

Reservimarkkinapäivä

torstai 8. kesäkuuta 2023 9.00-16.00

Helsinki, Pasila, Tripla



An aerial photograph of a vast, dense forest with a mix of green and yellowish trees. Several high-voltage power lines stretch from the foreground towards the horizon, supported by tall pylons. The lines create a strong vertical and diagonal perspective. The sky is clear and blue. The overall scene is a blend of nature and infrastructure.

Tilaisuuden avaus

Maria Joki-Pesola, yksikön päällikkö, Fingrid Oyj

FINGRID

FFR**FERD****FCRN****aFRR****mFRR**

Nopea taajuus-
reservi,
Suomi 18 %,
Pohjoismaissa yht.
0-300 MW (arvio)

Taajuusohjattu
häiriöreservi,
Suomi ~300 MW,
Pohjoismaissa yht.
1 450 MW (ylös) ja 1400
MW (alas)

Taajuusohjattu
käyttöreservi,
Suomi ~120 MW,
Pohjoismaissa yht.
600 MW

Automaattinen
taajuuden
palautusreservi,
Suomi ~40-60 MW
Pohjoismaissa yht. 300-
400 MW

Säätösähkö- ja
säätökapasiteetti-
markkinat,
Mitoittava vika +
tasevastaavien tasevirhe

Aktivointi

Suurissa taajuus-
poikkeamissa,
hankitaan pienen
inertian tilanteissa

Suuremmissa
taajuus-
poikkeamissa,
erikseen ylös- ja
alassäätö

Käytössä
jatkuvasti

Käytössä
kohdistetuilla
tunneilla

Tarvittaessa

Nopeus

Sekunnissa

Sekunneissa

Kolmessa
minuutissa

Viidessä minuutissa

Vartissa



Reservimarkkinapalvelun kasvot tutuksi



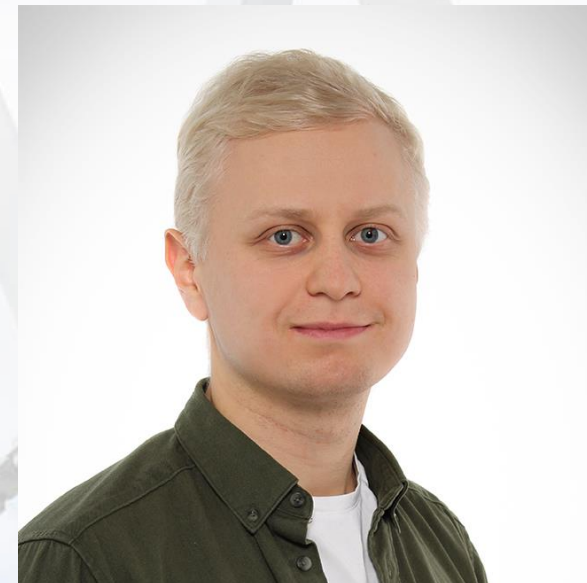
Jukka Kakkonen



Taneli Leiskamo



Tuomas Mattila



Mikko Haapamäki

Tuotekohtaista ja teknistä asiantuntemusta



Taneli Leiskamo
FCR ja FFR



Otso-Ville Rinne
mFRR



Tuomas Mattila
aFRR



Pia Ruokolainen
Reservien tekniset
vaatimukset

Päivän ohjelma

- klo 9.00 Aamukahvi
- klo 9.30 Tilaisuuden avaus
- klo 9.40 Tehotasapainon hallinta ja reservit
- klo 10.00 Taajuusohjattujen reservien (FCR & FFR) ajankohtaiset
- klo 10.30 Automaattisen taajuuden palautusreservin (aFRR) ajankohtaiset
- klo 11.00 Manuaalisen taajuuden palautusreservin (mFRR) ajankohtaiset
- klo 11.30 Lounas
- klo 12.30 Reserve market surveillance
- klo 13.00 Katsaus reservien hankintaan ja reservien hankintaperiaatteet 2023
- klo 13.40 Tasevastuu ja taseselvitys
- klo 14.00 Kahvitauko
- klo 14.45 Sähkömarkkinoiden ja reservien hankinnan tulevaisuuden näkymiä
- klo 15.45 Yhteenveto
- klo 16.00 Tilaisuus päättyy

FINGRID

An aerial photograph of a dense forest with a network of power lines and towers stretching across it. The trees are a mix of green and brown, suggesting a transition in seasons. The power lines are a prominent feature, running from the foreground towards the horizon. The sky is clear and blue.

Tehotasapainon hallinta ja reservit

Saku Poikonen, erikoisasiantuntija, Fingrid Oyj

FINGRID

Kantaverkkokeskus operoi 24/7/365

30 operaattoria ja 3 päällikköä

TASEHALLINTA

- tehotasapainon hallinta
- reservimarkkinat
- tehonriittävyys

VOIMAJÄRJESTELMÄN HALLINTA

- käyttövarmuuden varmistaminen
- siirtokapasiteetit
- jännitetasojen hallinta

VERKONHALLINTA

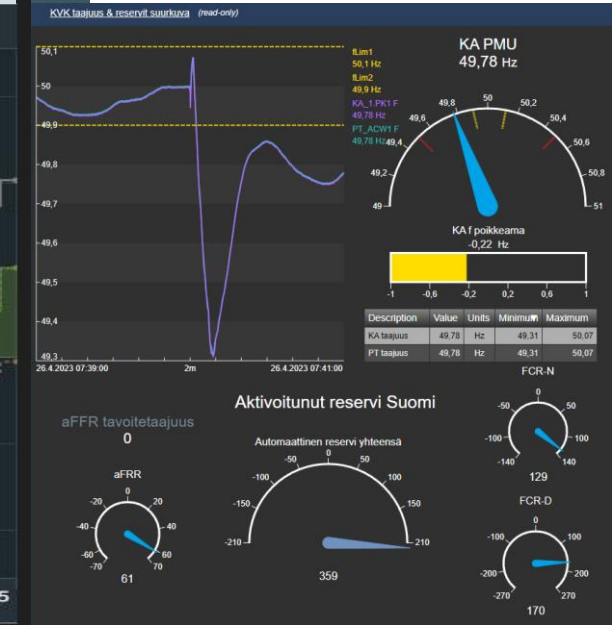
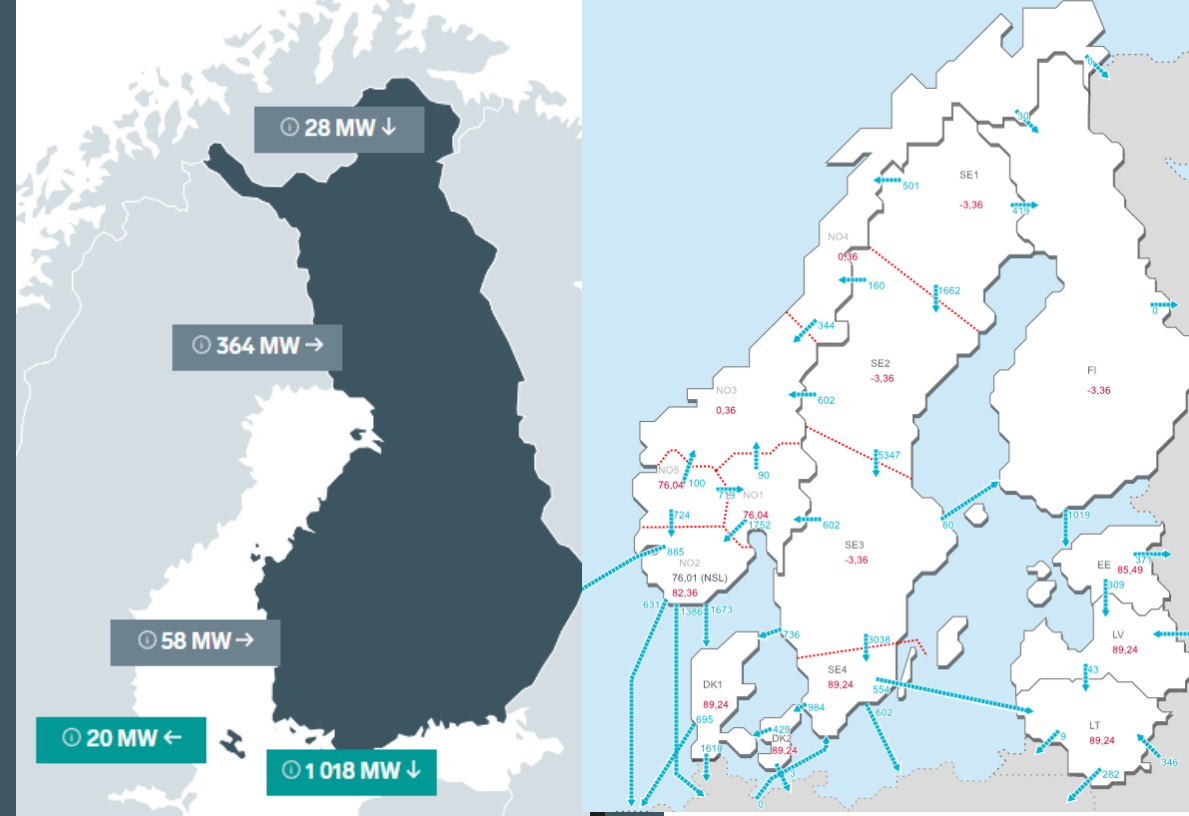
- käyttövarmuuden varmistaminen
- kytkennäjohto
- häiriöselvitys
- Käyttövarmuustarkastelut

ICT

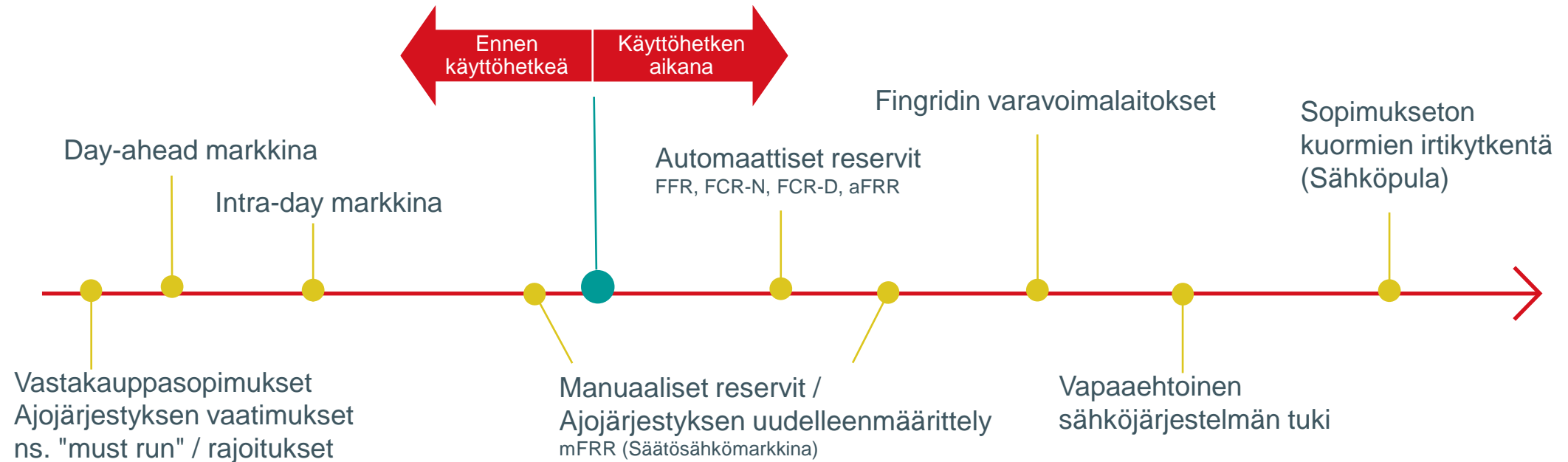
- IT – muutostöiden koordinointi
- IT – häiriöselvitys
- tietovirtojen ja järjestelmien valvonta

Tasehallinta keskellä energiamurrosta

- Suomi, Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska → Yhteinen synkronijärjestelmä
- Järjestelmä muuttuu, tahti kiihtyy
- Ennustejärjestelmien ja automatiikan rooli kasvaa
- Sähkön riittävyyttä tarkastellaan



Sähköjärjestelmän tasapainotusmenetelmät



Tehotasapainon hallinta arjessa



- Säätosähkömarkkinoiden ylläpito
- Siirtojenhallinta
- Varautuminen lähitulevaisuuteen
- Tuotantosuunnitelmien ja –ennusteiden tarkkailu
- Lyhyen aikavälin sähkön riittävyysanalyysi

Pidetään yhdessä valot päällä valtakunnassa

- Reservit sähköjärjestelmän selkänöjana
- Automaattiset reservit pitävät järjestelmän pystyssä
- Manuaalisten reservien tarjonta kertoo epätasapainon sietokyvystä



Kiitos



An aerial photograph of a dense forest with a power line tower and its associated cables running through the center. The trees are lush green, and the sky is clear. The image is framed by white diagonal lines in the corners.

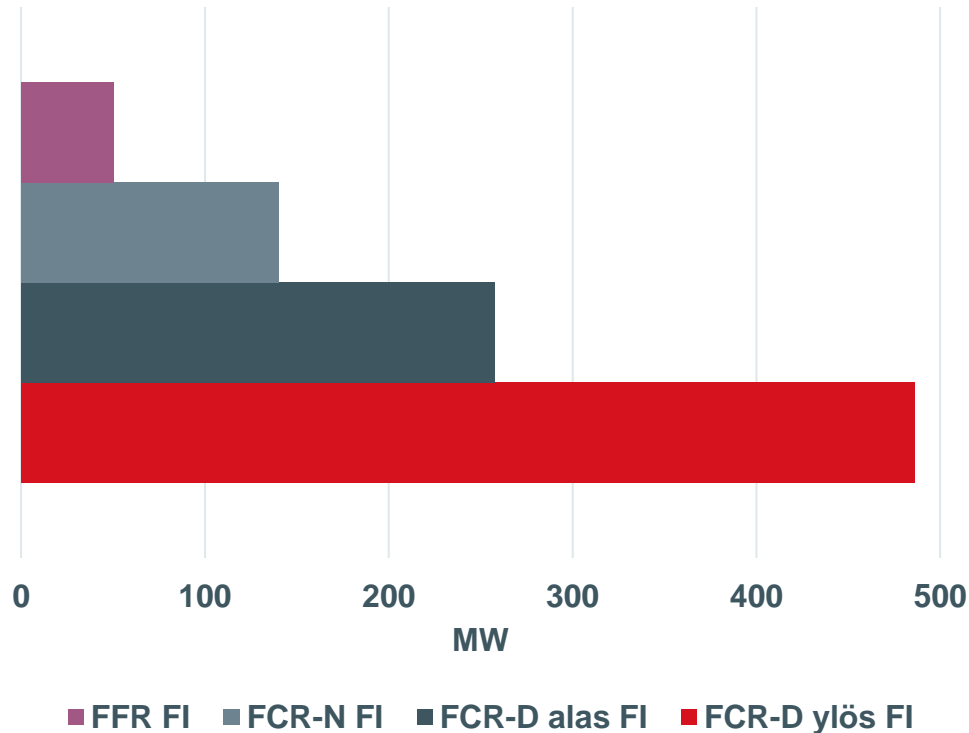
Taajuusohjattujen reservien (FCR & FFR) ajankohtaiset

Taneli Leiskamo, asiantuntija ja Pia Ruokolainen, erikoisasiantuntija, Fingrid Oyj

FINGRID

Taajuusohjattujen reservien tarve kasvussa

Suomen reservitoimittajien ylläpitämien taajuusohjattujen reservien enimmäismäärät 2023



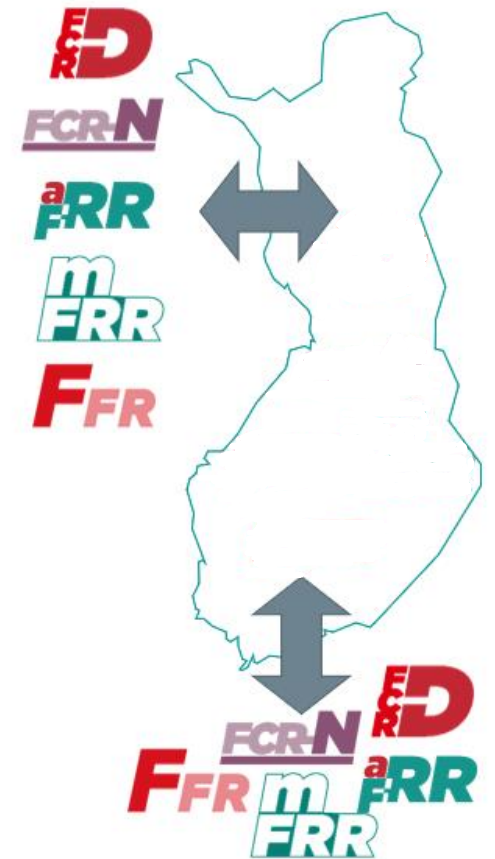
- FCR ja FFR reservien saatavuus kotimaasta ja naapurimaista on ollut hyvä, pois lukien yksittäiset tunnit ja tulvakausi.
- Fingridin velvoitemäärän ylittävää reserviä on ajoittain pystytty myymään myös naapurimaiden tarpeisiin.
- FFR reservin tarve on lisääntynyt ja edelleen kasvussa.
- FCR-D alas reservin hankintamääriä on nostettu 2022 tammikuusta alkaen kohti Fingridin velvoitetta reservin pohjoismaisesta tarpeesta. Seuraavan kerran Fingridin hankintamäärää arvioidaan vuoden 2023 kolmannelle kvartaalille.

FCR ja FFR ehtoihin esitettyjä muutoksia

- Uudet FCR- ja FFR ehtojen suunniteltu käyttöönotto 1.6.2024.
- Merkittävimmät esitetyt muutokset:
 - Jatkuvaan säätöön kykenevän (dynaamisen) FCR-D:n määrän varmistaminen tarvittaessa
 - FCR-N energiakäsittely hinnoitellaan reservitoimittajalle edullisemmalla tasepoikkeaman hinnalla tai vuorokausimarkkinoiden aluehinnalla
 - FFR+FCR-N yhdistelmätarjous mahdollistetaan

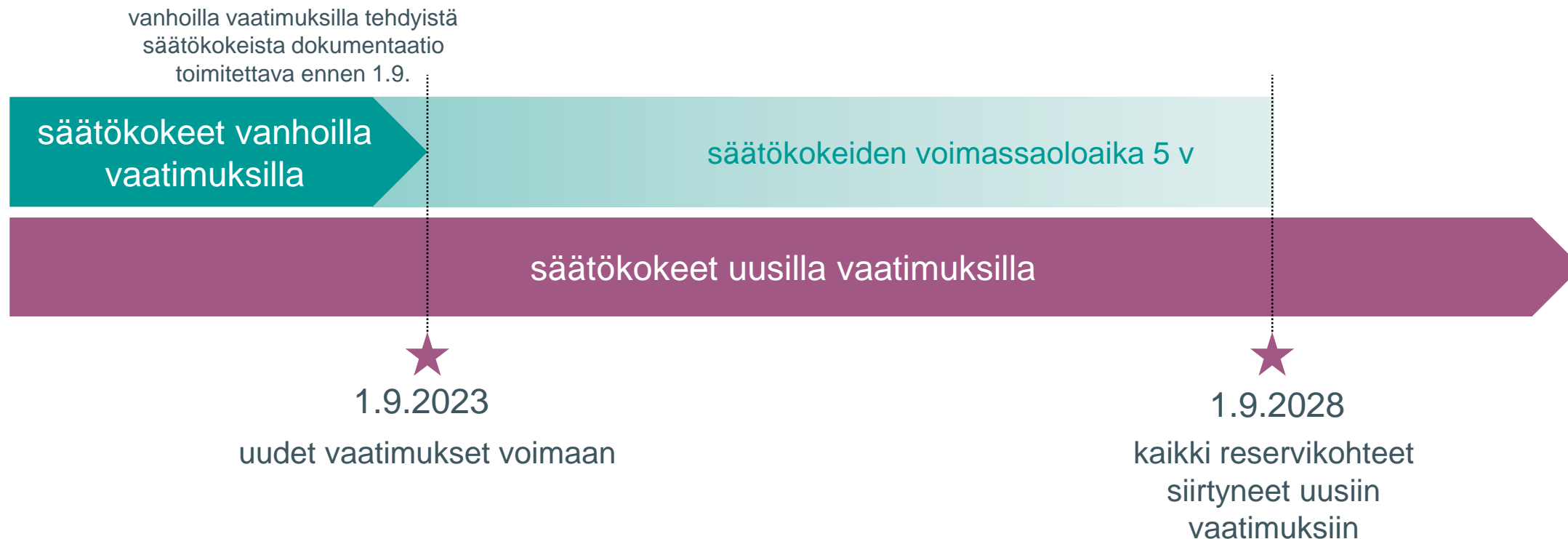
Ulkomaankauppa mahdollistaa kustannustehokkaan käyttövarmuuden ja laajan markkinan edut

- Pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ylläpitävät taajuusohjattuja reservejä yhteisesti.
- Reservitoimittajat myyvät reserviä sille kantaverkkoyhtiölle, jonka sähköverkkoon heidän resurssi on fyysisesti liitetty. Eri maiden hankintamenettelyissä on nykyisellään eroja.
- Normaalitilanteessa TSOt pystyvät käymään kauppaa 1/3 reservien velvoitteista Pohjoismaiden sisällä.
- Ulkomaankauppaan vaikuttavia asioita:
 - Statnett on aloittanut FCR-D ylös reservin hankinnan markkinoilta
 - Svenska Kraftnät ja Energinet suunnittelevat muutoksia FCR markkinoilla 1.2.2024 alkaen, mm. marginaalihinnotteluun siirtyminen.
- Fingridin tavoitteena yhteispohjoismaiset FCR-N, FCR-D ja FFR markkinat.
- Siirtymäkaudella tarjoamme mahdollisimman paljon suomalaisia reservejä myös naapurimaiden tarpeisiin, huomioiden Fingridin velvoitteiden täyttämisen ja sähköjärjestelmän käyttövarmuuden.



FINGRID

Uusien FCR teknisten vaatimusten käyttöönotto



! Muutoksia myös reaaliaika- ja historiatietovaatimukseen, joissa sovelletaan samaa siirtymäaikaa kuin säätökokeille

ks. Fingridin reservikaupankäynti- ja tiedonvaihto-ohje 22.5.2023

Sähkövarastojen mitoitusvaatimukset

| | FCR-N | FCR-D upwards | FCR-D downwards |
|---------------------------------|-------------------------------|--|---|
| Required power upwards [MW] | $+1.34 \cdot C_{FCR-N}$ | $+C_{FCR-Dupwards}$ | $+0.20 \cdot C_{FCR-Ddownwards}$ |
| Required power downwards [MW] | $-1.34 \cdot C_{FCR-N}$ | $-0.20 \cdot C_{FCR-Dupwards}$ | $-C_{FCR-Ddownwards}$ |
| Required energy upwards [MWh] | $1 \text{ h} \cdot C_{FCR-N}$ | $\frac{1}{3} \text{ h} \cdot C_{FCR-Dupwards}$ | 0 |
| Required energy downwards [MWh] | $1 \text{ h} \cdot C_{FCR-N}$ | 0 | $-\frac{1}{3} \text{ h} \cdot C_{FCR-Ddownwards}$ |

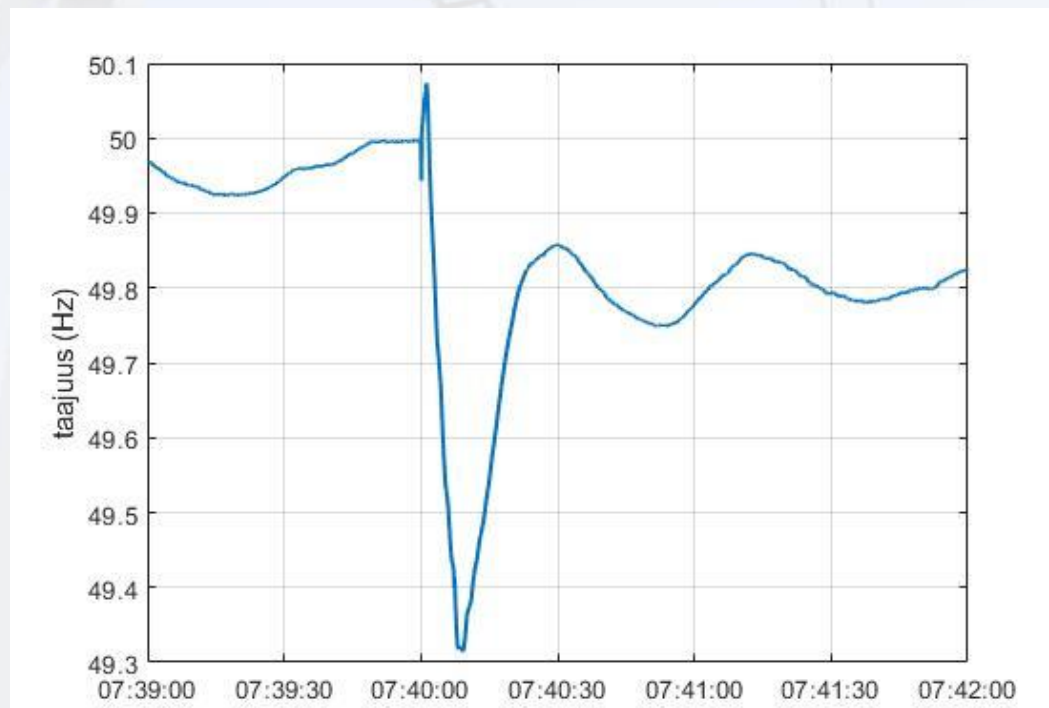
Esimerkki FCR-N:

| Akun kapasiteetti | Max. FCR-N, teho vaatimus | Max. FCR-N, energiavaatimus | Max. FCR-N |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|
| 10 MW / 20 MWh | 10 MW / 1,34 = 7,5 MW | 20 MWh / (2*1h) = 10 MW | 7,5 MW |
| 10 MW / 10 MWh | 10 MW / 1,34 = 7,5 MW | 10 MWh / (2*1h) = 5 MW | 5,0 MW |

Muuta ajankohtaista

- Pienten reservikohteiden kapasiteettien käsittelytarkkuus muutettu 10 kW:iin
 - Koskee hyväksyttäviä kapasiteetteja (säätökoe) ja reaaliaikatietoja
 - Koskee kohteita joissa mitattavan resurssin nimellisteho alle 1,5 MW (mittaustarkkuusvaatimusten kategoria A)
- FCR-N:ssä eri tasevastuiden reservikohteita voi nyt yhdistää samaan tarjoukseen → minimitarjoukseen 100 kW voi kerätä useita pienistä reservikohteista, joilla eri tasevastaava

- FCR aktivoitumisen historiatietoja pyydettiin 26.4. tapahtuneen taajuushäiriön ajalta
- Toimitetut tiedot käydään kesän aikana läpi



Kiitos



An aerial photograph of a dense forest with a power line tower and its associated cables running through the center. The text is overlaid on the image.

