



FINGRID

Current



Tilaisuuden isäntä ja puheenjohtaja

**JUKKA
RUUSUNEN**

Fingrid Oyj



Sähköjärjestelmän modernisointi

Fingridin uutisia

Odotukset sähköjärjestelmän uudistumiselle

Asiakkaiden puheenvuorot

14.20 Tauko

Asiakkaiden puheenvuorot

Miten hallita uudistuvaa sähköjärjestelmää

Sähkömarkkinat kulutuksen ja tuotannon ohjaajana

16.00 Päivän koonti



#FingridCurrent



Fingridin uutiset

**JUKKA
RUUSUNEN**
Fingrid Oyj



18.4.2023

Jukka Ruusunen, toimitusjohtaja, Fingrid Oyj



@RuusunenJukka

Fingridin kuulumisia

Fingrid Current

FINGRID

Eurooppalainen energiakriisi ulottui myös Suomeen – mutta vaimeammin!

HELINGIN SANOMAT Uutiset Lohdat

Uutiset | HD Uutiset | News in Finnish | Loppuunastot | Uutiset | Päiväkirja | Kauppi

OsakePI **+0.17%** Fortia **+0.56%** Kone **+0.29%** Neste **+0.98%** Nokia **-0.81%** Nordea

YD-SÄÄLÄ: Uloskäynteihin (noin) Terveystieteiden tutkimuskeskus Etelä

ALUEIDEN TIETÄMISTÄ: "Miksi on vaikeaa, että laajaa väestön mukana keuhkojen sairauksien hoitoon, kunnes rakkautta löytyy sairaalasta"

Talous / Energia

Suomalaisten sähkönsäästö kiihtyy: Joulukuussa kulutus pieneni 10 prosenttia

Kantaverkkooyhtiö Fingridin mukaan suomalaiset kuluttivat joulukuussa 10 prosenttia edellisvuotta vähemmän sähköä.



Jarmo Lahti / HD
23.12.2022 klo 11:45

Elproduktionen slog rekord

Elproduktionen slog rekord i Sverige. Elproduktionen i Sverige slog rekord i oktober. Elproduktionen i Sverige slog rekord i oktober. Elproduktionen i Sverige slog rekord i oktober.



Jarmo Lahti / HD
23.12.2022 klo 11:45

Ministeri Lintilä keskusteli yritysten kanssa energiatilanteesta – yritykset valmiina yhteisiin energiansäästötalkoisiin

työ- ja elinkeinoministeriö
8.9.2022 11:45 **UUTINEN**



Elinkeinoministeri Mika Lintilä keskusteli suomalaisten yritysedustajien kanssa loppuvuoden energiankäymistä sekä siitä, millaisia energiansäästökeinoja eri yritykset aikovat toteuttaa tulevana syksynä ja talvena. Yritykset ovat jo tehneet monia energiansäästötoimia sekä tasanneet energiankäyttöään kulutushuippujen leikkaamiseksi, mutta myös uusia keinoja otetaan käyttöön.

Talous / Energia

Sähkö oli Suomessa vuonna 2022 toiseksi halvinta koko EU:ssa

Suomen sähkön hinta on Euroopassa vähäisempi riippumatta fossiilista energiatalanteesta.



Pääsähkön hinta on Suomessa toiseksi halvinta Euroopassa. Suomessa sähkön hinta on Euroopassa vähäisempi riippumatta fossiilista energiatalanteesta.

Peetu Peltti / HD
11.12.2022

Kriisitilvi

EU-kriisi, miten Eurooppa, Suomi ja mikä selviää talvella ja seuraavien kuukausien. Lue EU:n päivityksiä osien alkuarvioinnin [tässä linkissä](#)

Uutiset | Työ- ja elinkeinoministeriö | Uutiset | Päiväkirja | Kauppi

Energia

Ruotsalaisarvio ennustaa sähkön hinnan romahtamista Suomessa

Suomalaisista tutkijista pitävät Ruotsin kantaverkkooyhtiön lauselmia uskoavaisina. Heidän mukaansa sähkön hinta laskee etenkin tuulivoiman ansiosta.



Tuulivoima voimistuu Suomessa ensi talvi, mikä alennaa sähkön hintaa. Tuulivoimasta Suomessa on jo nyt merkittävä osa. Suomessa sähkön hinta laskee etenkin tuulivoiman ansiosta.

LAURKA KANGAS
28.12.2022 klo 10:55

TRAAILLE

Sähkömarkkina ei ole rikki, syyppää kriisiin on yksin Venäjä, sanoo Deloitte - Ratkaisuja on kaksi, ja toisessa Suomi on jo hyvässä vauhdissa

10.12.2022 14:34 | päivitetty 10.12.2022 16:58 **ENERGIA** **FOOD&BEV** **SÄHKÖ** **MARKKINAT** **YHDISTÄMÄ**



Deloitte on lausunut, että sähkömarkkina ei ole rikki, vaan kriisin syy on yksin Venäjä. Ratkaisuja on kaksi, ja toisessa Suomi on jo hyvässä vauhdissa.

Uutiset



"Ukrainan arki on hirveää"

Sähköpula on todennäköisin hyytävänkylmänä maanantaina

Pääkirjoitus / Pääkirjoitus

Suomi on joko pulassa tai vain tiukilla

Sähkön riittävyys on koetuksella, vaikka Ollukuoto 3-tilaus onkin tehty. Ollukuoto 3-tilaus on tehty, mutta testit ovat suuret haasteet ovat.




Suomi on joko pulassa tai vain tiukilla. Sähkön riittävyys on koetuksella, vaikka Ollukuoto 3-tilaus onkin tehty. Ollukuoto 3-tilaus on tehty, mutta testit ovat suuret haasteet ovat.

UUTISET

Uutiset | KOTIMAA

Sähkön hinta sukelsi – Ovatko sähkötalkoot ohi?

Sähkön hinta on laskenut, ja Fingridin toimitusjohtaja Jukka Ruusunen uskoo pahimman olevan jo takana. Ruusunen ylistää kansalaisten talkoohenkeä.



Fingridin toimitusjohtaja Jukka Ruusunen ylistää suomalaisten talkoohenkeä. Ruusunen uskoo pahimman olevan jo takana.

- Pääsähkön hinta on pudonnut. Sähköriisi on osittain ratkaistun pelättä löyremmäksi. Ovatko sähkötalkoot nyt ohi? Voivatko ihmiset huuduttaa sähkönsäätöä vielä huolta?
- Fingridin toimitusjohtaja Jukka Ruusunen uskoo pahimman olevan jo takana.
- Ruusunen ylistää kansalaisten talkoohenkeä. Sähköriisi on osittain ratkaistun pelättä löyremmäksi.
- Laitto talvi on suurin vyy sähköriisin tahtumiseen. Viimeisen Puolnan haasteet: kansalaisten pelottamisesta (4/4) tulossa.

Pääsähkön hinta on pudonnut. Sähköriisi on osittain ratkaistun pelättä löyremmäksi. Ovatko sähkötalkoot nyt ohi? Voivatko ihmiset huuduttaa sähkönsäätöä vielä huolta?

Kantaverkkooyhtiö Fingridin toimitusjohtaja Jukka Ruusunen on varovainen optimistinen.

INGRID

Kiitos sähköjärjestelmän tukijat:



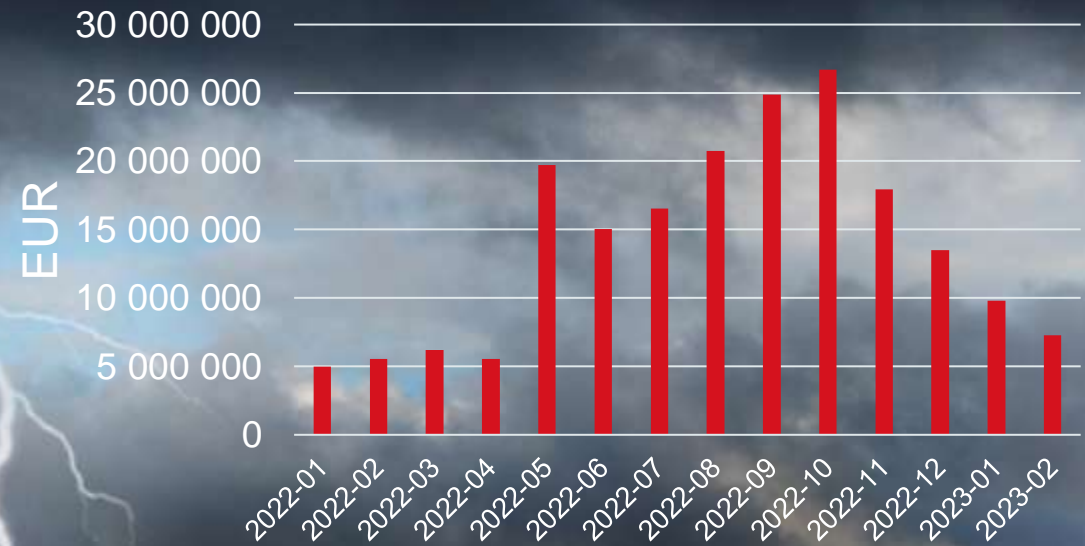
Talouden turbulenssi!

Pullonkaulatulot 943 miljoonaa euroa vuonna 2022 ja 71 (167) miljoonaa euroa Q1/23

Fingrid käyttää pullonkaulatuloja kohonneiden kustannusten kattamiseen ja jättää perimättä kuluvan kuukaudelta vuoden 2023 aikana. Yhtiön suunnitelmissa on jättää perimättä kantaverkkomaksuja kuudeita miljoonaa euroa. Vuoden 2022 joulukuun sekä vuoden 2023 tammikuun, helmikuun ja kesäkuun kantaverkkomaksut on jo päätetty jättää perimättä.

Fingrid käyttää ennätyskorkeita pullonkaulatuloja kohonneiden kustannusten kattamiseen ja jättää perimättä kuluvan vuoden joulukuun kantaverkkomaksut. Yhtiön suunnitelmissa on jättää perimättä kantaverkkomaksuja kuudeita miljoonaa euroa. Vuoden 2022 joulukuun sekä vuoden 2023 tammikuun, helmikuun ja kesäkuun kantaverkkomaksut on jo päätetty jättää perimättä.

Reservikulut



Fingrid liittyy pohjoismaiselle aFRR-kapasiteettimarkkinalle 24.12.2022

Inkoon miljardi-investointi



Teollisuus | Norjalaisyritys valmistele miljardien eurojen arvoista terästehdasta Suomeen

Talous 9:44

Uutiset Tuoreimmat Venäjän hyökkäys Sää Kotimaa Ulkomaat Talous



Kokkolan suurteollisuusalueelle suunnitellaan vetytehdas. Kaikkiaan Suomeen niitä on suunniteltu parilyhmittä. Kuva: Raita Paavola / Yle

Energia

Kokkolan suunnitella Suomen suurin vihreän vedyn hanke – vihreälle ammoniakille on maailmalla kysyntää

Kokkolan suurteollisuusalueelle on tulossa erittäin suuri, 300 megawatin vetytehdas. Yle seurasi tiedotustilaisuutta aiheesta.

Lahteen suunnitella Suomen suurinta vihreän vedyn tuotantolaitosta, vaatii rutkasti lisää tuulivoimaa

Prosessin lopputuotteena olisi uusiutuva metaani, jota voitaisiin käyttää liikenteessä kuten biokaasua.




Hydrogenin tuotantolaitos Lahti Energia rakentaa maalisuuta 2021. Kuva: Laitteita / ianhuut / Lauri Rokka / Työväen ja Oppien Liiton Energia

Uutiset 16.11.2022 13:48
577

Microsoft | Microsoft paikallisesti | Työväen ja Oppien Liiton Energia

Microsoft alkaa rakentaa uuden datakeskusalueen Etelä-Suomeen



Microsoft suunnittelee uuden datakeskusalueen rakentamista Etelä-Suomeen. Investointipäätös perustuu kesäkuun tutkimuksen mukaan löydettyihin korkeisiin suoritustarpeisiin suomenkieliseen ja -kulttuuriseen ympäristöön. Microsoftin Suomen palvelus.

Uuden suomalaisen datakeskuksen käyttöönotto auttaa vahvistamaan keskeistä digitalisaatiota ja tarjoamaan laajamittaisia hyötyjä paikalliskäyttäjille.

Sähkön kulutukseen liittyviä liityntäkyselyitä on jo 12 000 megawatin edestä. Maatuulivoiman rinnalla aurinko- ja merituulivoimainvestoinnit lähdössä liikkeelle.

SSAB on ottanut johtoaseman matkalla kohti fossiilivapaata terästeollisuutta

MULLISTAVA OUEI TAPA

MARTIN PEI ESITTELEE HYBRIT-HANKKEEN


023

Uutiset | Tuoreimmat | Venäjän hyökkäys | Sää | Kotimaa | Ulkomaat | Talous

Aurinkoenergia

Kallis sähkö sai sijoittajat liikkeelle – Suomeen nousee suuria aurinkosähköpuistoja

Käytöstä poistuville turvesoille, pellolle ja joutomaalle on löytymässä uutta käyttöä aurinkosähkön tuotannossa. Suomeen on suunniteltu suurikokoisia aurinkosähköpuistoja, jotka ovat teholtaan jopa ydinvoimalaa vastaavia.



Jorosten lentokentälle rakennetaan aurinkosähköpuisto. Suomeen on tulossa lähivuosina useita suuria aurinko- ja merituulivoimainvestointeja, suurimpien teho vastaa ydinvoimalaa.

JARI TANSKANEN
17.9.16.01 • Päivitetty 17.9.17.26



Vuonna 2022 valmistui
16 sähköasemaa ja
500 kilometriä voimajohtoa

Vuonna 2022 kantaverkkoon
liitettiin 2000 megawattia
tuulivoimaa

Fingrid vastaa: sata projektia käynnissä!

Luotettavat sähköverkot ovat yksi tärkeimmistä kansallisista kilpailukykytekijöistä vihreän siirtymän teollisissa hankkeissa

FINGRID

Vuonna 2023 Fingrid...

- Edistää Suomen kilpailukykyä edesauttamalla investointeja Suomen sähköistämiseen.
- Investoi kantaverkkoon kolmella miljardilla eurolla seuraavan kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2023 Fingridin historian suurin vuosittainen investointibudjetti lähes 350 miljoonaa euroa.
- Varmistaa vahvan kantaverkon avulla yhden hinta-alueen Suomessa: merkittävin uusi hanke Järvilinja II 2026.
- Lisää Aurora Line –rajayhteydellä siirtokapasiteettia Suomen ja Ruotsin välille 2025.
- Kehittää markkinoiden pelisääntöjä ja teknisiä ratkaisuja tulevaisuuden sähköjärjestelmää varten.
- Pitää ”valot päällä valtakunnassa”. Valmistautuu talveen 2023/24.
- Tekee kaiken tämän esimerkillistä yritysvastuuta noudattaen.



