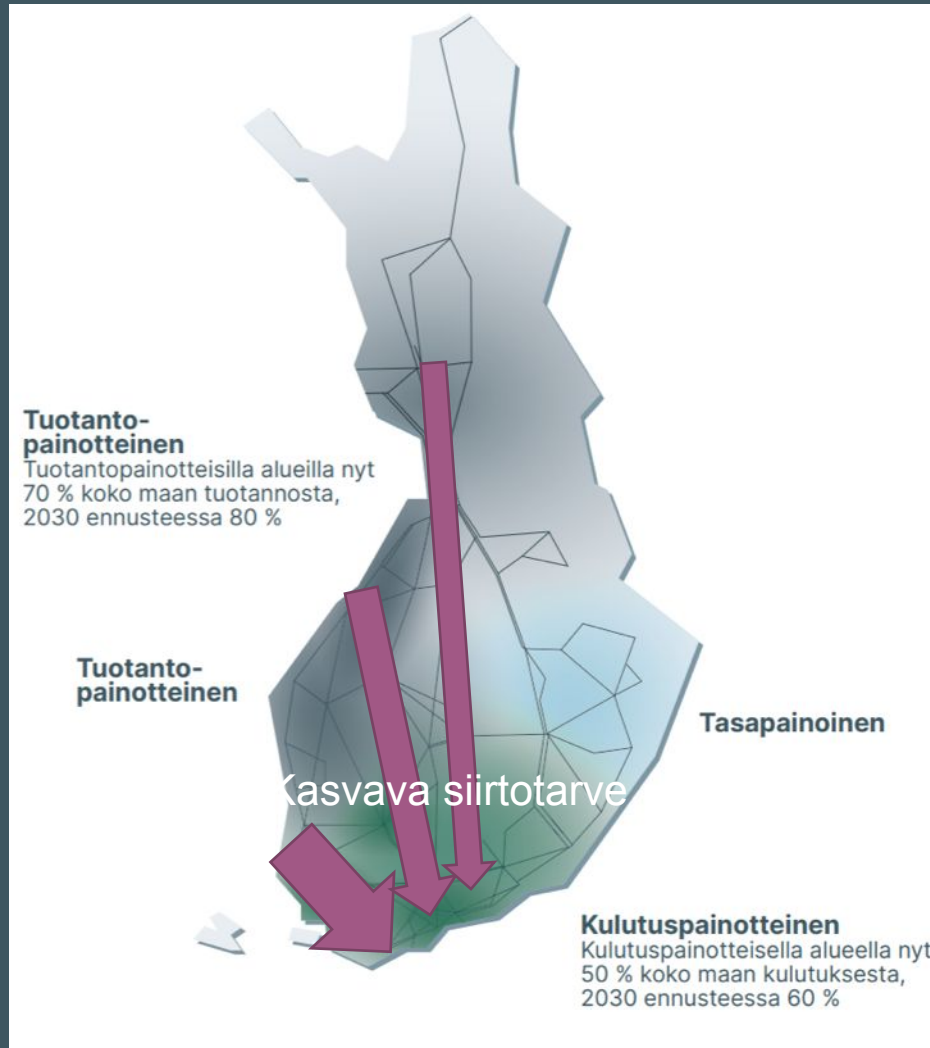
Laura Ihamäki

# Kantaverkkomaksu-rakenteen uudistukset tehostamaan vihreää siirtymää

**Fingrid Current**  
Wanha Satama, Helsinki

**FINGRID**

# Energiamurros haastaa verkon riittävyyttä





A photograph showing two cyclists on a rocky hill. The cyclist on the left is wearing a dark jacket and red pants, while the one on the right is in a dark long-sleeved shirt and blue pants. They are both on mountain bikes. In the background, several high-voltage power line towers and cables stretch across the sky. The sky is a mix of blue and orange, suggesting a sunset or sunrise. The foreground is filled with green foliage.

# Muutosehdotuksia kantaverkkomaksujen rakenteeseen

- RATKAISUJA VERKON RIITTÄVYYSHAASTEISIIN

**FINGRID**

# 1) Liittymismaksu-uudistus

80 %

**Aiheuttamisperiaatetta  
verkon  
vahvistus-kustannuksi-  
en kattamiseen**

20 %

**Taloudellisia  
kannusteita  
liityntöjen  
sijoittumiselle**

An aerial photograph of a dense forest with a river winding through it. Power lines and towers are visible, crossing the river. The trees show some autumn colors. In the background, there's a large body of water under a clear sky.

## 2) Joustava kantaverkkopalvelu

”Seisomapaikkoja  
halvemmalla lipulla”

An aerial photograph of a dense forest with a winding lake. The trees are in various shades of green and yellow, suggesting autumn. Several high-voltage power lines run across the landscape, supported by towers. The sky is clear and blue.

# 3) Paikalliset joustavat liitynnät myös pysyvinä ratkaisuina

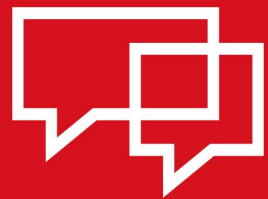
*Vältetään tehottomia  
verkkoinvestointeja!*

# Kantaverkkomaksut 2025

	KANTAVERKON LIITTYMISMAKSU	KANTAVERKKOPALVELUMAKSUT	
		KANTAVERKKO- SIIRTOMAKSU	TEHO / ENERGIAMAKSU
<b>KULUTUS</b>	Kyllä (€/liityntä)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Kulutuserä (€/MWh)
<b>TUOTANTO</b>	Kyllä (€/liityntä)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Voimalaitoksen tehomaksu (€/MW) tai lyhyen käyttöajan energiamaksu (€/MWh)
<b>SÄHKÖVARASTO</b>	Kyllä (€/liityntä)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	

**Sähkövarastojen tehomaksu  
tavoitteena ottaa käyttöön 1.8.2025**

**FINGRID**



**Asiakkaat  
murroksen  
mahdollistajiksi**



**Tehokkaasti  
hyödynnetty  
kantaverkko**



12.11.2024

Antti Keskinen

# Markkinaudistukset sähköjärjestelmää tukemassa

Fingrid Current  
Wanha Satama, Helsinki

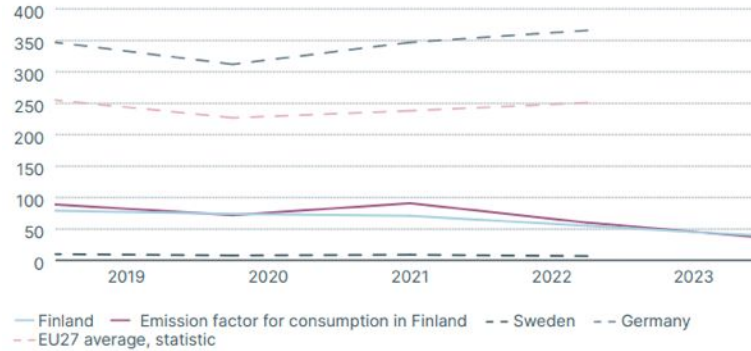
**FINGRID**

# Positiivista kehitystä kohti visiota

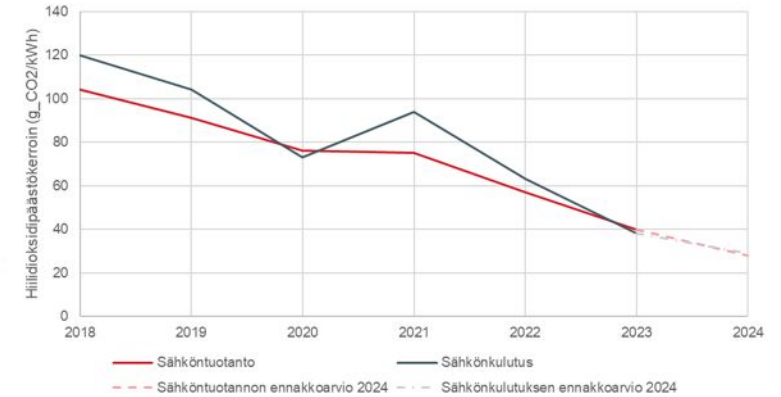
## VISIOMME

Energiajärjestelmä on puhdas, varma ja luo Suomelle taloudellista vaurautta. Fingrid on energiajärjestelmän peruspilari.