Automaattisen taajuuden palautusreservin (aFRR) ajankohtaiset

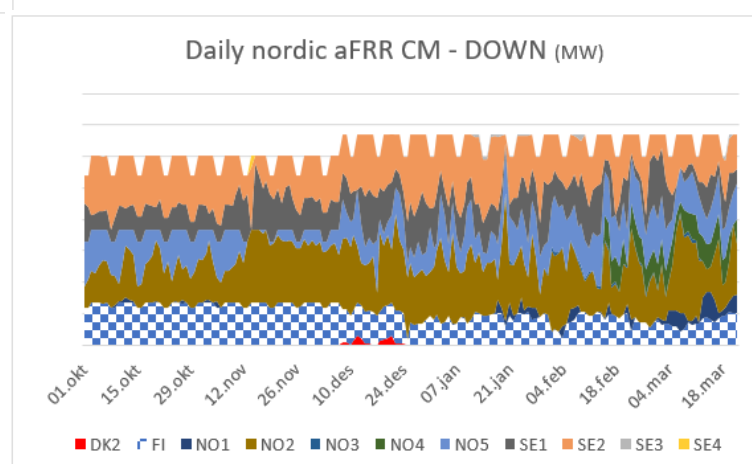
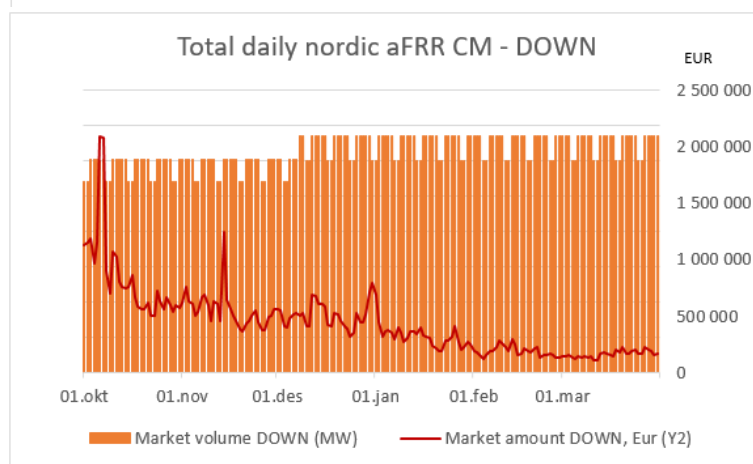
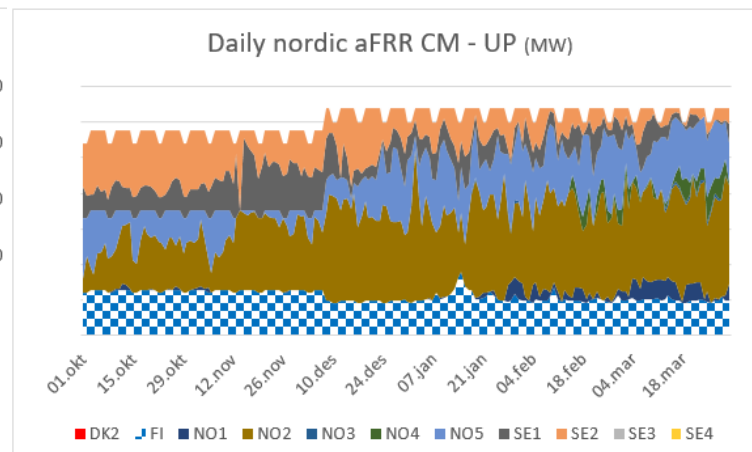
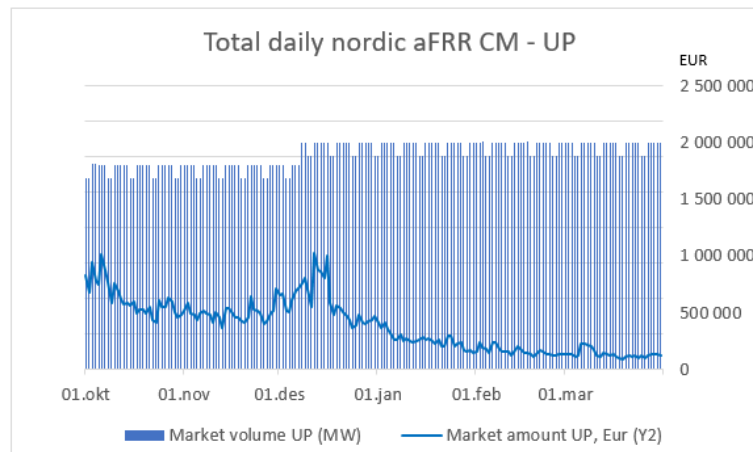
Tuomas Mattila, erikoisasiantuntija, Fingrid Oyj

FINGRID

Pohjoismainen aFRR-kapasiteettimarkkina otettu käyttöön

- Pohjoismainen aFRR-kapasiteettimarkkina aloitti 7.12.2022
- Suomi liittyi markkinalle 24.12.2022
- Rajasiirtokapasiteetin allokointi reservikapasiteetin kaupankäynnille mahdollista Suomesta Ruotsiin.
 - Fingrid voi ostaa alassäätökapasiteettia yhteiseltä markkinalta ja suomalaiset reservitoimijat voivat myydä ylösäättökapasiteettia muille kantaverkkoyhtiöille yhteisen markkinan kautta.
- Markkinoiden toiminnasta on laadittu raportti ensimmäisen 3 kuukauden ajalta. Raportti julkaistaan Fingridin internetsivuilla lähiaikoina
- aFRR-kapasiteetin ylläpitovelvoitetta päivitetään vuosittain

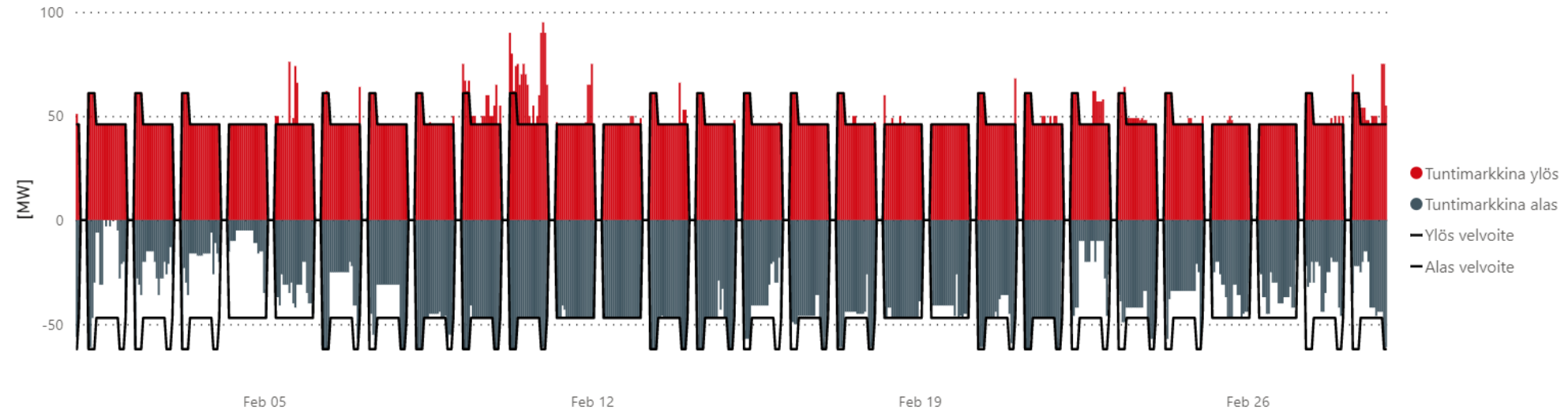
Laajat markkinat luovat tehokkuutta



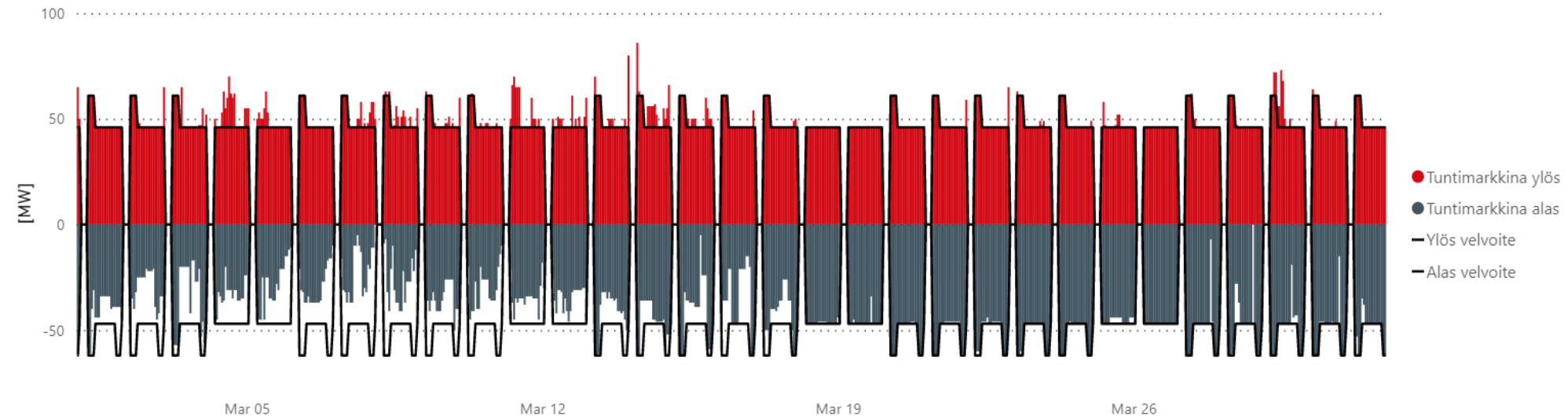
- aFRR-kapasiteetin hankinta pääosin viideltä eri tarjousalueelta.
- Pohjoismaisella tasolla kilpailu lisääntynyt, hinnat tulleet alas ja tarjousmäärissä on ollut kasvua.
- Joillakin tarjousalueella tarjousmäärät vielä pieniä ja siirtokapasiteetin allokoitua tarvitaan alueiden tarpeen täyttämiseksi
- Tavoitteena mahdollistaa siirtokapasiteetin allokoitua kaikilla rajoilla molempiin siirtosuuntiin mahdollisimman nopeasti

aFRR hankintamääriä helmi- ja maaliskuussa 2023

Automaattisen taajuudenpalautusreservin hankinta



Automaattisen taajuudenpalautusreservin hankinta



aFRR ehdot kehitymässä

- 22.5. voimaan astuneissa reservitoimittajien ehdoissa:
 - ylläpitämättömän aFRR-kapasiteetin sanktiointi
 - reaaliaikalaskutus
 - itsenäisen aggregaattorin mahdollistuminen
- Kesäkuussa 2024 voimaan tulevissa ”PICASSO-ehdoissa”
 - aFRR energiamarkkina ja sen vaikutukset aFRR kapasiteettimarkkinaan
 - aFRR-komponentti mukaan tasepoikkeaman hinnoitteluun
 - tarkennuksia aggregointimalliin, itsenäinen aggregaattori mahdollista vain erillisillä pilottiehdoilla

An aerial photograph of a dense forest with a power line tower and its associated cables running through the center. The text is overlaid on the image.

Eurooppalainen aFRR markkinapaikka PICASSO

FINGRID

Eurooppalainen aFRR markkinapaikka PICASSO

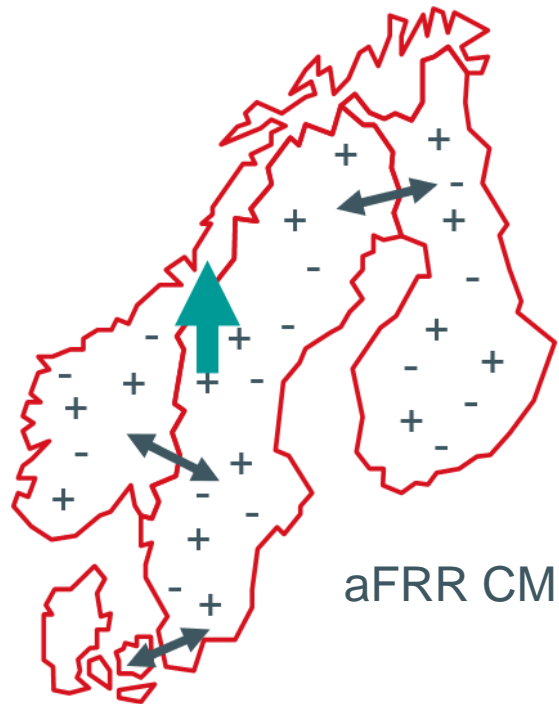
- Tasehallinnan suuntaviivojen (EB GL) mukainen eurooppalainen markkinapaikka aFRR energialle
- Varttikohtaiset tarjoukset, tarjousten optimointi tapahtuu reaaliajassa (4 s välein)
- Energiaviraston myöntämän poikkeamapäätöksen mukaisesti Fingridin tulee liittyä kauppapaikalle 24.7.2024 mennessä
- PICASSO käynnistyi kesäkuussa 2022, toistaiseksi Tsekin, Saksan ja Itävallan kantaverkkoyhtiöt ovat liittyneet



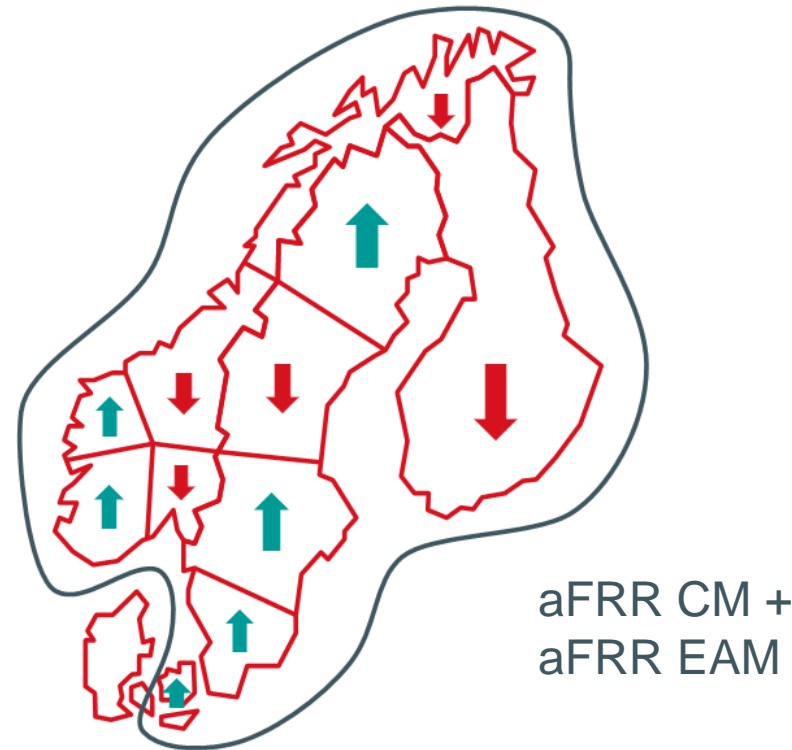
Source - https://www.entsoe.eu/network_codes/eb/picasso/

Tavoitemalli aFRR-aktivoinneille

Taajuuspohjainen aFRR-säätö



Tasevirheeseen perustuva aFRR-säätö



**Tasehallintahankkeen myöhästymisistä johtuen
tavoitemalli ei ole käytössä pohjoismaisesti kesällä 2024**

FINGRID

Kansallinen liityntä PICASSOon kesällä 2024

Pohjoismainen aFRR-kapasiteettimarkkina

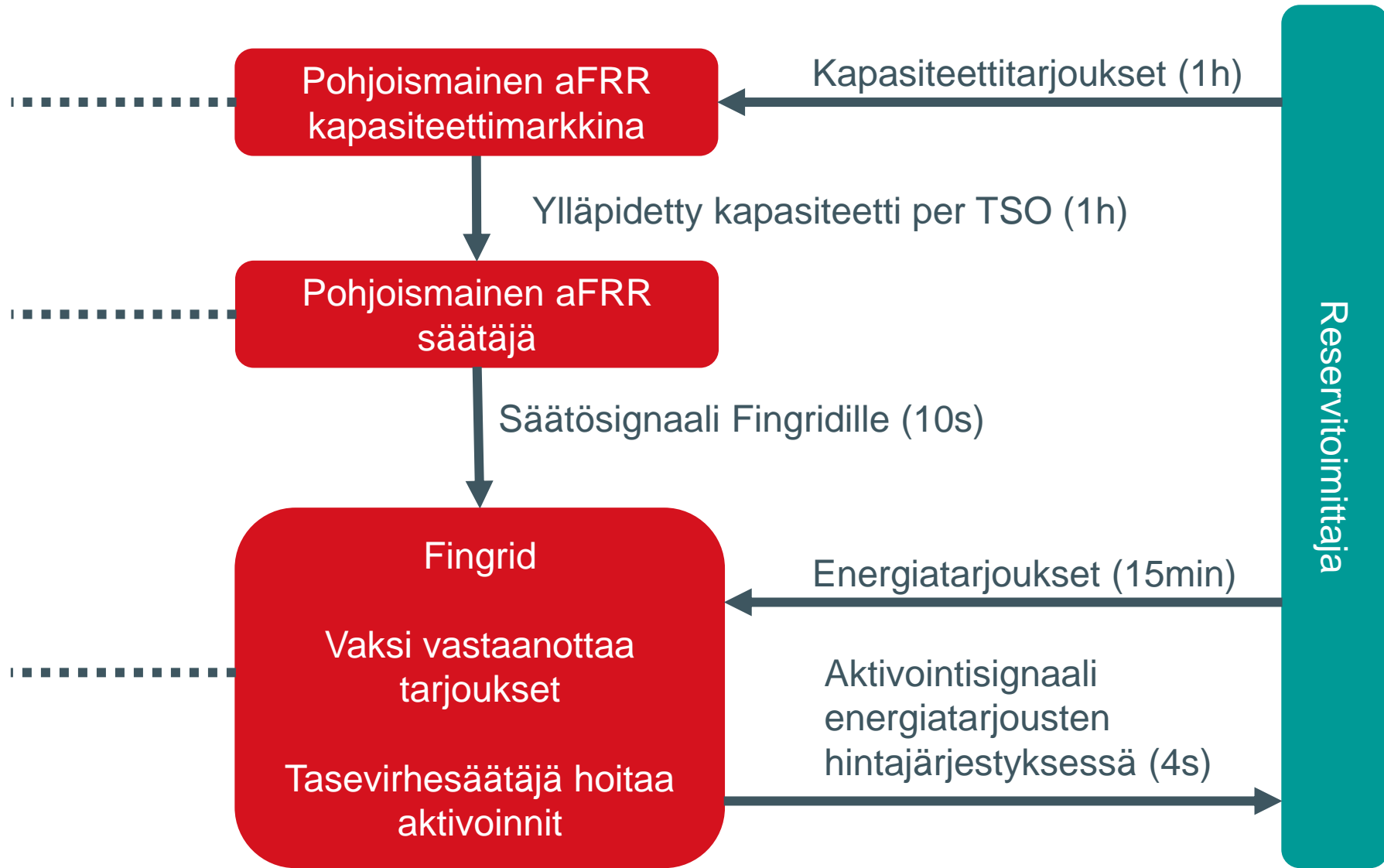
- Varmistaa aFRR-kapasiteetin
- Määrittää Suomesta aktivoitavan osuuden taajuuteen pohjautuvasta pohjoismaisesta aFRR-signaalista
- Hyväksytty tarjous velvoittaa jättämään tarjouksen energiamarkkinalle
- Marginaalihinnoittelu, kapasiteettikorvaus

aFRR energiamarkkina

- Ennen naapurimaiden liittymistä PICASSOon käytännössä kansallinen markkina
- Suomessa aktivoitava aFRR määräytyy pohjoismaisella säätäjällä taajuuden ja ylläpidetyn kapasiteetin perusteella
- Suomen aFRR-aktivoinnit jaetaan toimijoille energiatarjousten perusteella hintajärjestyksessä
- Vapaaehtoiset aFRR energiatarjoukset sallittuja
- Marginaalihinnoittelu, energiakorvaus



■ PICASSO Member
■ PICASSO Observer

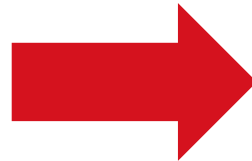


FINGRID

aFRR-komponentti mukaan tasepoikkeaman hintaan

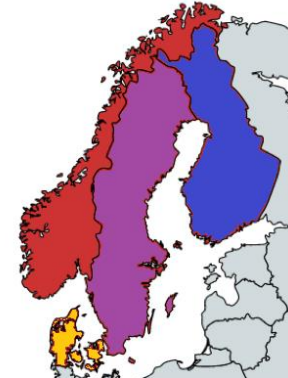
- Suomen ottaessa aFRR energiamarkkinat ja PICASSO-alustan käyttöön myös tasepoikkeaman hinnoittelu tulee muuttumaan
 - mFRR hintojen lisäksi aFRR hinnat otetaan mukaan tasepoikkeaman hinnoitteluun -> kalliimpi määrittää tasepoikkeaman hinnan
 - tasepoikkeaman hinta määräytyy tarjousaluekohtaisesti

mFRR



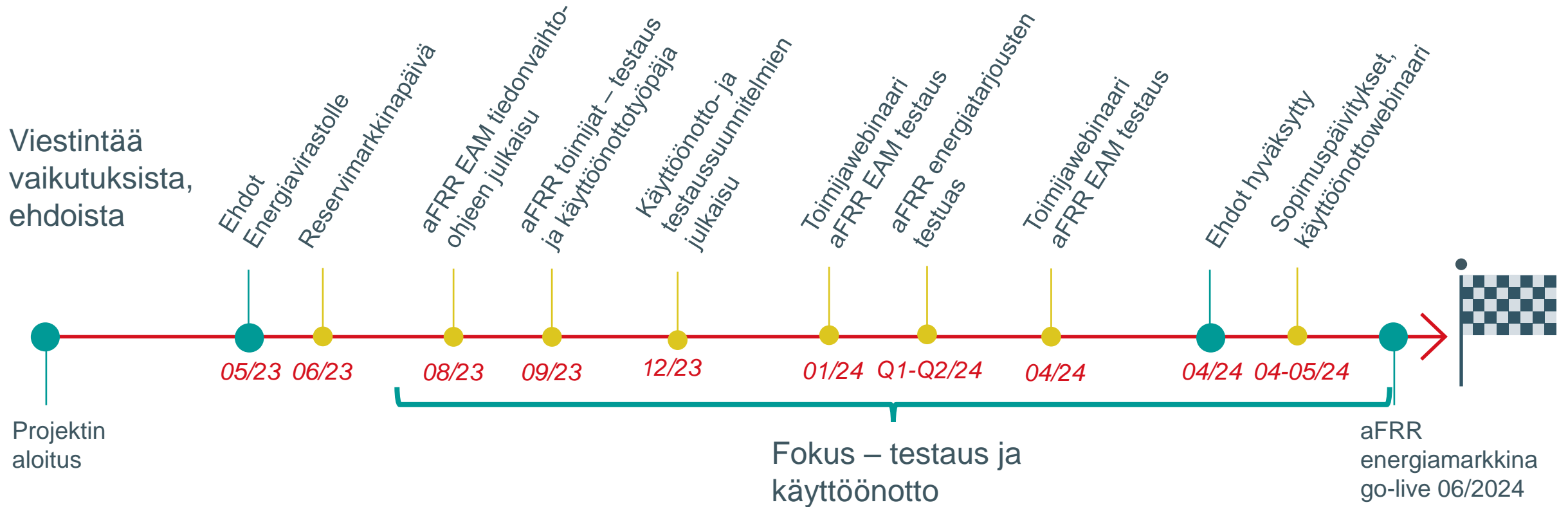
mFRR

aFRR



FINGRID

Viestimme muutoksista



[Eurooppalaiset reservimarkkinapaikat - Fingrid](#)

Kiitos



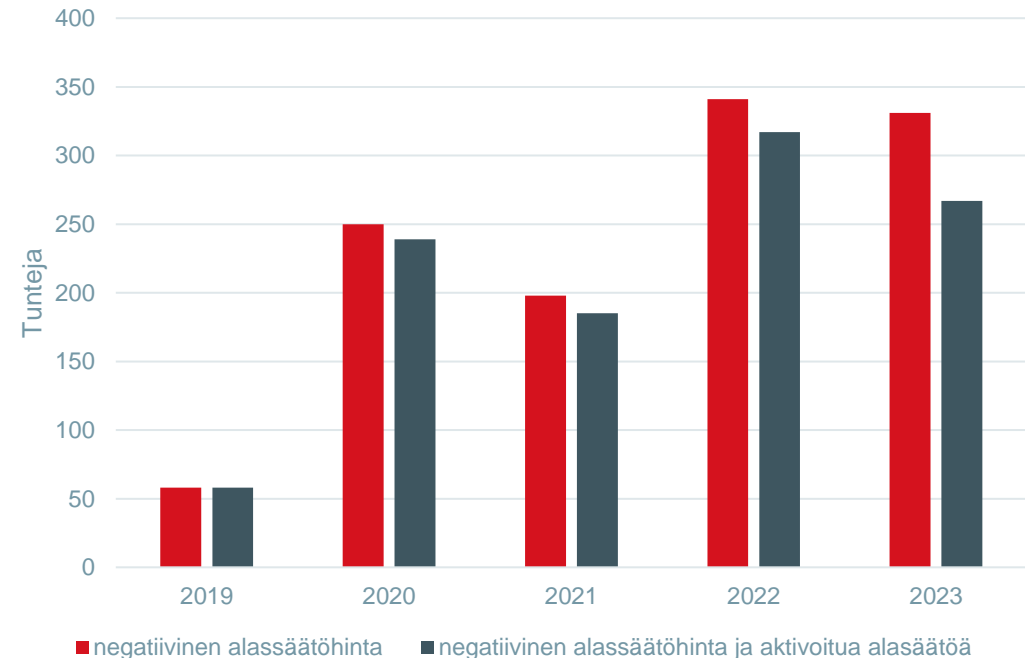
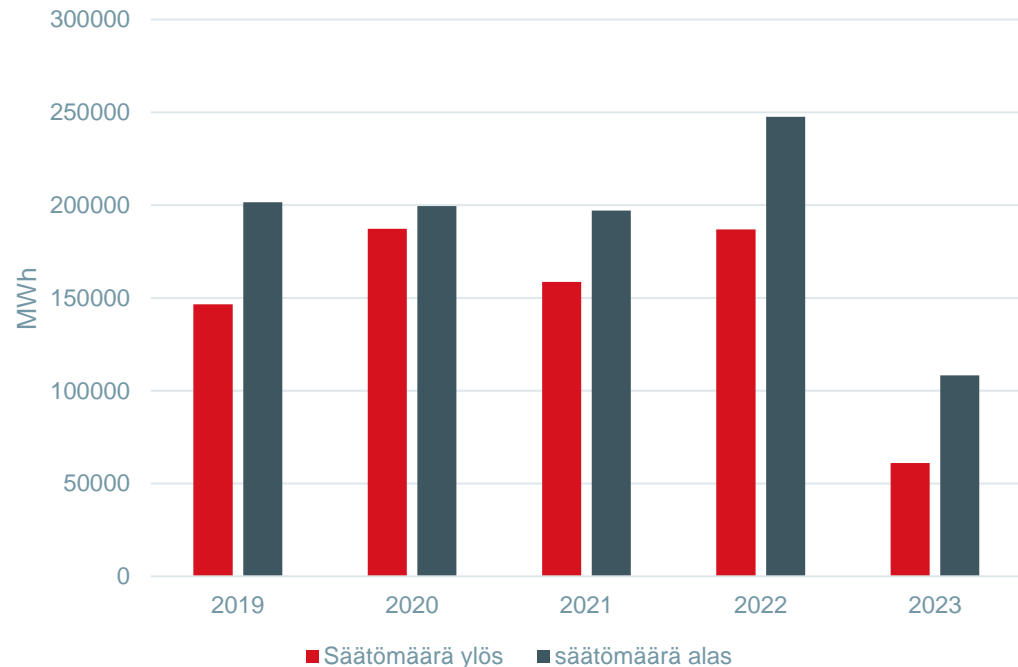
An aerial photograph of a dense forest with a network of power lines and towers stretching across it. The text is overlaid on the center of the image.