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

FINGRID



Kehittyvät markkinat vihreän siirtymän ytimestä

**PETRI
HYRYLÄINEN**
UPM Communication Papers Oy

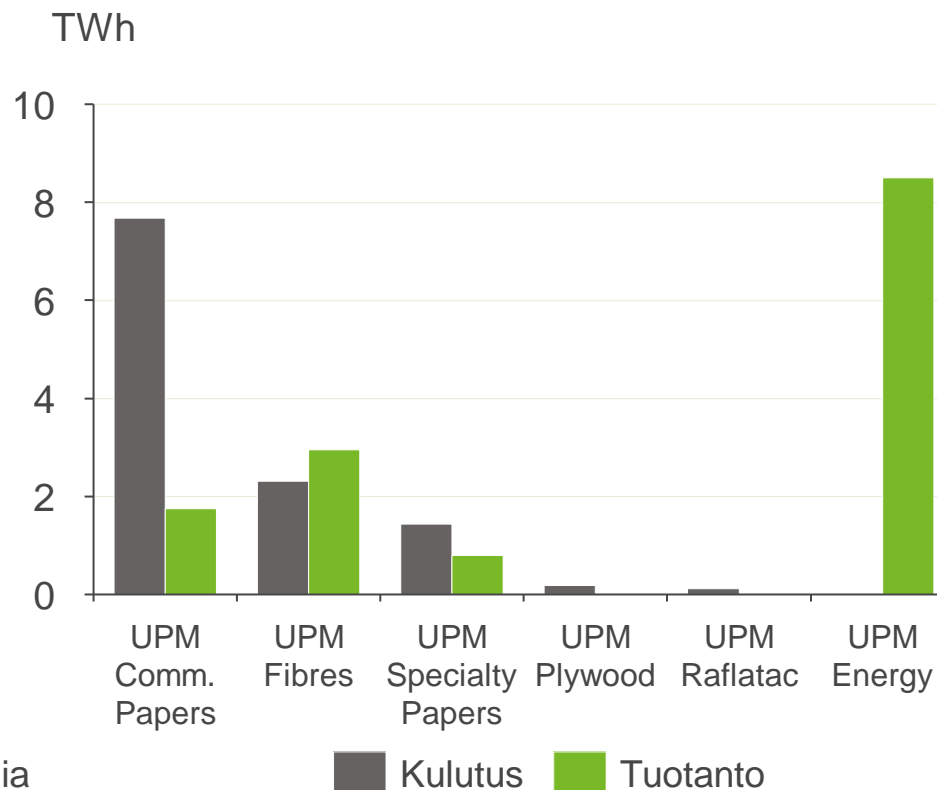
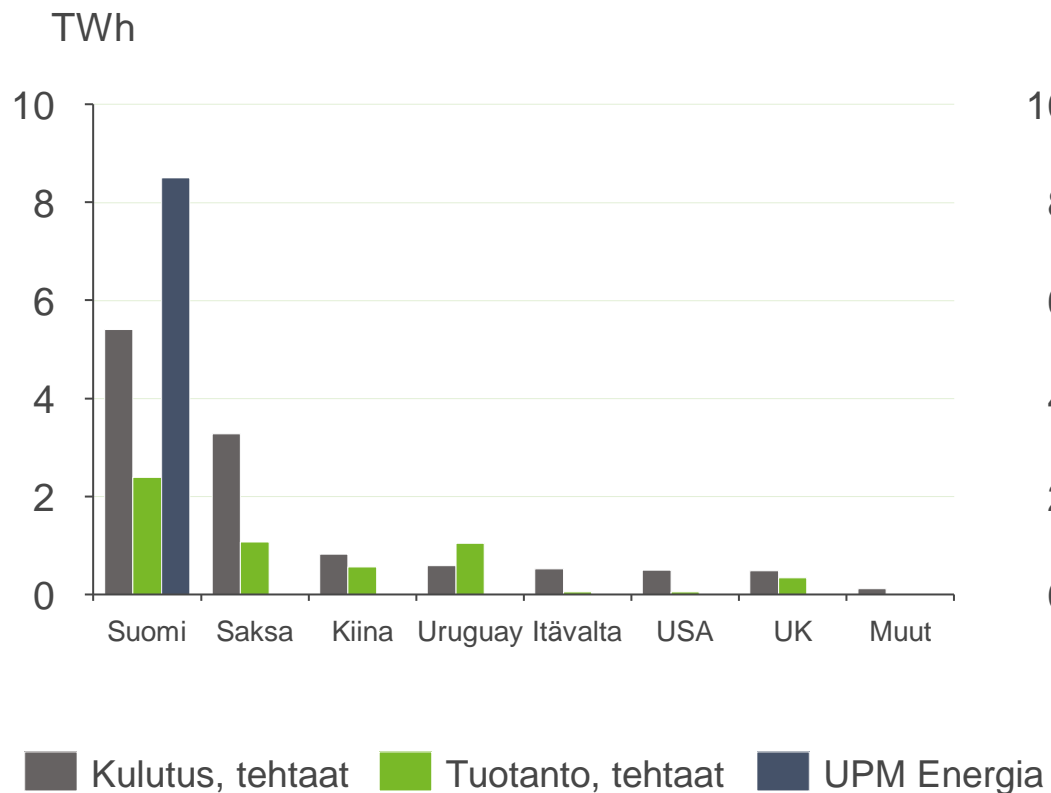
Kehittyvät markkinat vihreän siirtymän ytimestä



Petri Hyyryläinen
Energiajohtaja, UPM Communication Papers



UPMn sähköntuotanto ja -kulutus

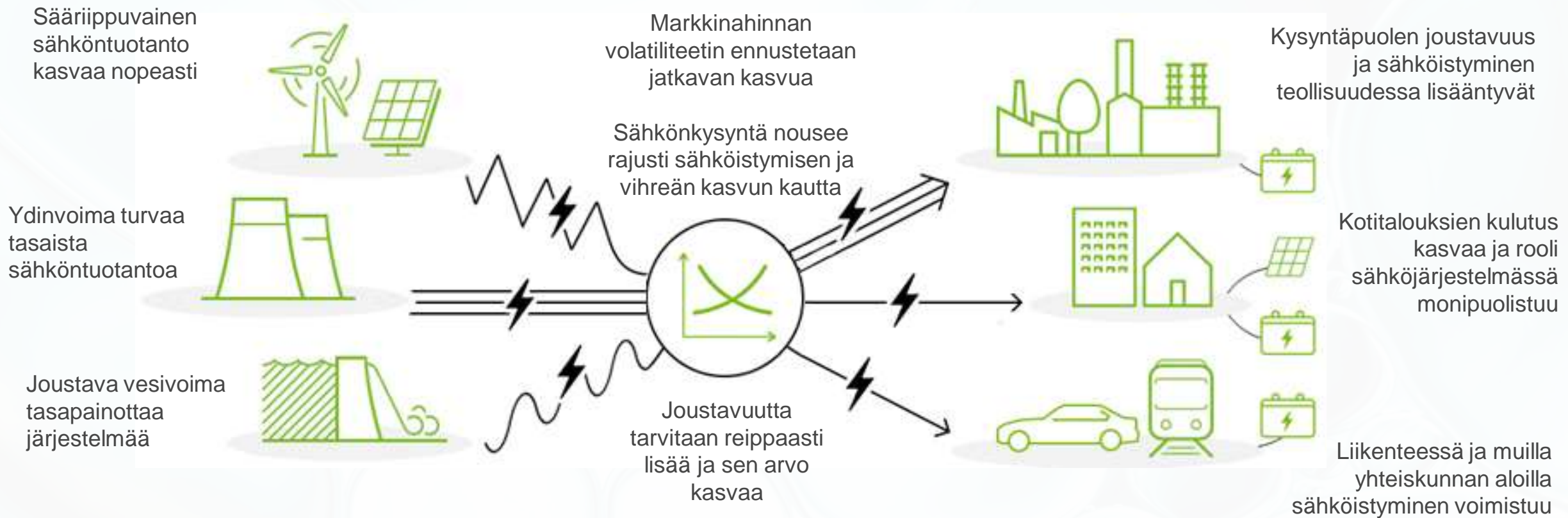


Sähköntuotanto
14.0 TWh
Sähkönkulutus
11.7 TWh

Lisäykset sähköntuotantoon

Suomi: OL3 n. +4 TWh
Uruguay, Paso de los Toros +1 TWh
Konsernin nettomyynti 2.3 TWh → **7+ TWh**

Sähköjärjestelmän tulevaisuuden näkymät



UPM:n odotukset tulevaisuuden sähköjärjestelmältä



Valtakunnassa **valot päällä**, nyky-yhteiskunnan toiminnalle **toimitusvarmuus ja laadukas sähkönsaanti** on prioriteetti



Kansantaloudellisesti kustannustehokas kantaverkko/markkinamalli missä kustannukset jakaantuvat **aiheuttamisperiaatteella**



Toimivia **sähkömarkkinoita** kehitetään **rohkeasti yhteistyössä asiakkaiden kanssa** vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin/muutoksiin

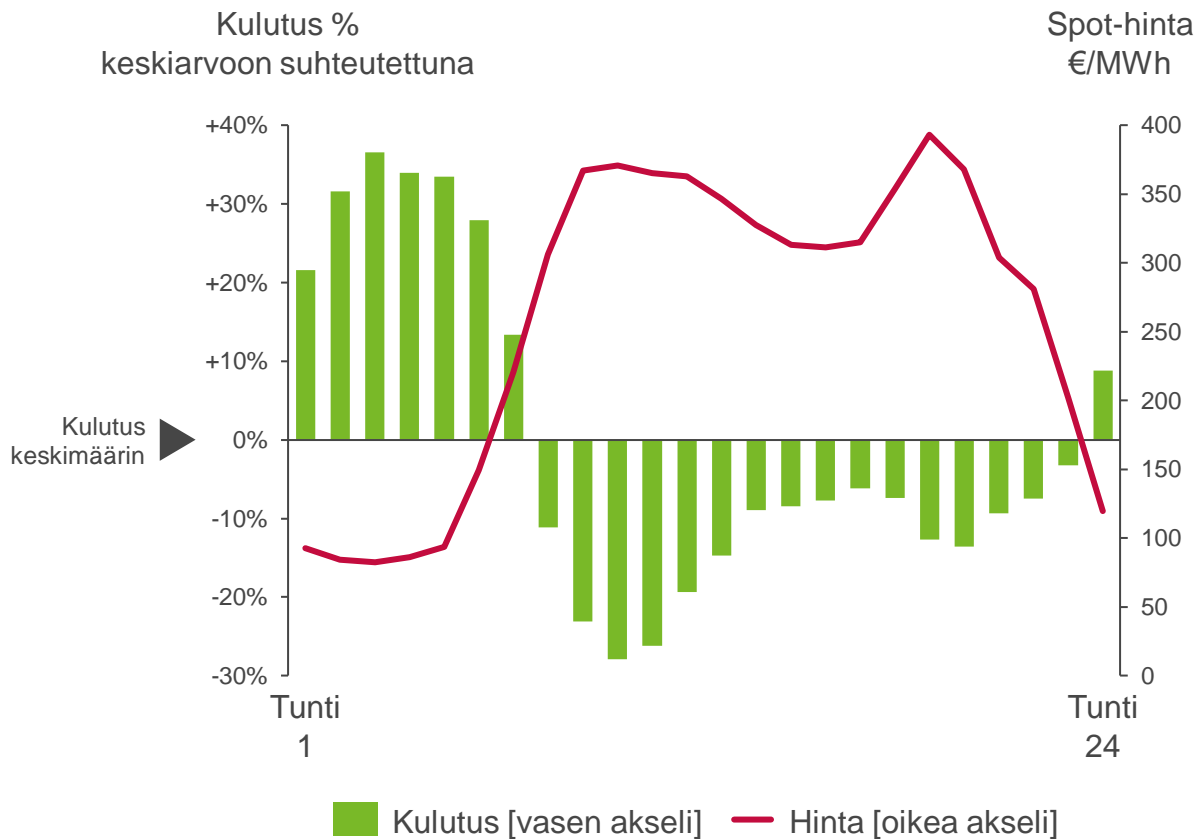


Fingrid jatkaa hyvää työtään **proaktiivisesti ennakoiden** tulevaisuuden järjestelmän tarpeita asiakkaiden ja kokonaisuuden näkökulmasta

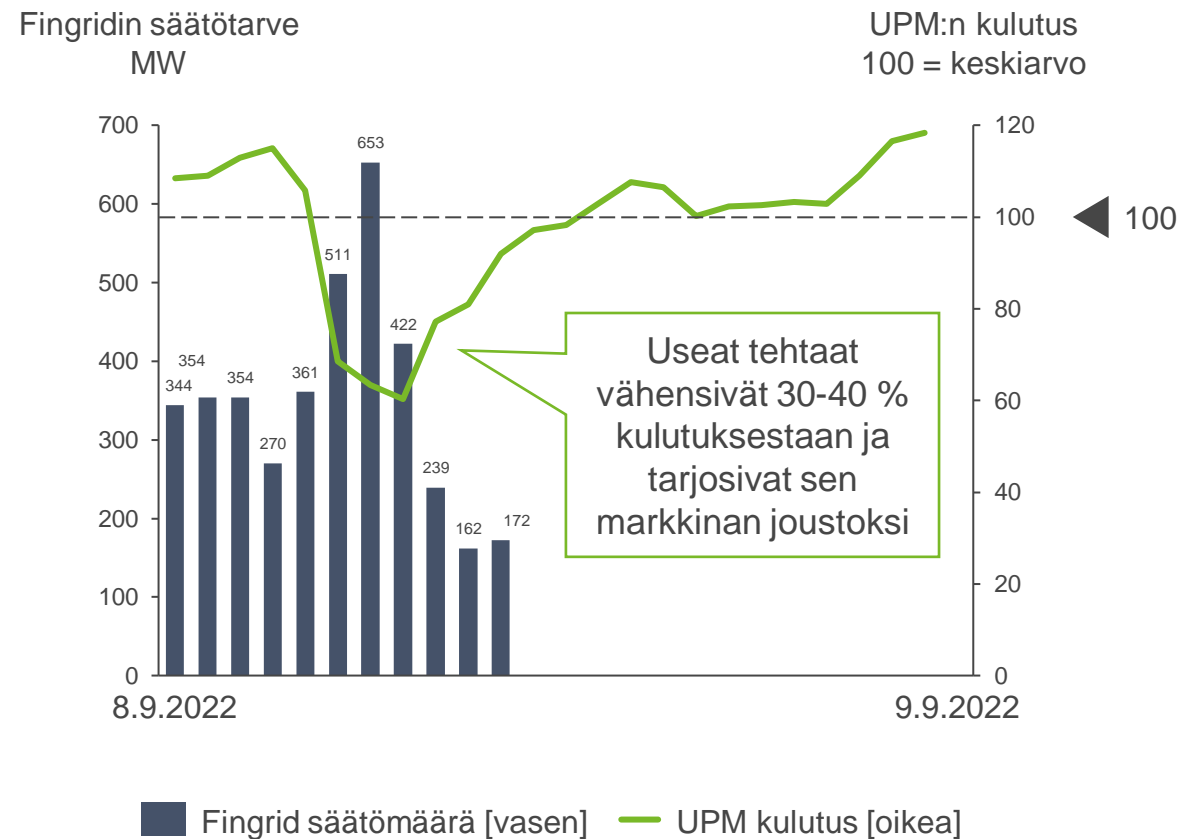
Paperitehtaiden kulutusjoustot - Hinta-signaali ohjaa käyttäytymistä



Esimerkki, paperitehdas X, Elokuu 2022



Esimerkki, UPM kulutus yhteensä, 8.9.2022



Miten saada lisää joustoja?



Taloudelliset kannusteet



Regulaatio



Teknologian kehittyminen ja datan hyödyntäminen



Ympäristöasiat ja tavoitteet



Toimitusvarmuusriskit

Miten saada lisää joustoja?