Emission factor of electricity production  
CO<sub>2</sub>-emission gCO<sub>2</sub>/kWh



Sähkön hiilidioksidipäästökertoimen kehitys vuositasolla Suomessa

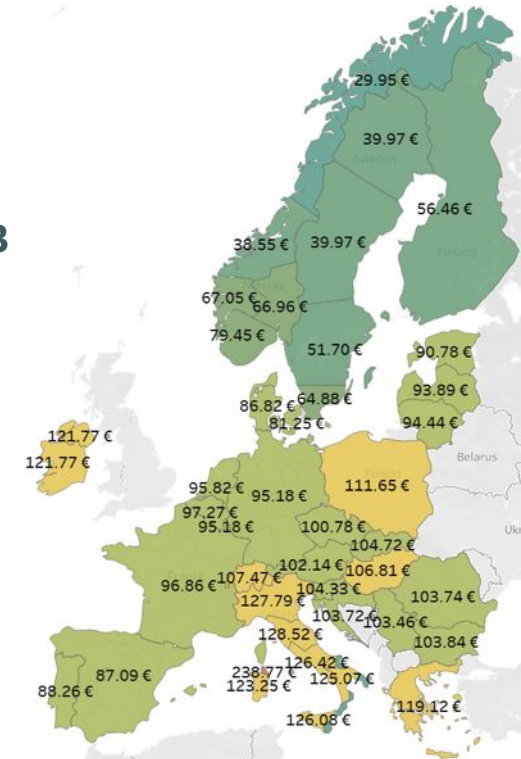


## Keskimääräinen sähkönhinta spot-markkinalla

2019



2023





# Uusi ilmiö: hintojen voimakkaampi vaihtelu



**Kallis keskihinta ja matala vaihtelu**  
→ korkea hintaa ei pääse pakoon

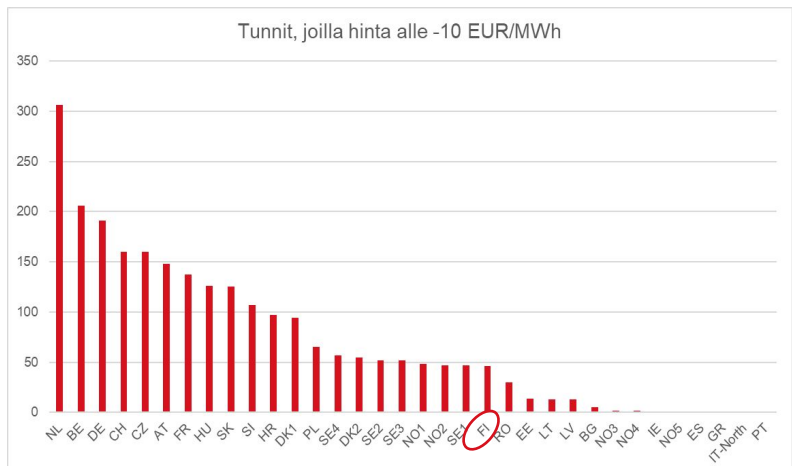
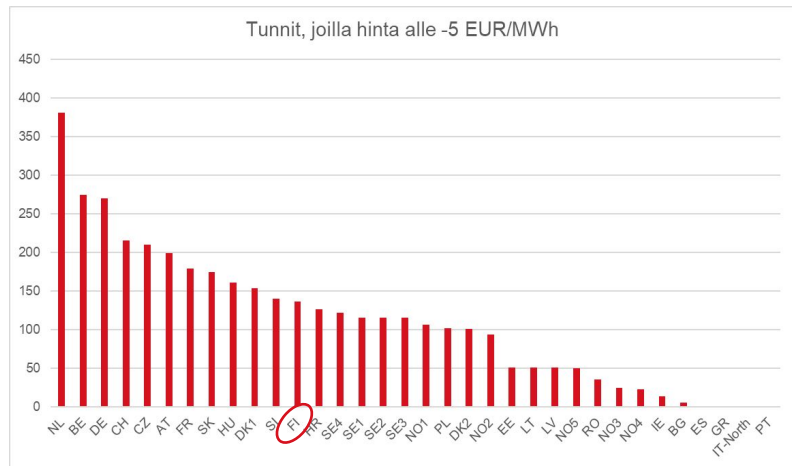
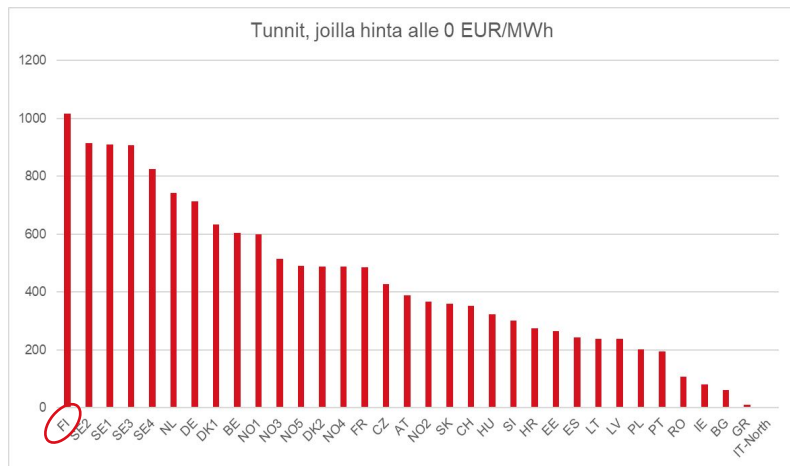
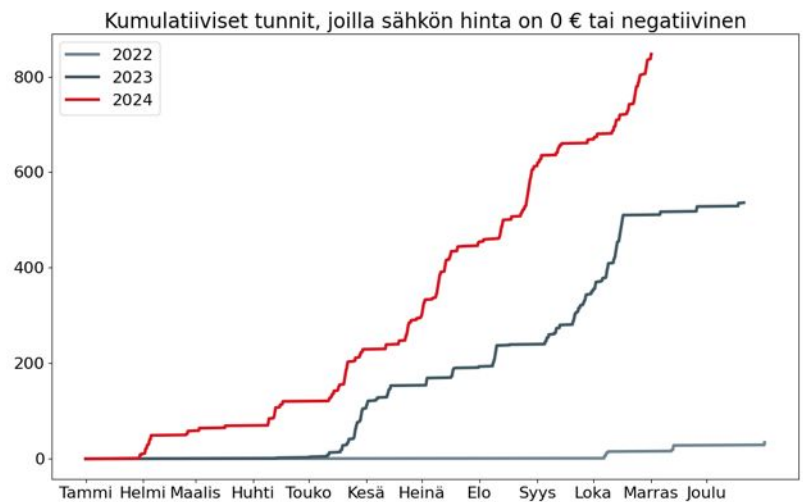
**Kallis keskihinta ja korkea vaihtelu**  
→ jousto arvokasta, mutta ei pelasta