Manuaalisen taajuuden palautusreservin (mFRR) ajankohtaiset

Otso-Ville Rinne, asiantuntija, Fingrid Oyj

FINGRID

Negatiiviset sähkön hinnat yleistyneet myös säätösähkömarkkinoilla



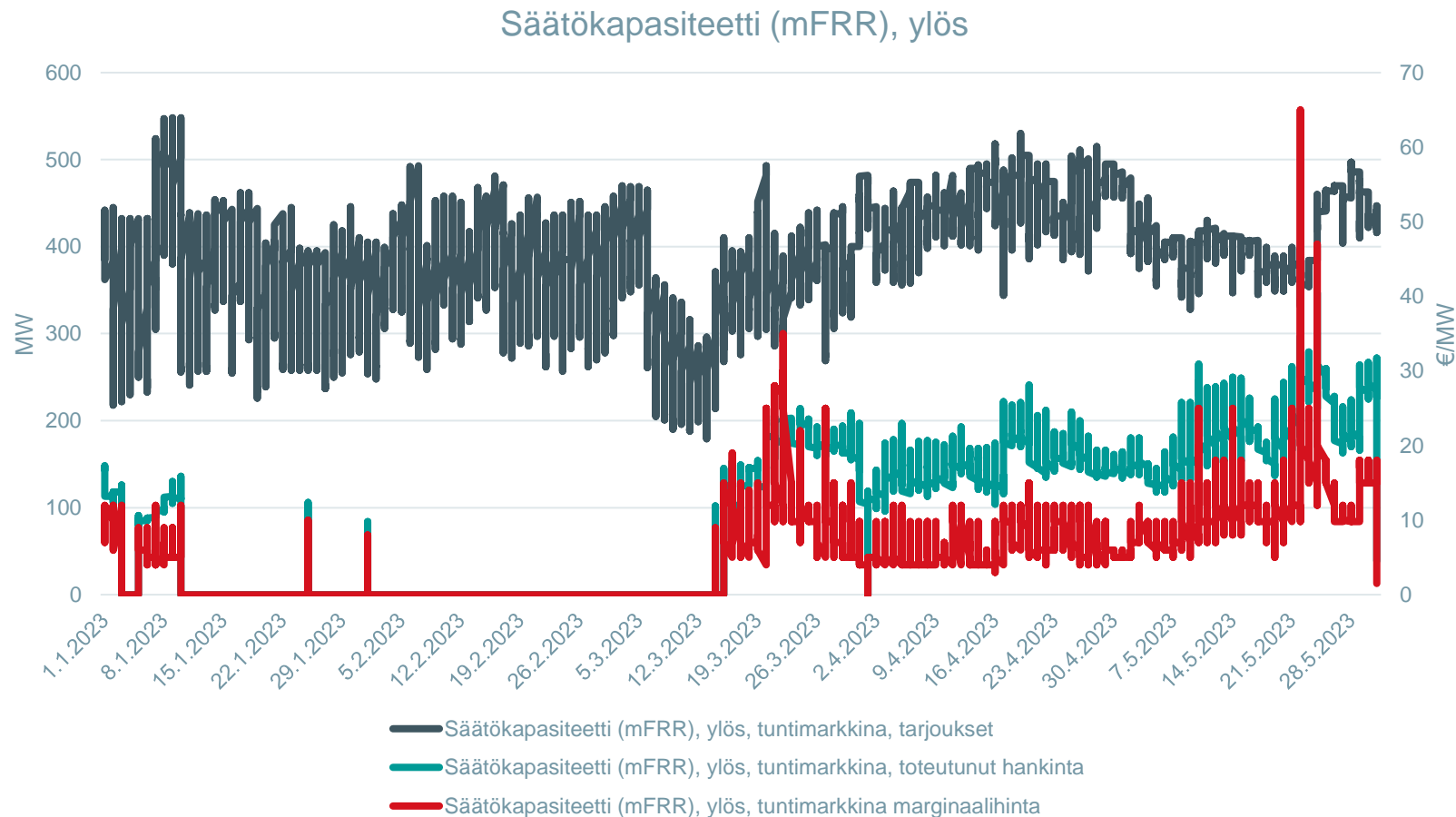
- Kun sähkön hinta vuorokausimarkkinoilla on matala, negatiiviset alassäätöhinnat ovat todennäköisempiä
 - Tällöin myös on myös todennäköisempää, että on tarvetta alassäädölle
- Fingridin tavoitteena on laajentaa reaaliaikaista säätöhinnan julkaisua

Pohjoismainen mFRR-kapasiteettimarkkina viivästyy

- Pohjoismainen mFRR-kapasiteettimarkkina viivästyy aiemmin ilmoitusta aikataulusta (Q2/2024)
- Pohjoismaiset viranomaiset eivät päässeet yhteisymmärrykseen rajasiirtokapasiteetin varausmenetelmästä
 - Tämän seurauksen Statnett ja Svenska Kraftnät vetäytyivät viranomaisprosessista 18.4.
- Seuraavaksi:
 - Selvitetään mFRR-kapasiteettimarkkinoiden ja/tai synkronialuiden välisten tehonmuutosrajoitusten menetelmien muokkaustarpeita
 - Arvioidaan uusi aikataulu osana pohjoismaisen tasehallintahankkeen tiekarttaa

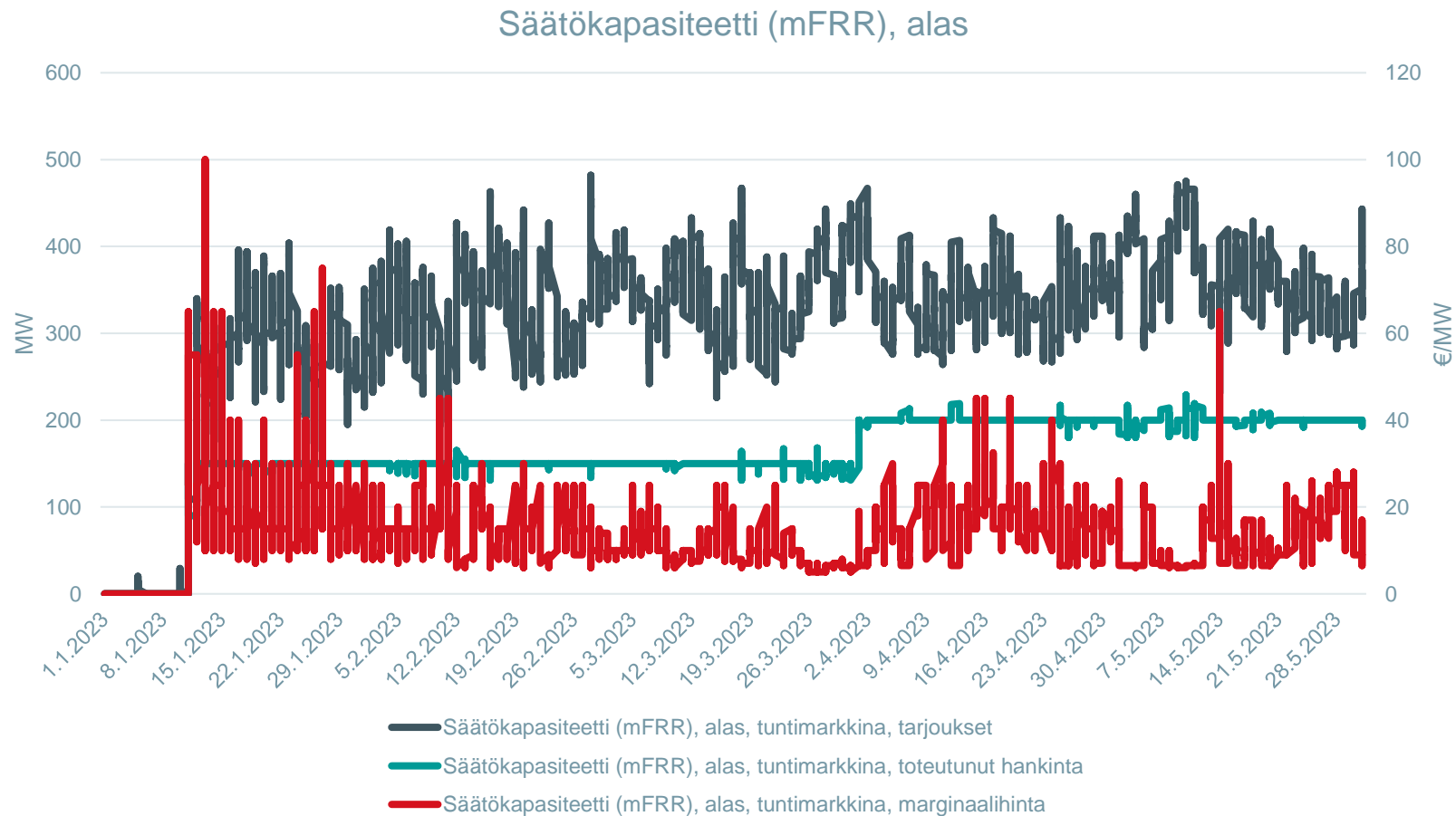


mFRR-kapasiteettimarkkina, ylös – tuntitason hankinta alkoi joulukuussa 2022



- Hankinnalla varmistetaan riittävä (mitoitettavaa vikaa vastaava) ylössäätötarjousten määrä energiamarkkinalla
- Fingridin omat ja vuokravaravoimalaitokset hankinnan pohjana

mFRR-kapasiteettimarkkina, alas – tuntitason hankinta alkoi tammikuussa 2023



- Hankintamäärää arvioidaan ja nostetaan tarpeen mukaan vuosineljänneksittäin
- Tavoite, että Hankinnalla varmistetaan riittävä (mitoitettavaa vikaa vastaava) alassäätötarjousten määrä energiamarkkinalla

Kaikki säätöenergian laskutus siirtyy eSettiin

- Nykyinen Fingridin erillislaskutus päättyy marraskuun 2023 lopulla
- Tämän jälkeen **reservitoimittajat, jotka eivät ole tasevastaavia saavat laskut energiamaksuista eSettiltä**
- Laskutusjakso muuttuu kuukaudesta viikkoon, kuten tasevastaavilla
 - Ensimmäinen laskutusjakso 20.11. klo 01:00 – 27.11.2023 klo 01:00 Suomen aikaa
- Reservitoimittajalta muutos vaatii:
 - Sopimus eSett Oy:n kanssa
 - Selvitystili eSettin hyväksymässä selvityspankissa, energiamaksut suoraveloituksena/tilityksenä
 - Muutos Fingridin ja reservitoimittajan väliseen säätösähkömarkkinasopimukseen (myös tasevastaavat)



Lisää tietoa muutoksesta erillisissä tiedotteissa ja eSettin [nettisivuilta!](#)

Kiitos



LOUNAS

FINGRID

An aerial photograph of a dense forest with a power line tower and its associated cables running through the center. The text is overlaid on the image.

Reserve market surveillance

Ekaterina Moiseeva, Manager Market Surveillance, Nord Pool AS

FINGRID

Market surveillance for the reserve market

Ekaterina Moiseeva

Manager Market Surveillance, Nord Pool

Reservimarkkinapäivä – Reserve Market Day

8th June 2023



Market Surveillance Project

**NORD
POOL**

PRIVATE

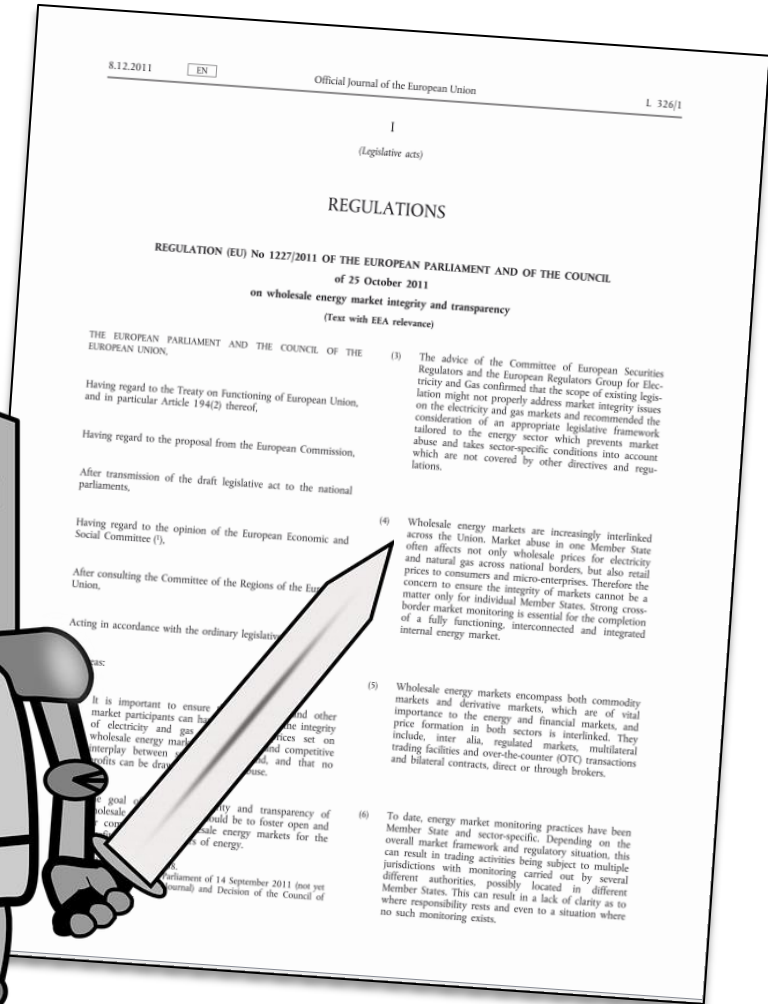
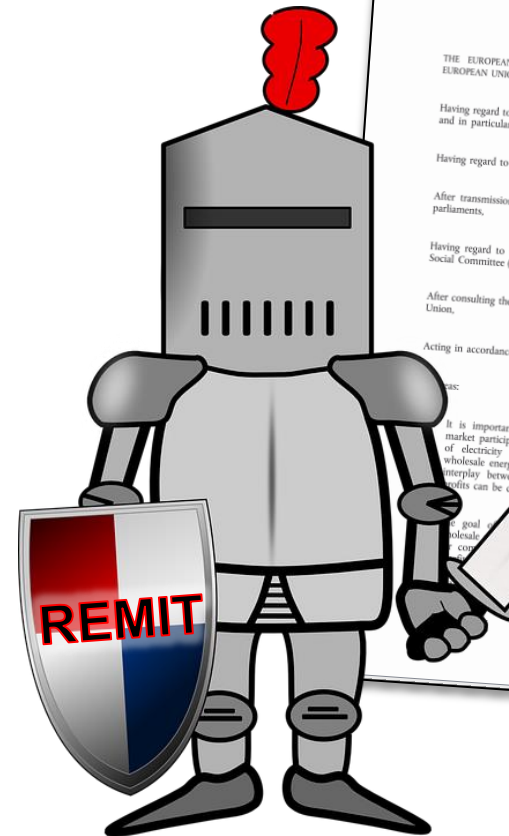
REMIT – the first set of common rules for wholesale energy markets in Europe

REMIT – Regulation on wholesale Energy Market Integrity and Transparency (2011)

Aims to ensure on European level:

- Confidence in the market integrity
- Prices that represent a fair and competitive interplay between supply and demand
- No profits drawn from market abuse

REMIT applies to all wholesale energy markets – including day-ahead, intraday, and balancing markets



Legal background

REMIT Article 15, ACER Guidance

Article 15 of REMIT

Obligations of persons professionally arranging transactions

Any person professionally arranging transactions in wholesale energy products who reasonably suspects that a transaction might breach Article 3 or 5 shall notify the national regulatory authority without further delay.

Persons professionally arranging transactions in wholesale energy products **shall establish and maintain effective arrangements and procedures to identify breaches of Article 3 or 5.**

Based on ACER Guidance, PPATs may outsource some parts of their monitoring activity

| Type | Characteristics | | | Brief description of transactions' arrangement |
|--|-----------------|----------------|------------------------|---|
| | Person | Professionally | Arranging transactions | |
| Energy Exchanges | ✓ | ✓ | ✓ | <ul style="list-style-type: none">• Bringing about transactions by introducing buyer/seller; or• Providing a facility that facilitates the entering into transactions by third parties – Allows placement of orders, matches orders and executes transactions. |
| Broker platforms/ Brokers | ✓ | ✓ | ✓ | <ul style="list-style-type: none">• Bringing about transactions by introducing buyer/seller; or• Providing a facility that facilitates the entering into transactions by third parties – Allows placement of orders, matches orders and executes transactions. |
| Cross border capacity exchanges/ platforms | ✓ | ✓ | ✓ | <ul style="list-style-type: none">• Bringing about transactions by introducing buyer/seller; or• Providing a facility that facilitates the entering into transactions by third parties – Allows placement of orders, matches orders and executes transactions. |
| Secondary capacity allocation platforms | ✓ | ✓ | ✓ | <ul style="list-style-type: none">• Bringing about transactions by introducing buyer/seller; or• Providing a facility that facilitates the entering into transactions by third parties – Allows placement of orders, matches orders and executes transactions. |
| TSOs (or persons acting on their behalf) organising gas trades, energy balancing, capacity trading | ✓ | ✓ | ✓ | <ul style="list-style-type: none">• Bringing about transactions by introducing buyer/seller; or• Providing a facility that facilitates the entering into transactions by third parties – Allows placement of orders, matches orders and executes transactions. |

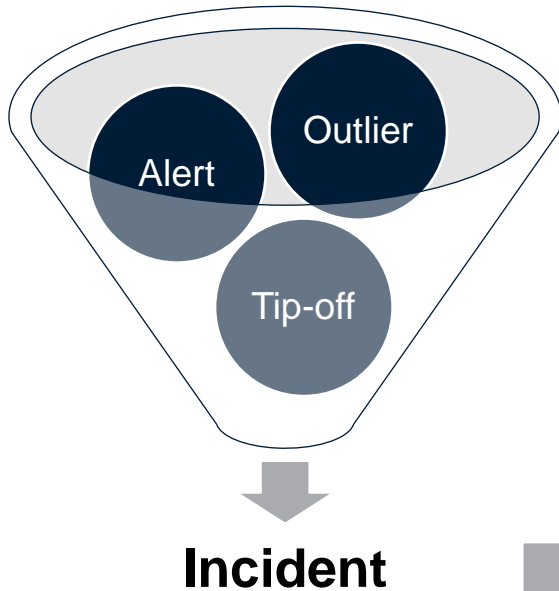
Market Surveillance for the balancing market

Nord Pool works together with Fingrid on establishing efficient arrangements

- Project kicked off in September 2022
- Operation phase to start June 2023
- Nord Pool service:
 - **Documenting** the Market Surveillance setup: MS strategy, Risk Assessment
 - **Designing and implementing automatic alerts** to identify potential breaches
 - Preparing the **monitoring reports and STRs** for Fingrid's review
 - **Other actions** to ensure successful monitoring
 - Training Fingrid's personnel
 - Guidance to stakeholders



Monitoring of the market



Analyst assessment

- Market **fundamentals** analysis: zonal configuration, prices, consumption, supply, imports/exports
- **Behaviour** analysis: type of market participant, historic bidding, unavailability

Need for further information?

Questions to market participants

No reasonable suspicion

Reasonable suspicion of a breach

Draft a **Suspicious Transaction Report** for Fingrid's review and submission to the NRA

Market Surveillance at Nord Pool

- Market Surveillance at Nord Pool has more than 20 years of experience
 - Monitoring the market based on Market Conduct Rules and performing final investigations up to 2015
 - Market Surveillance based on REMIT since 2015
- Strong cooperation with NRAs (Nordic and European) and ACER
 - Meetings twice a year to discuss trading practices
 - Bilateral contacts ad-hoc
- Keeping strong ties to the market
 - REMIT Discussion Group twice a year
 - In 2020 we published a new chapter on ensuring REMIT compliance when using algorithmic trading
 - Latest project “Threshold for publication of inside information” – qualitative and quantitative (statistical) study to find a set threshold for publication of inside information
 - Regular bilateral contacts related to specific trading practices

REMIT Best Practice

A sector review on how to comply with REMIT related to inside information and market abuse.

2nd Edition

Updated: 15 January 2020

NORD
POOL

UPM

NAET
NORDIC ASSOCIATION
OF ELECTRICITY MARKETS

VATTENFALL

fortum

Eidsiva

dc
Danske
Commodities

Ørsted

Statkraft

centrica

Skagerak
Energi

agder energi

NORD
POOL

NORD
POOL

Publications by Market Surveillance

Market Surveillance wishes to share knowledge and be transparent

Quarterly newsletter

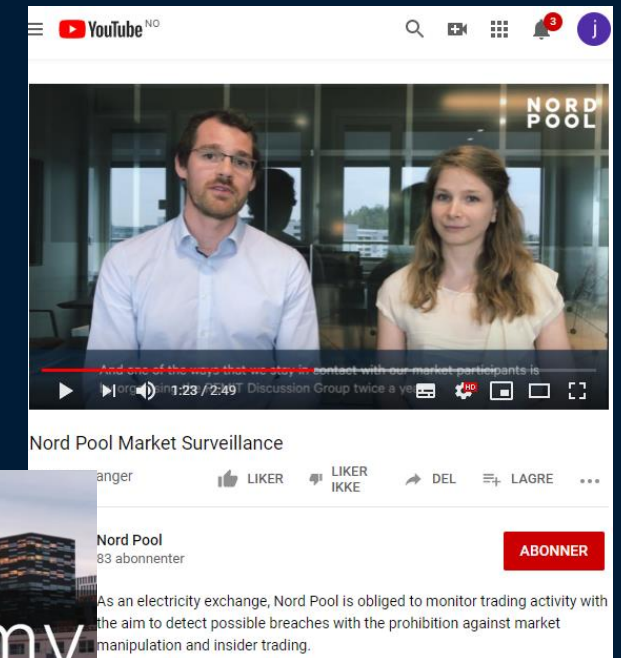
- Discusses relevant developments in market and regulations
- Gives insight into how our work is performed

YouTube-videos

- Introduction to Market Surveillance
- Capacity hoarding

Courses and presentations

**NORD
POOL**



[Link to newsletter](#)
[Link to YouTube](#)



Application of REMIT to the mFRR market

**NORD
POOL**

PRIVATE



Highlights of the highest-risk areas in the mFRR market

- Capacity withholding
 - Economic withholding
 - Physical withholding
- Market cornering
- Trading based on inside information

Capacity withholding

Based on ACER's guidance:

Electricity generation capacity withholding refers to the practice of keeping available generation capacity from being competitively offered on wholesale electricity market, even though offering it competitively would lead to profitable transactions at the prevailing market prices



Physical withholding

When capacity is not offered at any price

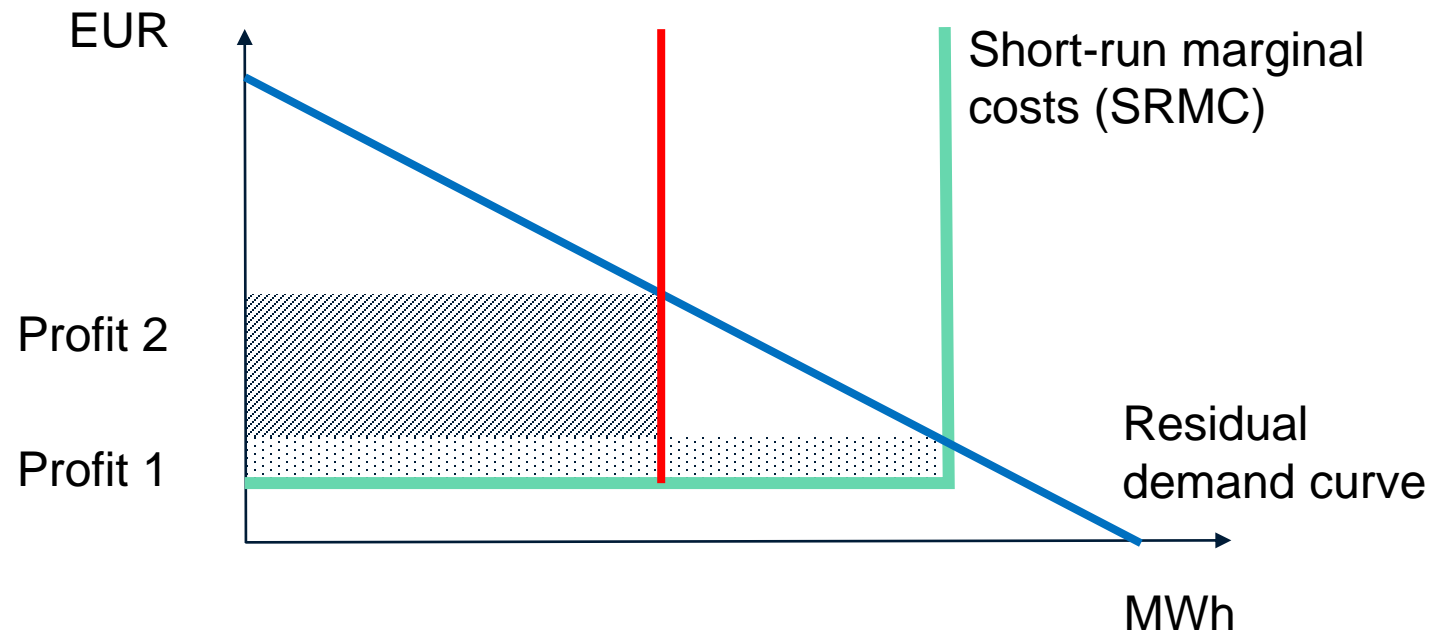


Economic withholding

When capacity is offered above the market price and the bid does not reflect the marginal cost (including opportunity cost)

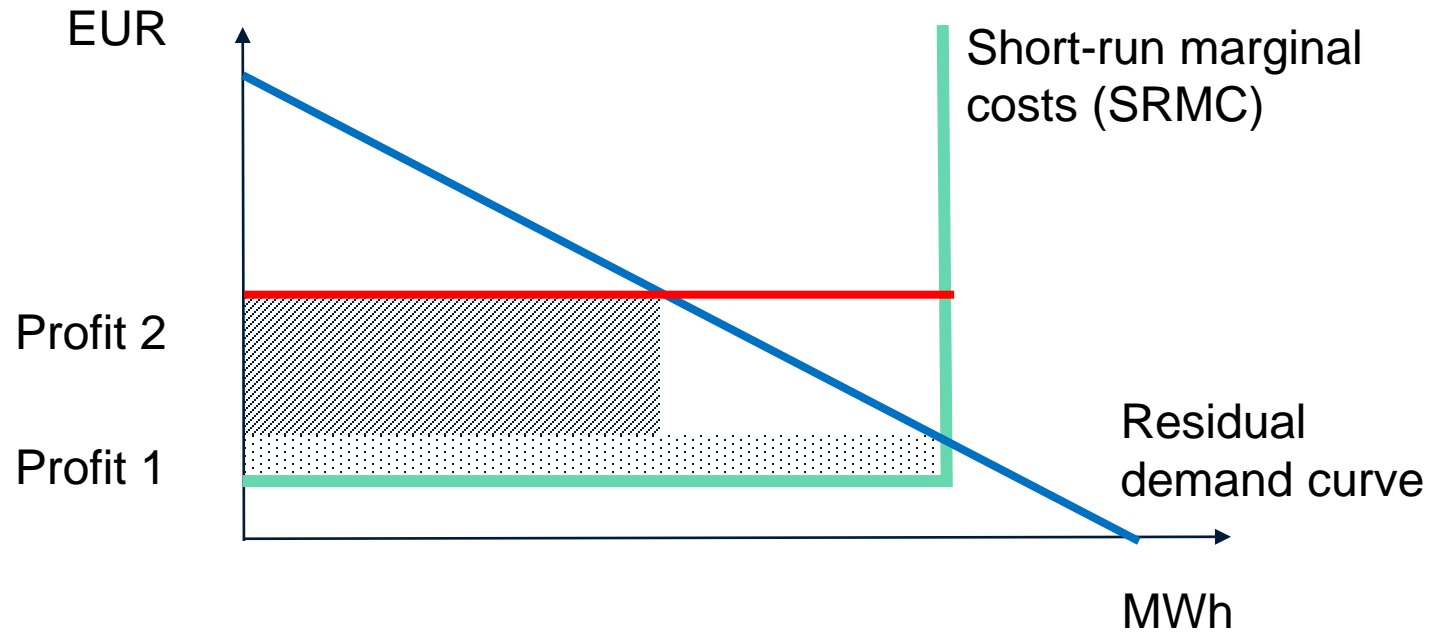
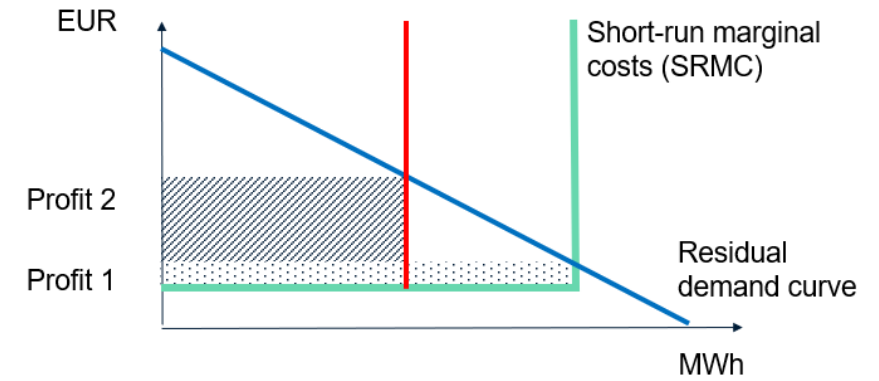
Capacity withholding

Physical withholding



Capacity withholding

Economic withholding



Withholding of physical capacity = **physical withholding**
Pricing up the existing capacity = **economic withholding**

Capacity withholding

When is it market manipulation?