Taloudelliset kannusteet



Regulaatio



Teknologian kehittyminen ja datan hyödyntäminen



Ympäristöasiat ja tavoitteet



Toimitusvarmuusriskit

UPM:n uusimmat kehityshankkeet sähkömarkkinalla



Investointeja sähkökattiloihin ja sähköistykseen Euroopassa



- > 400 MW tämän vuoden loppuun mennessä
- Enemmistö Suomessa
- Tuovat huomattavaa lisäjoustoa eri tehtaiden sähkömarkkinatoimintoihin

UPM Energy investoi innovatiiviseen ultrakondensaattoriin vesivoiman yhteyteen



UPM näkee kehittyvät sähkömarkkinat kriittisenä vihreän siirtymän onnistumiselle

- pelkällä tai liialla regulaatiolla huono lopputulos

Vaikka moni parjaa hintasignaalia kriisin aikana, se kuitenkin

- opetti yhteiskuntaa laajemmin joustamaan sähkön kulutuksessa
- antoi opetuksen omavaraisuudesta
- herätti huomaamaan investointien tarpeellisuuden

Tulevaisuudessa varmistettava


- kannustimet investoinneille päästöttömään sähköntuotantoon
- riittävä kapasiteetti tilanteisiin jolloin tuuli ja aurinko ei saatavilla
- lisääntyvä järjestelmän joustokyky (vesivoima, kulutusjousto, varastointi, sähköistys..)





Sähkö vihreän siirtymän keskiössä - mahdollisuudet ja haasteet

**OUTI
ERVASTI**
Neste Oyj



Sähkö vihreän siirtymän keskiössä - mahdollisuudet ja haasteet

Outi Ervasti | VP, Renewable Hydrogen | 18.4.2023 | Fingrid Current

Selvitys: Porvoon jalostamon muutos maailmanluokan uusiutuvien ja kiertotalousratkaisujen tuotantopaikaksi

~ **2-4** Mt/v

Uusiutuvien ja kiertotalousratkaisujen kapasiteetti Porvoossa

360
MW

2030-luvun
puoliväli

Raakaöljyn jalostamisen päättyminen

Vihreällä vedyllä keskeinen rooli: tavoitteena merkittävä elektrolyyserikapasiteetti 2030

2035
mennessä

Hiilineutraalius ja ilmastositoumukset saavutettu

Teollisuus haluaa hyödyntää sähköä korkean loppuarvon tuotteissa mahdollisimman jatkuvatoimisesti



Kannustamme markkinoiden ennakkoluulottomaan kehittämiseen

Uudet ratkaisut nojaavat sähköjärjestelmään

Suomen sähköjärjestelmä on hyvässä kunnossa, mutta sitä tulee jatkuvasti kehittää teollisuuden sähköistyessä ja sähköntuotannon volatiliteetin kasvaessa.

Visioita tulevaisuuden sähköjärjestelmästä on monia.

Onnistumiseen tarvitaan ennakkoluulottomuutta ja yhteistyötä!



Fingrid on Suomen vetytalouden selkäranka

- Suomella paikka olla edelläkävijä puhtaan sähköntuotannon lisäksi myös energian siirrossa
 - Sähkön siirtokapasiteetti on nähtävä Suomen teollisuuden kilpailukyvyyn peruspilarina
 - Tehokas siirtoinfra on vastaava etu kuin 18gCO₂e/MJ -päästörajan alittava sähköntuotanto; lähtöasetelma vetytalouden kehittämiseen on hyvä
- Vihreän siirtymän murrosvaiheessa siirtoverkon vahvistaminen vaatii merkittäviä lisäpanostuksia
 - Joustava resursointi on tärkeää, sillä kaikkea ei voi suunnitella etukäteen
- Jatkuva dialogi teollisuuden ja Fingridin välillä on entistä tärkeämpää
 - Proaktiivinen viestintä muutosten aikatauluista auttaa markkinatoimijoita
- Fingridin rooli on selkeytettävä: erityisesti teollisuusklustereiden kipeästi tarvitsemien 400 kV yhdyslinjojen rakentamista ja operointia koskeva sääntely on kirkastettava mahdollisimman pian
- Yhteistyö teollisuuden, Fingridin ja TEMin välillä on tässä keskeistä teollisuuden tarvitsemien infrainvestointien toteutuksen nopeuttamiseksi.



Kiitos



**Yhteistyöllä
varmistamme
uusiutuvien avaamat
mahdollisuudet
Suomelle**

**JERRI
LOIKKANEN**
Neoen Finland

A photograph of a wind turbine's blades against a clear blue sky. The blades are white with a dark tip and are positioned diagonally across the frame. The central part of the image is overlaid with a solid blue horizontal band.

NEOEN

Yhteistyöllä varmistamme uusiutuvien avaamat mahdollisuudet Suomelle

Fingrid Current
18.4.2023

Neoen on **energiayhtiö, joka omistaa itse kaikki voimalansa** - olemme yksi maailman nopeimmin kasvavista ainoastaan uusiutuvaan energiaan keskittyvistä tuottajista

Tarjoamaamme kuuluu aurinkovoima, tuulivoima ja akkuvarastot



Olemme pitkäaikainen omistaja, toimintamme kattaa uusiutuvan energiantuotannon koko elinkaaren



Hankekehitys



Rahoitus



Rakennuttaminen



Tuotanto

Neoen on listattu Pariisin pörssin A-listalla



503 M€

Liikevaihto 2022



6,6 GW

Tuotannossa tai rakenteilla



16

Maata



≥ 10 GW

Tavoite 2025



700 M€

Investoinnit Suomeen tähän mennessä



555 MW

Tuotannossa tai rakenteilla oleva kapasiteetti Suomessa



2 %

Neoen kuuluu parhaimpaan 2 % yrityksistä johtavissa vastuullisuustutkimuksissa



Globaali edelläkävijä suurissa akkuvarastoissa

Globaalissa kontekstissa Fingrid on tehnyt hienoa, avointa ja ennakoivaa työtä ruuhkaisella uusiutuvan energian markkinalla. Kiitos siitä!



Energiamurros on käynnissä täyttä vauhtia, kaikkien osapuolten välistä yhteistyötä tarvitaan – Fingridin rooli tulee korostumaan entisestään

Fingridillä on paljon tehtävää...

- Investointiympäristöä ei saa heikentää tietoisin toimin: pidetään huolta markkinaehtoisuudesta, sääntelystä ja reilusta kilpailusta eri energiantuotantomuotojen välillä.
- Kantaverkon kattavuutta ja kantokykyä pitää kiihdyttää ja miettiä osittain jopa uusiksi investointien nopeuttamiseksi:
 - Voimajohtojen suunnittelu ja luvitus tulisi aloittaa etunojassa ennen kuin esim. tuulivoimayleiskaava on saanut lainvoiman. Mahdollista jakaa kustannuksia toimijoiden kanssa?
 - Johdonvarsi liittymien MW rajoitetta tulisi nostaa ja jotta huoltovarmuuden kannalta verkon luotettavuus säilyy, niin voitaisiinko asiaa helpottaa esim. erilaisilla teknisillä ratkaisuilla? Kaikki työkalut tähän on jo olemassa.
 - 400 kV voimajohtoon liittäminen tulisi mahdollistaa, jolloin vähennettäisiin liittymisjohtojen rakentamista, selkeä yhteiskunnallinen etu.
- Tarve erilaisille järjestelmätuen muodoille kasvaa nopeammin kuin yleisesti odotamme (esimerkiksi inertia, reservimarkkinat) – Fingridin tulee mahdollistaa vapaaehtoisuuteen perustuvia ja likvidejä markkinoita. Halua ja pääomaa näille on yllin kyllin.
- Tuuli- ja aurinkopotentiaalia sekä vihreän sähkön jatkojalostusinvestointeja on maantieteellisesti lähes kaikkialla, kantaverkon tulee mahdollistaa investoinnit läpi Suomen.
- Siirtoyhteydet Eurooppaan, jos ja kun vihreästä sähköstä halutaan Suomelle vientituote.

...ja niin on myös muilla toimijoilla

- Tiedonvaihtoon tulee kiinnittää huomiota entistä enemmän, jotta mahdollisiin asiakastarpeisiin voidaan reagoida proaktiivisesti ja tarpeet uivat Fingridin suunnitelmiin.
- Aktiivisuutta järjestelmätuen toimittamiseen, esimerkiksi akkuinvestoinnit sekä tuulipuistojen osallistuminen reservimarkkinoille.
- Osallistuminen riskien jakamiseen esimerkiksi luvitukseen liittyen.
- Avoimuus kulutusjoustomekanismien luomiselle.

Sähköjärjestelmän muutokset lähitulevaisuudessa ovat suuria. Tässä tarvitaan meitä kaikkia!

**Tehdään yhdessä Suomesta uusiutuvan
energian suurvalta!**



Kiitos paljon!



Jerri Loikkanen
Maajohtaja

Mikonkatu 7, 00100, Helsinki
+358 40 140 9000
jerri.loikkanen@neoen.com

NEOEN



Joustava vedyn tuotanto sähköverkon tukena

**SAARA
KUJALA**
Ren-Gas Oy

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

Vety osana sähköjärjestelmää

Fingrid Current

Saara Kujala

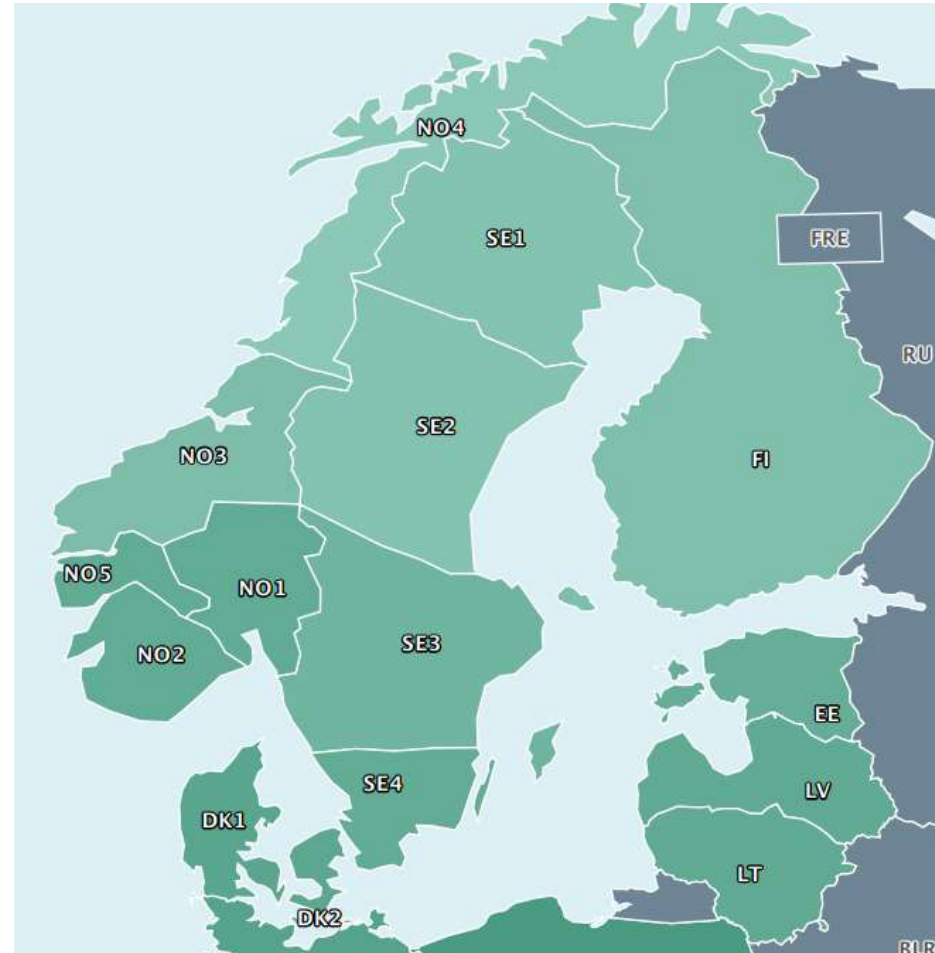
Ren-Gas has strong credentials in developing credible projects

<p>5 Hydrogen projects in development in Finland</p> 	<p>20 Key professionals & fast growing team</p>	<p>25 MEUR investment from world's largest investment company</p> 	<p>"X" Leading technology and EPC partners</p>	<p>2026 First projects in operation in Tampere</p> 	<p>300 GWh main terms signed for long-term gas offtake</p>	<p>46 MEUR investment support for Ren-Gas Tampere</p>  <p>Työ- ja elinkeinoministeriö Arbets- och näringsministeriet</p>
--	--	---	---	---	---	--

Vety osana tulevaisuuden sähköjärjestelmää

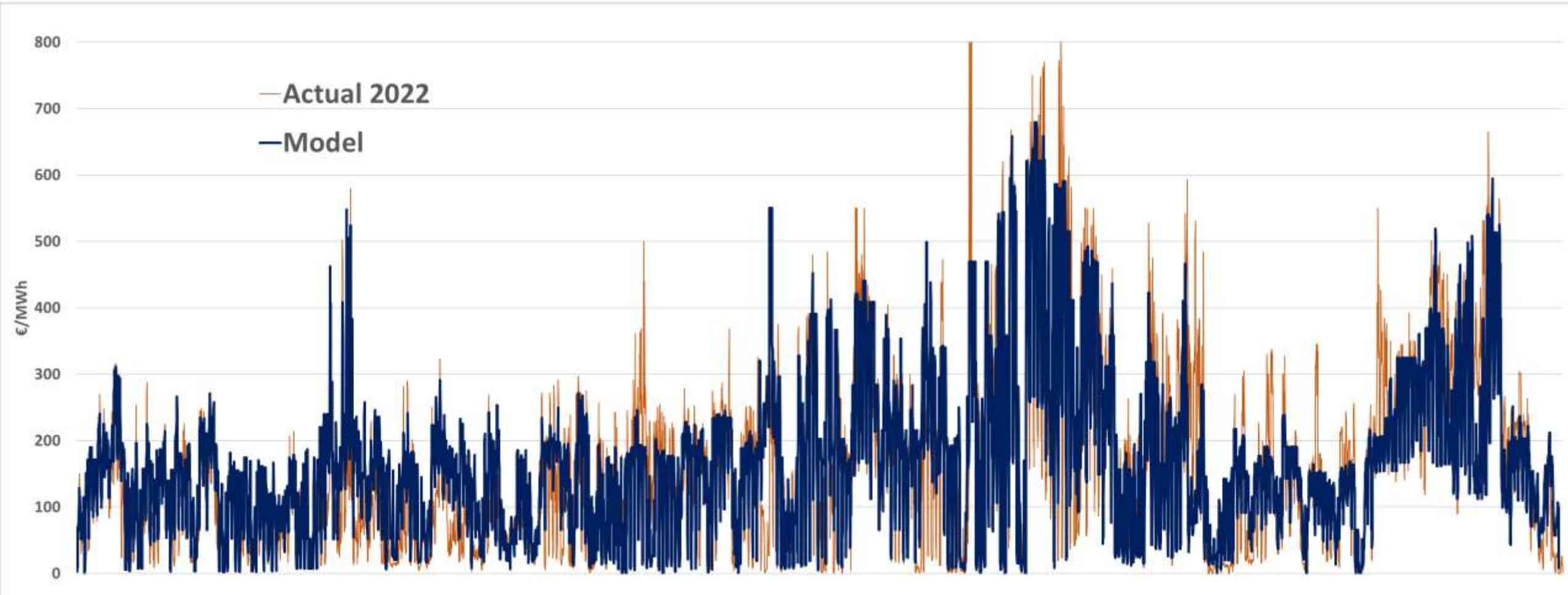
NRG - Market Modelling Platform

- Nordic Ren-Gas has developed an extensive and detailed Nordpool price model to understand and simulate the future electricity prices in the Nordics
- Model coverage:
 - Seven countries and 15 bidding zones modelled with detailed generation fleets, demands and interconnections
 - Weather years 2016-2022
 - Connections to Central Europe modelled as external markets
- Approach:
 - Long-term optimization to solve hydro generation water value
 - Detailed system dispatch to capture price setting marginal generation