**Edullinen keskihinta ja matala vaihtelu**  
perustuu olemassa olevaan vesivoimaan  
→ rajallinen resurssi

**Edullinen keskihinta, korkea vaihtelu**  
→ korkea jouston arvo

Hintadata 1.1.2023-30.9.2024. Data: ENTSO-E ja NordPool

# Negatiiviset hinnat yleistyvät

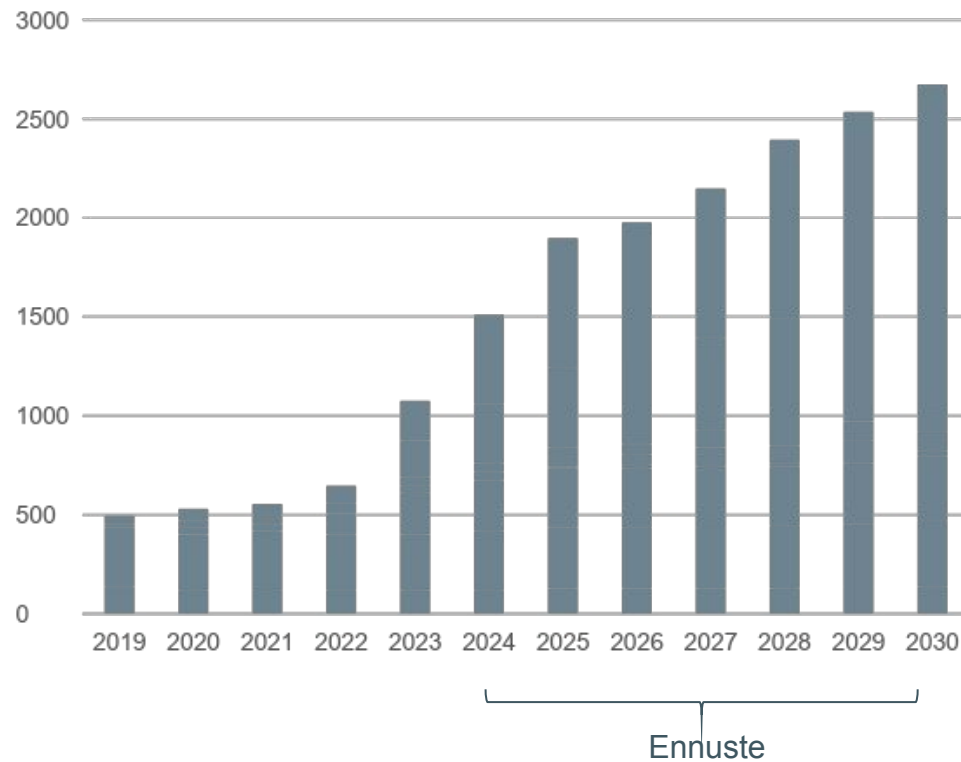


Aineisto 1.1.2023 - 30.9.2024. Datalähde: Nordpool ja ENTSO-E

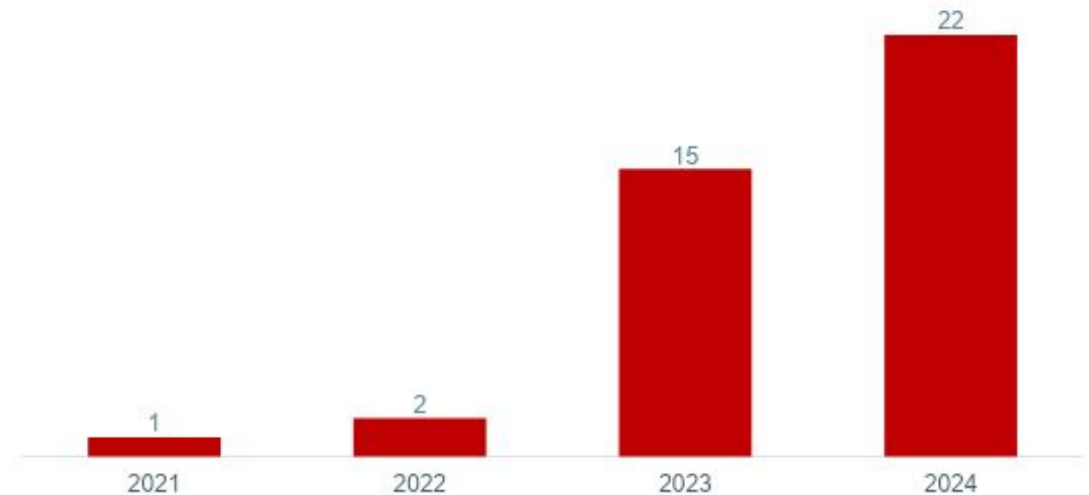
# Järjestelmän muutos näkyy reservien tarpeissa

Yhä useammin tarjonta ei hetkellisesti kohtaa kysyntää

## Hankintamäärät (MW)



## Lisäsäätötarjouspyyntöjen kasvu 2021 - 11/2024 (Vuosi 2024 Marraskuun alkuun mennessä)



# Fingridin tehtävät sähkömarkkinoiden osa-alueilla

TSO:t voivat myöntää siirto-oikeustuotteita hintasuojaukseen

Finanssimarkkinat

Vuorokausimarkkinat

Intra-day-markkinat

TSO:t myöntävät siirtokapasiteettia markkinoiden käyttöön

Reservimarkkinat

TSO:t ylläpitävät ja kehittävät reservimarkkinoita

Taseselvitys

Vastuu valtakunnallisesta taseselvityksestä

# Muutosten talvi sähkö- ja reservimarkkinoilla



Laajempia markkinoita ja parempia mahdollisuuksia toimijoille järjestelmän tasapainotukseen

# Muutokset jatkuvat lähivuosina

Energiamurroksen myötä **joustojen tarve sähkömarkkinoilla lisääntyy** ja markkinaosapuolten aktiivisuutta tarvitaan kaikilla markkina-aikajaksoilla vaihtelujen hallitsemiseksi tehokkaasti ja markkinaehtoisesti. **Sijaintiriippuvaiset** joustotarpeet lisääntyvät sähkömarkkinoilla.

**Sähkön riittävyys ja Kapasiteettimekanismit** ovat nousseet keskusteluihin ja ratkaisuja haetaan. Fingridin näkemyksen mukaan Suomeen tarvitaan kustannustehokas kohdennettu kapasiteettimekanismi tukemaan sähkön riittävyyttä.

Energiakriisi käynnisti EU:ssa keskustelun sähkön **hintasuojausmahdollisuuksien** riittävydestä. Markkinoihin ei tulisi puuttua lisäämällä sääntelyä.

## VISIOMME

**Energiajärjestelmä on puhdas, varma ja luo Suomelle taloudellista vaurautta. Fingrid on energiajärjestelmän peruspilari.**

FINGRID



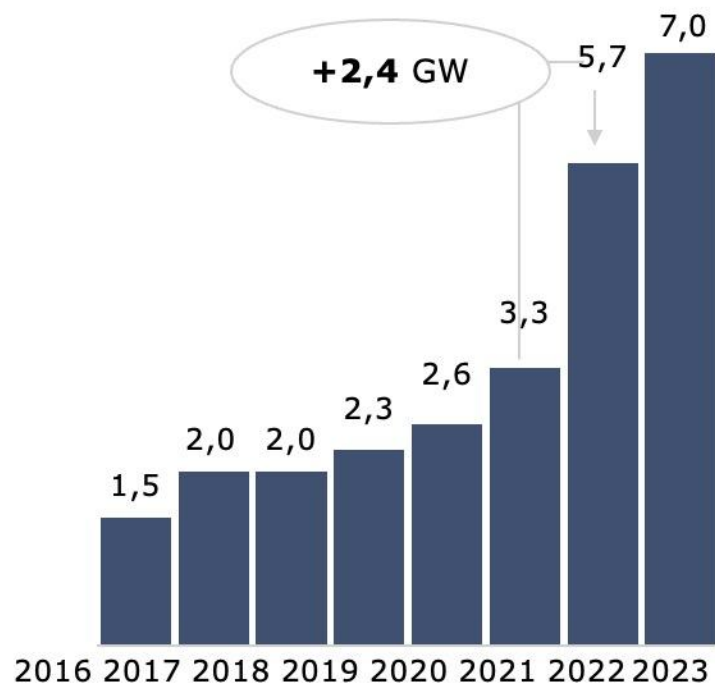
# Miten markkinauudistukset vaikuttavat energia-alaan?

Jenni Patronen

AFRY MANAGEMENT CONSULTING

# Sähkötömarkkinoiden muutos tarkoittaa lisää tehokkuutta ja kustannusvastaavuutta – samalla myös lisää monimutkaisuutta

## SÄÄRIIPPUVAN TUOTANNON KASVU EDELLYTTÄÄ MUUTOKSIA



## UUSI MARKKINAMALLI JA SÄÄNTELY TEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

-  Flow-based market coupling
-  15 minuutin taseselvitysjakso
-  Uudet reservituotteet
-  Sähkötömarkkinamallin uudistus?

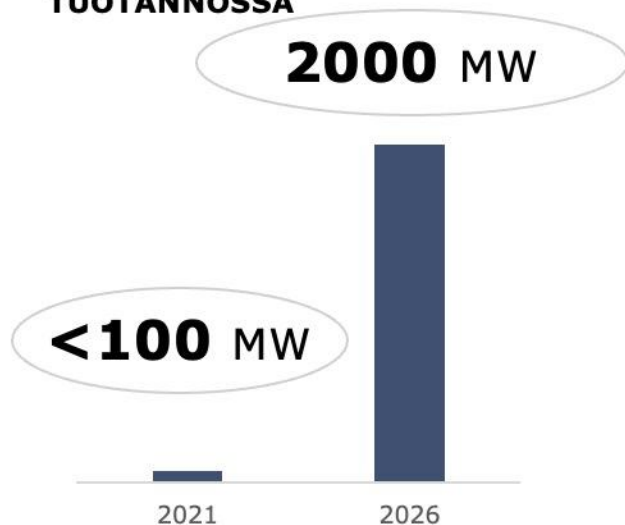
## SÄHKÖN JA SAMALLA SÄHKÖMARKKINOIDEN MERKITYS KAIKILLA SEKTOREILLA KASVAA





# Kaukolämmöntuotannossa sähkökattilat tulleet oleelliseksi osaksi tuotantoa – seuraavana askeleena jouston tuominen osaksi koko arvoketjua

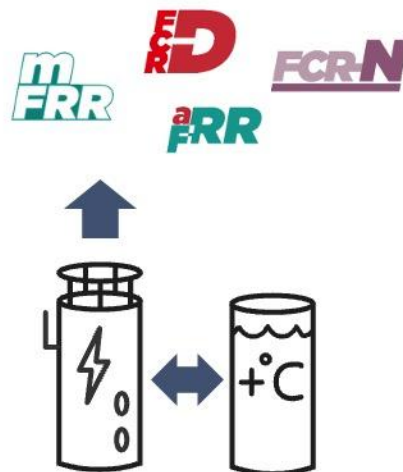
## SÄHKÖKATTILAT KAUKOLÄMMÖN JA TEOLLISUUSLÄMMÖN TUOTANNOSSA



Syinä muutokselle

- Sähköveron lasku
- Hiilineutraalisuustavoitteet
- Mahdollisuus hyödyntää matalan sähkön hinnan tunteja
- Polttoainehintojen nousu ja riskit