Based on ACER's Guidance, there is a 2-step approach for determining if bidding can qualify as capacity withholding:

1. Is the market participant able to **influence the price** or the interplay by its behaviour in the case-specific circumstances?
2. Does the market participant have **no** legitimate **technical, regulatory and/or economic justification** when it does not offer its generation capacity or has offered it above marginal costs?

Important:

Legitimate economic reason – expectation of opportunity costs, expected value of producing at a different point in time or in a different market.

Price, at which the energy was purchased, is a sunk cost.

[Link](#)

**NORD
POOL**

Economic and physical withholding

Price of the mFRR bid shall only be higher than marginal costs in case there is a legitimate technical, economical (opportunity cost), or regulatory reason for that

While the market is voluntary, it is still expected that market participants normally offer their **available volumes – for up-regulation and down-regulation**

Is there a legitimate justification behind the bid price?

Is the volume of the mFRR bid abnormal?

**NORD
POOL**

| HOURLY | | 10 APR 2023 | EUR | | | |
|-------------|----------|-------------|----------------------|-----------------|-----------|-------------|
| EUR/MWh | | | | | | |
| 10-04-2023 | Price up | Price down | Dominating direction | Imbalance price | Volume up | Volume down |
| 00 - 01 | 37,77 | 37,77 | - | 37,77 | 0 | 0 |
| 01 - 02 | 37,19 | 37,19 | - | 37,19 | 0 | 0 |
| 02 - 03 | 38,51 | 38,51 | - | 38,51 | 0 | 0 |
| 03 - 04 | 39,97 | 39,97 | - | 39,97 | 0 | 0 |
| 04 - 05 | 41,67 | 41,67 | - | 41,67 | 0 | 0 |
| 05 - 06 | 45,65 | 45,65 | - | 45,65 | 0 | 0 |
| 06 - 07 | 48,74 | 48,74 | - | 48,74 | 0 | 0 |
| 07 - 08 | 48,37 | 48,37 | - | 48,37 | 0 | 0 |
| 08 - 09 | 49,90 | 37,00 | D | 37,00 | 0 | -10 |
| 09 - 10 | 48,13 | 24,00 | D | 24,00 | 0 | -93 |
| 10 - 11 | 27,45 | 6,50 | D | 6,50 | 0 | -42 |
| 11 - 12 | 13,52 | -45,00 | D | -45,00 | 0 | -115 |
| 12 - 13 | 13,21 | -100,00 | D | -100,00 | 0 | -306 |
| 13 - 14 | 9,99 | -2 200,00 | D | -2 200,00 | 0 | -140 |
| 14 - 15 | 1,76 | -2 200,00 | D | -2 200,00 | 0 | -253 |
| 15 - 16 | 2,21 | -81,60 | D | -81,60 | 0 | -35 |
| 16 - 17 | 4,18 | -0,34 | D | -0,34 | 0 | -24 |
| 17 - 18 | 25,54 | 7,00 | D | 7,00 | 0 | -20 |
| 18 - 19 | 38,53 | 38,53 | - | 38,53 | 0 | 0 |
| 19 - 20 | 44,74 | 44,74 | - | 44,74 | 0 | 0 |
| 20 - 21 | 36,12 | 25,00 | D | 25,00 | 0 | -4 |
| 21 - 22 | 26,18 | 6,00 | D | 6,00 | 0 | -37 |
| 22 - 23 | 14,98 | -7,00 | D | -7,00 | 0 | -45 |
| 23 - 00 | 3,00 | -10,19 | D | -10,19 | 0 | -26 |
| Min | 1,76 | -2 200,00 | | -2 200,00 | 0 | -306 |
| Max | 49,90 | 48,74 | | 48,74 | 0 | 0 |
| Avg / Total | 29,05 | -171,56 | | -171,56 | 0,0 | -1 150,0 |
| 10-04-2023 | Price up | Price down | Dominating direction | Imbalance price | Volume up | Volume down |

Market cornering

Large market participant with a **unilateral influence** shall have a legitimate justification for the price and volume of the bid

Market Surveillance will seek to understand the justification and determine if it is reasonable

Is there a legitimate justification behind the bid price?

Is the volume of the mFRR bid abnormal?

**NORD
POOL**

PRIV



Trading based on inside information: Outages



Gets inside information about
e.g. outage

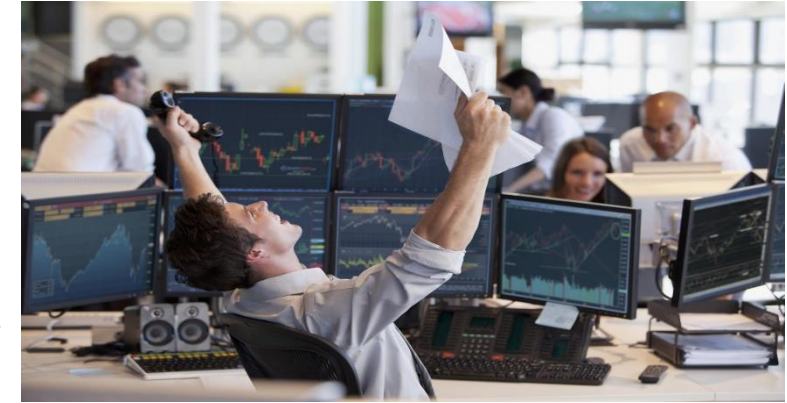
Article 4

Obligation to publish inside information



UMM has to be
published

**NORD
POOL** REMIT UMM



Trader can react on the
information

Article 3

Prohibition of insider trading

- In an effective and timely manner
- Regarding facilities owned/controlled, or for whose operational matters is responsible

**NORD
POOL**

Trading based on inside information: Activations

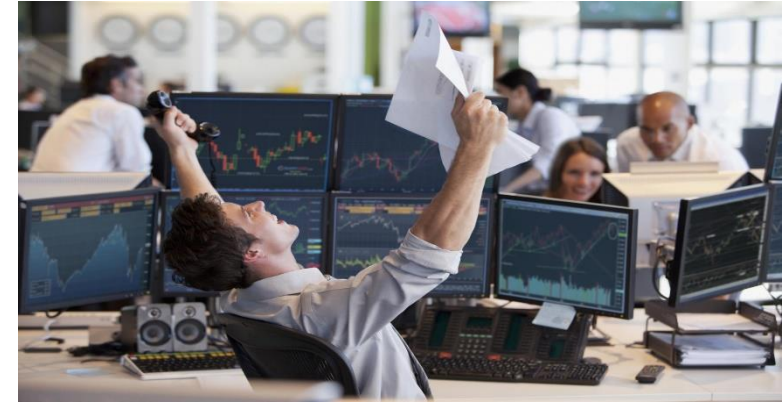


Control room receives the information about the mFRR activations from Fingrid's operator



Information about the activations becomes public

FINGRID



Trader can react on the information

Article 3

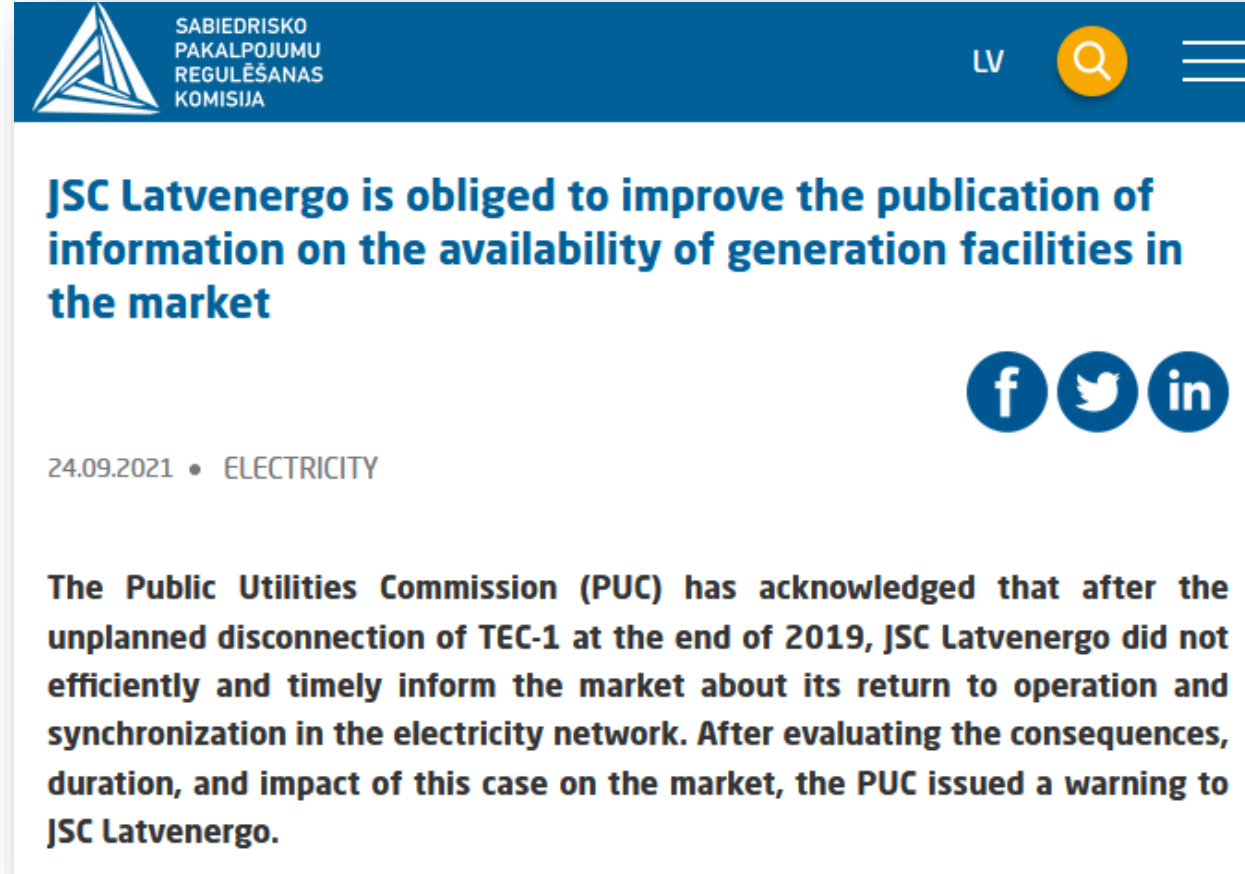
Prohibition of insider trading

Trading based on inside information

- Market participants are not allowed to place/amend bids to the mFRR, while in possession of inside information
- Inside information can be:
 - Related to the unavailability or changes in unavailability (earlier return of a power plant)
 - Related to activations in the balancing market

What was the reason for the bid amendment?

Was the inside information spread only on the “need-to-know” basis?



SABIEDRISKO
PAKALPOJUMU
REGULĒŠANAS
KOMISIJA

LV

JSC Latvenergo is obliged to improve the publication of information on the availability of generation facilities in the market

f t in

24.09.2021 • ELECTRICITY

The Public Utilities Commission (PUC) has acknowledged that after the unplanned disconnection of TEC-1 at the end of 2019, JSC Latvenergo did not efficiently and timely inform the market about its return to operation and synchronization in the electricity network. After evaluating the consequences, duration, and impact of this case on the market, the PUC issued a warning to JSC Latvenergo.



Thank you!

market.surveillance@fingrid.fi



**NORD
POOL**

An aerial photograph of a vast, dense forest. A network of power lines and towers stretches across the landscape, creating a central vertical axis. The trees are a mix of green and brown, suggesting a transition in seasons. The sky is clear and light blue.

Katsaus reservien hankintaan ja reservien hankintaperiaatteet 2023

Jukka Kakkonen, erikoisasiantuntija, Fingrid Oyj

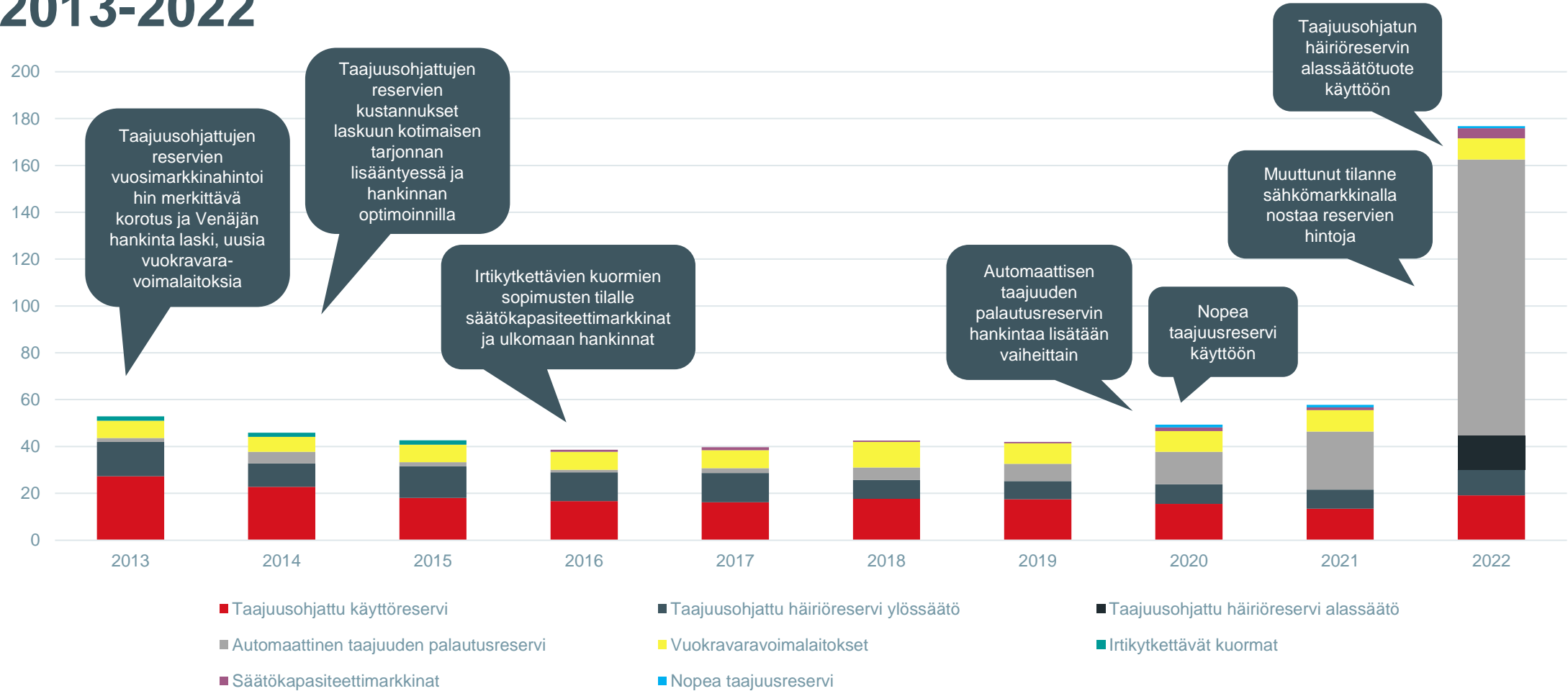
FINGRID



Reservihankinta

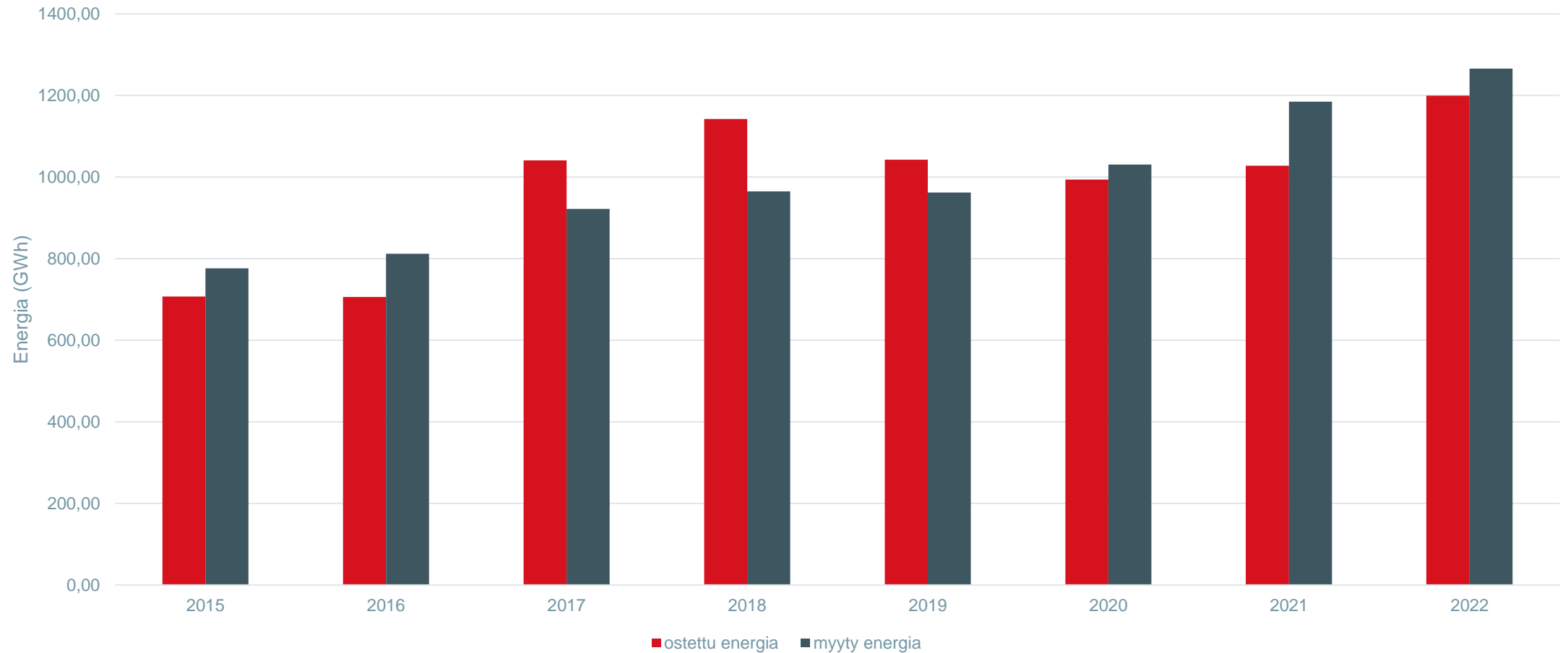
FINGRID

Reservikapasiteetikustannukset 2013-2022



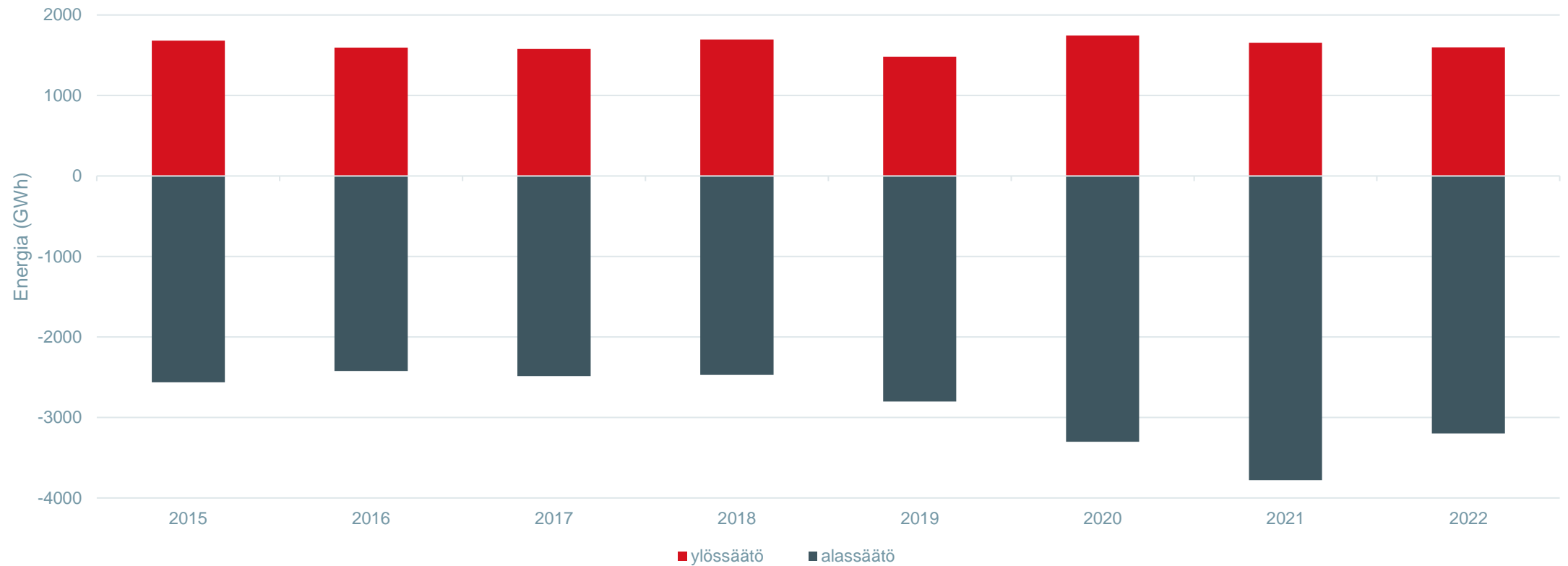
Lisäksi reservien energiamarkkinat!