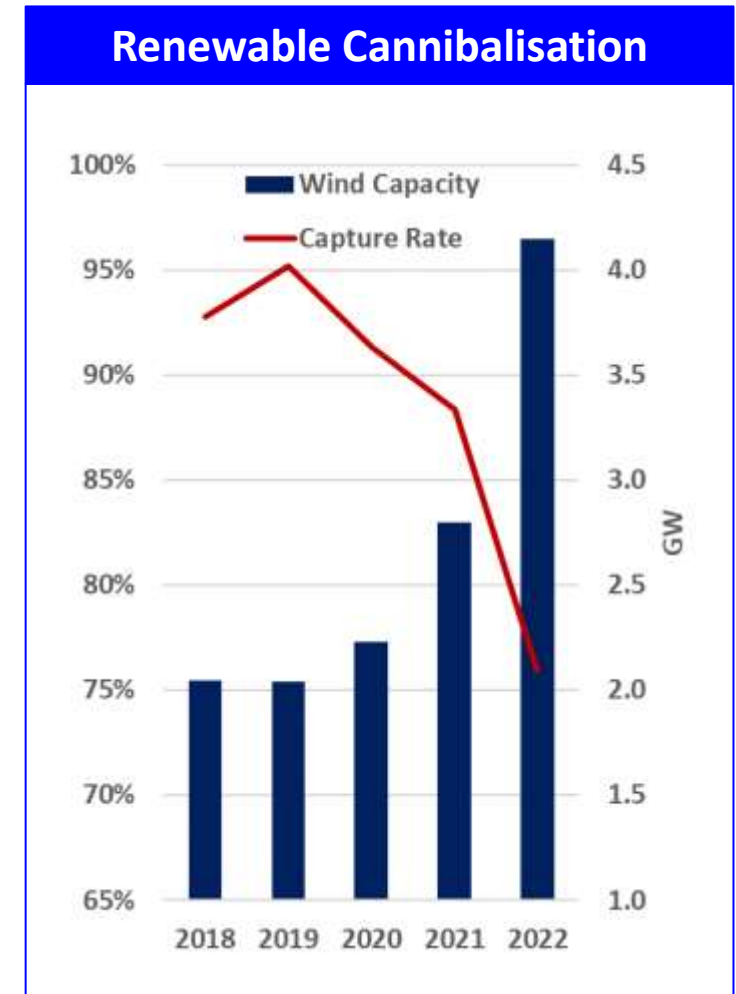
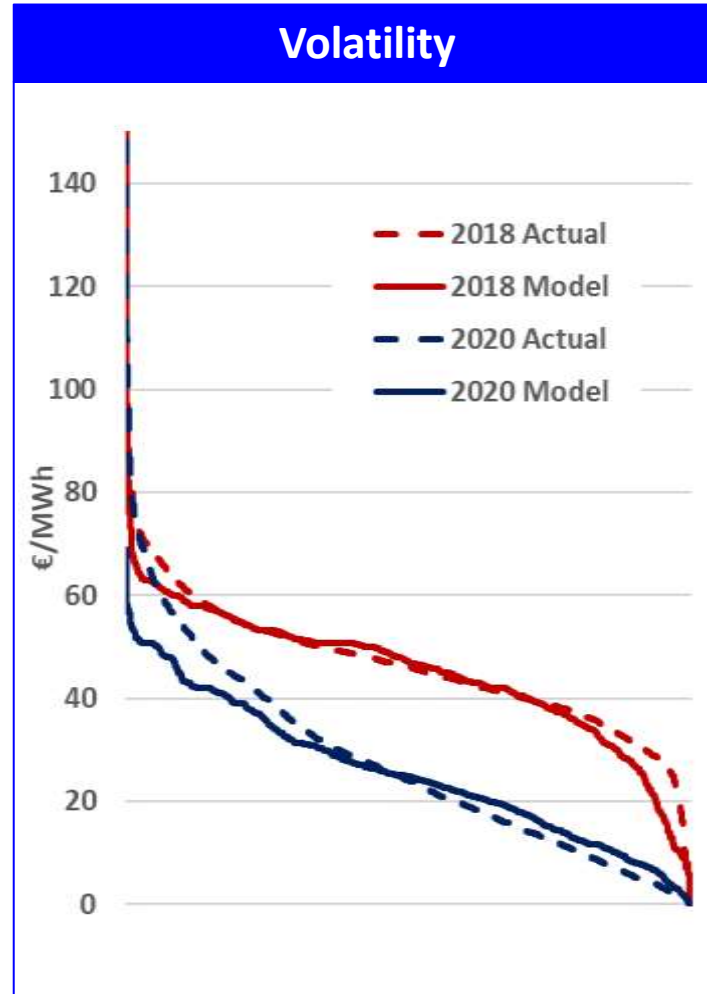
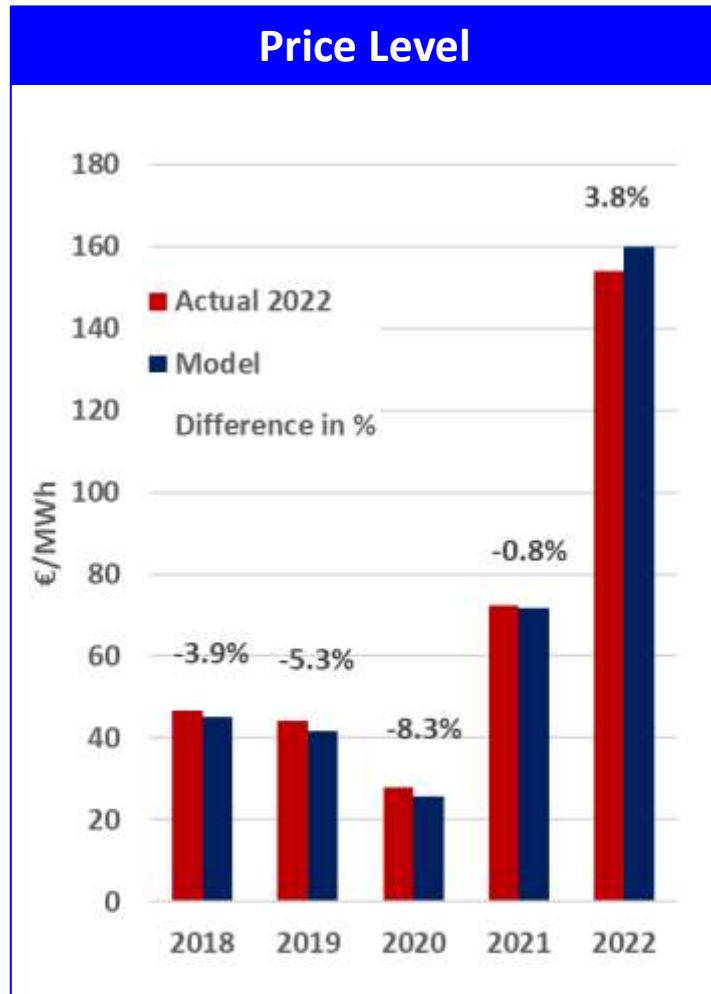


PLEXOS

Year 2022 in Finland – Calibrating the Market Modelling platform

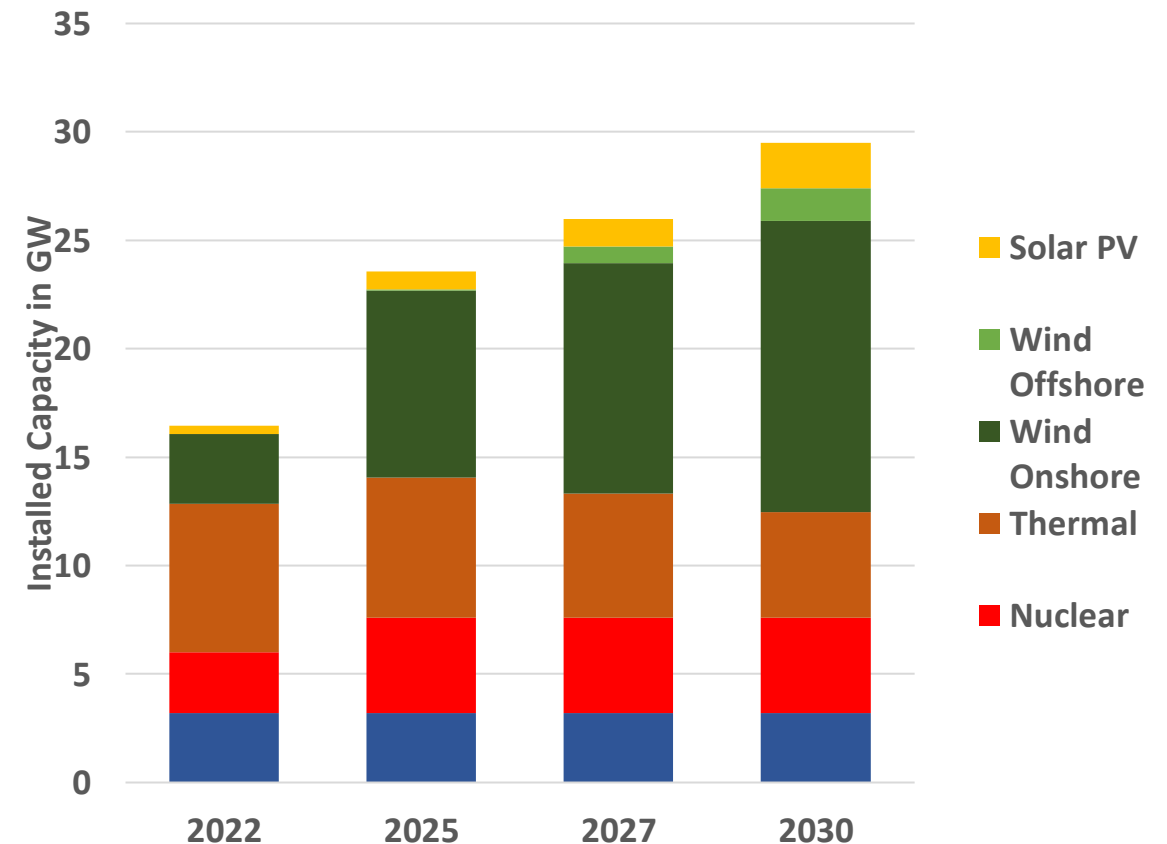


NRG – Market Modelling Platform provides benchmark level accuracy and provides excellent basis for the future simulations



Electricity generation capacity development in Finland (ERAA 2022)

- ERAA 2022 estimates for European countries used as the basis for new electricity generation capacity development in Finland
- Onshore and offshore wind capacity to reach 15 GW by 2030 and more than 2 GW of new solar capacity
- Understand the implications of new hydrogen production load in modelled scenarios
 1. EVs + industrial electrification
 2. EVs + industrial electrification + 200t/a hydrogen production
 3. EVs + industrial electrification + 200t/a **FLEXIBLE** hydrogen production



Assumptions:
ERAA 2022 PEMMDB National Estimates

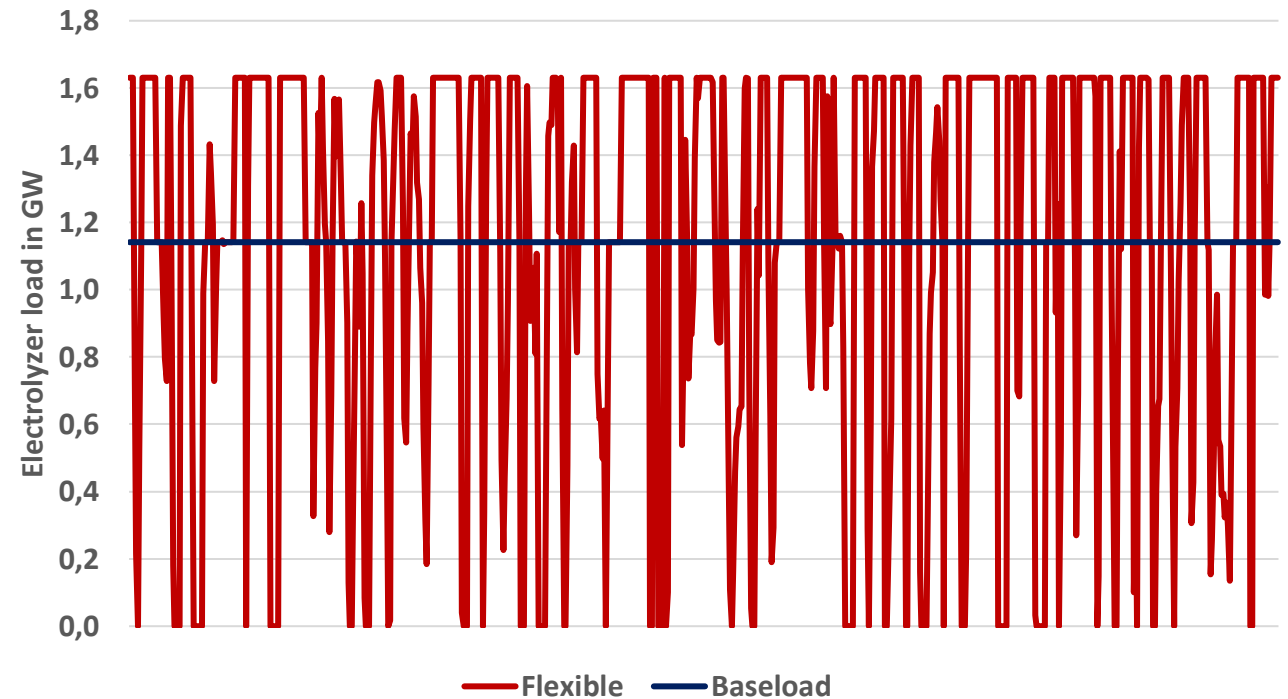
How does the future look like?