## RESERVIMARKKINOILLE OSALLISTUMINEN



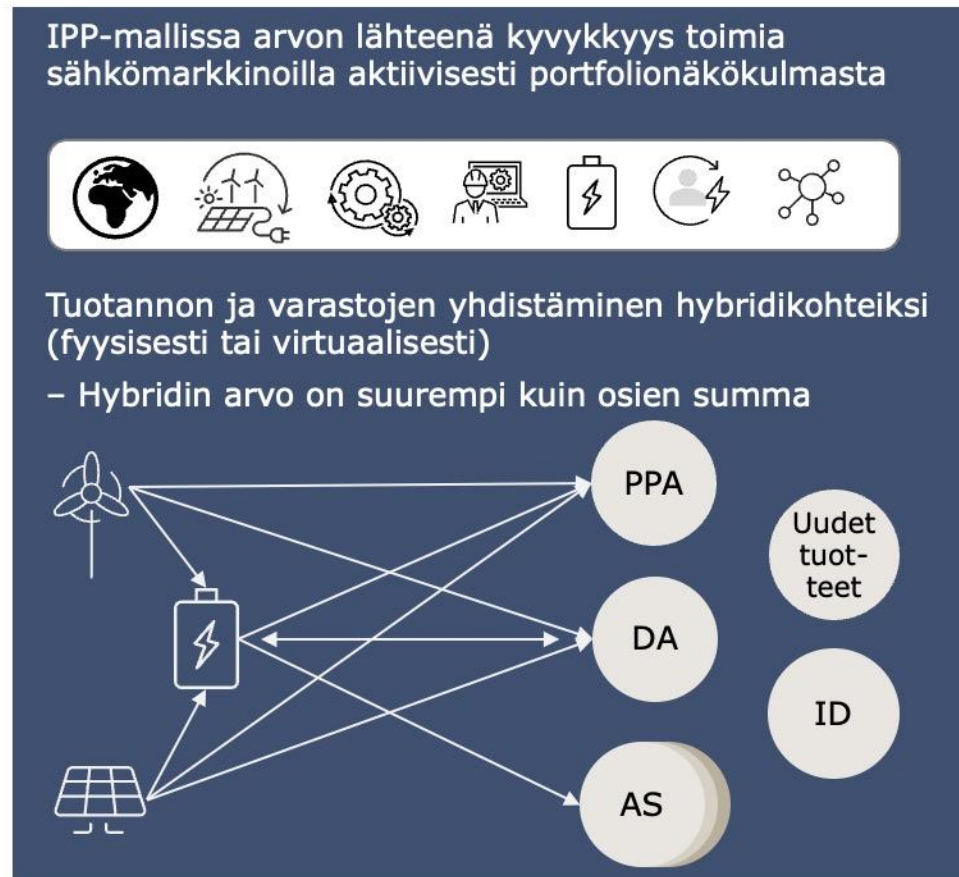
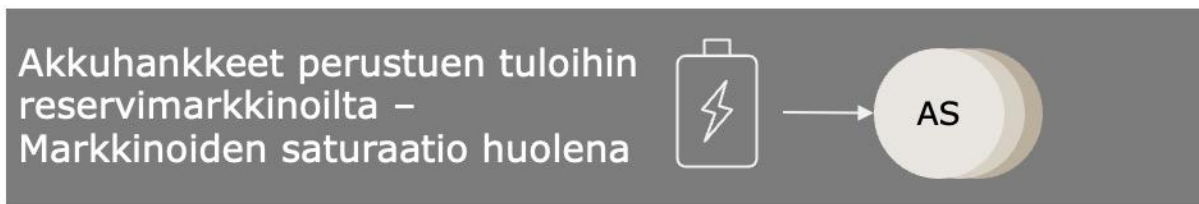
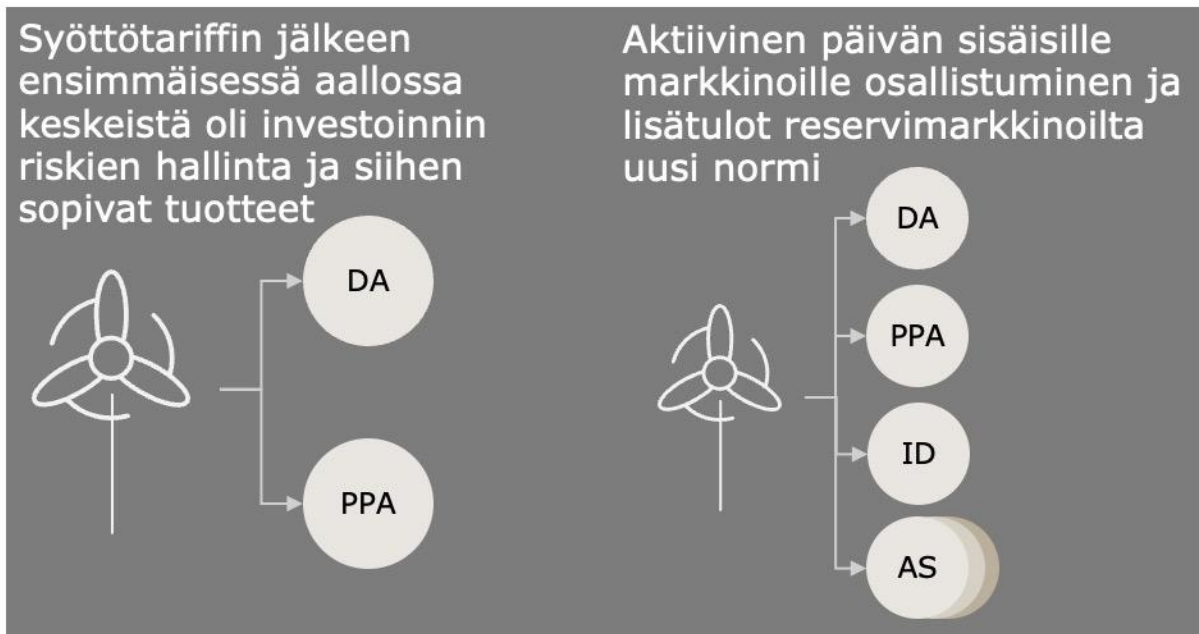
Sähkökattilat lisäävät kaukolämpötoimijan mahdollisuuksia osallistua myös reservimarkkinoille

## JOUSTON MAHDOLLISTAMINEN KAUKOLÄMMÖN ARVOKETJUSSA



*Lämmöntuotannon tullessa riippuvaiseksi sähkömarkkinoista on entistä tärkeämpää tehdä joustosta mahdollista koko arvoketjussa*

# Tuuli- ja aurinkovoimassa sekä akkuvarastoissa liiketoimintamallit perustuvat entistä vahvemmin aktiiviseen sähkömarkkinoille osallistumiseen



# Sähkömarkkinoiden markkinadynamiikan todellinen ymmärtäminen on onnistuvan riskien hallinnan edellytys

## BASELOAD PPA –SOPIMUSTEN VAIKEUDET TULIVAT ESIIN 2022

Kassavirtaan vaikuttavat tekijät



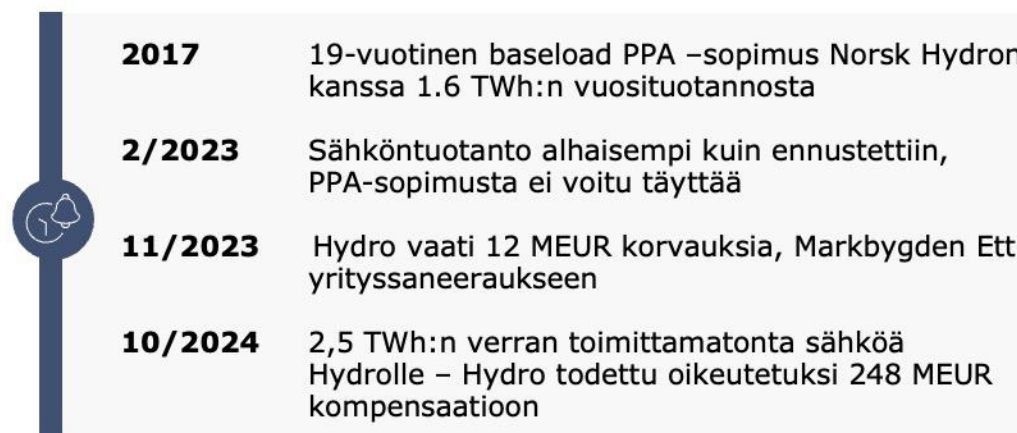
2022  
markkina



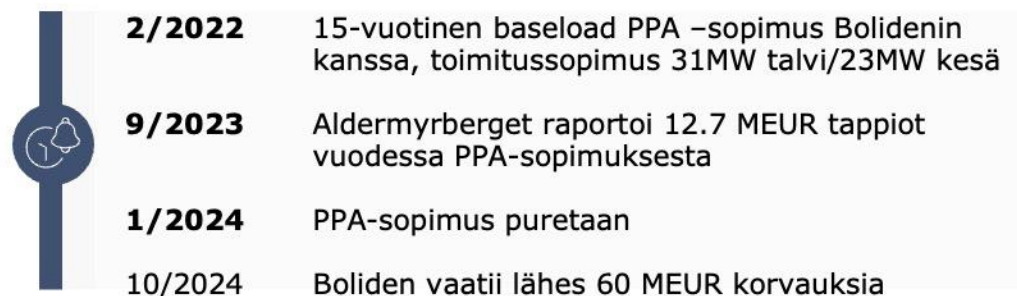
Kassavirta-  
vaikutus



## ESIMERKKI TUULIVOIMAPUISTO MARKBYGDEN ETT :



## ESIMERKKI TUULIVOIMAPUISTO ALDERMYRBERGET:



# Sähkömarkkinoiden epävarmuus ja volatiilisuus on tullut jäädäkseen

## 1. Volatiilisuus on kasvanut, ennustettavuus heikentynyt

- Ennustettavuus sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä - teknologia ja regulaatoriskit
- Nopeat markkinamuutokset tuovat myös uusia mahdollisuuksia