Intraday-markkinoiden volyymi Suomessa

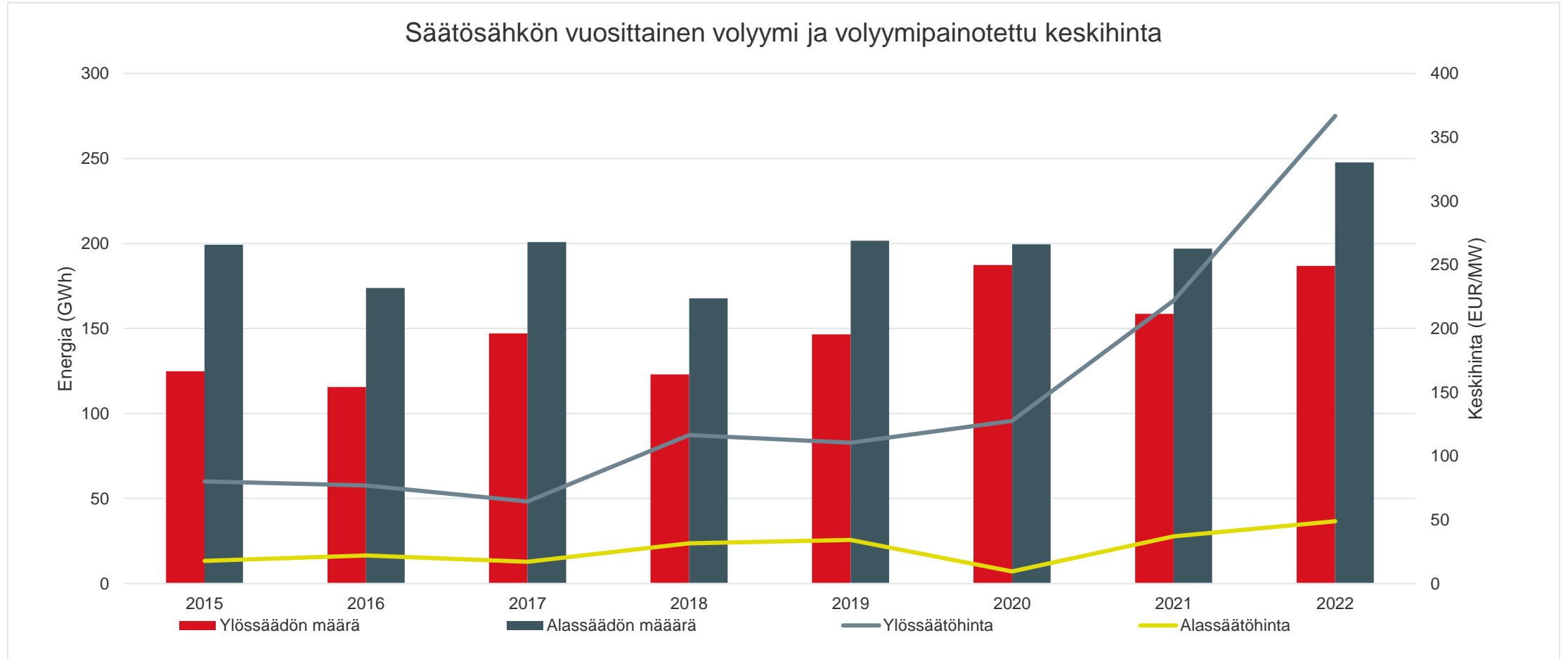


Säätösähkö Pohjoismaissa yhteensä 2015-2022

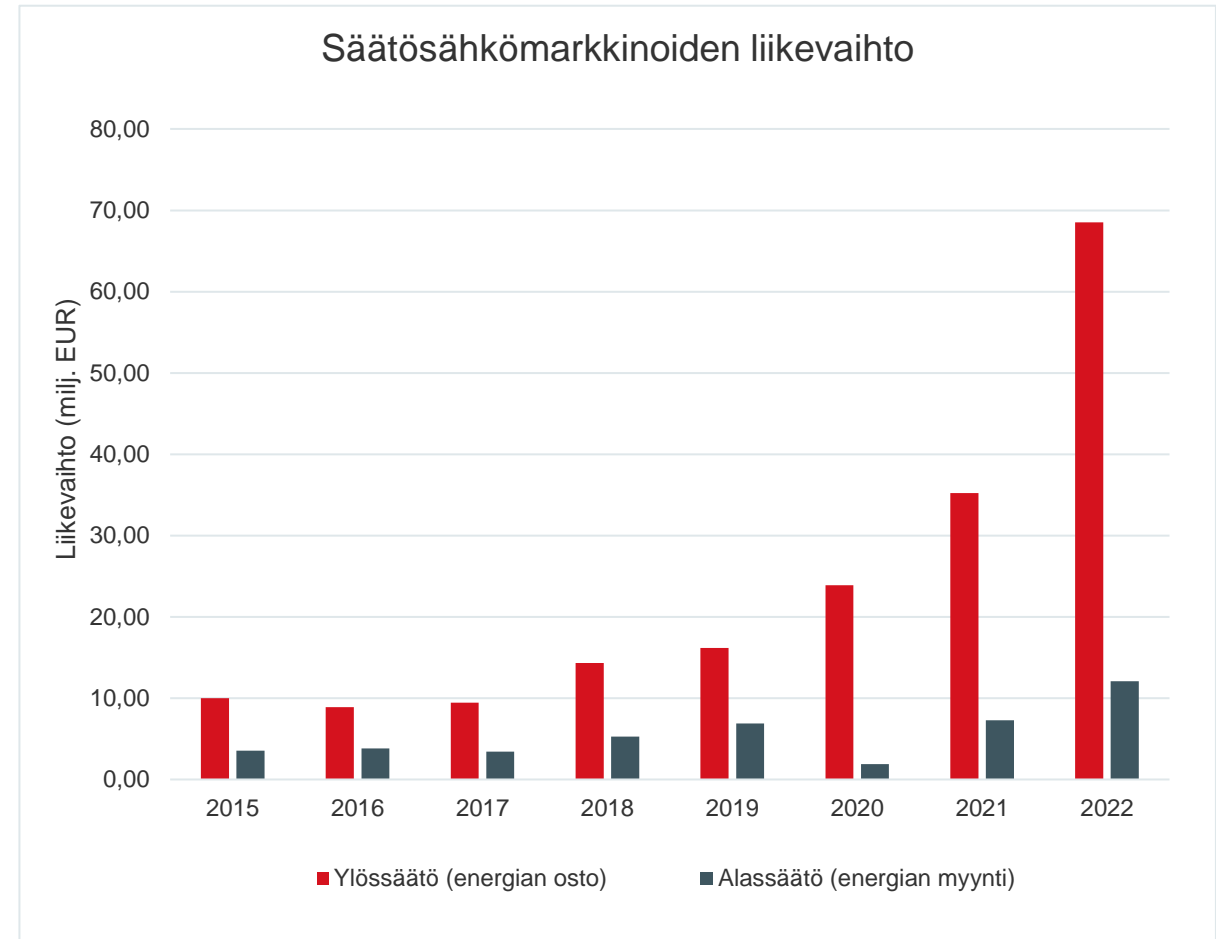
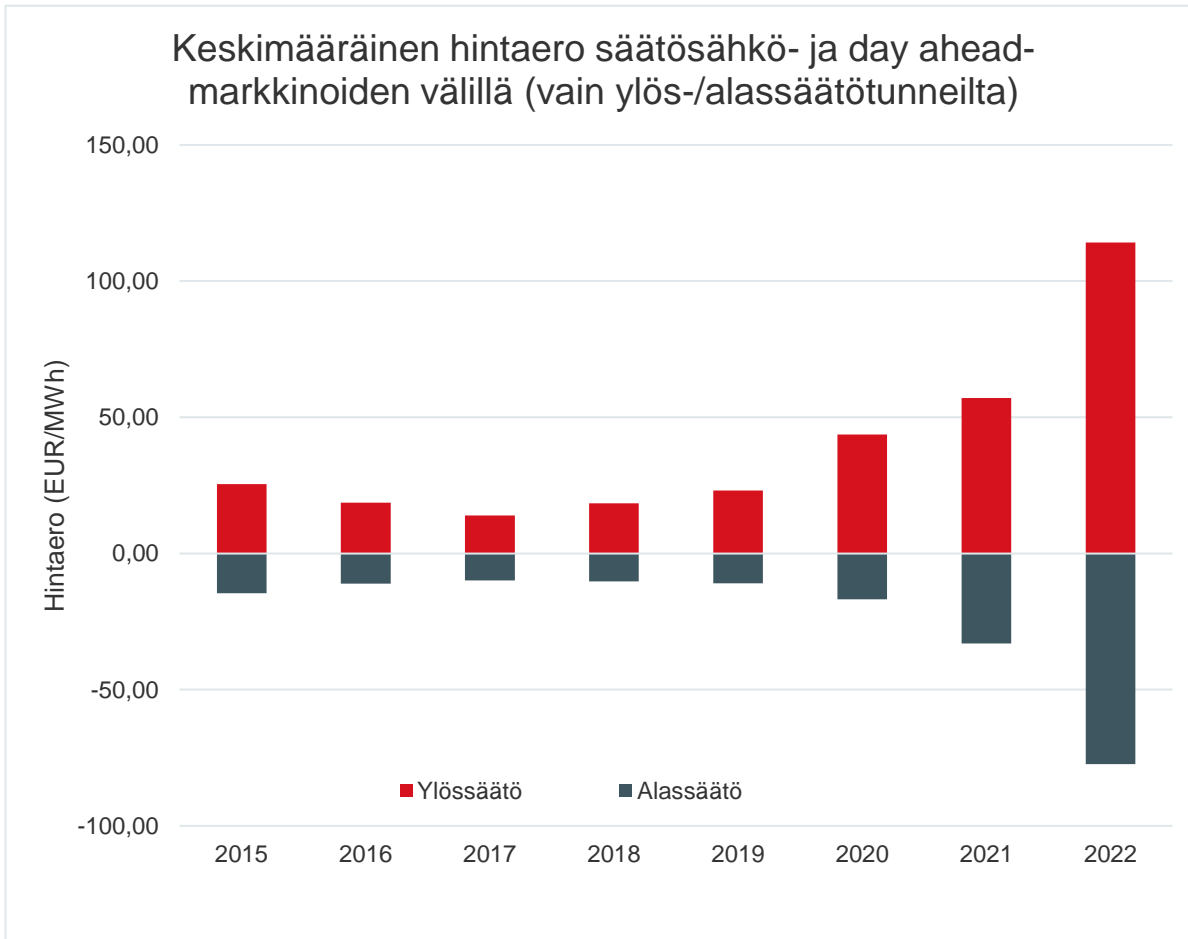
Säätösähkön määrä pohjoismaisessa yhteiskäyttöjärjestelmässä



Säätösähkö (mFRR) Suomessa



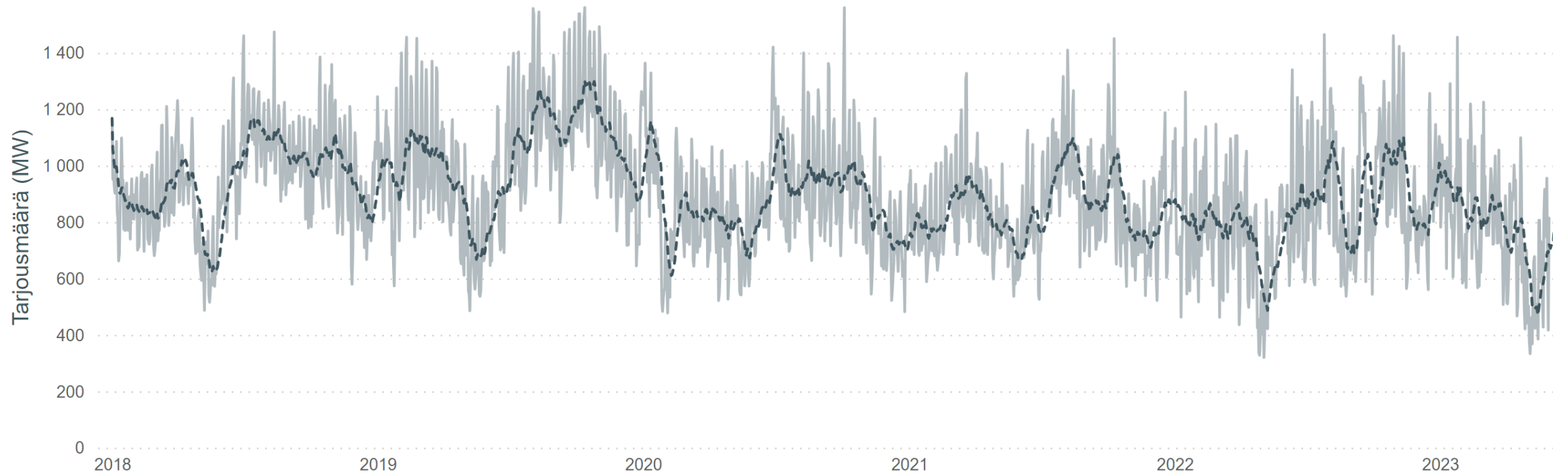
Säätösähkö (mFRR) Suomessa



Säätösähkön ylössäätötarjoukset (mFRR) Suomessa

mFRR ylössäätötarjousten määrä

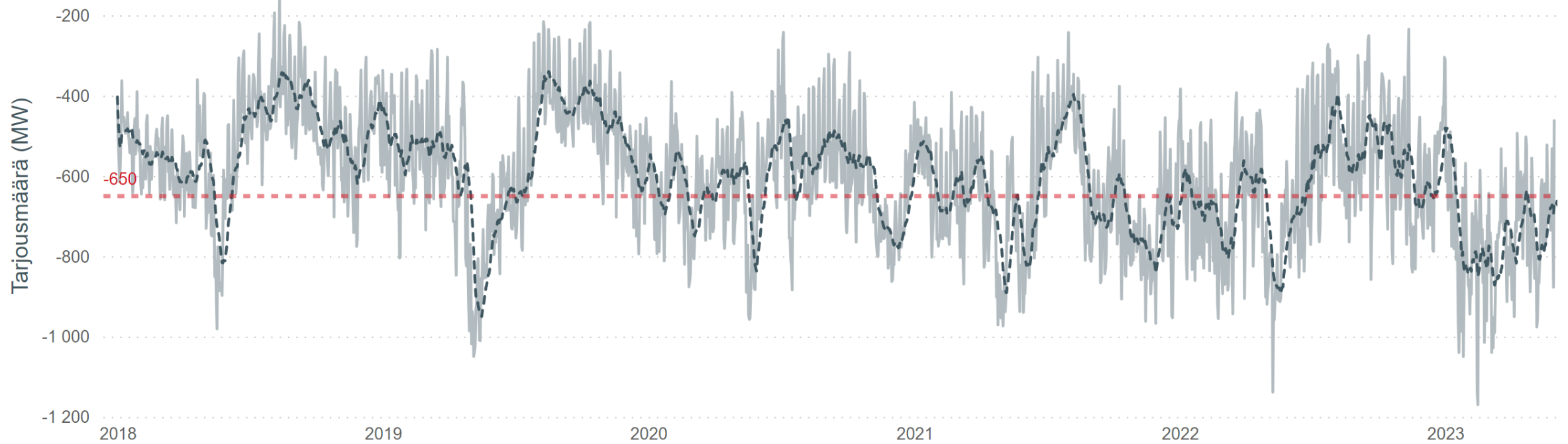
● Päiväkeskiarvo ● 14 päivän liukuva keskiarvo



Säätösähkön alassäätötarjoukset (mFRR) Suomessa

mFRR alassäätötarjousten määrä

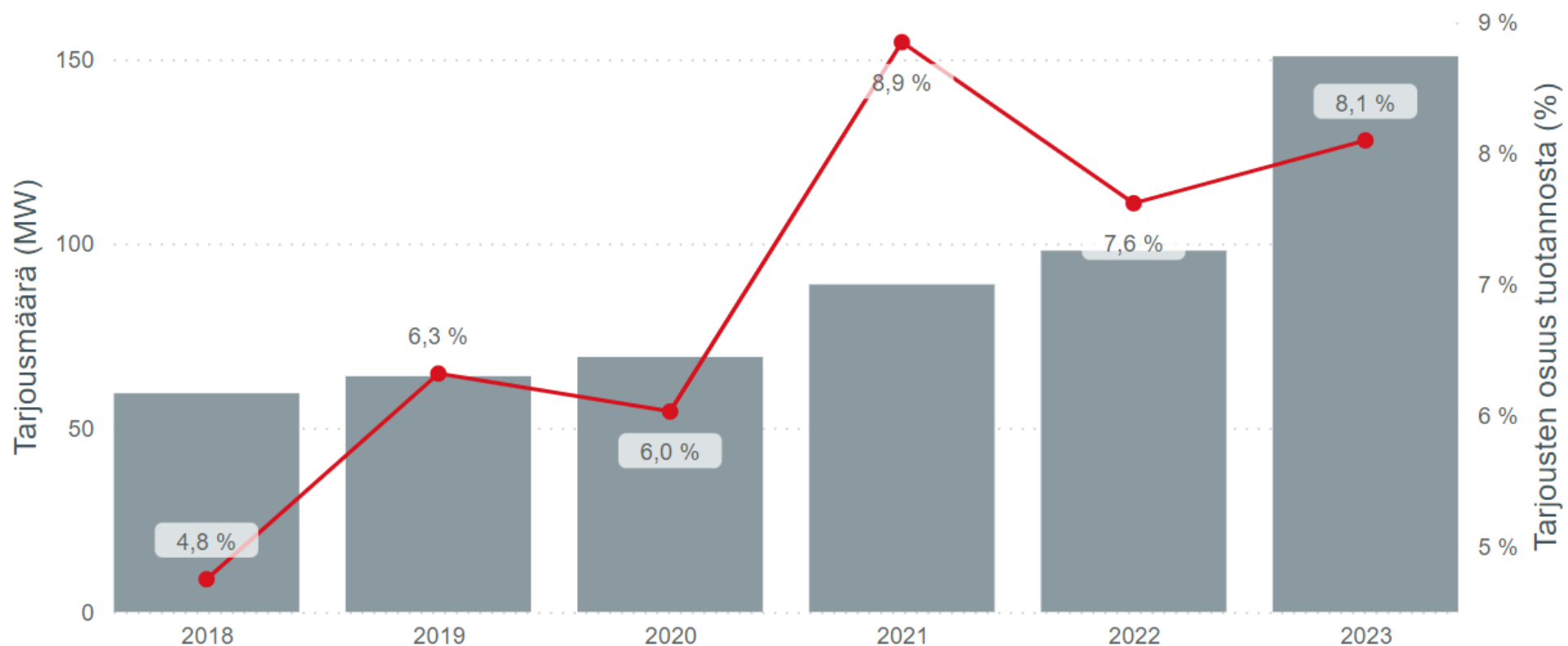
● Päiväkeskiarvo ● 14 päivän liukuva keskiarvo



Tuulivoiman alassäätötarjoukset Suomessa

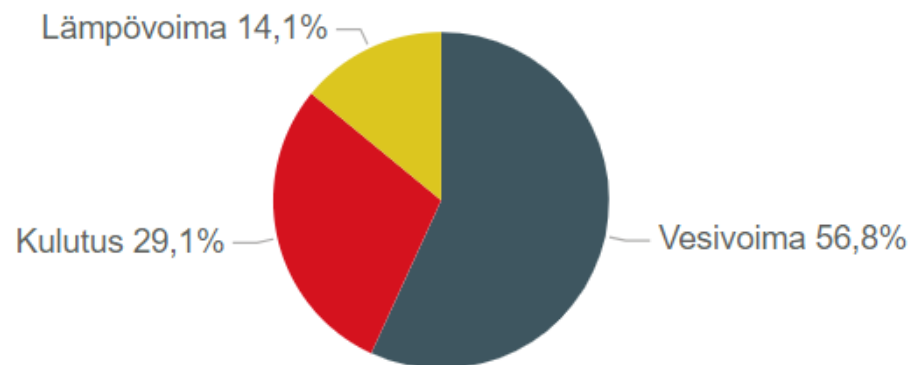
Tuulivoiman alassäätötarjoukset ja tarjousten osuus tuotannosta (tuntika.)

● Tarjousmäärä (MW) ● Tarjousten osuus tuotannosta

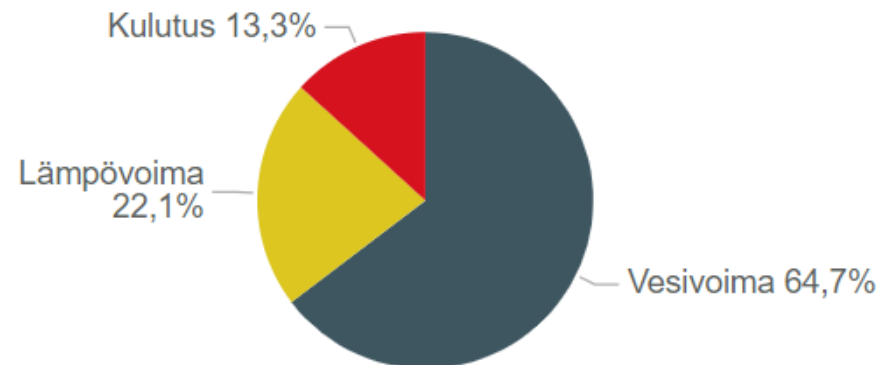


Säätösähkömarkkinoiden resurssit 2022

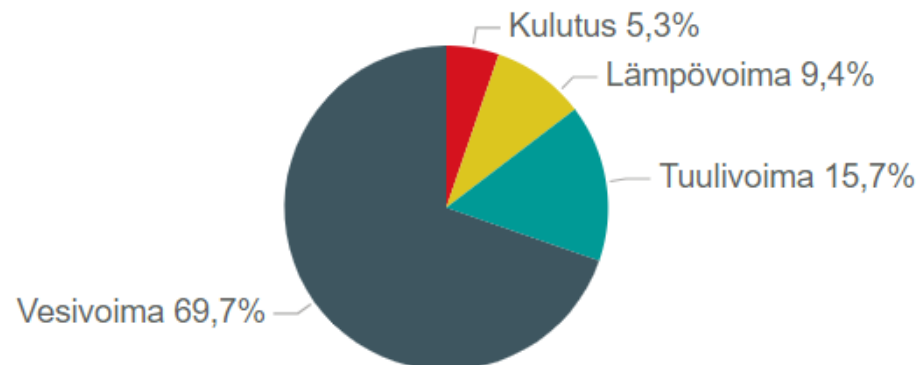
Manuaalisen taajuudenpalautusreservin (mFRR) ylössäätötarjoukset 2022



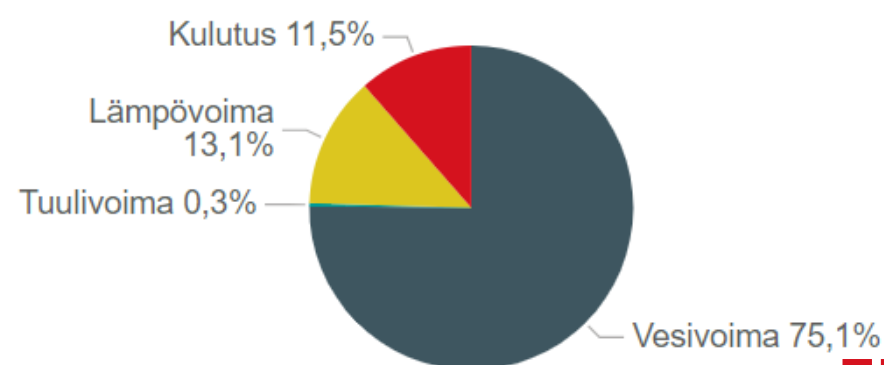
Manuaalisen taajuudenpalautusreservin (mFRR) ylössäätökaupat 2022



Manuaalisen taajuudenpalautusreservin (mFRR) alassäätötarjoukset 2022

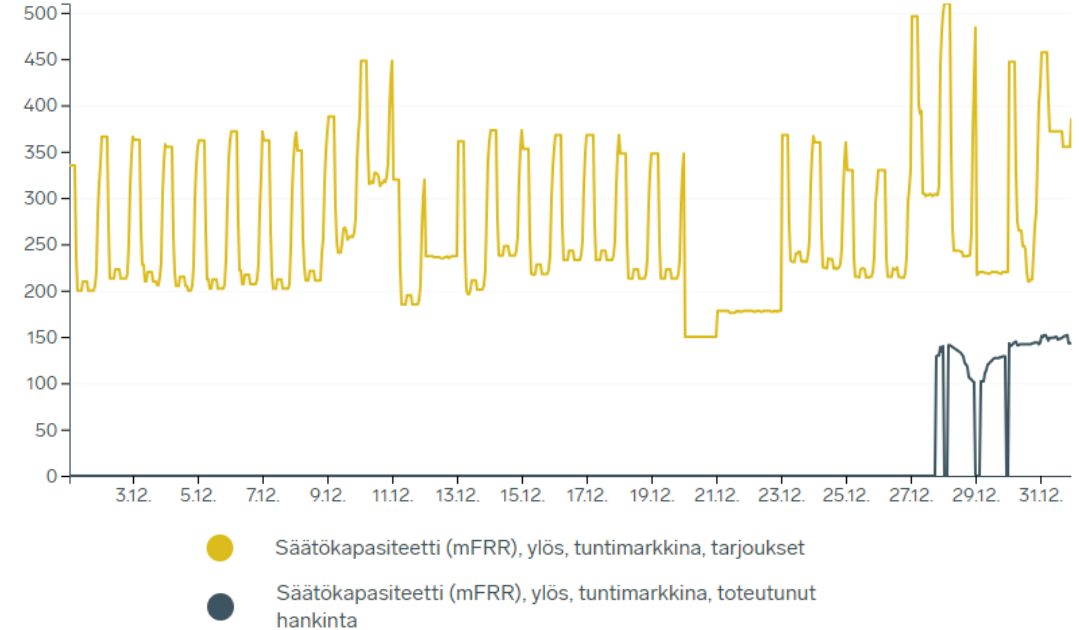
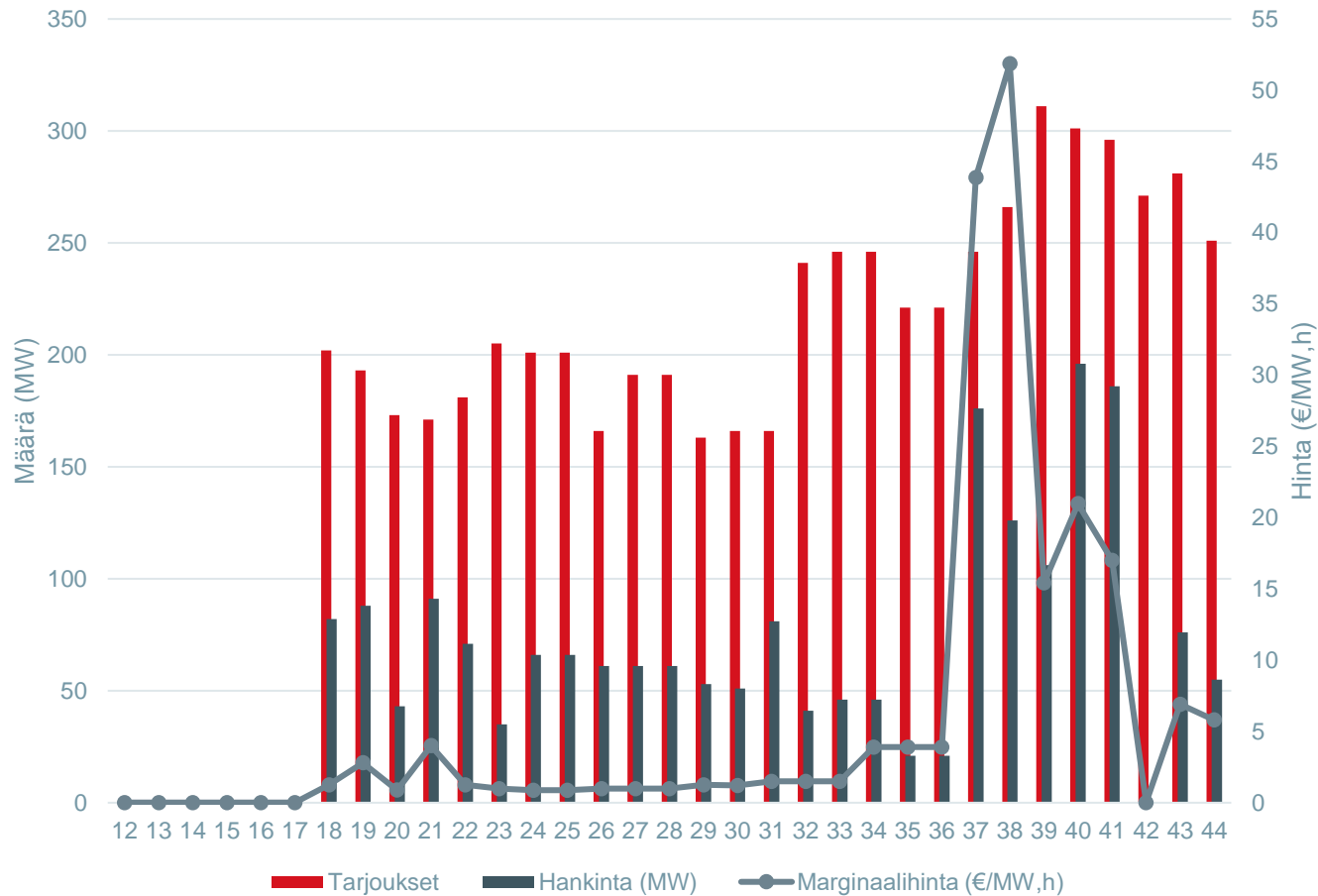