	Scenario	Wind and solar	Electricity price	Wind capture rate	Conclusion
1	Load ~90 TWh no new hydrogen industry in Finland	15 GW of wind 2 GW of solar	26 EUR/MWh	48%	“overcapacity” of generation in Finland. New load needed to attract renewable investments
2	Load ~100 TWh in Finland. Annually ~200 000t of inflexible hydrogen production	15 GW of wind 2 GW of solar	56 EUR/MWh	66%	Inflexible hydrogen capacity increases significantly the electricity price on system level
3	Load ~100 TWh in Finland. Annually ~200 000t of FLEXIBLE hydrogen production	15 GW of wind 2 GW of solar	44 EUR/MWh	62%	Flexible hydrogen + renewables in balance. System price in balance

Conclusions

- Finland has excellent opportunity to build more renewable generation
 - However, new wind investments require new load in the system
- Hydrogen production could bring new load in Finland, but from system perspective it is essential that the hydrogen production has incentives to invest in Flexibility
 - Flexible production cuts the system level electricity costs significantly
- Market signals should provide clear incentives to hydrogen producers to invest in flexibility

Operational profiles of hydrogen production in different scenarios





**REN
GAS**

FINGRID

Tauko

Ohjelma jatkuu klo 14.50



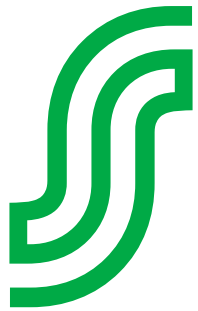
#FingridCurrent



Tuulivoima moderneilla sähkömarkkinoilla, tuulivoimatuottajan näkökulma

**PEKKA
PYYNTY**

S-Voima Oy/Gigawatti Oy



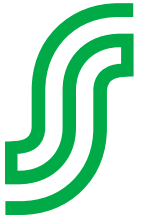
Tuulivoima moderneilla sähkötarkkinoilla

Tuulivoimatuottajan näkökulma

Pekka Pyyny

S-Voima Oy & Gigawatti Oy

18.4.2023



- **Tuulivoimatuottajan haasteita moderneilla sähkömarkkinoilla**
 - Tuotannon vaihtelu
 - Jäätyminen
 - Taseriski
 - Tuulivoiman profiiliriski (kannibalisaatio)
 - Tuulivoima Fingridin reservimarkkinoilla – tekniset haasteet



S-Voima Oy

- S-Ryhmän sähköhankintayhtiö.
- S-Ryhmän sähkönkulutus noin 1 TWh/vuosi.
- Noin 1 900 käyttöpaikkaa.
- Suomen suurin aurinkovoiman tuottaja.
~ 200 kohdetta (pääasiassa kauppojen katoilla)
- yli 100 000 paneelia
~ 30 MW

Gigawatti Oy

- S-Ryhmän tuulisähkön tuotannosta vastaava yhtiö.
- Tuulisähköntuotanto S-Ryhmän oman kulutuksen kattamiseen.
- Tuotanto ~1 TWh (2025→)



Service station stores and fuel sales

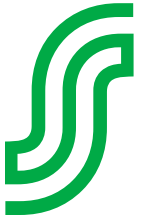


Department stores and specialty stores



Travel industry and hospitality business

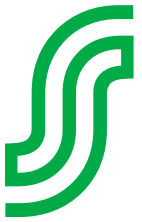




- **Gigawatin tuulipuistot [270 MW, 62 voimalaa]:**
 - Siikainen Jäneskeidas (26 MW)
 - Raahe Sarvankangas (48 MW)
 - Simo Leipiö 2 (45 MW)
 - Simo Sarvisuo (151 MW)
 - Luvia Oosinselkä (81 MW) (2025->)

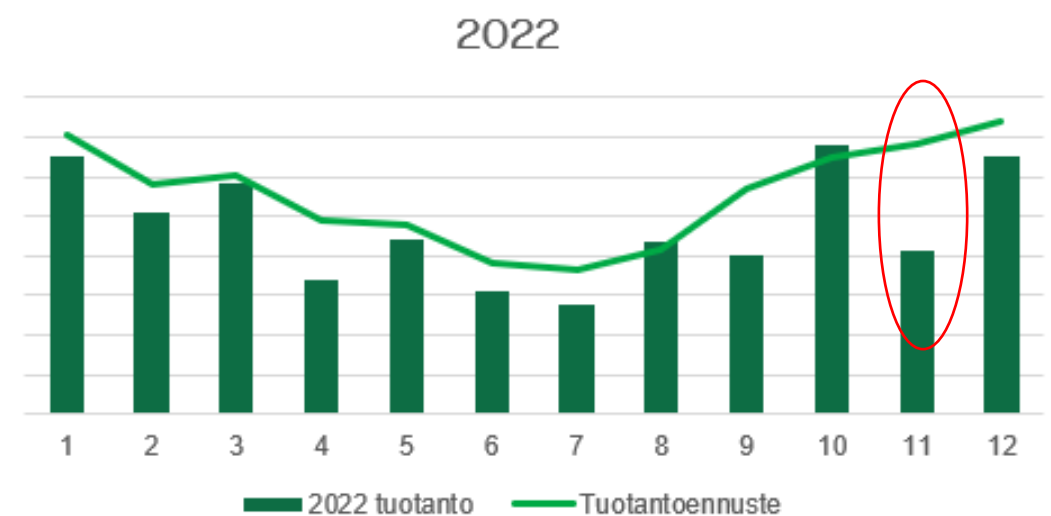
Suomen 5. suurin tuulivoimatuottaja





Tuotannon vaihtelu

- Vuositasolla vaihteluväli ollut $\pm 15\%$ budjetoidusta. Vuositasolla tuulituotannon ennustaminen helppoa.
- Lähes jokaiseen vuoteen on mahtunut yksittäinen kuukausi, jossa toteutuneen ja ennustetun tuotannon ero on ollut 30-40%.

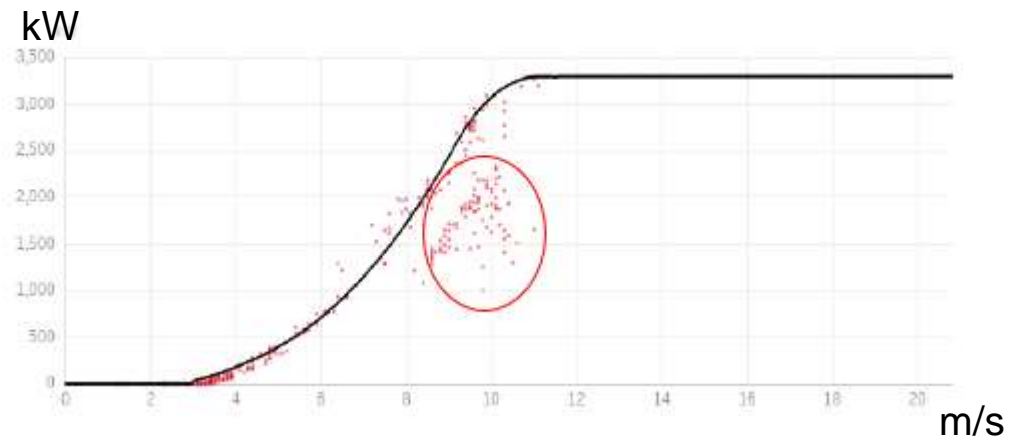
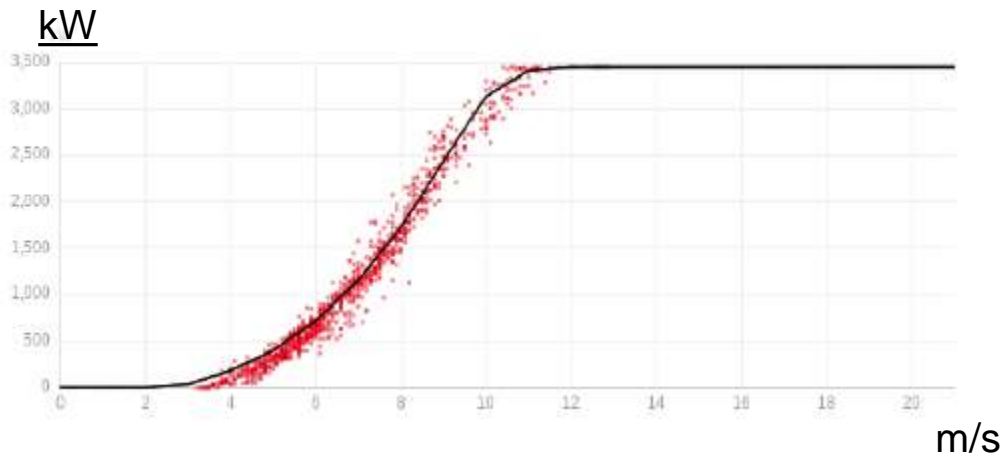


Tuotanto Fingrid tuulivoimadata, tuotantoennuste Gigawatti



Jäätyminen

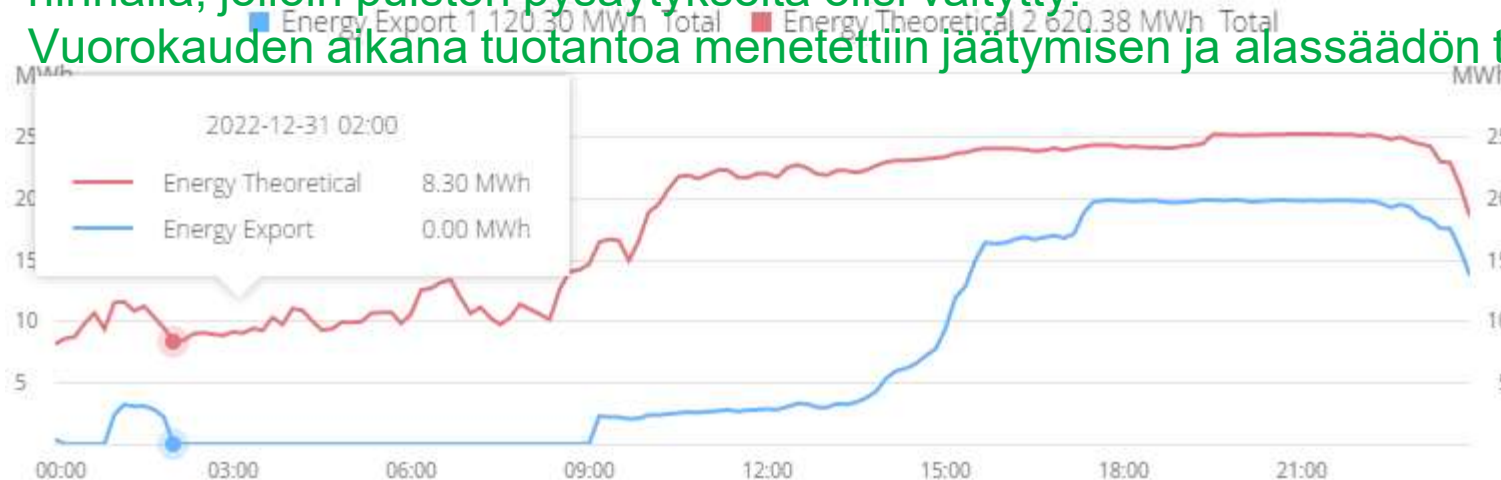
- Siipien jäätyminen vähentää tuotantoa. Haasteena erityisesti, kun muutama miinusaste ja korkea ilmankosteus.
- Jäätymishäviöiden suuruus ~ 2-4 % vuositasolla
- Gigawatin voimaloissa ei ole siipilämmityksiä





Jäätyminen & tuulipuiston säätäminen

- Jos tuulipuistoa säädetään, niin normaalisti voimalat palaavat nopeasti tuotantoon (*max 1 min*), kun säätö poistetaan.
- 31.12.2022, 03:00: NordPool-spot nollassa sekä miinus-hintoja.
-->Tuulipuiston tuotanto ajettiin valvomosta max 0 MW, jolloin voimalat menevät "pause-tilaan".
- Klo 09 tuulipuistopuisto palautettiin tuotantoon, mutta voimaloiden siivet olivat "pausella" ehtineet jäätyä, jonka seurauksena tuotanto palautui lähelle normaalia tasoa vasta noin klo 16:00.
- Tässä tapauksessa tuulipuiston tuotanto olisi kannattanut tarjota markkinalle negatiivisella hinnalla, jolloin puiston pysäytykseltä olisi välttytty.
- Vuorokauden aikana tuotantoa menetettiin jäätymisen ja alassäädön takia ~1500 MWh.

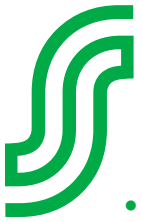


EUR/MWh

31-12-2022

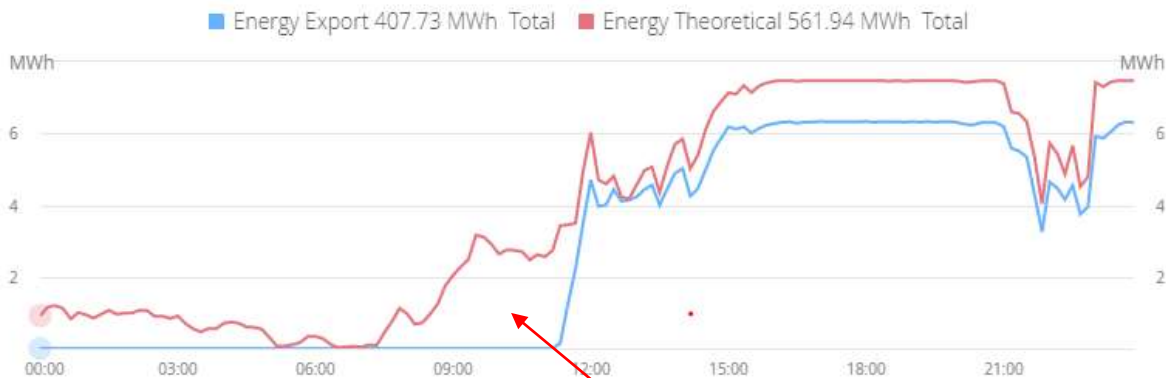
00 - 01	2,00
01 - 02	0,05
02 - 03	0,00
03 - 04	-0,04
04 - 05	-0,03
05 - 06	-0,02
06 - 07	0,00
07 - 08	0,00
08 - 09	0,63
09 - 10	2,05
10 - 11	3,29
11 - 12	4,06
12 - 13	10,07

Tuulipuiston tuotanto (sininen käyrä) ja potentiaalinen tuotanto (punainen).

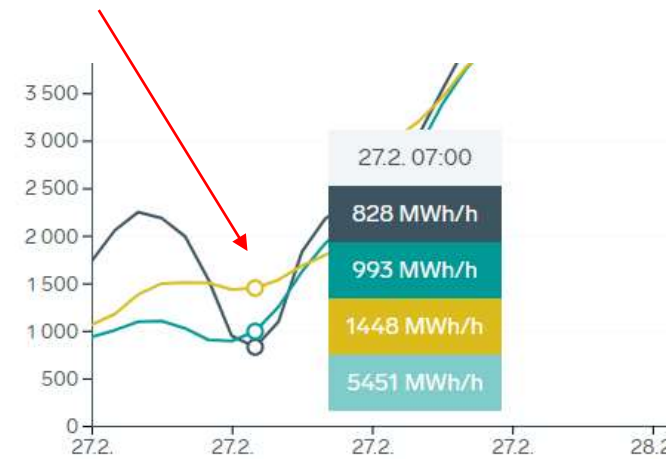


Taseriski

- 27.2.2023 säätösähkömarkkinoilla ylössäädön hinta nousi 3000 €/MWh (klo 06-08)
- Tuulirintama loppui jyrkemmin kuin oli ennustettu ja samaan aikaan oli hieman puistojen jäätymistä.
- Tuulituotantoa oli ennustettu 1448 MWh/h, todellinen tuotanto 828 MWh/h. Vain ~600 MWh "puuttuminen" johti erittäin korkeaan ylössäätöhintaan.



Tuulipuiston tuotanto klo 08:
- tuulisuus kasvoi, mutta tuotanto ei (jäätymistä).