## 2. Muutosnopeus huimaa

- "Energiasektorin 25 vuoden kvartaali" -ajattelu ei toimi nykymarkkinoilla

## 3. Muutokseen vastataan joustavuudella ja reagoitakyvyllä

- Yksittäisten jouston lähteiden lisäksi oleellista on jouston rakentaminen keskeiseksi osaksi liiketoimintaa volatiilisuuden hyödyntämiseksi
- Reagoitakyky markkinoille ilmestyvien mahdollisuuksien hyödyntämiseksi ennen kuin ne katoavat - esimerkkinä reservimarkkinat
- Sähkömarkkinoiden toiminnan syvälinen ymmärtäminen mahdollisuuksien hyödyntämiseksi ja riskien hallitsemiseksi





# Making Future

# Energiatoimialan odotukset Fingridille

TIMO JUTILA  
FINGRID CURRENT 12.11.2024

kajave



# Energiatoimialan odotukset Fingridille



## Esityksen tausta ja tulokulmat

1. Fingrid kantaverkkotoimikunta
2. Kainuulaiset asiakkaat
3. Verkkoyhtiö – Kajave Oy
4. Liityntäverkot – Loiste Liittymisjohdot Oy
5. Omat kokemukset

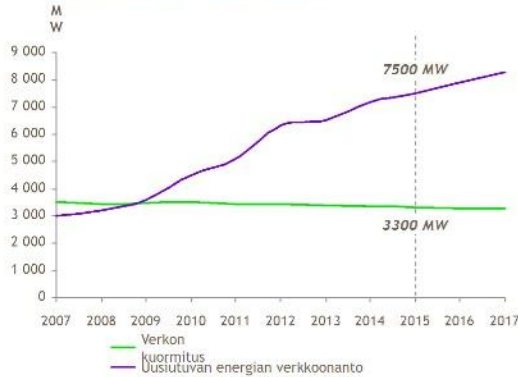
# Energiasysteemin muutos etenee kiihtyvällä tahdilla

Fingrid Sähköverkkopäivä 23.11.2016

Energiasysteemin muutos tulee nopeammin kun uskomme ja tämä tulee vaikuttamaan koko järjestelmään

## Esimerkki Saksasta...

- + Uusiutuvista energialähteistä verkkoon syötetty energia määrittää monilta osin jakeluverkon mitoituksen



## ..samat haasteet luvassa Suomessa

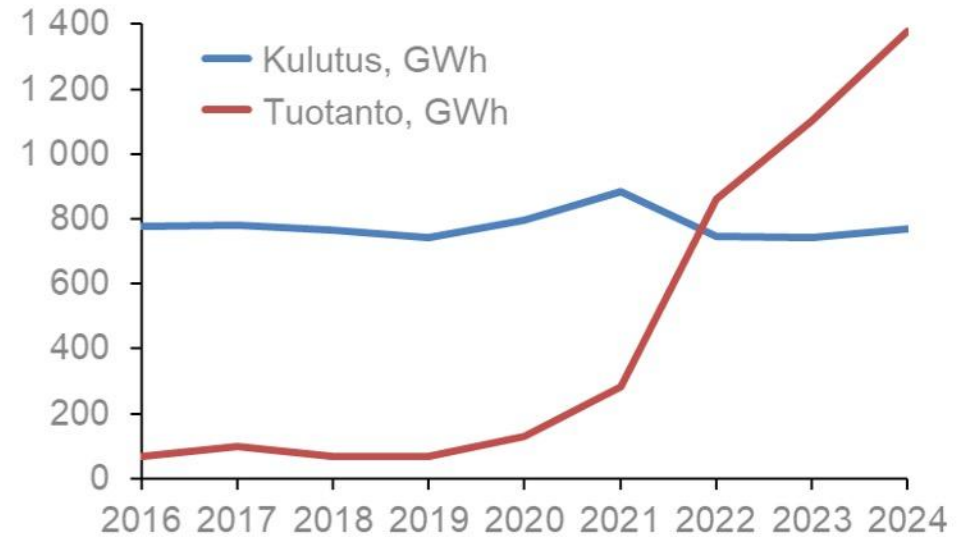
- + Kantaverkon pullonkaulat ja niiden eliminoinnin tärkeys on tunnistettu
- + Jakeluverkko tulee kohtaamaan osin samat haasteet

**Ensimmäinen aalto meneillään:**  
**Tuulipuistot**

**Toinen aalto tuloillaan:**  
**Pientuotanto, varastot, sähköautot**

caruna

Kehitys Kajaven verkossa 2016 - 2024





# Energiamurros tarjoaa ainutkertaisen mahdollisuuden alueelliselle kehitykselle, jota ei pidä hukata

## Kasvun mahdollistajina

- 1) Luonnonvarat; kaivokset, metsä, matkailu
- 2) Halpa energia ja toimiva infra
- 3) Suotuisat ympäristötekijät yhdistettynä vakaaseen ja ennustettavaan lainsäädäntöön houkuttelevat osaltaan ulkomaalaisia pääomia

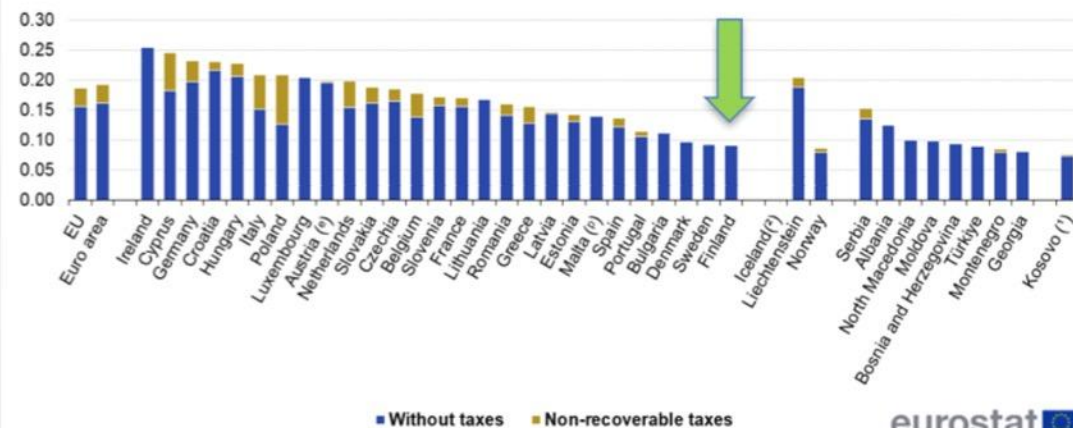
yle

Talous 3.6. 19:39

## Kainuun hurjalle talouskasvulle ei ole näkyvissä uhkakuvia – listasimme, mistä talouskasvu johtuu

Osuuspankin tuoreen ennusteen mukaan talous kasvaa Kainuussa eniten kaikista maakunnista vuosina 2015–2025.

Electricity prices for non-household consumers, first half 2024 (€ per kWh)



Without taxes Non-recoverable taxes

eurostat

# Esimerkkejä Kainuusta

## Julkisista lähteistä kerättyjä karkeita arvioita

Tuulivoima 600 MW

- Lisäksi ~27 tuulivoimahanketta kehitteillä

Sähkövarastot 30 MW

- Lisäksi noin 15 hankekehittäjällä hankkeita, joiden koko 1 – 125 MW

Aurinkovoima 10 MW

- Lisäksi yli 10 teollisen kokoluokan aurinkopuistoa hankekehityksessä

Nykyinen kulutuksen sähköteho 250 MW

- Kasvuhankkeita jopa 3000 MW
- Kaivokset
- Matkailu
- Datacenterit
- Sähkökattilat
- Vetyjalostamo
- Biotuotetehtas
- Biometanolitehtas
- Mekaaninen puunjalostus
- Julkiset sähköautojen latauspisteet

Kainuun Sanomat // Torstaina 5. syyskuuta 2024

## Jättikokoinen vetyjalostamo suunnitteilla Vaalaan

Vetyalfa Oy on jättänyt vihreän vedyn jalostamon kaavoitusaloitteen Vaalan kunnalle.



Marjatta Kurvinen  
Vetyalfa Oy suunnittelee vihreän vedyn jalostamon rakentamista.

ne voisi olla esimerkiksi synteettistä metaania. Synteettisiä polttoaineita eli niin sanottua sähkönsä voidaan käyttää useisiin eri tarkoituksiin, kuten nestemäisenä polttoaineena maan- ja laivaliikenteessä. Jalostamon tuotanto voi myös sisältää energiavarastointirakaisuja sähköverkon säätövoimaksi ja edistää energiainfran vihreää siirtymää. Lomallinen vedyn jalostuslaitos



Selitteet ● Kaavoitus aloitettu ● Luvitettu ● Tuotannossa ● Rakenteilla ● Kaavaluonnos ● YVA-menettely käynnissä ● YVA-menettely tehty ● Identifioitu hanke / Esiisuunnittelu

## Kajaaniin nousee iso sähkövarasto

Pohjan Voima aikoo rakentaa ensimmäisen 16 energiavarastohallia Vuottolähteen.