Manuaalisen taajuudenpalautusreservin (mFRR) alassäätökaupat 2022



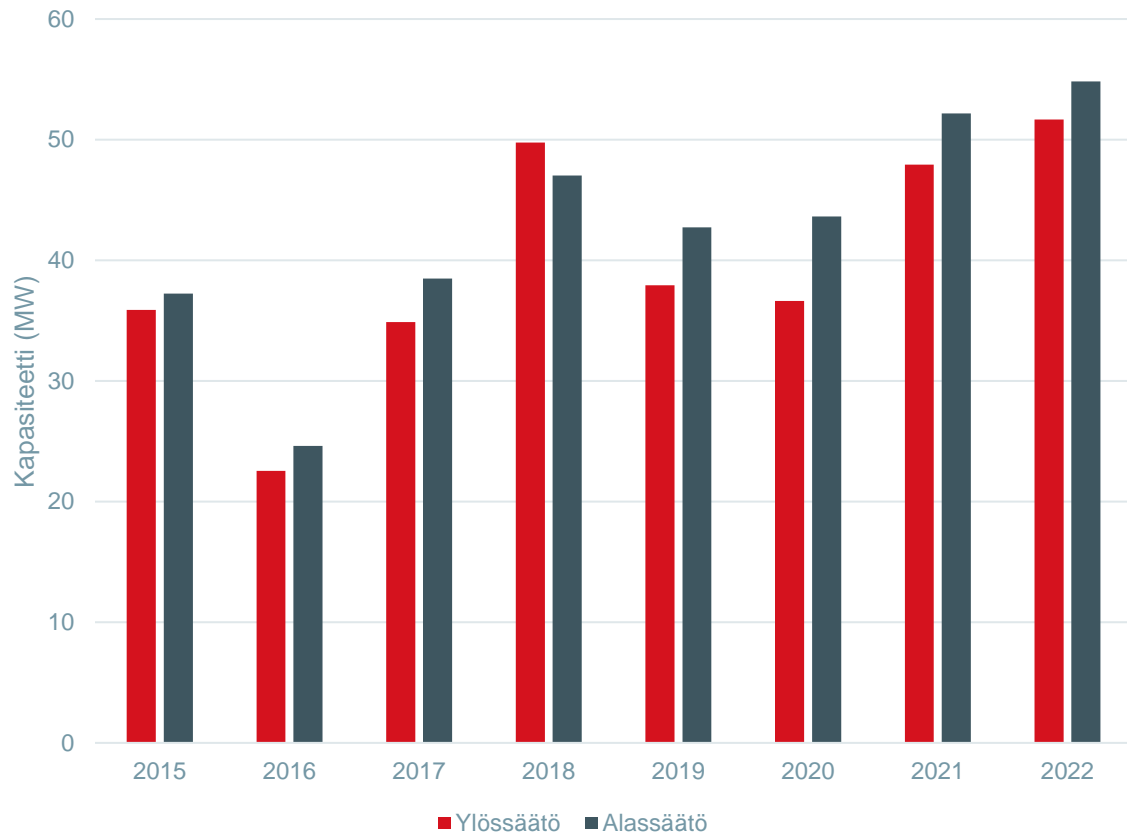
Säätökapasiteettimarkkinat ylös

1.12. alkaen siirryttiin viikkomarkkinasta tuntimarkkinaan

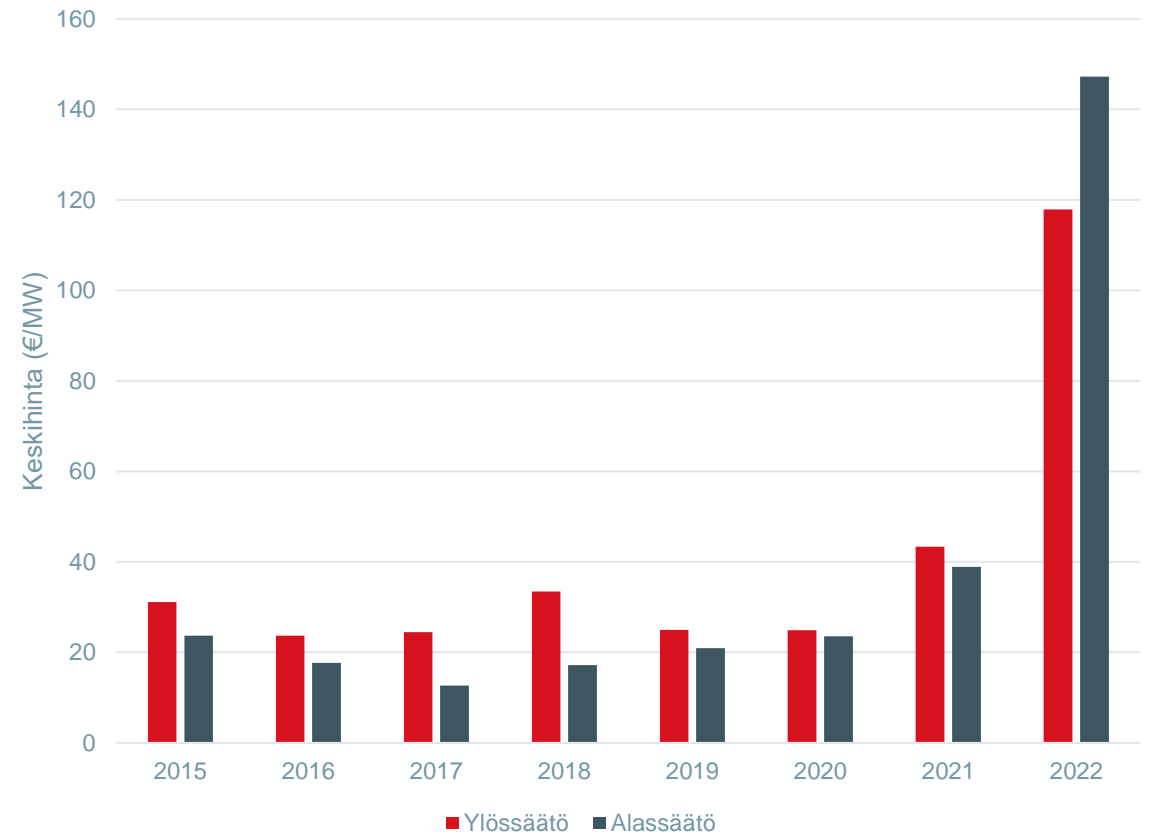


Automaattinen taajuudenpalautusreservi (aFRR)

Keskimääräinen aFRR hankinta hankintatuntia kohden



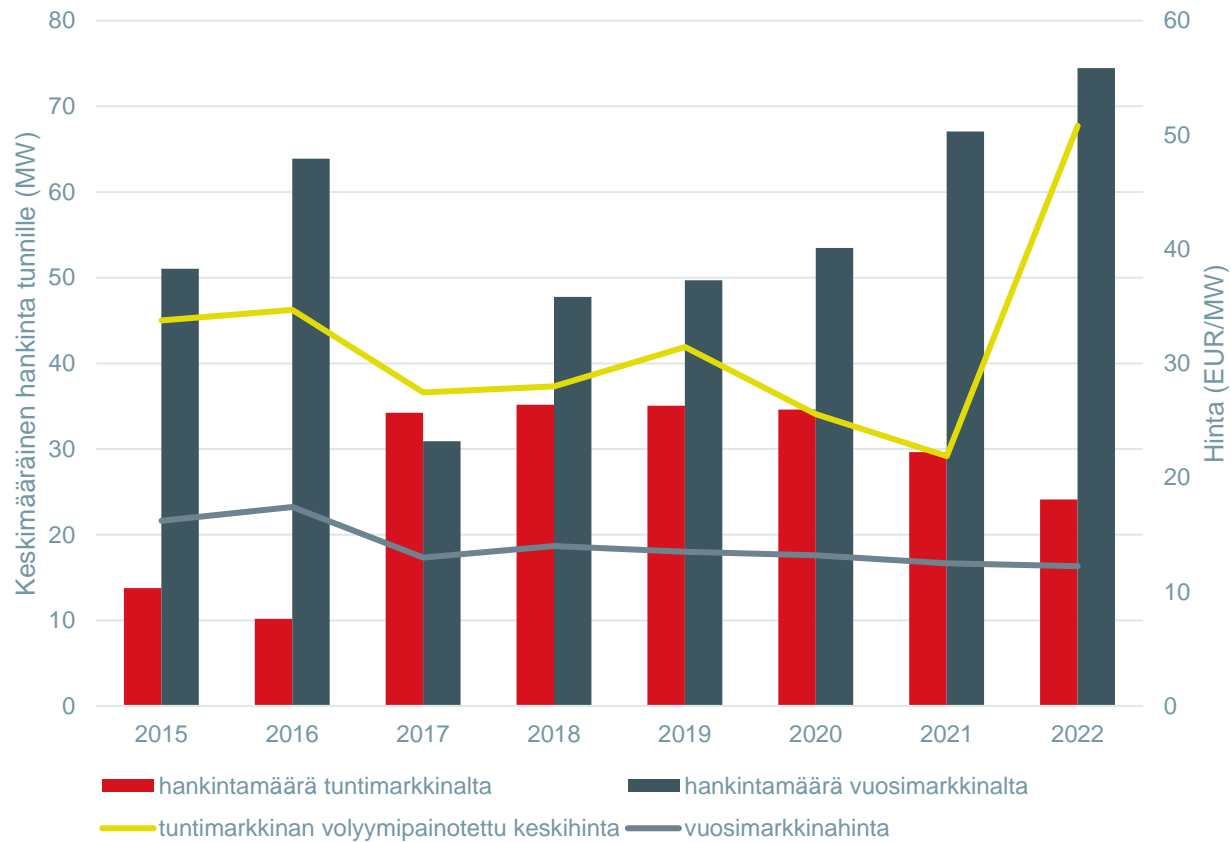
aFRR-kapasiteetin keskihinta hankintatuntia kohden



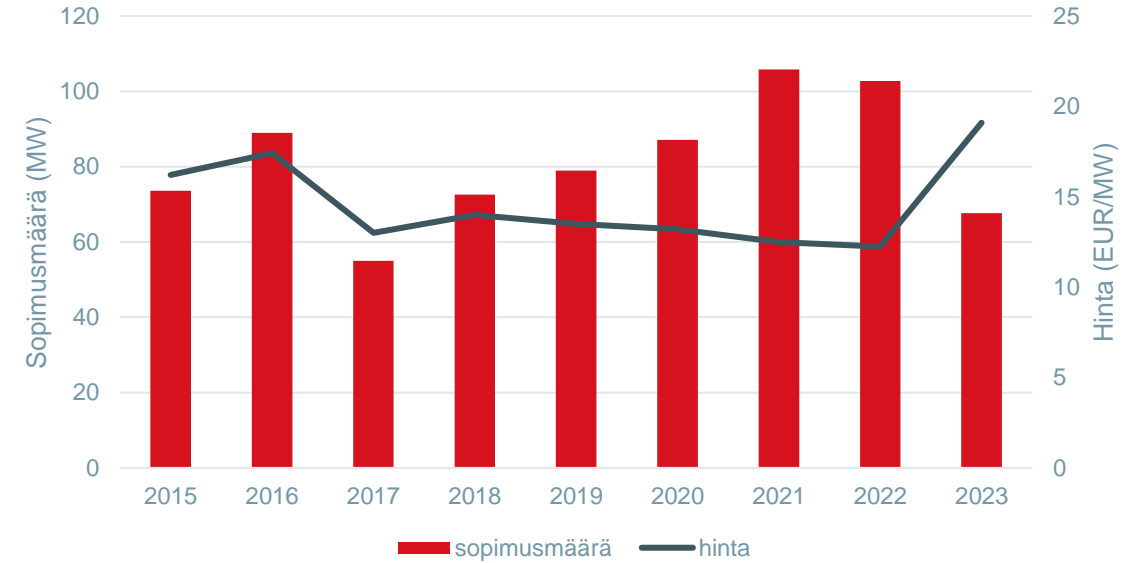
Todennettua aFRR-kykyä 5/2023 on n. 230 MW molempiin suuntiin.

Taajuusohjattu käyttöreservi (FCR-N)

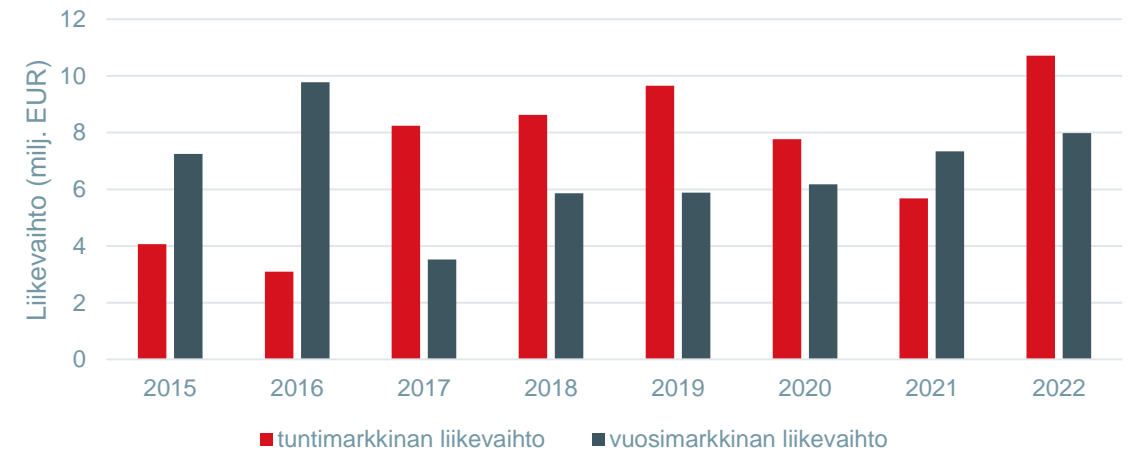
Toteutunut vuotuinen FCR-N hankinta



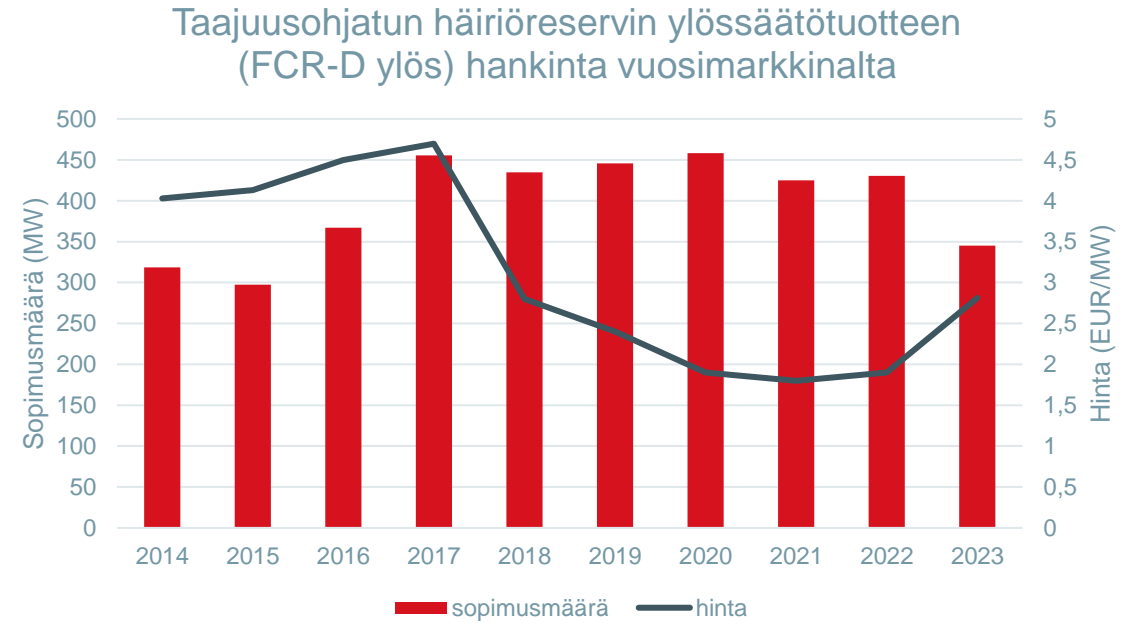
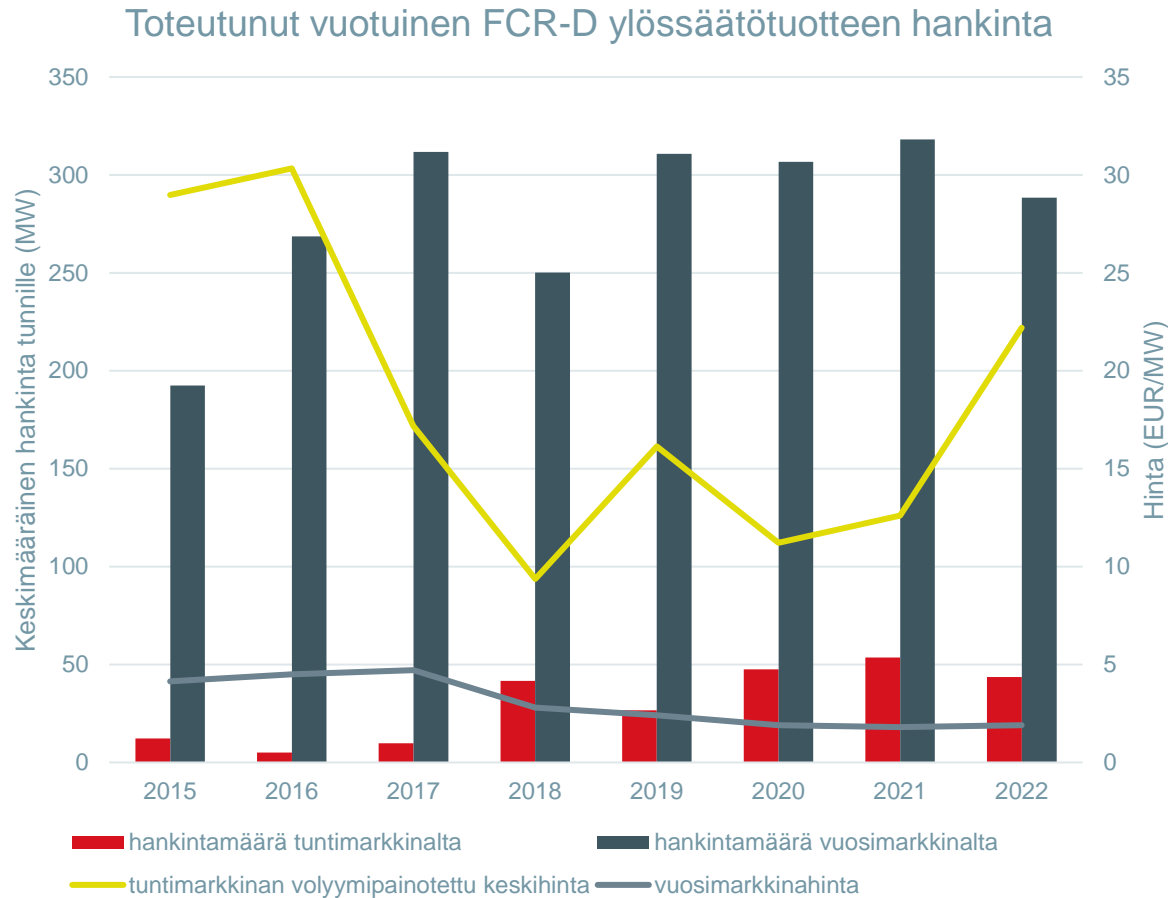
FCR-N hankinta vuosimarkkinalta



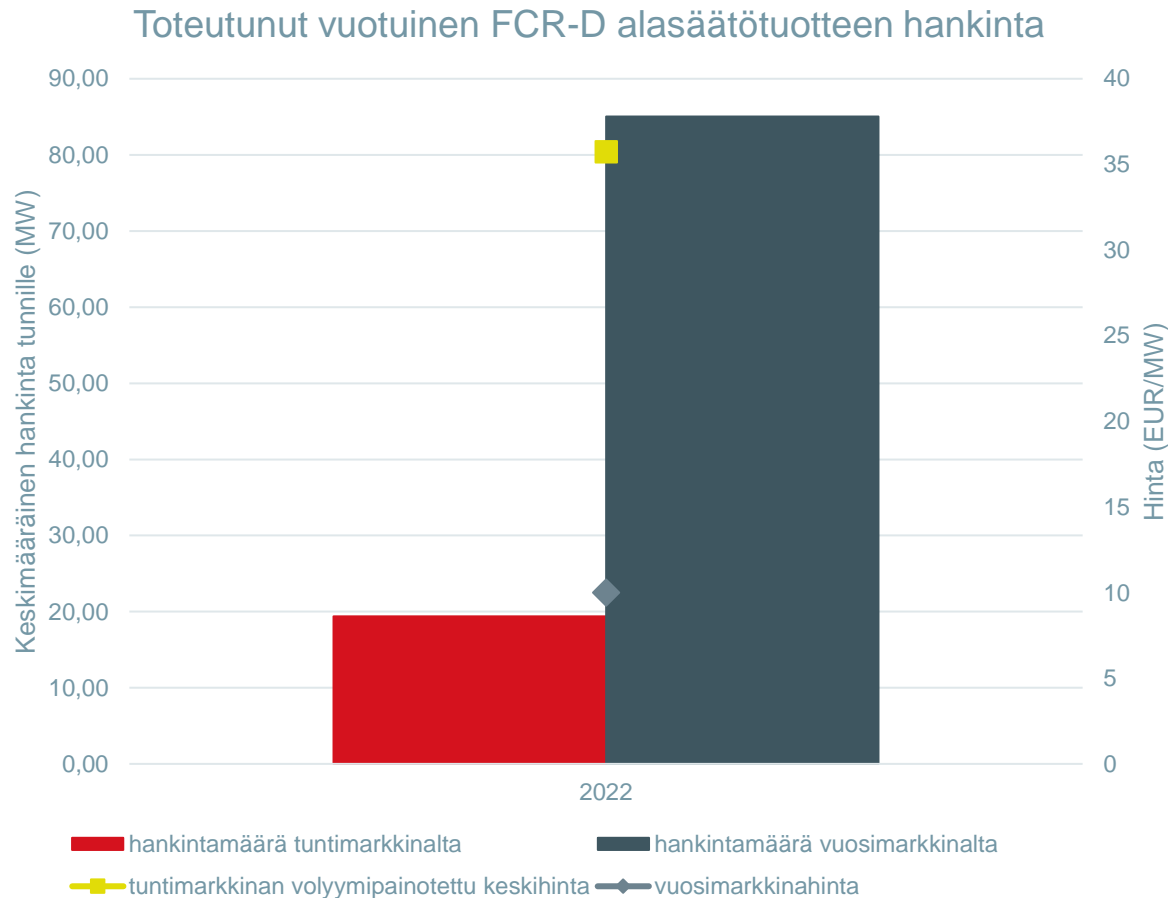
FCR-N markkinoiden liikevaihto (vain kapasiteettikorvaus)



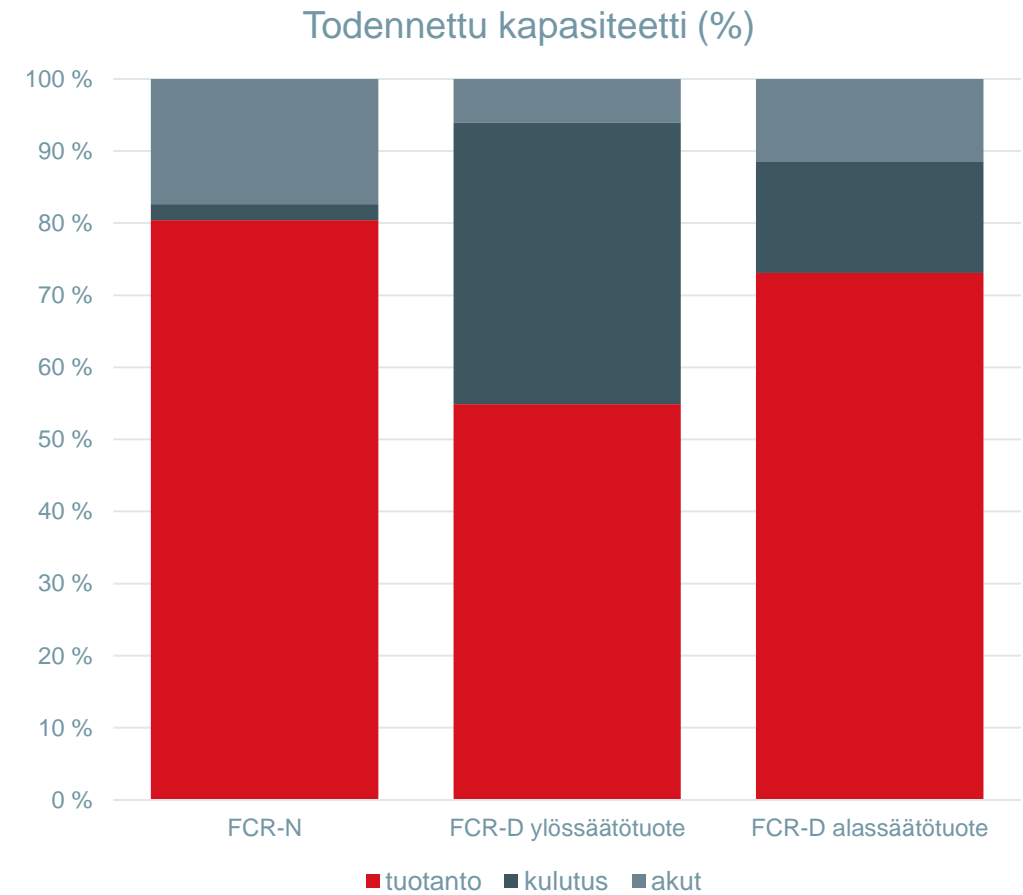
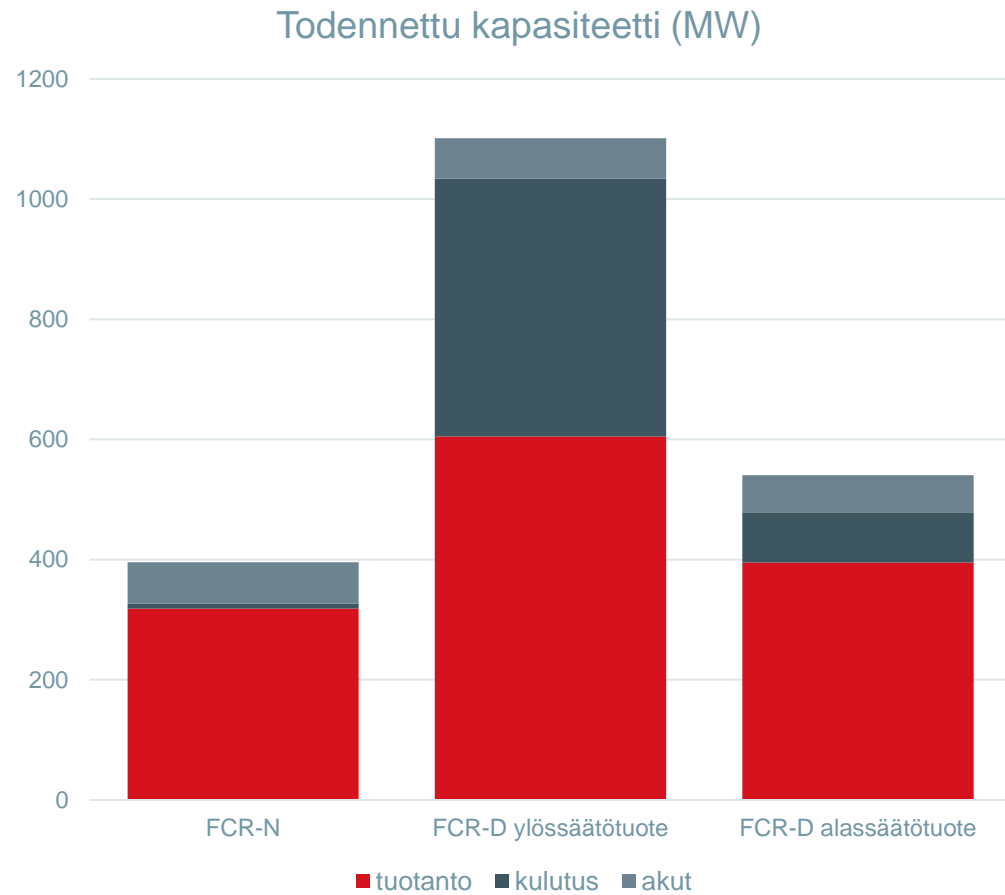
Taajuusohjatun häiriöreservin ylössäätötuote (FCR-D ylös)