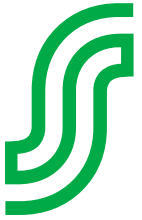


Kuvaaja

- Tuulivoiman tuotanto
- Tuulivoimaennuste seuraavalle vuorokaudelle
- Jatkuvasti päivittyvä tuulivoimaennuste

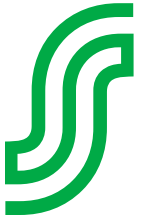
EUR/MWh

	FI	
27-02-2023	Up	Down
00 - 01	65,93	18,50
01 - 02	66,32	13,71
02 - 03	65,01	10,97
03 - 04	72,70	10,97
04 - 05	93,72	10,97
05 - 06	3 000,00	134,94
06 - 07	3 000,00	164,23
07 - 08	300,00	134,23
08 - 09	265,15	180,00
09 - 10	122,50	118,27
10 - 11	115,20	115,20
11 - 12	111,99	100,00
12 - 13	108,77	100,00
13 - 14	104,35	100,00
14 - 15	56,27	56,27
15 - 16	33,27	33,27
16 - 17	30,00	30,00



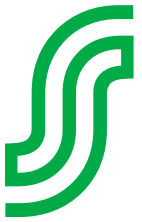
Taseriski

- Ylössäätöhintojen noustessa tuulivoiman taseriskin kustannus kasvaa.
- Erityisesti liian suureksi ennustettu tuotanto voi aiheuttaa kallista ennustevirhettä.
- Säätosähkömarkkinan (mFRR) hintakaton noustessa tuulivoimatuottajan kustannukset kasvaa merkittävästi, johtuen taseriskin kasvusta.
- **Löytyykö jatkossa enää palveluntarjoajia, jotka ovat valmiita kantamaan tuulivoimatuottajan taseriskin? Vai onko tuottajan aina kannettava taseriski itse?**
- Kasvaneen taseriskin lisäksi, Fingridin reservikustannusten nousun myötä tasevastaavien tuotannon ja kulutuksen volyyminmaksu noussut vuodessa ~300%
 - S-Ryhmän sähkönhankintakustannukset nousseet



Tuulivoiman profiiliriski (tuulivoiman kannibalisaatio)

- Kun tuulee niin sähkön spot-hinta alhaisempi, eli tuulituottaja saa spot-markkinalle myymästään tuotannosta keskihintaa matalamman hinnan.
- Vuonna 2022 profiiliriski kasvoi merkittävästi erittäin korkeista sähköhinnoista johtuen.
→ lähes kymmenkertainen, aiempaan tasoon verrattuna.
- Kuinka paljon on tulevina vuosina? Kuinka paljon vaikuttaa PPA-sopimusten hintoihin? Miten profiiliriski huomioidaan uusissa tuulivoimainvestoinneissa? Kestääkö jo investoidut kohteet kasvavan profiiliriskin?



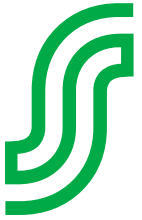
Tuulivoima Fingridin reservimarkkinoilla – tekniset haasteet

Säätösähkömarkkinan (mFRR) haasteita:

- Sähkökaupan sopimukset eivät mahdollista osallistumista?
- Tuulipuiston alasajon riskit:
 - Käynnistyykö kaikki voimalat esim. tunnin mittaisen ”pausen” jälkeen?
 - Voimaloiden huoltosopimuksissa harvoin sunnuntai-päivystystä, joten erityisesti viikonlopun alassäädöt mietityttää. Jos alassäätö lauantai-iltana ja voimala onkin stopissa maanantain aamupäivään asti, jos vaatii paikanpäällä käynnin ennen käynnistymistä.
 - Tuulipuiston valmius etäsäätöön (valvomo \leftrightarrow PPC yhteys) ?

FCR-D, aFRR ym. haasteita:

- Sähkökaupan sopimukset eivät mahdollista osallistumista?
- Lisäkustannukset osallistumisesta. Esim. PowerPlantController muokkauksiin ja yleensäkin säätöjen tekemiseen PPC:n avulla tarvitaan voimalavalmistajan osaaminen.
- PPC asiantuntijat vähissä ja erittäin kiireisiä uusissa tuulivoimaprojekteissa. Reservimarkkinat eivät ole kovin kiinnostavia voimalavalmistajan näkökulmasta?



Tuulivoima Fingridin reservimarkkinoilla – tekniset haasteet

FCR osalta:

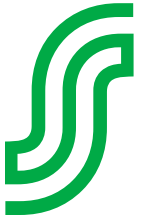
- *7,5 seconds to deliver the full response, which will mean that significantly less capacity will be qualifiable as the first MW's are faster than the last MW's of the regulation.*
- *Turbines typically can reduce their power at a rate of 10-30% for the first 4 seconds and then considerably slower later on. 151 MW park would be able to ramp down to 81MW within 10-12 seconds.*

->Sarvisuon 151 MW:n tuulipuisto voi osallistua täyden tuotannon tuulioloissa alassäätöön vain noin 50 MW:lla, koska loppuosaa tuotannon alassäädöstä PPC ei ehdi toteuttamaan reservimarkkinoiden teknisten vaatimusten aikarajassa.

- Yksi yksikkö voi osallistua vain 70MW maksimimäärällä. Isoissa tuulipuistoissa jää paljon alassäätökapasiteettia käyttämättä

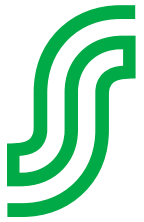


Sarvisuo PPC mk5. Sisällä Elspecin laite joka "lukee verkon taajuutta".



Yhteenveto

- Tuulivoimatuottajan suurimmat tulevaisuuden haasteet sähkömarkkinoilla ovat tuulivoimatuotannon profiiliriski sekä tasekustannusten merkittävä kallistuminen (riski kasvanut, kun hintakatot nousseet)
- Reservimarkkinoiden osalta haasteina sopimukset jotka eivät mahdollista osallistumista, tekninen osaaminen sekä Fingridin teknisten vaatimusten täyttäminen



Kiitoksia





Muuttuva sähkö- järjestelmä ja miten sitä hallitaan

**JUSSI
JYRINSALO**
Fingrid Oyj



18.4.2023

Jussi Jyrinsalo

Muuttuva sähköjärjestelmä ja miten sitä hallitaan?

Fingrid Current 18.4.2023

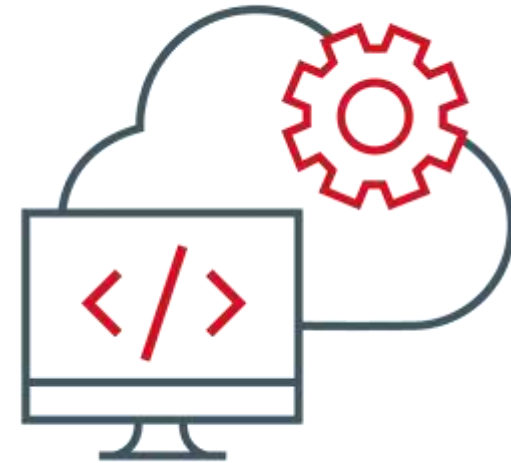
FINGRID

Suuri osa tuotannosta vaihtelee sään mukaan eikä ole vapaasti säädettävissä



Haasteet liittyen tehotasapainon hallintaan: tuotannon ja kulutuksen kohtaaminen

Suuri osa tuotannosta kytkeytyy verkkoon suuntaajan välityksellä eikä ole tahtikäytössä

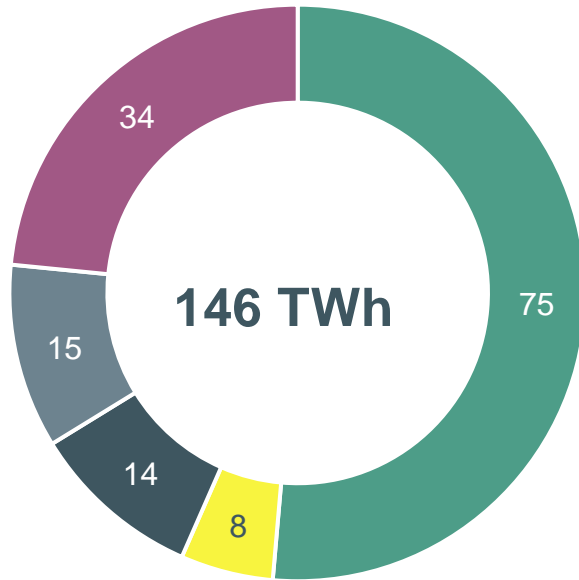


Haasteet liittyen järjestelmän tekninen toiminnan varmistamiseen: taajuus- ja jännitetuki

Myös sähkön kulutus muuttuu rajusti

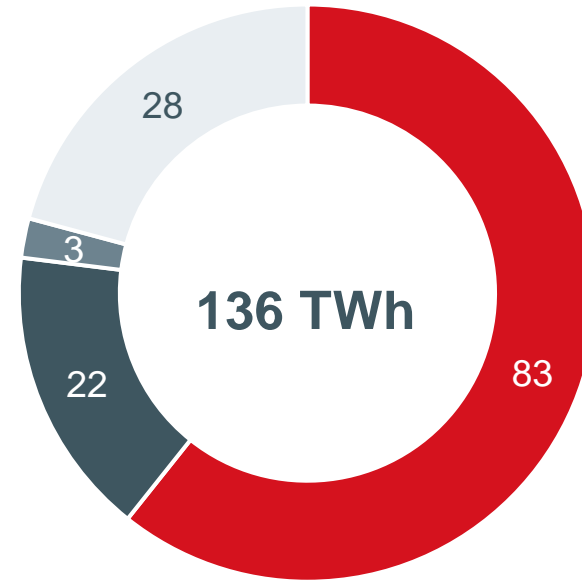
– sekin suurelta osin uuden tyyppistä

Sähkön
tuotanto
2030 (TWh)



■ Tuulivoima ■ Aurinkovoima ■ Vesivoima
■ Muu lämpövoima ■ Ydinvoima

Sähkön
kulutus
2030 (TWh)



■ Teollisuus ■ Lämmitys ■ Liikenne ■ Muu kulutus ja häviöt

Markkinat hoitavat tasapainotuksen

- Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainotusta tehdään maiden rajat ylittäen eri aikajaksojen markkinoilla.
- Markkinasähkön siirtämiseksi tarvitaan vahva verkko rajasiirtoyhteyksineen.
- Uutta joustoa löydyttävä: suurteollisuus, kotitaloudet sähköautoineen, tuuli- ja aurinkovoima, sähkö- ja lämpövarastot, vetyverkot ja -varastot...



Reservituotteista ansaintamahdollisuuksia

– myös tuuli- ja aurinkovoimalle!

Reservien tarve kasvaa:

- Vaihtelevan kulutuksen lisäksi myös vaihtelevaa tuotantoa
- Uusi pohjoismainen tasehallintamalli
- Olkiluoto 3

Reservikyvykkyys jo investointivaiheessa:

- Hyvä säädettävyys ja etäohjaus-toiminnallisuudet
- Käytönvalvontayhteydet ja reaaliaika-tiedonsiirto
- Kaikkiin sopimukseen reservikäyttö-mahdollisuus

Reservituote	Aktivointi-aika	Fingridin hankintavelvoite 2023	Hankintahinta* 2022	Minimitarjouskoko
FFR Nopea taajuusreservi	1 s	0 – 60 MW	39 €/MW	1 MW
FCR-D ylös Taajuusohjattu häiriöreservi, ylössäätötuote	<10 s	290 MW	5 €/MW	1 MW
FCR-D alas Taajuusohjattu häiriöreservi, alassäätötuote	<10 s	170 MW	15 €/MW	1 MW
FCR-N Taajuusohjattu käyttöreservi	3 min	121 MW	22 €/MW	0,1 MW
aFRR ylös Automaattinen taajuuden palautusreservi, ylössäätötuote	5 min	42 – 62 MW	136 €/MW	1 MW
aFRR alas Automaattinen taajuuden palautusreservi, alassäätötuote	5 min	42 – 62 MW	169 €/MW	1 MW
mFRR ylös Manuaalinen taajuuden palautusreservi, ylössäätötuote	15 min	0 – 300 MW	Kap. 11 €/MW	1 MW
mFRR alas Manuaalinen taajuuden palautusreservi, alassäätötuote	15 min	150 (– 650) MW	Kap. 20 €/MW**	1 MW

Hz



* Volyymipainotettu keskihinta Suomesta hankitulle reserville

** Toteuma 11.1. -30.1.2023

Miten uuden sähköjärjestelmän tekninen toimivuus varmistetaan?



Verkon
vahvistaminen

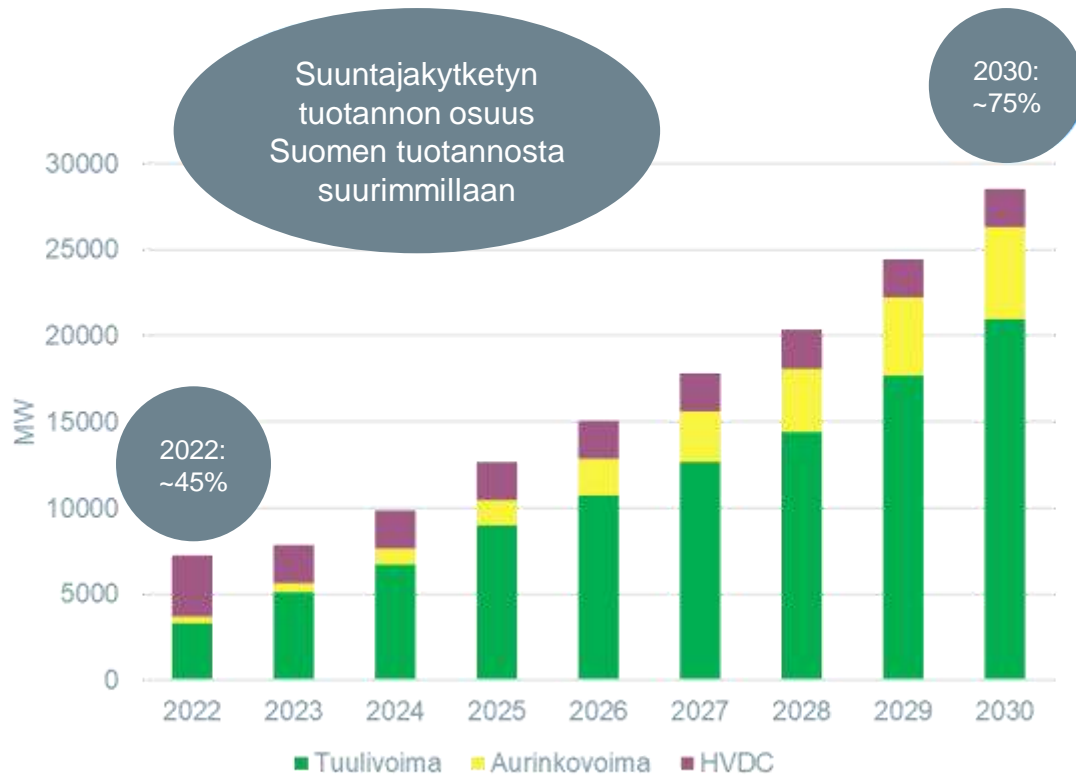


Markkinapohjaiset
palvelut

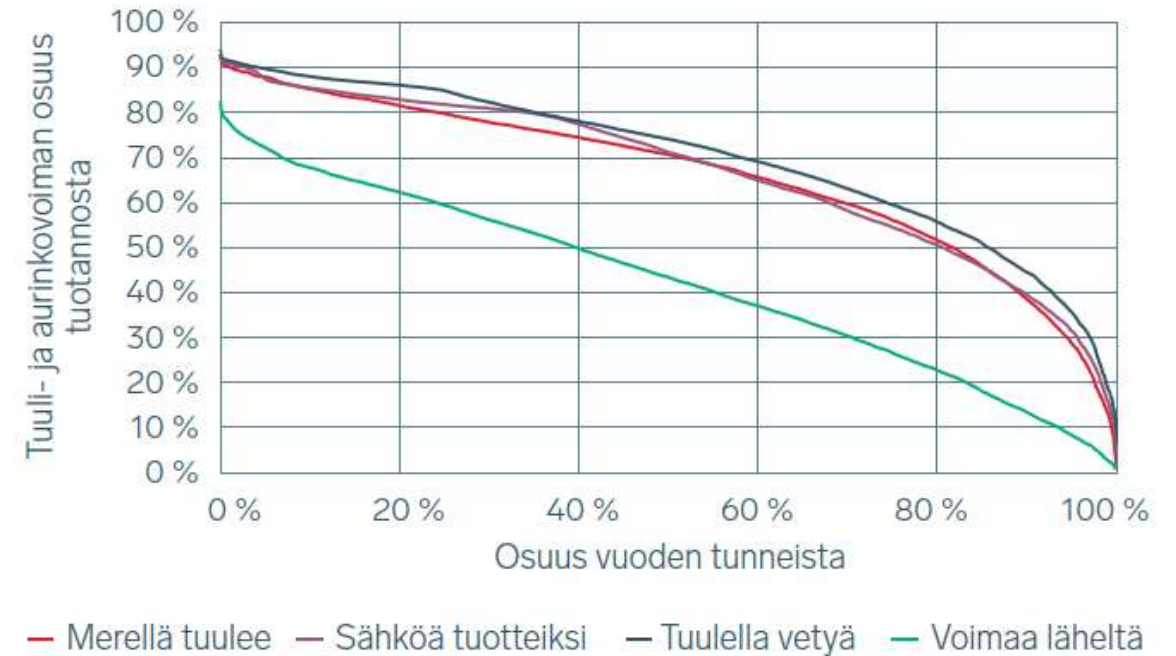


Liittyjiin
kohdistuvat
tekniset
vaatimukset

Suuntaajien välityksellä kytketyn tuotannon osuus kasvaa nopeasti, mutta vaihtelee jatkuvasti