Jukka Karhinen  
Energiayhtiö Pohjan Voima suunnittelee Kajaanin isoa sähköenergiavarastoa. Pohjan Voima aikoo rakentaa alueelle ensimmäisen 16 energiavarastohallia, josta sähkö johdetaan lähinnä Fingridin sähkökaapelilla maakapeilla. Pohjan Voima on halunnut Kajaanin kaupungilta suostuttua tarvetta kasvaneen varaston rakentamiseen Vuottolähteen Vuottolähteen. Energiavarastot hankkeena on kokonaisarvonsa noin 4,5 hehtaaria, johon tulee kahdeksan rakennusta ja on ositettu rakentamiseksi. Tulevat rakennukset ovat noin 2000 metrin kokoisia. Rakennukset ovat setelillä ja osittain kinnettä ja eristettyjä. Vuottolähteen hankkeen on nyt



Energiayhtiö Pohjan Voiman suunnittelema sähköenergiavarasto sijoittuu noiden ootuttaman paikkaan.

mä, kun sähköä tuotetaan suoraan energiakäytöstä tuulivoimasta ja aurinkosähköstä. Käytännössä sähkövarastoon ladattava sähkö verkko ja luovutetaan verkkoon tarpeen mukaan.

Sähkövarasto sijoittuu tulevan Otanmäen datakeskuksen kaava-alueen kupeeseen.

– Sitä enemmän tarvitaan järjestelmiä, joilla voidaan taata tuotteen sähkönsiirtoverkkoon. Hyvin harkittu ja toteutettu suunnitelman näkökulmasta. Se voi toimia sekuntitasolla tai tunneilla toimintamalli voi olla niin, että kun tuulet pölyvät, niin ladattava sähkö, ja kun on tuuletonta, luovutetaan sähköä. Pohjan Voimalla on viestillä kahdeksan vuorokauden hanketta



Juvan yli 9 000 paneelin aurinkovoimapuisto näyttää puiston mallia.

## Paltamoon suunnitelma puolen miljardin biometanolitehtaasta

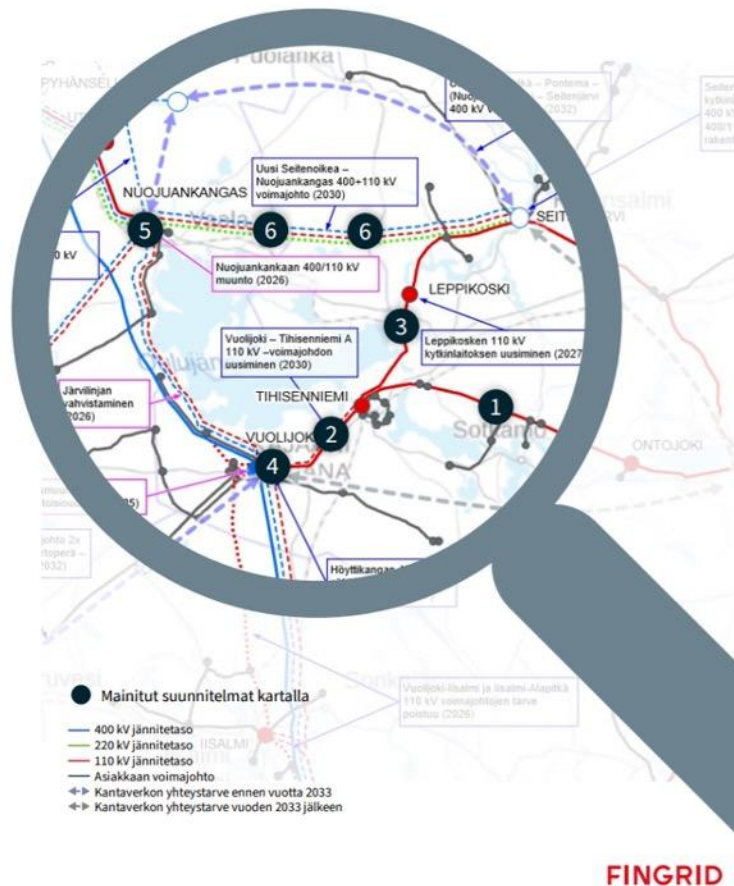
Savonlinnaan rekisteröity SSE Suomen Säästöenergia Oy suunnittelee rakentavansa Paltamoon biometanolitehtaan. Investointien määrä olisi noin 500 miljoonaa.

Valtatie 22:n ja rautatien väliin tuleva laitos työllistäisi yhteensä toista sataa henkilöä ja itse tehdas 50–60 henkilöä. Tavoite käynnistämiseksi on vuonna 2028.

## Kajaaniin kahdelle turvesuolle aurinkovoimaa

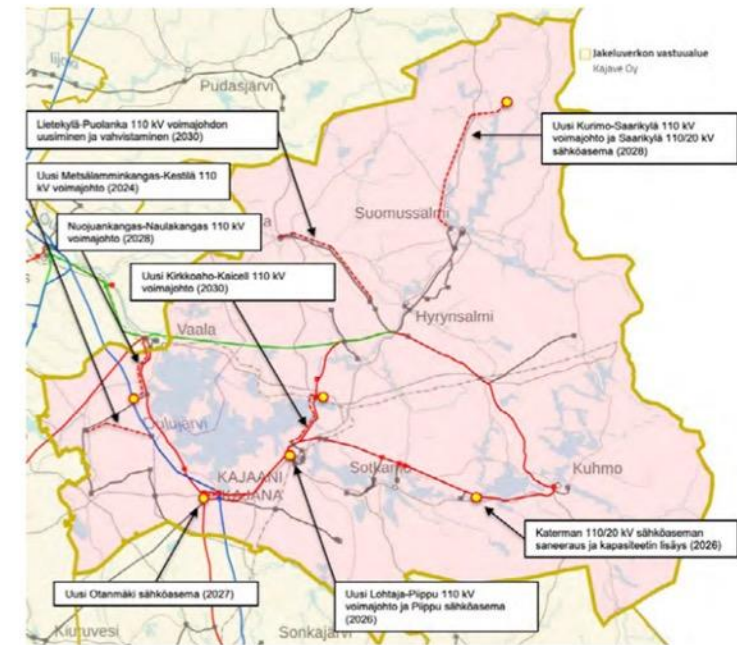
Entiselle Vuolijoen alueelle

# Verkkojen kehitys on pitkäjänteistä työtä, joka edellyttää asioiden yhteensovittamista



- Fingridin asiakaspäälliköillä on keskeinen rooli
- Fingridin ylläpitämä toimialan sisäinen vuoropuhelu on aktiivista, toimivaa ja tärkeää
- Sähkömarkkinalain ja toimialan pelisääntöjen muutokset tulevat viiveellä
- Luvituksen haasteet ovat olleet liian pitkään tapetilla
- Yleisenä haasteena on löytää keinot ketteryden lisäämiseksi!

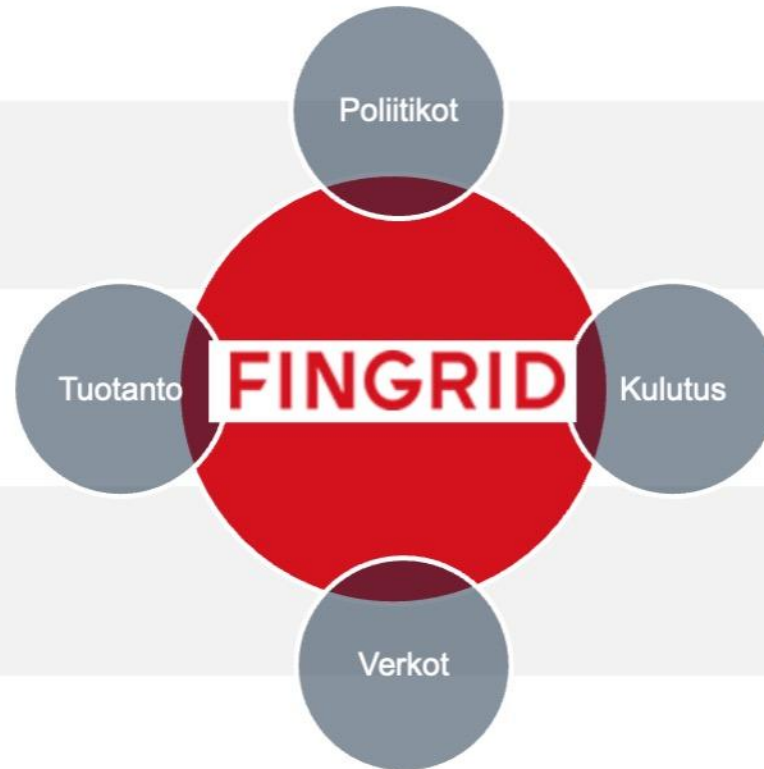
## Kajave Oy kehittämissuunnitelma Kainuu



# Energiatoimialan yhteinen tehtävä on pitää valot päällä valtakunnassa ja tarjota alusta hyvinvointiyhteiskunnalle

## Tarkoittaa

- Toimivaa infraa
- Intressien yhteensovittamista
- Houkuttelevaa investointiympäristöä



## Edellyttää

- Oikea-aikaisia investointeja
- Rahoituskykyä
- Riskitekijöihin varautumista
- Aktiivista vuoropuhelua
- Toimivia markkinoita
- Selkeitä pelisääntöjä
- Läpinäkyvyyttä ja ennustettavuutta
- Reagoitokykyä

**Onnistuminen edellyttää laajaa sidosryhmien välistä yhteistyötä, yhteistä ponnistelua, priorisointia ja uskallusta uudistua!**

**Kiitos!**

# Loiste

Olemme vastuullisena energiainfrayhtiönä läsnä kainuulaisten arjessa ja mahdollistamme alueen kehittymisen. Meillä on pitkä historia ja olemme ylpeitä siitä, että tunnemme alueen monimuotoisuuden ja mahdollisuudet.