Taajuusohjatun häiriöreservin alassäätötuote (FCR-D alas)

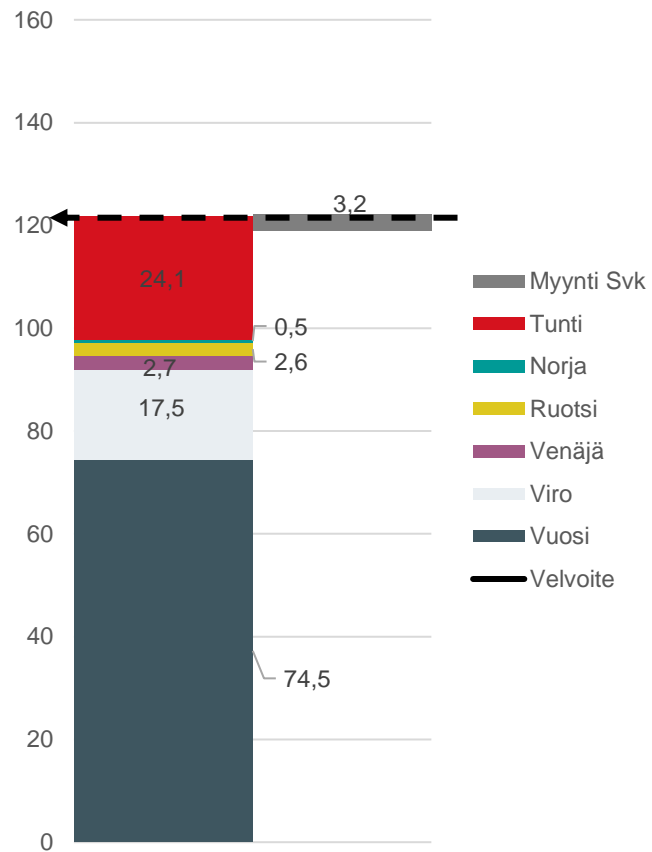


FCR-N ja FCR-D todennettu kapasiteetti (5/2023 tilanne)

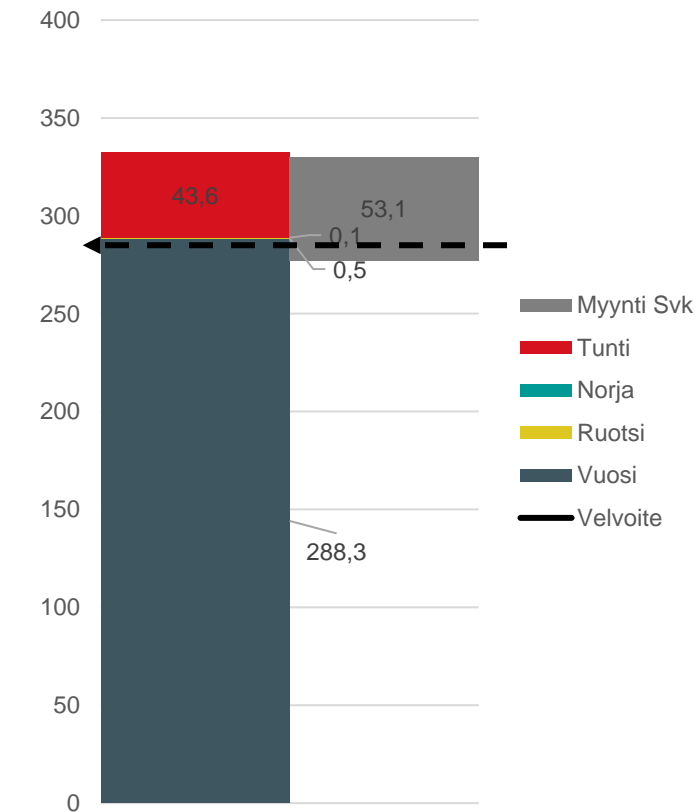


Taajuusohjattujen reservien keskimääräinen hankinta 2022

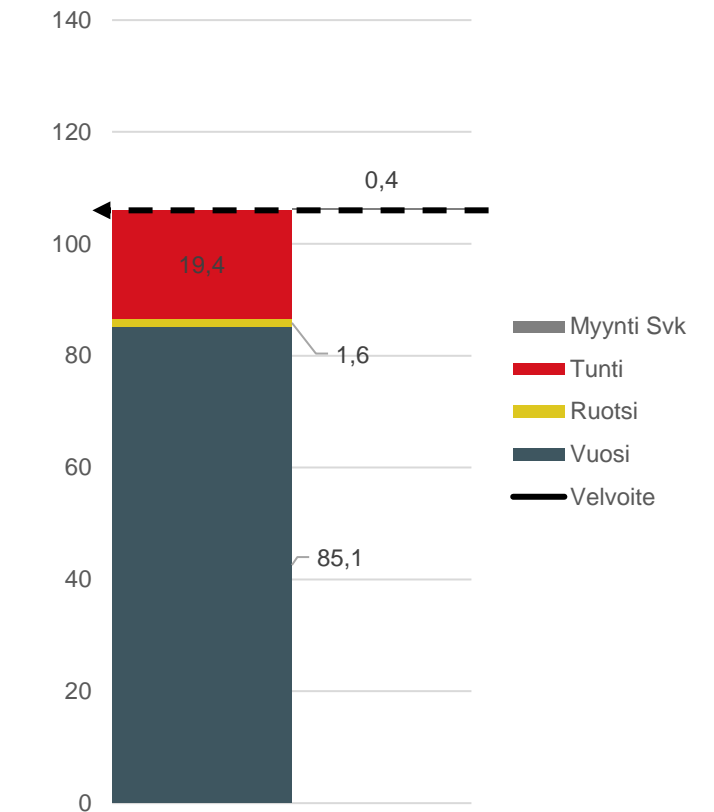
(MW) Taajuusohjattu käyttöreservi



(MW) Taajuusohjattu häiriöreservi ylössäätö



(MW) Taajuusohjattu häiriöreservi alassäätö

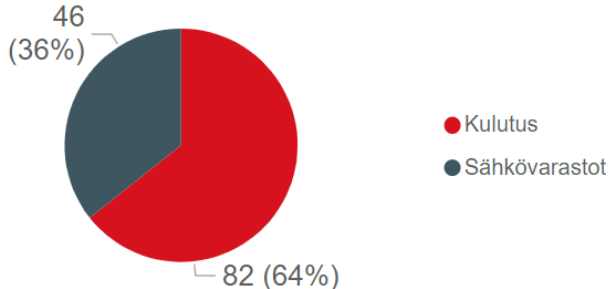
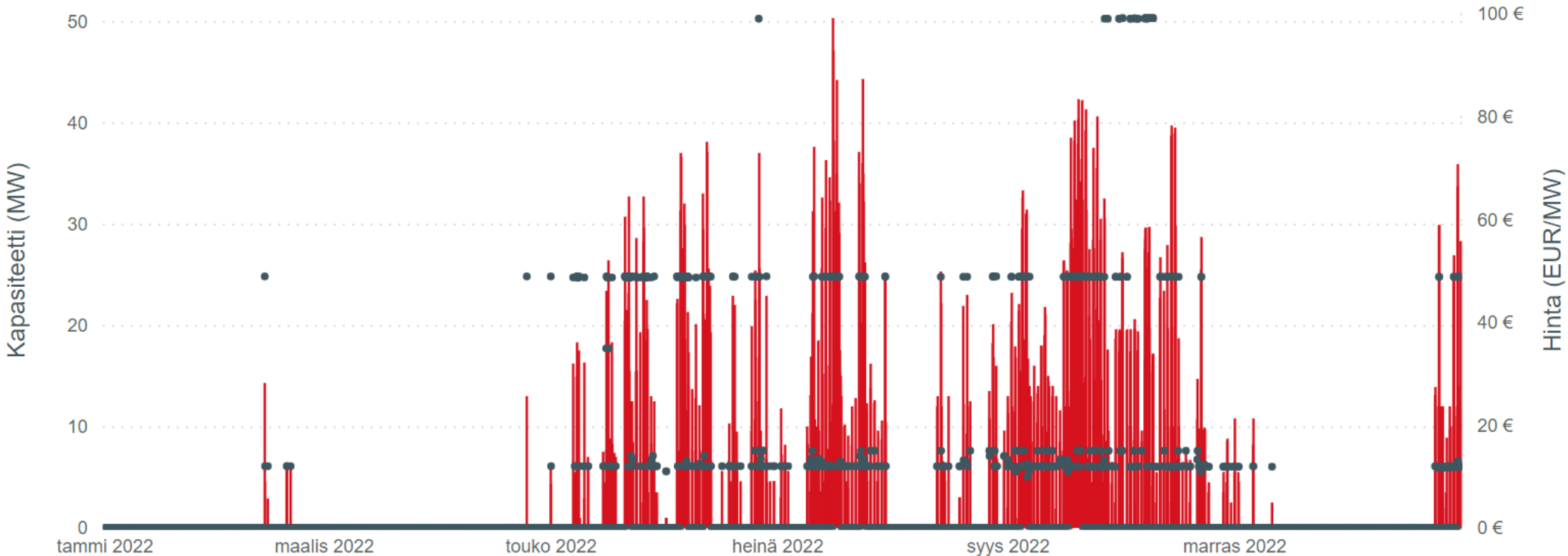


Sertifioitu FFR-kapasiteetti 5/2023 (yht. 127,8 MW)

Nopea taajuusreservi (FFR)

FFR kapasiteettihankinta

● Hankintamäärä (MW) ● Hankintahinta (EUR/MW)





Reservien hankintaperiaatteet

FINGRID

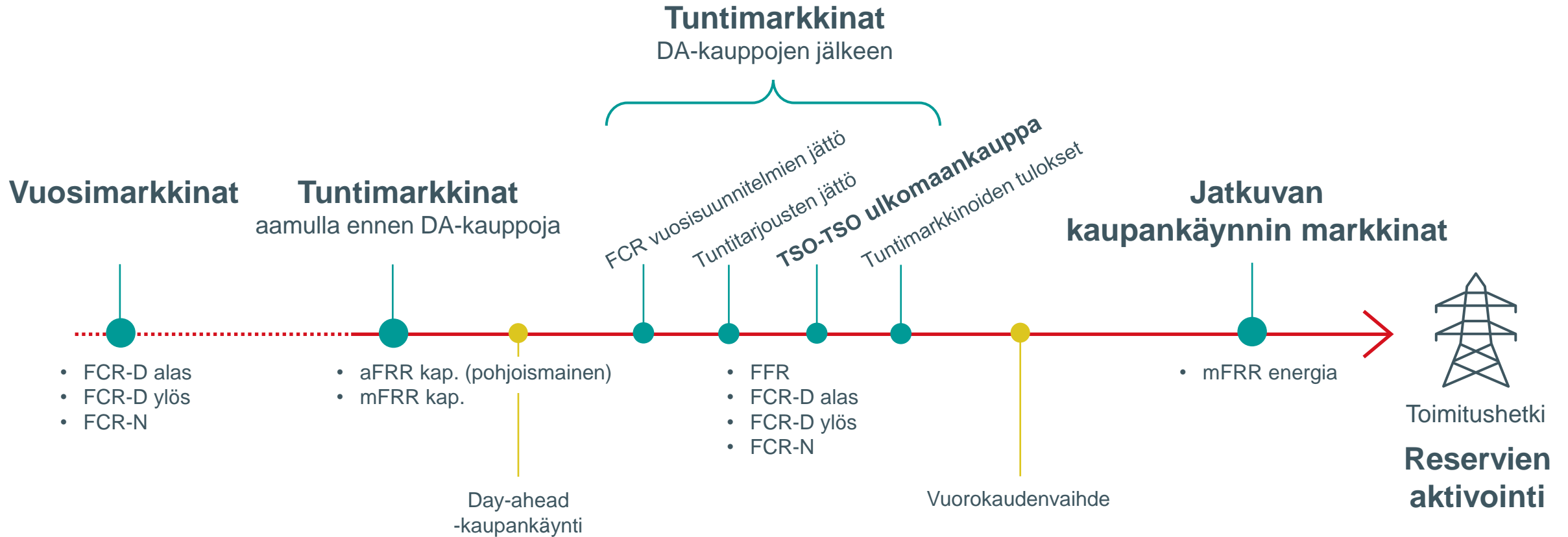
***Reservejä hankitaan sähköjärjestelmän
vakaan toiminnan turvaamisen
edellyttämä määrä. Hankinta perustuu
markkinaehtoisuuteen.***

Reservejä hankitaan velvoitteiden mukainen määrä

- Reservien tarve tulee lainsäädännöstä ja valitun käyttövarmuuden ylläpidosta. Tarve on sähköjärjestelmän laajuinen. Reservivelvoitteiden jako eri alueille sovitaan pohjoismaisesti.
- **Fingrid voi poikkeuksellisessa tilanteessa hyväksyä vähäisen vajauksen velvoitteesta, jos se ei heikennä synkronialueen käyttövarmuutta.**
 - *Heikko tarjonta, vähäinen kilpailu ja hinnan / kustannusten merkittävä nousu vähäisen lisähankintamäärän johdosta.*
 - *Käytäntöjä tarkastellaan uudelleen, kun ollaan nähty, että poikkeuksellisia tilanteita on tullut aiempaa useammin.*
- Reservivelvoite täytetään kotimaisella tai ulkomaisella hankinnalla.

Reservimarkkinoiden aikajana

Eri tuotteita hankitaan eri ajankohtina



Vuosimarkkinat (FCR) tuo ennustettavuutta ja vakautta reservitoimittajille ja Fingridille

Markkina

- Reservitoimittajat jättävät tarjouksia Fingridille syksyllä
- Syksyn hankintakierroksella sidotaan hinta ja reservin enimmäismäärä. Vuosimarkkinoilla hyväksytyt tarjoukset eivät ole reservitoimittajia sitovia, mutta vajaa toimitus estää osallistumisen tuntimarkkinoille kyseisellä tunnilla.

Hankinta

- Optimointiperiaatteena kokonaishankinnan kustannusten minimointi. Ei kiinteää vuosihankintamäärää. Vuosihankinta riippuu tarjouksista ja seuraavan vuoden reservitarjonnan ennusteista.

Vuosisuunnitelma

- Reservitoimittajat voivat päättää edellisenä päivänä, kuinka paljon vuosimarkkinoille myymäänsä reserviä ylläpitävät. Vuosisuunnitelmat toimitetaan Fingridille ennen tuntikaupankäyntiä.

Reservejä hankitaan naapurimaiden TSO:ilta ja pohjoismaisilta markkinapaikoilta

FCR (TSO-TSO välinen kaupankäynti)

- Fingrid voi käydä FCR-kapasiteetista kauppaa Svk:n ja Statnetin kanssa seuraavan päivän tunneille.
 1. *Fingrid vastaanottaa vuosisuunnitelmat ja tuntitarjoukset, jonka jälkeen FG tekee osto- tai myyntitarjoukset kantaverkkoyhtiöiden järjestelmään.*
 2. *TSO-TSO -kauppojen varmistuttua Fingrid tekee kotimaisen tuntimarkkinahankinnan.*
- Virosta Eleringiltä hankitaan FCR-N kapasiteettia. Tavanomaisesti 35 MW, jos kaupallista siirtokapasiteettia on vapaana hankintahetkellä.
- **Hankinnassa pyritään kustannustehokkuuteen.** 2/3 kapasiteetista täytyy olla kotimaassa. Viron yhteydeltä tuleva reservi tulkitaan kotimaiseksi.

mFRR-kapasiteetti

- mFRR-kapasiteettia hankitaan kotimaisten tarjonnan lisäksi Virosta. Eleringin varavoimakapasiteetin hankintamäärät julkaistaan Avoimessa Datassa.

aFRR kapasiteetti

- Pohjaismainen markkina, siirtokapasiteettia voi toistaiseksi allokoida siirtosuunnassa Suomesta Ruotsiin.
- Eleringillä mahdollisuus tarjota aFRR ylös -kapasiteettia markkinalle virolaisilta toimijoilta.

FCR-N ja aFRR -reservien hankinta Venäjältä päättyi kesällä 2022.

Tuntimarkkinat ovat viimeinen hankintakierros ennen toimitushetkeä

- Ennen Day-ahead -kaupankäyntiä tehtävä tuntimarkkinahankinta
 - aFRR-kapasiteetti
 - mFRR-kapasiteetti
- Day-ahead -kaupankäynnin jälkeen tehtävä tuntimarkkinahankinta
 - FFR
 - FCR-N, FCR-D alas, FCR-D ylös
- mFRR-energiatarjouksia jätetään **jatkuvan kaupankäynnin markkinapaikalle**
- Tuntimarkkinoilta hankitaan hintajärjestyksessä tarvittava määrä reservejä. Myös tuntimarkkinat ovat marginaalihinnoiteltuja.

Välillä on tilanteita, joissa hankinta poikkeaa tavanomaisesta

Taajuusohjattuja reservejä Virosta

- Reservitarjonnan niukkuustilanteissa voidaan Virosta hankkia myös FFR, FCR-D -kapasiteettia sekä enemmän FCR-N -kapasiteettia.
- Tämä ei näy julkaistavissa aikasarjoissa suoraan, vaan velvoitteen pienenemisenä.

Jousto 2/3 säännöstä

- Muiden kantaverkkoyhtiöiden kanssa sopimalla voidaan joustaa 2/3-kotimaisuussäännöstä.

Manuaalinen säätö

- Suomalaisilta toimijoilta voidaan tilata erikoissäätöä muiden kantaverkkoyhtiöiden tarpeisiin
- Bilateraalikaupalla Fingrid voi hankkia suomalaisilta toimijoilta useamman tunnin ajaksi tuotantoa/kulutusta tai verkon tarpeisiin tietyn laitoksen ajoon tai vähentämään tuotantoa

Kiitos



An aerial photograph of a dense forest with a network of power lines and towers stretching across it. The trees are mostly green, suggesting a healthy forest. The power lines are a prominent feature, running from the foreground towards the horizon. The sky is clear and blue.

Tasevastuu ja taseselvitys

Jani Piipponen, tasepalvelupäällikkö, Fingrid Oyj

FINGRID

Sähkömarkkinalaki

- **11 luku, 73 § Tasevastuu**
 - Sähkömarkkinoiden osapuoli on vastuussa siitä, että sen sähköntuotanto ja sähkönhankintasopimukset kattavat sen sähkönkäytön ja sähköntoimitukset kunkin taseselvitysjakson aikana (*tasevastuu*).

Osapuolen tulee järjestää hankinta/tuotanto vs. myynti/kulutus tasapainoon esim. avoimella toimituksella

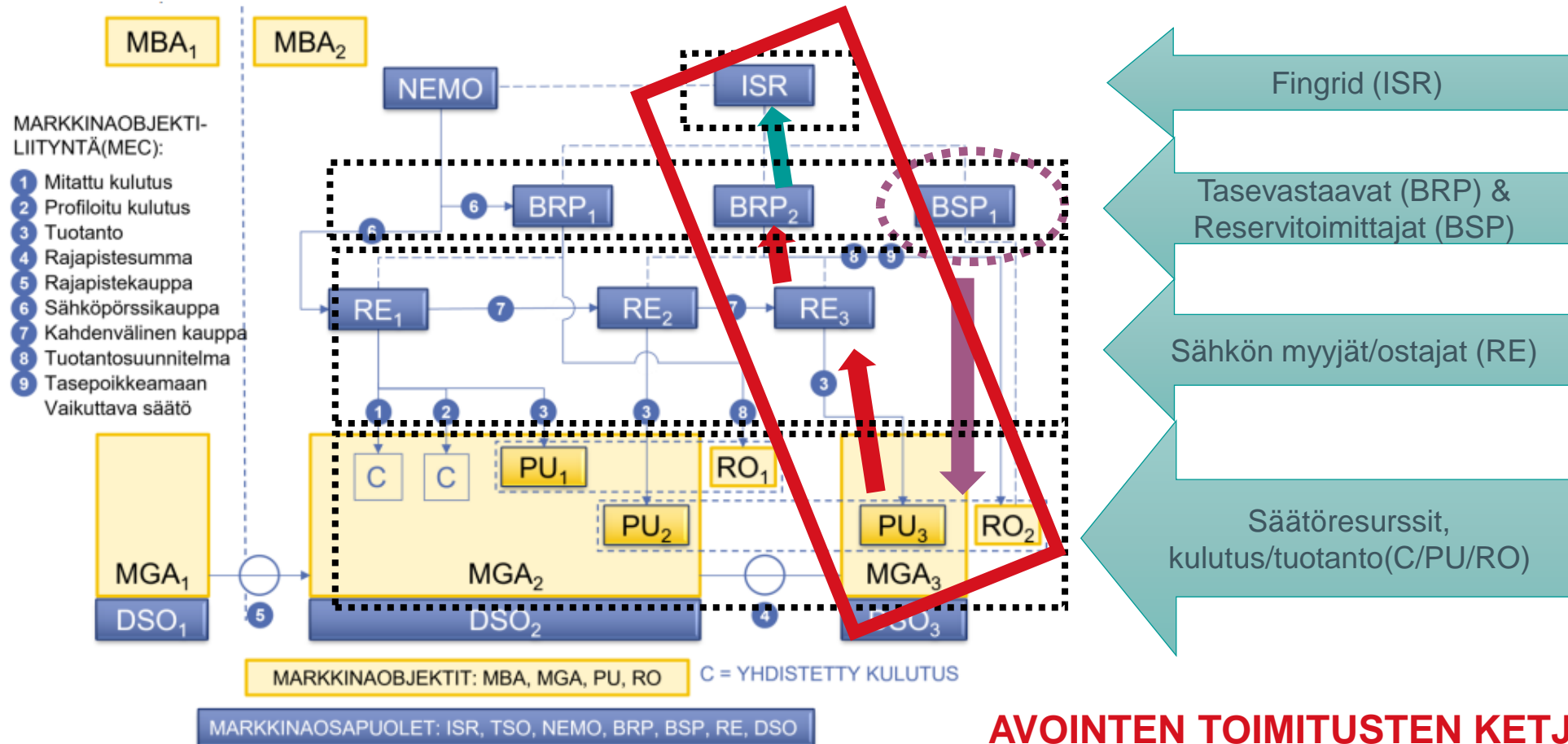
- Tarkemmat säännökset tasevastuun sisällöstä ja tasevastuun täyttämiseen liittyvistä menettelytavoista annetaan valtioneuvoston asetuksella. Ks. *VNa sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta [767/2021](#), joka on voimassa 1.11.2021 alkaen.*

Valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 767/2021

- Luku 2, 1 § Tasevastausta koskevat yleiset säännökset **Myyjällä tulee olla tasevastaava**
 - *”Avoimen toimittajan tulee osoittaa sähkömarkkinoiden osapuolelle suorittamalleen avoimelle toimitukselle tasevastaava, joka tämän avoimen toimituksen tai siihen ulottuvan katkeamattoman avointen toimitusten ketjun välityksellä tasapainottaa kysymyksessä olevaan avoimeen toimitukseen perustuvan sähköntuotannon ja -hankinnan sekä sähkönkäytön ja -toimituksen osapuolelle.”*
- Luku 2, 2 § Tasevastuun järjestäminen sähkönkäyttöpaikassa **Käyttö-/tuotantopaikalla tulee olla sähkömyyjä**
 - *”Sähkönkäyttäjällä tulee olla yksi avoin toimittaja kunkin sähköverkkoon liitetyn sähkönkäyttöpaikkansa sähkönkäyttöä varten.”*
 - *”Sähköntuottajalla, joka syöttää sähköä sähköverkkoon siinä siirrettäväksi, tulee olla yksi avoin toimittaja kunkin sähköverkkoon liitetyn sähkönkäyttöpaikkansa sähköntuotantoa ja siihen liittyvää sähkönkäyttöä varten.”*

22.5.2023
taseselvitysjakso
60 min → 15 min

Taseselvitys, avoin toimitus, tasevastuu



AVOINTEN TOIMITUSTEN KETJU

FINGRID

Reservikustannusten kattaminen



Fingrid kattaa reservien ylläpito- ja energiakustannukset tasepalvelumaksuilla ja kantaverkkomaksuilla.

Kiitos



Kahvitauko

An aerial photograph of a vast, dense forest of green trees. A series of power lines with towers stretch from the foreground towards the horizon, creating a strong vertical axis. The lighting is bright, suggesting a clear day. The text is overlaid on the left side of the image.