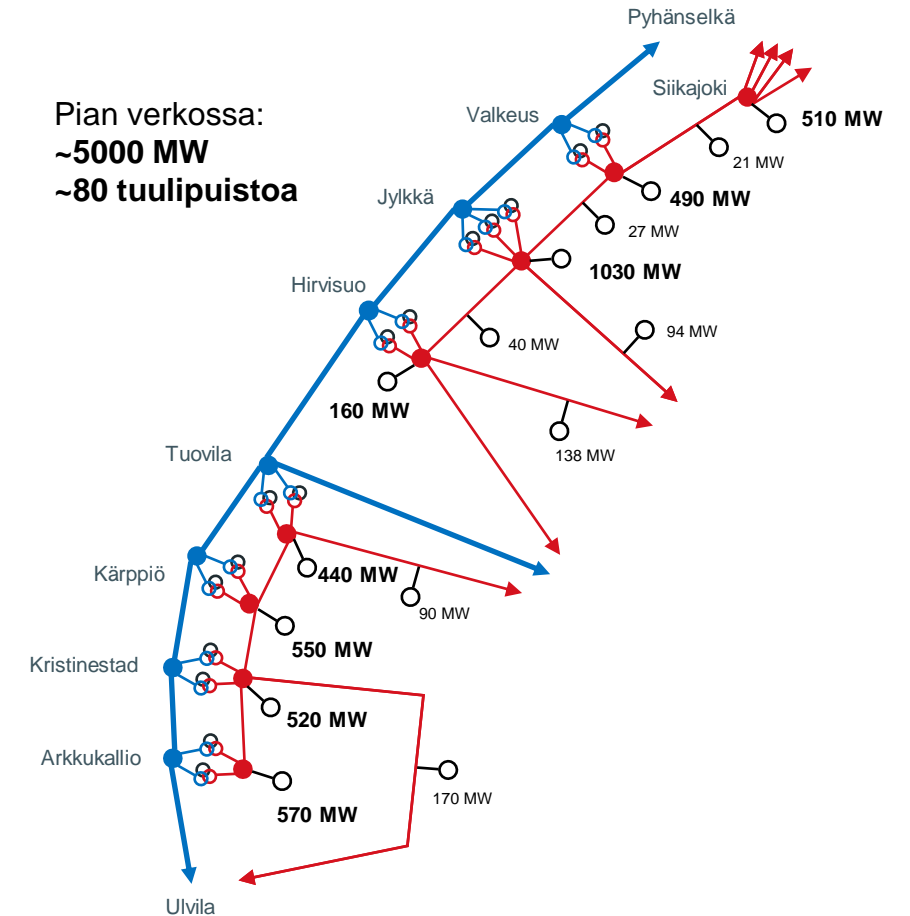
Tuuli- ja aurinkosähkön osuus Suomessa vuonna 2035
Fingridin sähköjärjestelmävision skenaarioissa:



Liitettävät tehot haastavat kantaverkon, ensin alueellisesti

- Suuntaajien vakaa toiminta?
- Verkon riittävyys, etenkin keskeytys- ja vikatilanteissa?
- Järjestelmän sopeuttaminen vikojen jälkeen?

*Verkon oikosulkuteho
suhteessa suuntaaja-
kytkettyyn tuotantoon
eräällä tunnilla*



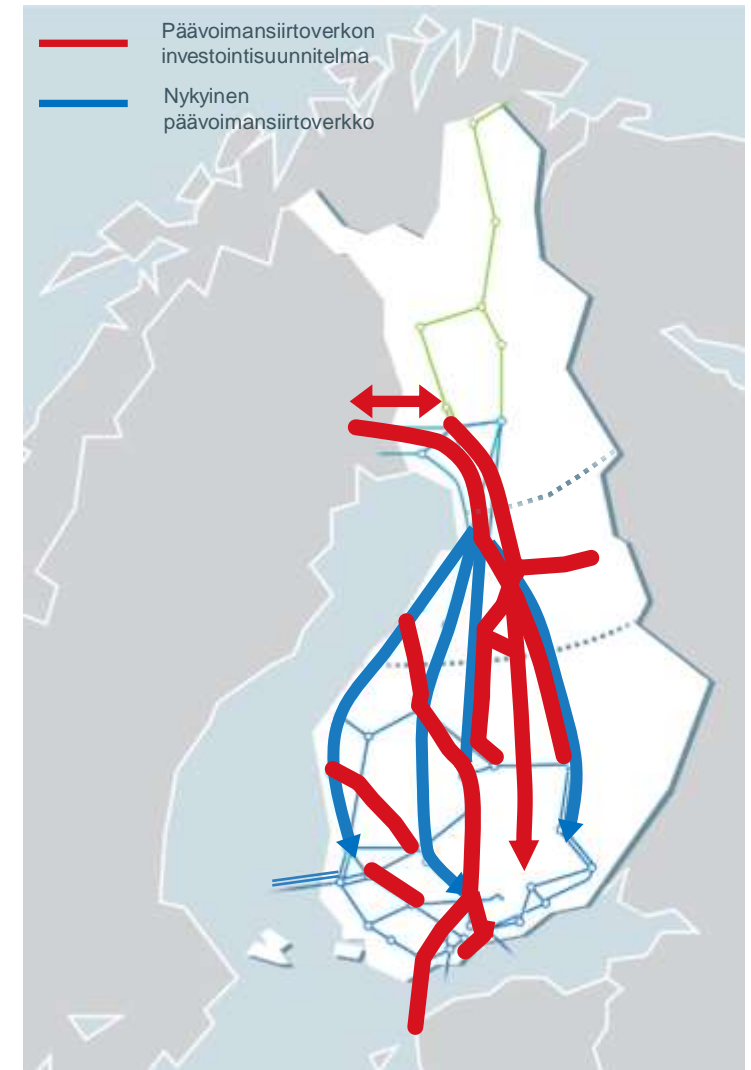
Alueen toteutunut tuulivoimatuotannon pysyvyys:

- yli 80 % 8–11 % ajasta
- yli 90 % 2–4 % ajasta
- yli 95 % alle 1 % ajasta

Verkon rakentaminen vie aikansa, mitä voimme tehdä?

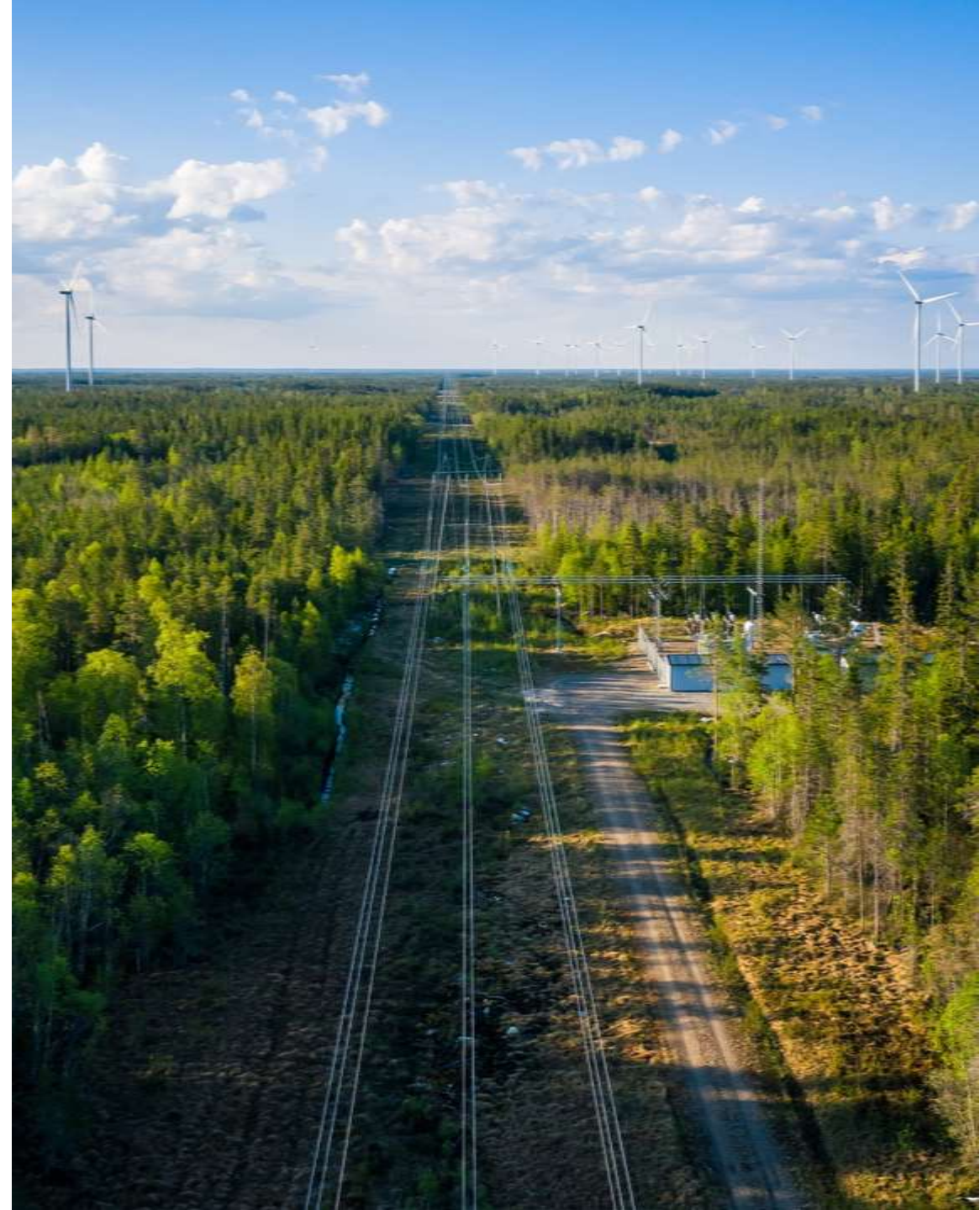
- Tuotannon ja kulutuksen sijoittuminen lähemmäksi toisiaan, millä keinoin?
- Johtojen siirtokyvyn maksimointi, mm. sääriippuva kuormitettavuus käyttöön
- Liittymät, joiden tehoa voidaan rajoittaa tarvittaessa
- Verkon vakauttaminen esim. synkronikompensaattorien tai verkkoa luovien energiavarastojen avulla
- Säätäjien toiminnallisuuksien ja niille asetettavien vaatimusten kehittäminen

Päävoimansiirtoverkon investointisuunnitelma



Yhteisellä tiellä

- Alan, viranomaisten ja poliitikkojen yhteisenä tavoitteena tulee olla Suomen kilpailukyvyä edistäminen
- Fingrid rakentaa verkkoa enemmän kuin koskaan, mutta lisäksi tulee hakea yhdessä entistä joustavampia tapoja lisätä puhtaan sähkön tuotantoa ja kulutusta:
 - Nopeutetaan luvitusta – koskien myös johtoja
 - Etsitään keinoja maksimoida infran käyttöaste – teho vs. energia
 - Kaivetaan esiin kaikki säädettävyys
 - Kansantaloudellisesti järkevät ratkaisut, kokonaisuus tärkeämpää kuin yksittäisen toimijan etu



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi

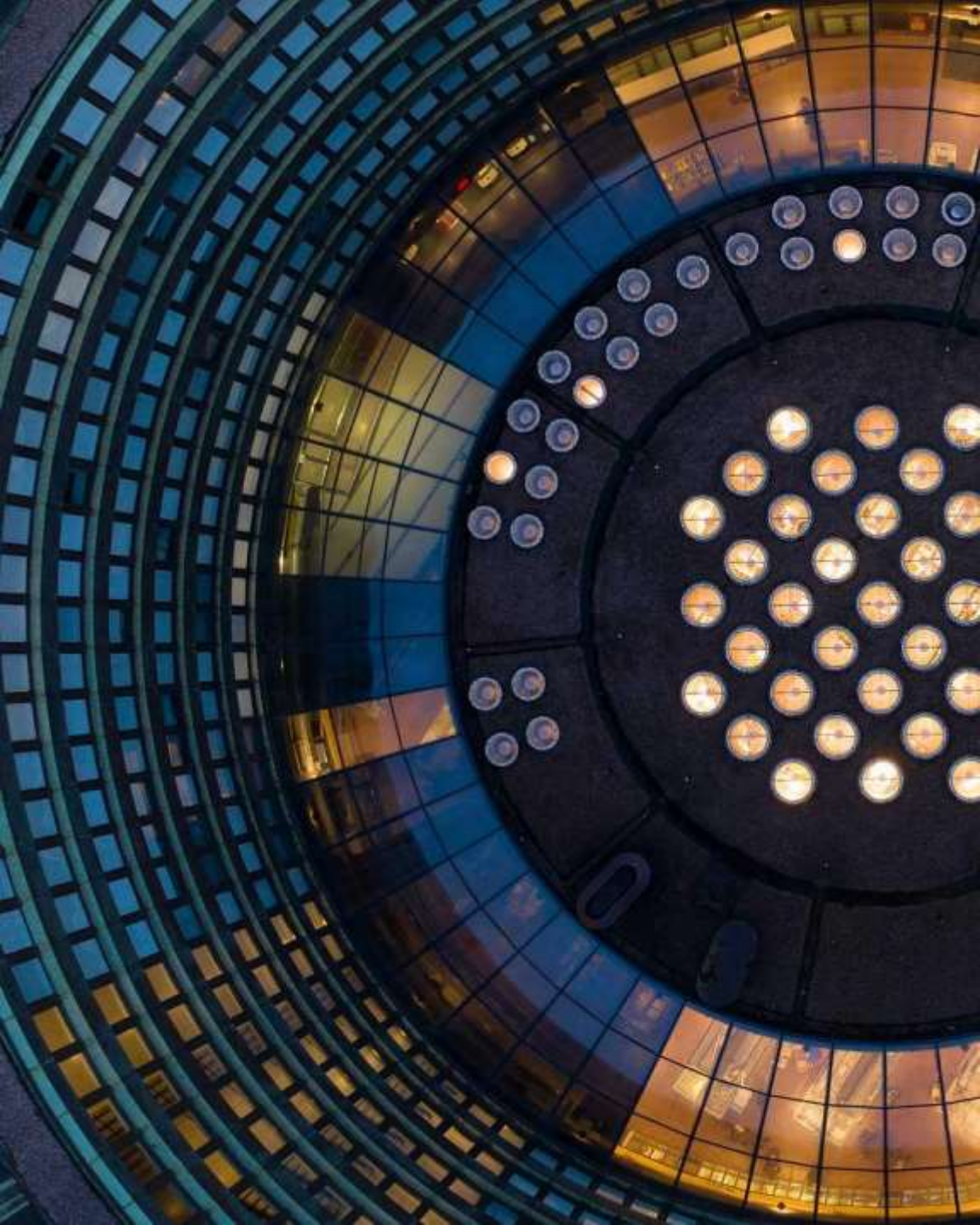


FINGRID



Puoli vuosisataa sähkötarkkinoita

**JUHA
HIEKKALA**
Fingrid Oyj



18.4.2023

Juha Hiekkala

Puoli vuosisataa sähkötarkkinoita

Katsaus sähkötarkkinoiden
kehitykseen 1980–2030

FINGRID

1983

1984

1985

1986

Sähkötulva ja kilvoittelua markkinaosuuksista

Tukeva ylikapasiteetti neljän ydinvoimayksikön ja Inkoon hiilivoimalaitoksen myötä