## Ota yhteyttä

Timo Jutila

[timo.jutila@loiste.fi](mailto:timo.jutila@loiste.fi)

Puh. +358 50 453 6016

kajave.fi



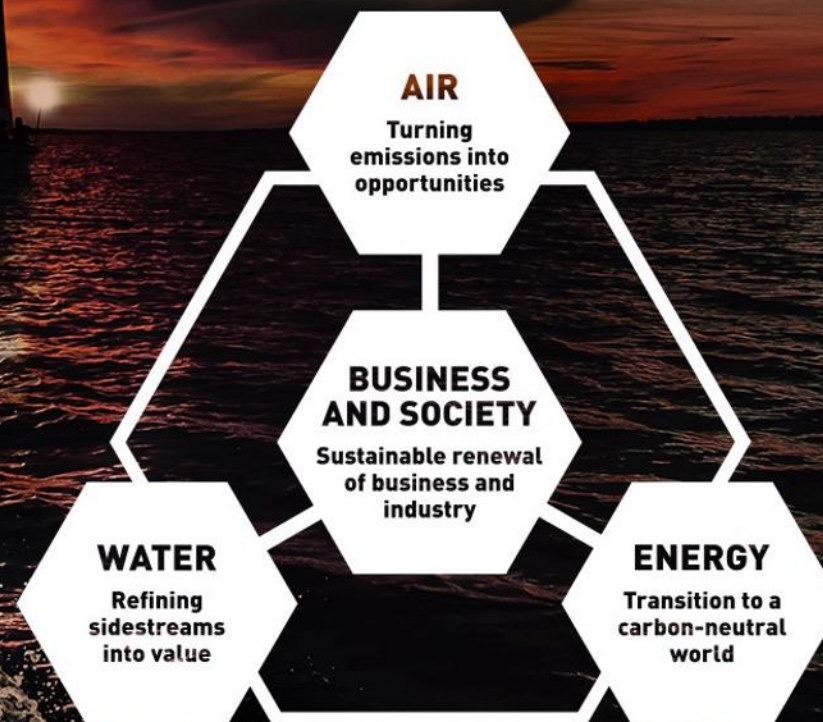
kajave

# GREEN ELECTRIFICATION & P2X ECONOMY

## NÄKYMÄ SUOMEN TEOLLISEEN TULEVAISUUTEEN

Petteri Laaksonen

# SYSTEM EARTH





## — GREEN ELECTRIFICATION & P2X ECONOMY

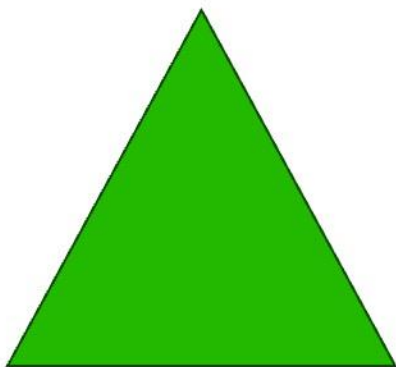
*“Renewable electricity will become both the most important primary and final energy carrier through various **Power-to-X** conversion routes across the energy system. <sup>1)</sup>”*

1) The role of electricity-based hydrogen in the emerging power-to-X economy, *International Journal of Hydrogen Energy* (2024), Christian Breyer et al. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319923041721>



# VISIO SUOMELLE

Hyvinvointi



Turvallisuus

Ilmasto

## Taloudellisesti hyvinvoiva

Suomen uusi kasvu ja hyvinvointi perustuu uusiutuvaan sähköön ja sen varaan rakennettuun uuteen, puhtaaseen, kansainvälisesti kilpailukykyiseen teollisuuteen.

## Ilmastoedelläkävijä

Suomi on omavaraisesti hiilineutraali vuonna 2035.

## Energiaturvallinen

Suomi hyödyntää yhdessä muiden Pohjoismaiden kanssa kestävästi vihreän siirtymän toteuttamiseen tarvittavien kriittisten raaka-aineiden ja uusiutuvan sähkön tuotannon potentiaalin.

# VIHREÄN SÄHKÖN TUOTANTOPOTENTIAALI SUOMESSA

## » Potentiaali on valtava - Base case Finland 2950 TWh <sup>1)</sup> + Offshore

- » On-shore wind power 1650 TWh <sup>1)</sup>
- » Solar PV 1300 TWh <sup>1)</sup>
- » Fingrid liittymäkyselyt 1100 TWh, lähes koko itäinen Suomi puuttuu

## » Sähköä riittää kaikkeen

- » Bio-hiilidioksidin jalostus 175 TWh <sup>1)</sup>
- » Ammoniakki 175 TWh (Arvio)
- » Data kesukset 15 TWh (Arvio)
- » Teollisuuden sähköistäminen 100 TWh (Arvio)
- » Yhteensä 465 TWh

- Voimme tuottaa myös vetyä ja sähköä myyntiin. Jousto saadaan teollisuudesta ja vedyn varastoista.
- Nyt suurin haaste on olemassa olevan teollisuuden päästöjen poistaminen ja säilyttäminen Suomessa.

# **Vihreä siirtymä tuo Suomeen taloudellista hyvinvointia ja turvallisuutta**



**Miten Suomen teollisuuden siirtymä tehdään  
luomalla kannattavaa liiketoimintaa  
uusiutuvalla sähköllä  
vähentäen merkittävästi fossiilisia päästöjä ja  
parantaen turvallisuutta edullisesti?**

# CASE: SSAB - RAAHEN TEHTAAN VETYPELKISTYS

- » 600 MW ”jatkuva” sähköteho vedyn tuotantoon. Energiana 4,8 TWh.
- » Päästövähennys 8% Suomen päästöistä. Nyt 4,5 MTn CO<sub>2</sub>/vuosi.
  - » Vuosikustannus 321 MEUR/v (71,42 EUR/tn) <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon> 7.6.2024
  - » ETS tonnin hinta tulee nousemaan
- » Ratkaisu
  - » Maatuulivoima + aurinkovoima, PPA sopimus kaikesta sähköstä/vedystä
  - » Kolme tuulipuistoa noin 250 turbiinia. Vuosituotanto  $250 * 6 \text{ MW} * 8000 \text{ h} * 0,4 = 4,8 \text{ TWh}$
  - » Vedyn tuotanto tuulipuiston välittömässä yhteydessä
  - » Siirto vetyverkkoa pitkin Raahen lähelle, jolla suuri vedyn kalliovarasto, jossa rautamalmin pelkistyksen vaatima ”jatkuva” tuotanto varmistetaan.
  - » Tuotteen hinta noin 25% korkeampi
- » Asiakkaat
  - » Autonvalmistajat (Volvo, etc.)
- » Roolit
  - » Tuulivoimatuottajat: Sähkön ja vedyn tuotanto PPA:lla
  - » Gasgrid Finland: Vetyputki ja kalliovarasto (Valtio)
  - » SSAB Raahen konversio vetypelkistykselle (Valtio omistuksen kautta)

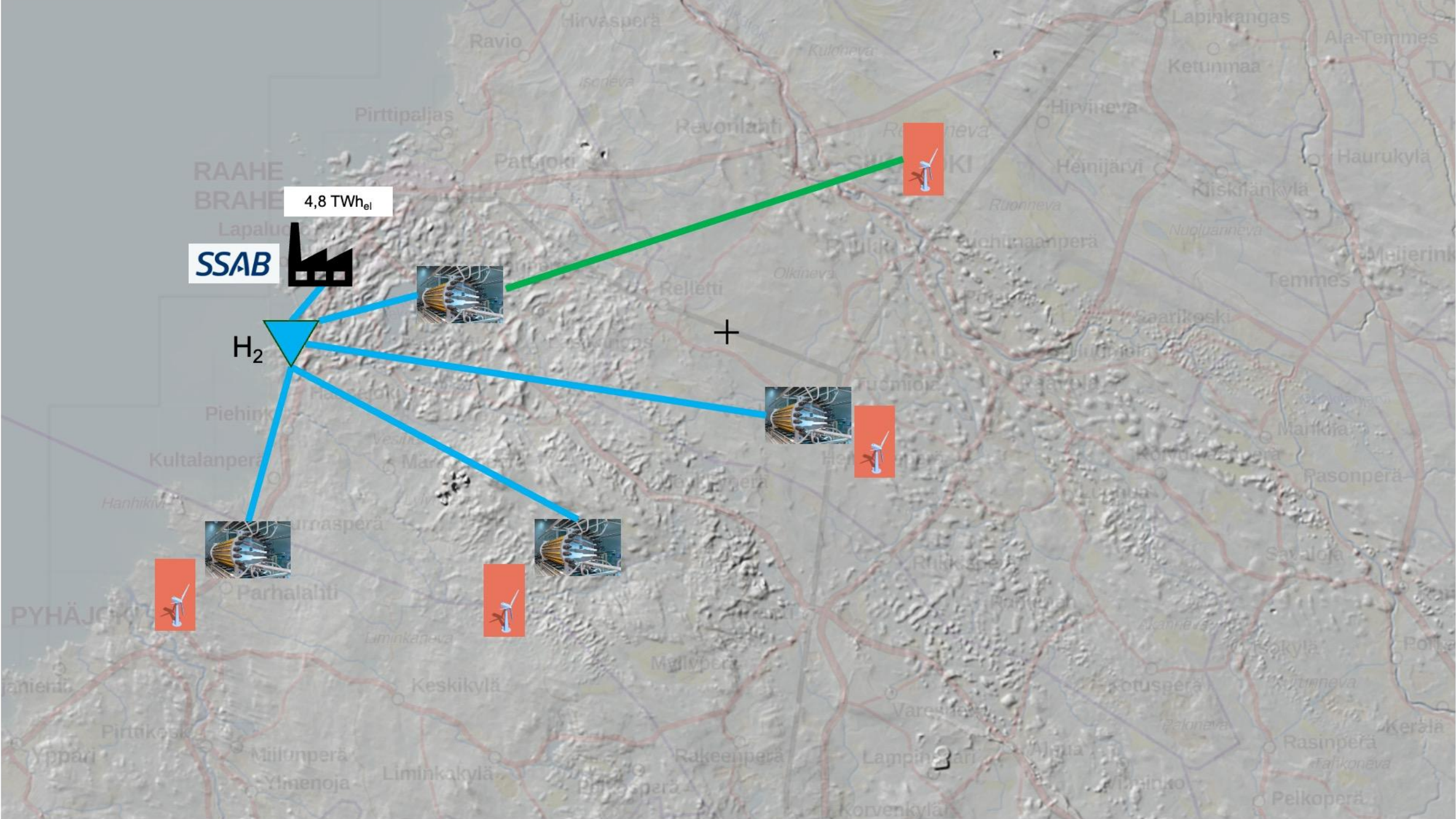
SSAB

4,8 TWh<sub>el</sub>

H<sub>2</sub>



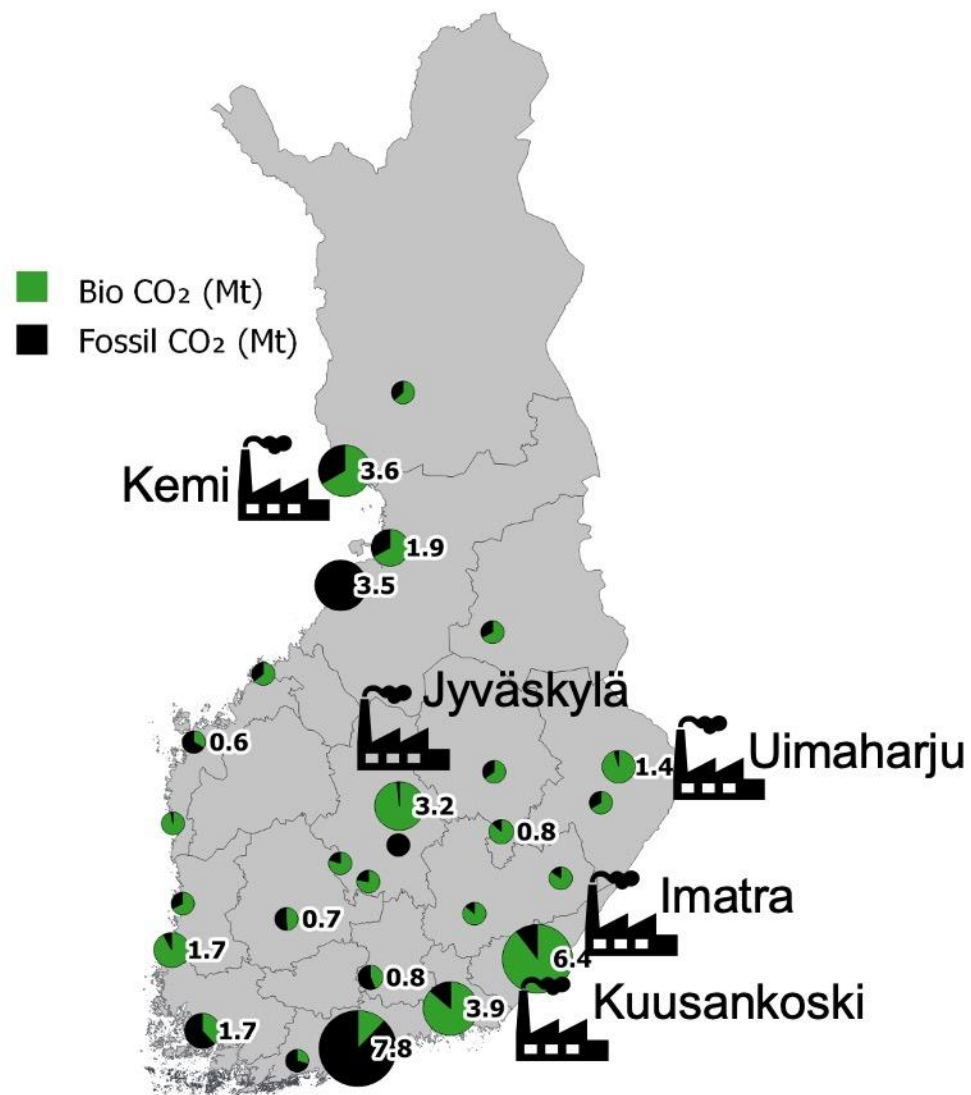
+



# CASE: PORVOO – NESTE & BOREALIS, SELLUTEHDAS

- » Nesteen tuotannon muuttaminen MTO reitin RFNBO polttoaineiksi, toteutus yli 10 vuotta
- » ETS päästöt Porvoo 4,31 MT CO<sub>2</sub>
  - » Neste 3,5 MT CO<sub>2</sub>
  - » AGA 0,26 MT CO<sub>2</sub>
  - » Borealis 0,55 MT CO<sub>2</sub>
- » Päästökustannus 308 MEUR/v. Nesteen osuus 81%. (71,42 EUR/tn) <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon 7.6.2024>
- » Ratkaisu
  - » Metanolin tuotanto sellutehtaiden yhteydessä, kuljetus rautateillä ja laivoilla
  - » Methanol to Olefins (MTO) Olefiinien tuotantolaitos (uusi, esim. Porvoossa) polttoaineiden ja muovien raaka-aineeksi (käyttäjinä myös Borealis, Kemira)
  - » Tarvittava metanoli 6,1 MTn/v. Tarvittava hiilidioksidin määrä on 8,3 MTn/v ja sähköenergia noin 68 TWh/v.
  - » Vaatii 3-4 sellutehtaan hiilidioksidin. Koko Suomen biohiilidioksidista noin 30%.
  - » Voisi poistaa myös suuren osan liikenteen päästöistä
- » Asiakas
  - » Finnair (kerosiini), laivaliikenne (metanoli)
- » Roolit
  - » Neste (Valtion omistuksen kautta)
  - » Olefiinien tuotanto (uusi tuotantolaitos, asiakkaat Neste (valtio), Borealis, Kemira, etc.)
  - » Fingrid/jakeluverkkoyhtiö sähkön siirron rakentaminen ja saatavuuden varmistaminen Porvoo ja Sellutehdas
  - » Metanolin valmistus, ensimmäinen askel (Stora Enso esim. Imatran tehtaiden yhteyteen, 2 MT CO<sub>2</sub>, valtion omistus)
  - » Polttoaineiden käyttö (Finnair, take-off agreement, 1 MTn/v, valtio)

# Ensimmäinen vaihe CO<sub>2</sub> capture, methanol production





# JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

- » Tarvitsemme kansallisen strategian ja toteutussuunnitelman, jossa Suomen uusi kasvu ja hyvinvointi perustuu uusiutuvaan sähköön ja sen varaan rakennettuun uuteen, puhtaaseen, kansainvälisesti kilpailukykyiseen teollisuuteen.
- » Vapaiden päästöoikeuksien jako loppuu 2032. Teollisuuden kilpailukyvyn säilymisen takia muutosten suunnittelu ja toteutus on aloitettava heti.
- » Tarvittavat askeleet teollisuudessa ovat isoja ja muutokset vievät aikaa (+/- 10 vuotta).
- » Yhteistyön Suomessa pitää olla alueita ylittävää ja niitä yhdistävää.
- » Turvallisuus toteutuu energiainvestointien kautta edullisesti ja täysin uudella tavalla.
- » Suomesta tulee kannattavasti ilmastoedelläkävijä
- » Tekemällä yhteistyötä erityisesti Ruotsin ja Norjan kanssa, Pohjoismaat voivat olla kokoaan huomattavasti merkittävämpi tekijä EU:ssa.



# Thank you!

Petteri Laaksonen, D.Sc., Research Director

[petteri.laaksonen@lut.fi](mailto:petteri.laaksonen@lut.fi)



# Kiitos!

## **Fingrid Oyj**

Läkkisepäntie 21

FI-00620 Helsinki

P.O.Box 530

FI-00101 Helsinki, Finland

Tel. +358 30 395 5000

Fax. +358 30 395 5196

[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

# **FINGRID**