IVOlla vahva tuotantokapasiteetti ja kantaverkko, mutta poliittisia rasitteita

Suurteollisuuden ja kaupunkien oman sähköntuotannon osuus merkittävä

IVOn tukkutariffi H85

IVOn tukkutariffi määrittää käytännössä sähkön markkinan

Markkinaosuus keskiössä

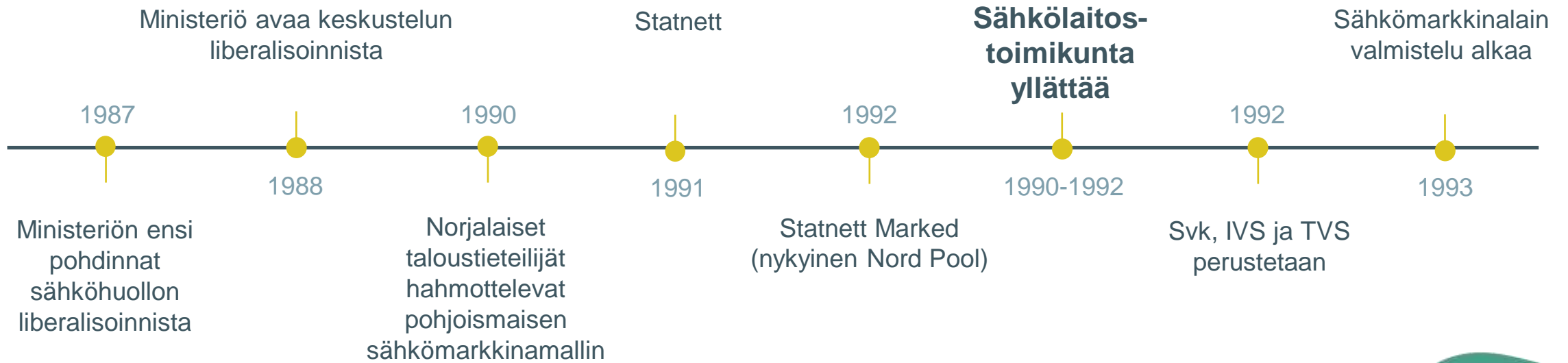
Hintatason lisäksi sopimusehdoilla suuri merkitys

Olkiluoto I:n ja II:n siirtosopimukset hiersivät IVOn ja suurteollisuuden välejä

Siirtopalveluita markkinahinnalla oman sähkön siirtoon

IVOn visionäärit tunnistivat uhan kantaverkon menettämisestä. Keskijohto ei nähnyt tilannetta yhtäläillä

Uusliberalismin aatteet sähköhuoltoon



1994

1995

1996

1997

1998

1999

Louisiana Declaration:
Free and open market
with efficient trade
across borders

Rakenteet uusiksi

Sähköpörssi, mutta
minkälainen?

Sähkömarkkinalait
Suomeen ja Ruotsiin

Kantaverkkoyhtiö
Suomeen, mutta
miten?



1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

Pohjoismainen kantaverkkoyhteistyö myötätuulessa

Sähköpörssi kehittyy

Fingrid ja Svk ostavat EL-EXin

EL-EX ja Nord Pool yhteistyöhön,
Suomesta tarjousalue

EL-EX aloittaa monikansalliset
Elbas-markkinat (ID)

Tanskan tarjousalueet

Nord Pool Spot => yhteis-
pohjoismainen sähköpörssi

Elbas Norjaan 2009

Konkreettisia tuloksia

Käyttösopimus ja reservit

Pullonkaulatulojen jako

Säätösähkömarkkinat

Rajajohtojen investointipaketit

Pohjoismainen tasemalli

Tavoitteeksi yhteispohjoismainen
taseselvitys (eSett)





Eurooppalaiset sähkömarkkinat

Eurooppalainen tavoitemalli

Pidemmän aikavälin markkinat

Fyysiset siirto-oikeudet ja/tai finanssiirto-oikeudet

Vuorokausi-markkinat

**Implisiittinen huutokauppa
Hintakytkentä**

Päivän sisäiset markkinat

Jatkuva implisiittinen huutokauppa

Tasehallinta

Kantaverkkoyhtiöiden yhteinen tarjouskäyrä

Matti Supposen hinta-alueet



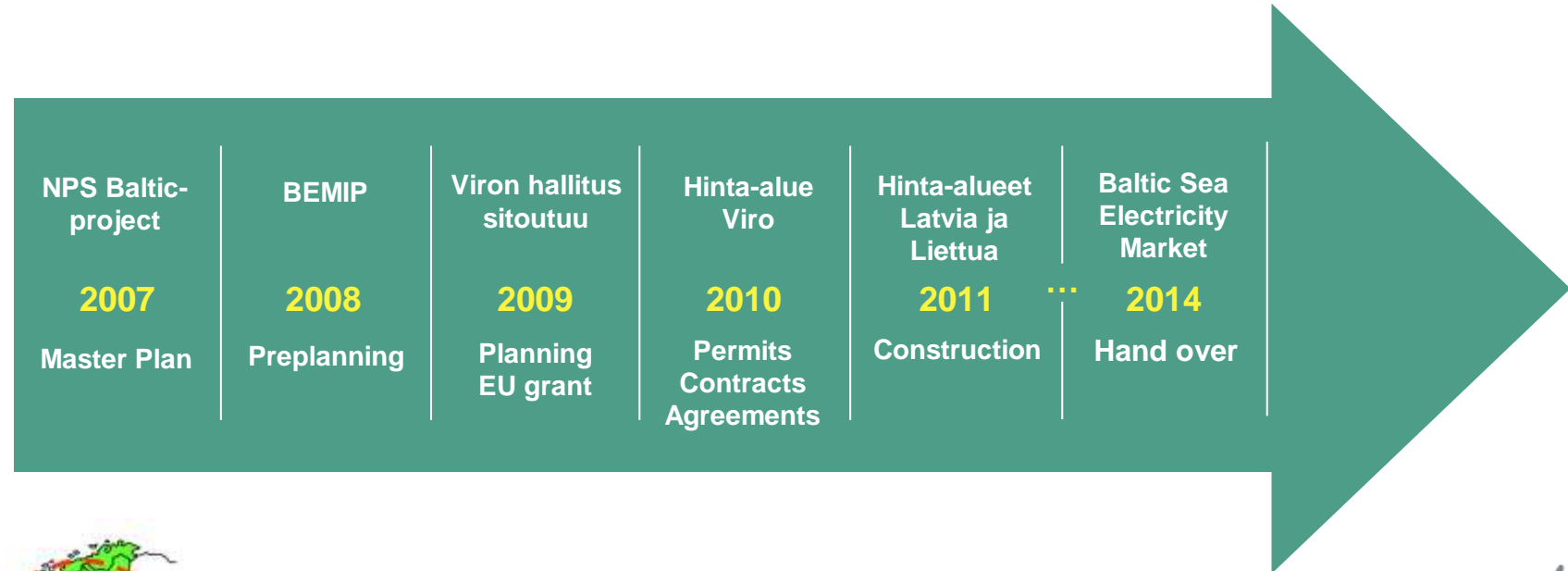
2000

2005

2010

2015

Itämeren alueen markkinat



Vision of
1 PWh
Baltic Sea
Market





Musta joutsen laskeutuu pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöhön

17.4.2017

Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyö karahti karille, Black Monday

14.6.2017

Karilla ollaan ja tukevasti. Fingridille vaatimus järjestelmävastuun delegoinnista

6.9.2017

Ruotsin ja Norjan ehdotus tasehallintamallista vakavassa ristiriidassa Suomen päätäntävällän ja EU:n tavoitteiden kanssa

15.9.2017

Fingrid ei luovu kansallisesta päätösvallasta pohjoismaisessa yhteistyössä - sähkömarkkinoiden pelisääntöjen kehittäminen yhdessä tärkeää

8.3.2018

EU-säädäntö viitoittaa pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt sopimukseen tasehallinnasta





Sopu aikaan pohjoismaisessa tasehallinnassa



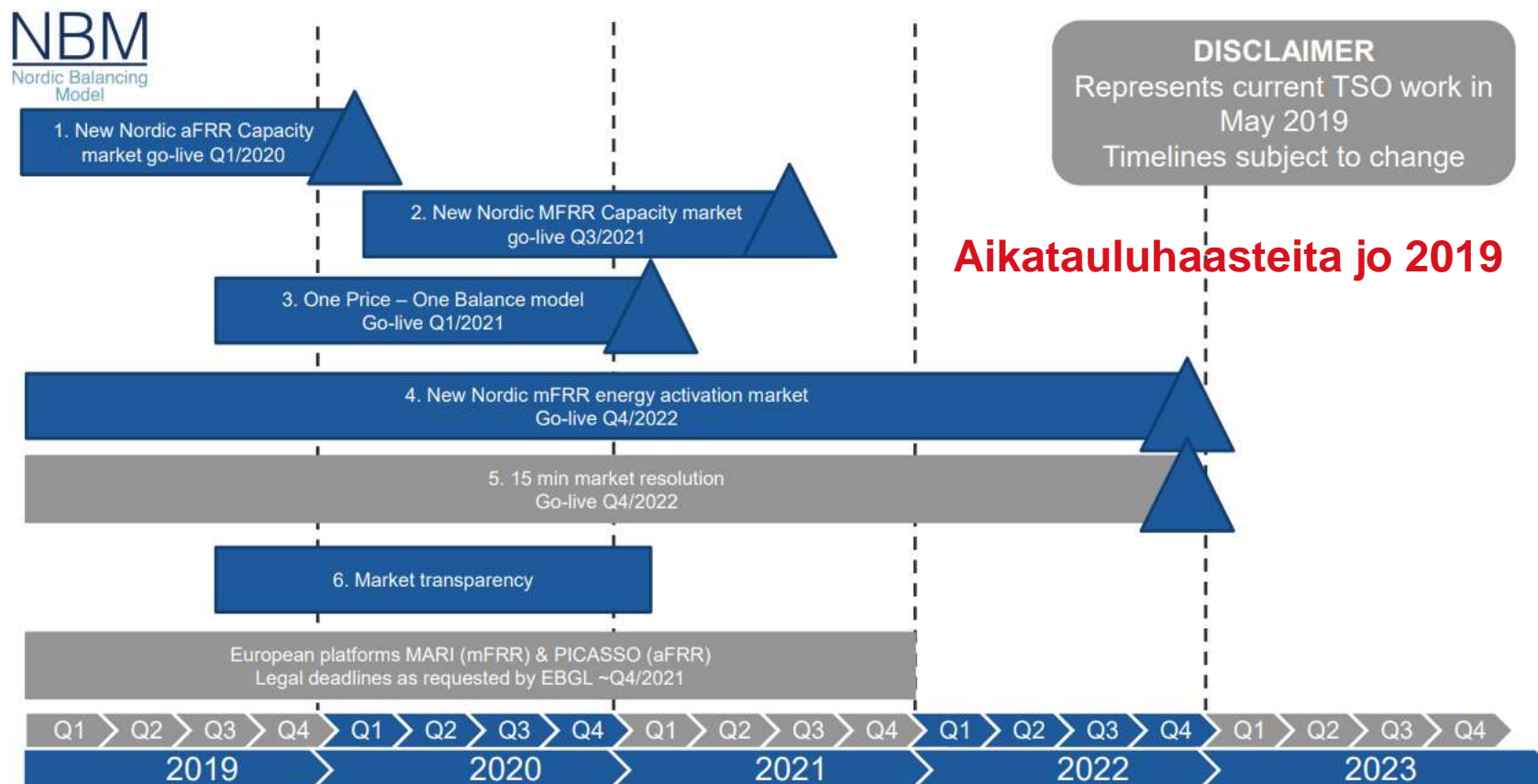
Yhteistyösopimus allekirjoitettiin 8.3.2018

DISCLAIMER
Represents current TSO work in May 2019
Timelines subject to change

Aikatauluhaasteita jo 2019

Saatu valmiiksi:

- Yksitasemalli 11/2021
- aFRR-kapasiteetti-markkinat 12/2022
- Varttitase 5/2023



Itämerestä puhtaan energiantuotannon painopiste

- Pohjanmeri -> Itämeri
- Meriverkot konkretisoivat vision yhteenliittyneistä Itämeren alueen energiamarkkinoista.
- Uskon, että Suomi, Fingrid ja Gasgrid Finland ovat edelläkävijöitä Itämeren alueen yhteistyössä.
- Suomelle vaihtoehtoinen reitti eurooppalaisille vety- ja sähkömarkkinoille.
- Potentiaalinen täysimääräinen hyödyntäminen edellyttää vety- ja sähköjärjestelmien saumatonta yhteispeliä. Markkinasäännöissä tulee huomioida sektori-integraatio.



2030-luvun puhtaat sähkömarkkinat hahmottuvat

- Sähköjärjestelmästä muodostuu puhtaan energiajärjestelmän ydin → sähköjärjestelmän tulevaisuus on positiivinen.
- Eurooppalaisten sähkömarkkinoiden tavoitemalli muodostaa edelleen kaupankäynnin perustan. Suurin kehitys on tapahtunut pitkäaikaisissa suojausmahdollisuuksissa.
- Joustavuuden merkitys on suuri ja sähkömarkkinoiden on tätä tuettava -> kulutuksen ajoittaminen sähkön hinnan mukaan, sähköä palveluna, keskustelua 5 min. markkina-aikayksiköstä.
- Järjestelmä on nykyistä hajautetumpi ja siinä enemmän paikallisia ominaisuuksia, jotka elävät ajan myötä. Hajautettuja moottorivoimalaitoksia tai vastaavia.
- Kanta- ja jakeluverkkoihin syntyy pullonkauloja, jotka muuttuvat ajan myötä.



Matka jatkuu. Kiitos yhteistyöstä.

T: juha

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi

FINGRID



FINGRID

Current

Välittää. Varmasti.