Sähkömarkkinoiden ja reservien hankinnan tulevaisuuden näkymiä

Taneli Leiskamo, asiantuntija, Marina Nordström, erikoisasiantuntija ja Mikko Kuivaniemi, yksikön päällikkö, Fingrid Oyj

FINGRID

Sähkömarkkinoiden ja reservien hankinnan tulevaisuuden näkymät 2023

- I. Sähköjärjestelmä ja reservit 2020-luvulla
- II. Sähkö- ja reservimarkkinat 2020-luvulla
- III. 2020-luvun reservitarpeet



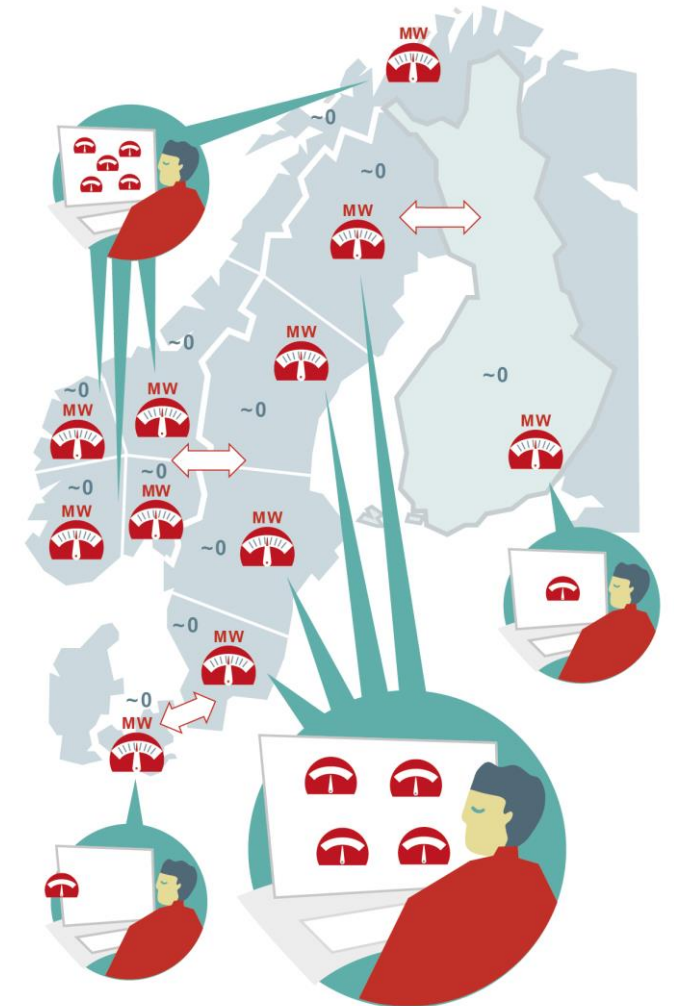
Sähköjärjestelmä ja reservit 2020-luku

Fingrid varautuu sähköjärjestelmän kulutus- ja tuotantorakenteen merkittävään muutokseen

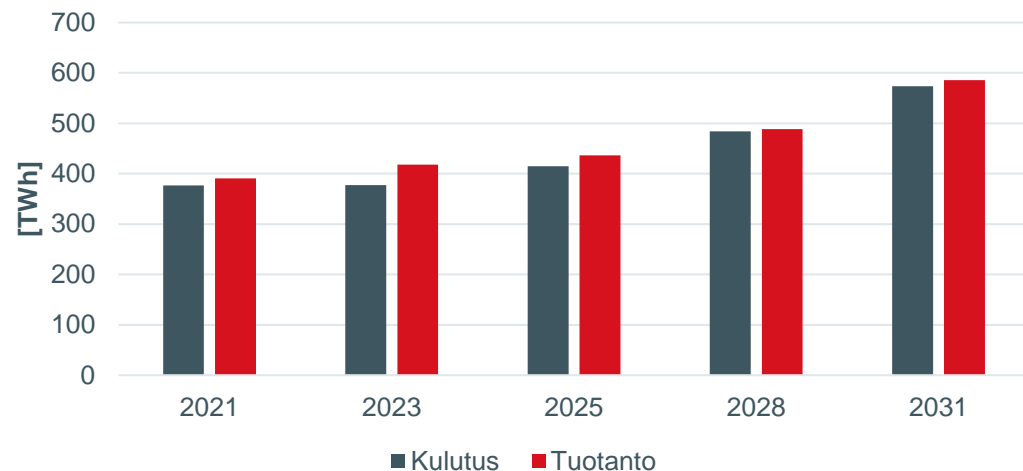
- Arvioidut reservimäärät ja käytäntöjen kehitystarpeet on laadittu Fingridin ennusteen pohjalta

Tehdyt oletukset (myös nykykäytäntö):

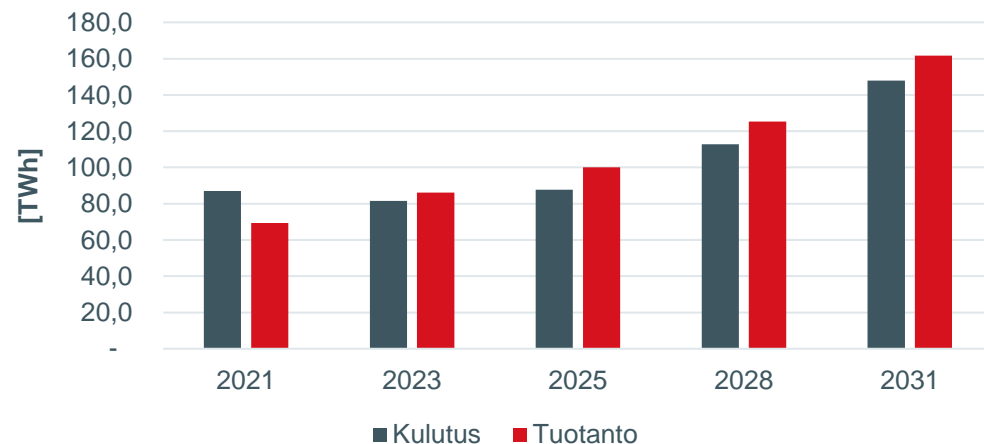
- Fingrid hankkii reservejä tehotasapainon ylläpitämiseksi osana Pohjoismaista sähkön yhteiskäyttöjärjestelmää (Suomi, Ruotsi, Norja, Itä-Tanska).
- Alueen reservien määrä mitoitetaan tehotasapainon ylläpitoon ja suurimpaan mahdolliseen yksittäiseen vikaan (N-1), mutta reservejä ylläpidetään riittävän alueellisesti, jotta käyttövarmuus saadaan ylläpidettyä kaikissa häiriöissä ja saarekekäyttötilanteissa.
- Fingrid ylläpitää reservimarkkinoita ja hankkii reservit vakiomuotoisten reservituotteiden perusteella. Reservitoimittajat toimittavat reservejä ja sähköjärjestelmän käyttäjät sekä tasevastaavat kattavat näihin liittyvät kustannukset. Reservien teknisiä vaatimuksia ja hankinnan toimintaperiaatteita ylläpidetään vastaamaan Fingridin asiakkaiden toiveita ja tehotasapainon hallinnan vaatimuksia.



Pohjoismaisen synkronialueen sähkön tuotanto ja kulutus 2021-2031*



Suomen sähkön tuotanto ja kulutus 2021-2031*



Sähköjärjestelmä kasvaa

Fingridin ennusteen* mukaan:

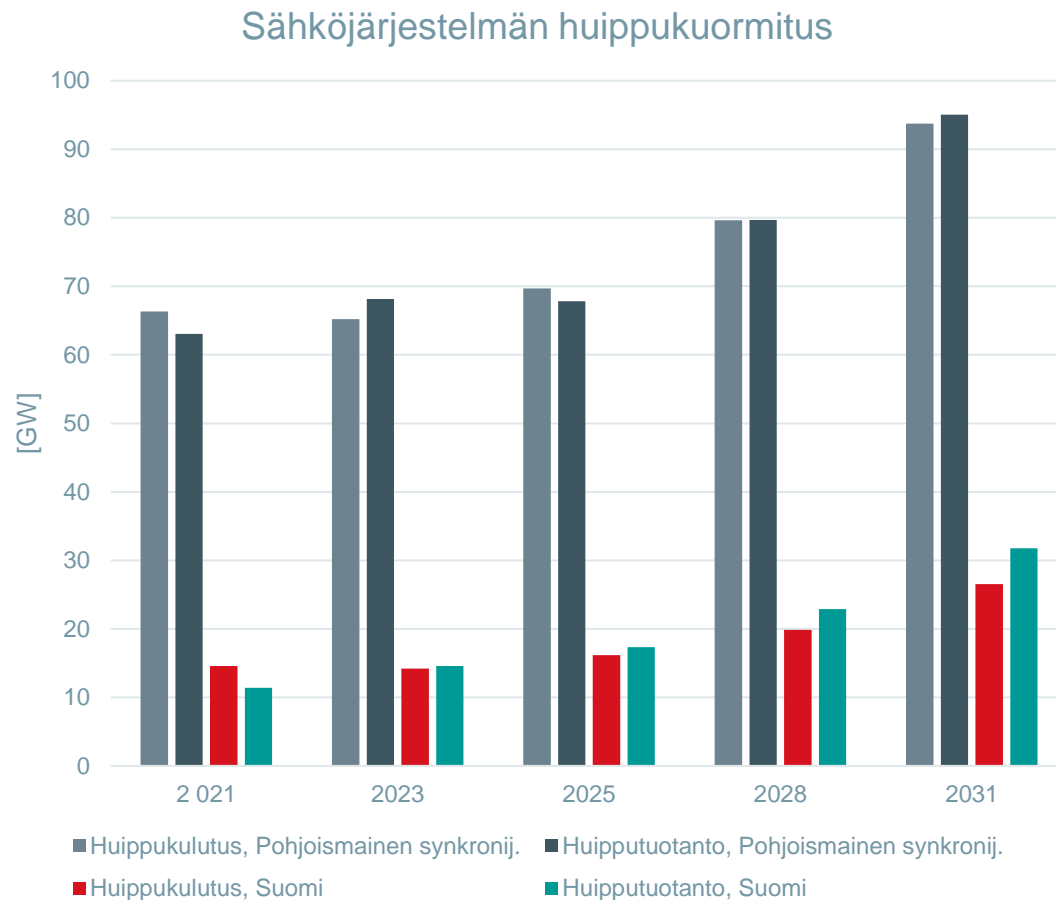
- Pohjoismaisen synkronialueen sähkönkulutus ja –tuotanto kasvavat 2020 luvulla. Pohjoismaissa ylijäämä (nettovienti synkronialueen ulkopuolelle) pienenee.
- Suomen osuus tuotannosta ja kulutuksesta Pohjoismaissa kasvaa, kasvattaen Fingridin osuutta synkronialueen reservivelvoitteesta.
- Suomi kääntyy vuositasolla nettotuojasta nettoviejäksi ja samanaikaisesti kasvava rajasiirtokapasiteetti (Aurora Line) vähentävät yhdessä sähkö- ja reservimarkkinoiden pullonkauloja.
- Järjestelmän keskimääräinen kuormitus kasvaa merkittävästi, mikä voi kasvattaa tasevirheiden määrää ja kokoa, mikäli kulutus- tai tuotantokapasiteetin poikkeamat eivät vähene tai netotu täysimääräisesti.

→ **FCR-N, aFRR ja mFRR reservien merkitys kasvaa entisestään!**

*Vuosi 2021 toteuma, 2023-2031 mallinnettu (ei sitova)

FINGRID

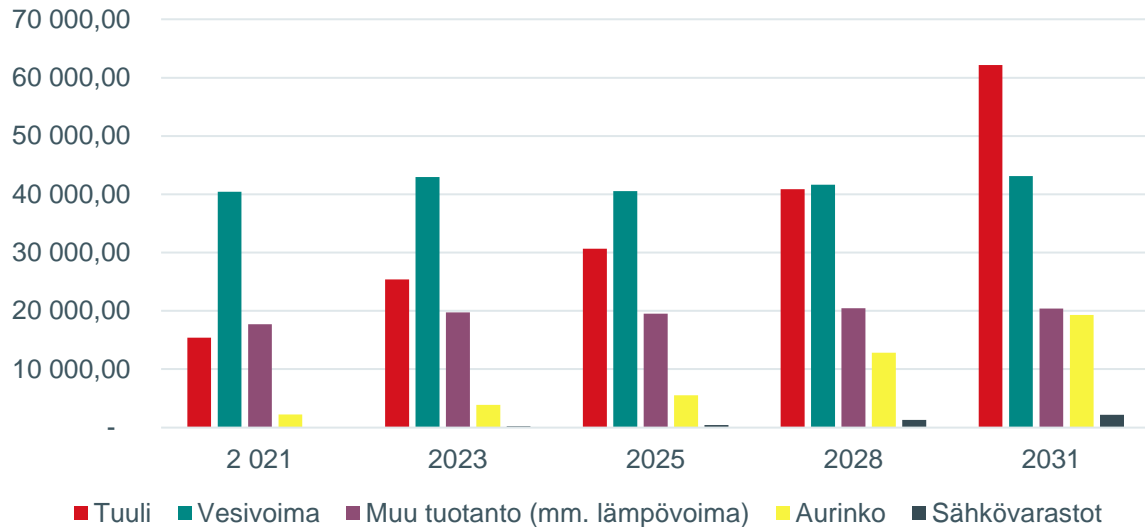
Sähkönkulutus 2020-luvulla



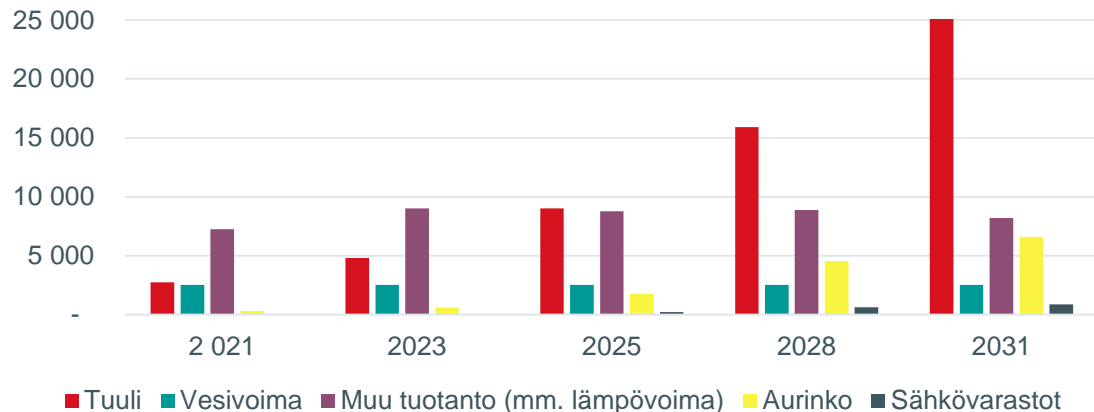
- Fingridin ennusteen* mukaan:
 - Huippukuormitus tulee kasvamaan merkittävästi, erityisesti vuosikymmenen lopulla. Ennustettu kulutus seuraa enevissä määrin sähkön hintaa, jolloin kuormituksen ajoittuminen voi poiketa aiemmasta.
 - Kulutuksen ennustetaan kasvavan erityisesti teollisuudessa. Suunniteltujen ja osittain säädettävien tuotantoprosessien takia kulutuksen tasepoikkeamien määrä ja koko kasvaa hitaammin kuin kulutuksen keski/huipputeho nousee.
 - Suurimpien mahdollisten yksittäisten häiriöiden (**ja FCR-D reservin**) maksimikoko säilyy ennallaan:
 - Ylitaajuus: DC-kaapeli (vienti) / suurin kulutusyksikkö. 2023: 1400 MW.
 - Alitaajuus: Suurin tuotantoyksikkö / DC-kaapeli (tuonti). 2023: 1450 MW.

*Vuosi 2021 toteuma, 2023-2031 mallinnettu (ei sitova)

Pohjoismainen huipputuotanto per tuotantotyyppi (MW)



Suomen huipputuotanto per tuotantotyyppi (MW)



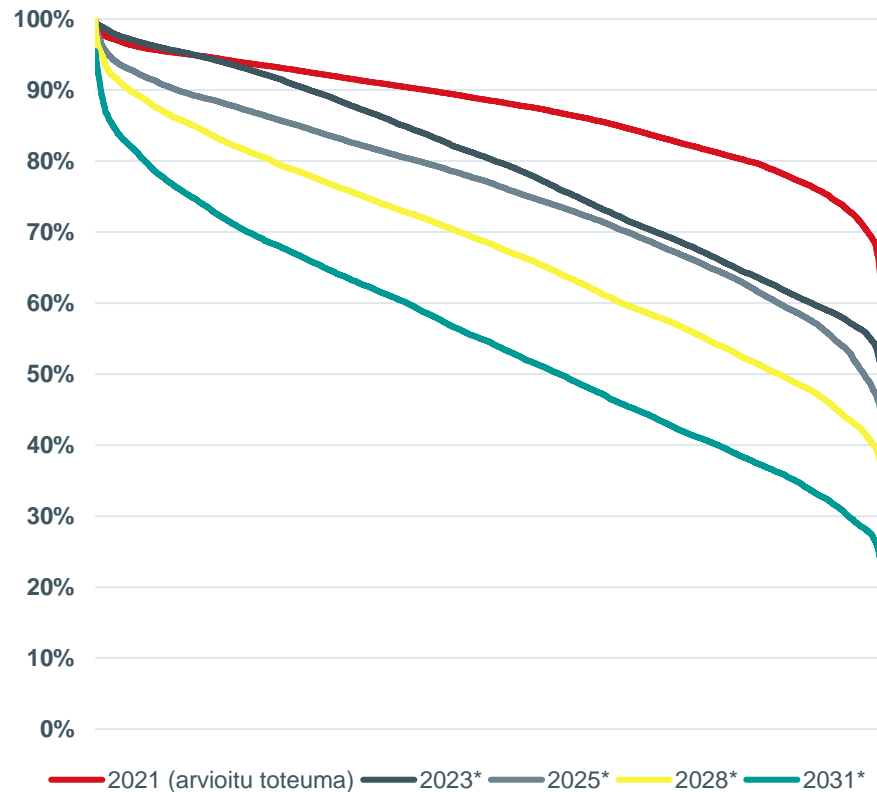
*Vuosi 2021 toteuma, 2023-2031 mallinnettu (ei sitova)

Sähköntuotanto 2020-luvulla

- Fingridin ennusteen* mukaan:
 - Vesivoimakapasiteetin määrä säilyy ennallaan, mutta sen säätely kasvaa entisestään kulutuksen ja muun tuotannon vaihdellessa.
 - Ydinvoiman määrä säilyy nykyisellään. Muun lämpövoiman kapasiteetin määrä ja erityisesti sen keskiteho sekä ajotunnit vähenevät.
 - Sähkövarastojen määrä järjestelmässä kasvaa, mutta niiden rooli tukkusähkömarkkinoilla on lähivuosina rajallinen.
 - Sääriippuva tuotantokapasiteetti kasvaa merkittävästi pohjoismaisessa synkronijärjestelmässä ja erityisesti Suomessa. **Ilman merkittävää kehitystä, tasepoikkeamat tuotannossa tulevat kasvamaan tuuli- ja aurinkovoimakapasiteetin kasvaessa.**

Matalan inertian taajuudenhallinta yleistyy

Tahtikonetuotannon osuus pohjoismaisesta sähköntuotannosta

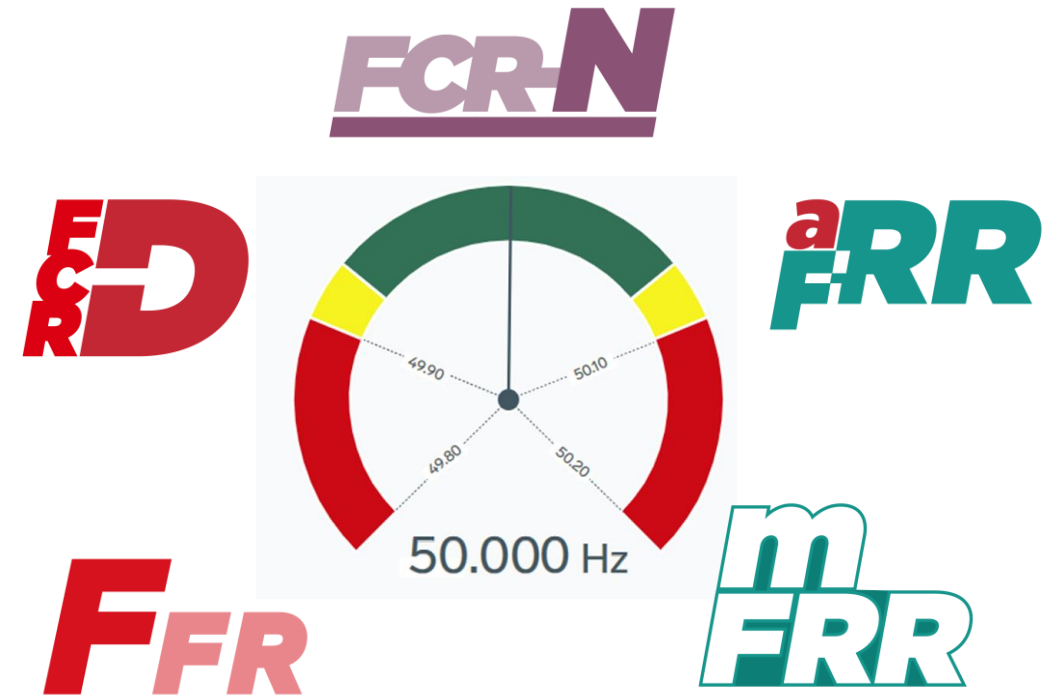


- Sähköjärjestelmän pyöriviin massoihin varastoitunut liike-energia vähenee sähköjärjestelmän laitekannan muuttuessa 2020-luvulla*, kun tuotanto-, varasto- ja kulutuskohteet (sekä siirto DC-kaapeleilla) perustuvat yhä suuremmilta osin tehoelektroniikkaan.
- Pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt hankkivat nopeaa taajuusreserviä (FFR), jotta mahdollisen vian aiheuttama hetkellinen taajuusmuutos ei kasva liian suureksi (pienen inertian tilanteissa). **Inertian väheneminen lisää FFR hankintamääriä** ja kasvattaa taajuuden muutosnopeutta.
- Tehotasapainon hallinnan reservien lisäksi Fingrid selvittää verkkoinvestointien ohella menetelmiä, joilla sähköjärjestelmän käyttövarmuus ylläpidetään jatkossa, kuten esimerkiksi tehon riittävyttä ja taajuuteen vaikuttamattomia järjestelmäpalveluita (mm. loistehoreservi, oikosulkuteho, siirtojenhallinta).

*Vuosi 2021 toteuma, 2023-2031 mallinnettu (ei sitova)

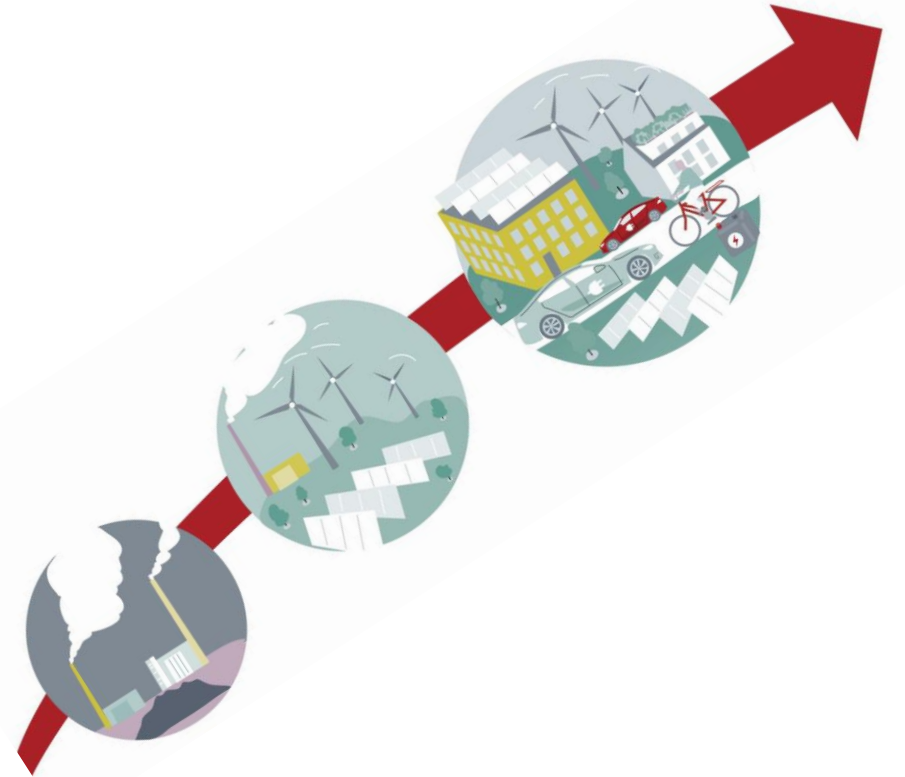
Reservimarkkinoille osallistuvat osapuolet ja reservikohteet tulevat muuttumaan 2020-luvulla

- Sähköjärjestelmään liitetyt kohteet muuttuvat (vanhoja laitoksia puretaan ja uusia liitetään verkkoon).
- Sähköjärjestelmään liitettyjen kohteiden käyttäytyminen muuttuu, teknologian kehityksestä sekä sähkö- ja reservimarkkinoista johtuen.
- Reservien tiukkenevat tekniset vaatimukset vaikuttavat säätöön osallistuvien laitosten toteumaan
- Kantaverkkoyhtiöt muuttavat järjestelmän säätötapaa, vaikuttaen aktivoitavien säätöjen sijainteihin.



Johtopäätöksiä 2020-luvun ennusteista

- Sähköjärjestelmän kulutus- ja tuotantorakenne muuttuu teknologisella tasolla. Sähköjärjestelmään liitettyjen laitteiden määrä sekä niiden yhteenlaskettu keski- ja huipputeho kasvaa, lisäten todennäköisyyttä tehotasapainon poikkeamille ja häiriöille.
- Kasvavan sähköjärjestelmän vaihteluiden netottuminen ja sähkö- ja reservimarkkinoiden lyhyemmät aikayksiköt parantavat tasapainoa, mutta eivät todennäköisesti riitä täysimääräisesti kumoamaan edellä mainittujen seikkojen vaikutusta sähköjärjestelmän tehotasapainon ylläpitoon.
- → **Inertian määrä laskee ja tasepoikkeamien määrä kasvaa, joten ylläpidettävien reservien teknisiä vaatimuksia on tiukennettava ja reservien määrää kasvatettava, jotta sähköjärjestelmän käyttövarmuus pystytään ylläpitämään myös jatkossa.**



Sähkö- ja reservimarkkinat 2020-luvulla

Reservimarkkinat osana sähkömarkkinaa



Reservimarkkinat laajenevat Pohjoismaihin ja Eurooppaan

| Reservituote | Nyt (2023) | Tulevaisuudessa |
|-------------------------------|--|--|
| FFR | Fingridin ylläpitämä kansallinen tuntimarkkina. | Pohjoismainen markkina. |
| FCR-D ylös/alas, FCR-N | Fingridin ylläpitämät vuosi- ja tuntimarkkinat. Lisäksi Fingrid hankkii reserviä naapurimaista ja voi myydä kotimaisia reservejä edelleen naapurimaihin. | Pohjoismaiset markkinat. |
| aFRR kapasiteetti ylös | Pohjoismainen tuntimarkkina. Ei erillistä energiamarkkinaa. | Pohjoismainen markkina. |
| aFRR kapasiteetti alas | | Eurooppalainen 15min markkina (PICASSO-projekti). |
| aFRR energia ylös | | |
| aFRR energia alas | | |
| mFRR kapasiteetti ylös | Fingridin ylläpitämä kansallinen tuntimarkkina. | Pohjoismainen markkina. |
| mFRR kapasiteetti alas | | |
| mFRR energia ylös | Pohjoismainen tunnin energiamarkkina. | Pohjoismainen markkina, jonka jälkeen Eurooppalainen 15min markkina (MARI-projekti). |
| mFRR energia alas | | |

Sähkömarkkinoiden tulevat muutokset

1

Flow-based*
vuorokausimarkki-
noille Pohjoismaissa

- Keski-Euroopassa flow-based otettiin käyttöön 06/2022.

2

15 minuutin resoluutio
vuorokausimarkkinoilla

- Yhteinen eurooppalainen käyttöönotto suunnitteilla alkuvuodesta 2025.
- Fingridin näkemyksen mukaan 15min tulee vähentämään säätötarvetta, ja siten auttamaan energiamurrosta.

3

15 minuutin resoluutio
päivänsisäisillä
markkinoilla

- Suomen sisäinen markkina avautui 22.5.2023.

4

Kolme päivänsisäistä
huutokauppaa (IDA)

*Flow-based on uusi
kapasiteetinlaskentamenetelmä

Sähkömarkkinaprojektit ovat kytköksissä toisiinsa – kun yksi on myöhässä, aiheuttaa se ongelmia myös muille

- Säätosähkömarkkinan (mFRR EAM) siirtyminen 15 minuuttiin on merkittävästi myöhästymässä – tarkempaa aikataulua ei vielä ole.
- mFRR EAMin myöhästymisen vaikuttaa
 - 15 minuutin käyttöönottoon vuorokausimarkkinoilla
 - 15 minuutin tasepoikkeaman hinnoitteluun
 - Liityntään Eurooppalaisille markkina-alustoille (MARI- ja PICASSO)
- Pohjoismaisessa projektissa yritetään löytää tilanteeseen ratkaisua. Fingrid tavoittelee ratkaisua, jossa
 - yhteinen energiamarkkina säilyy
 - 15 minuutin vuorokausimarkkina ei viivästy eurooppalaisesta aikataulusta

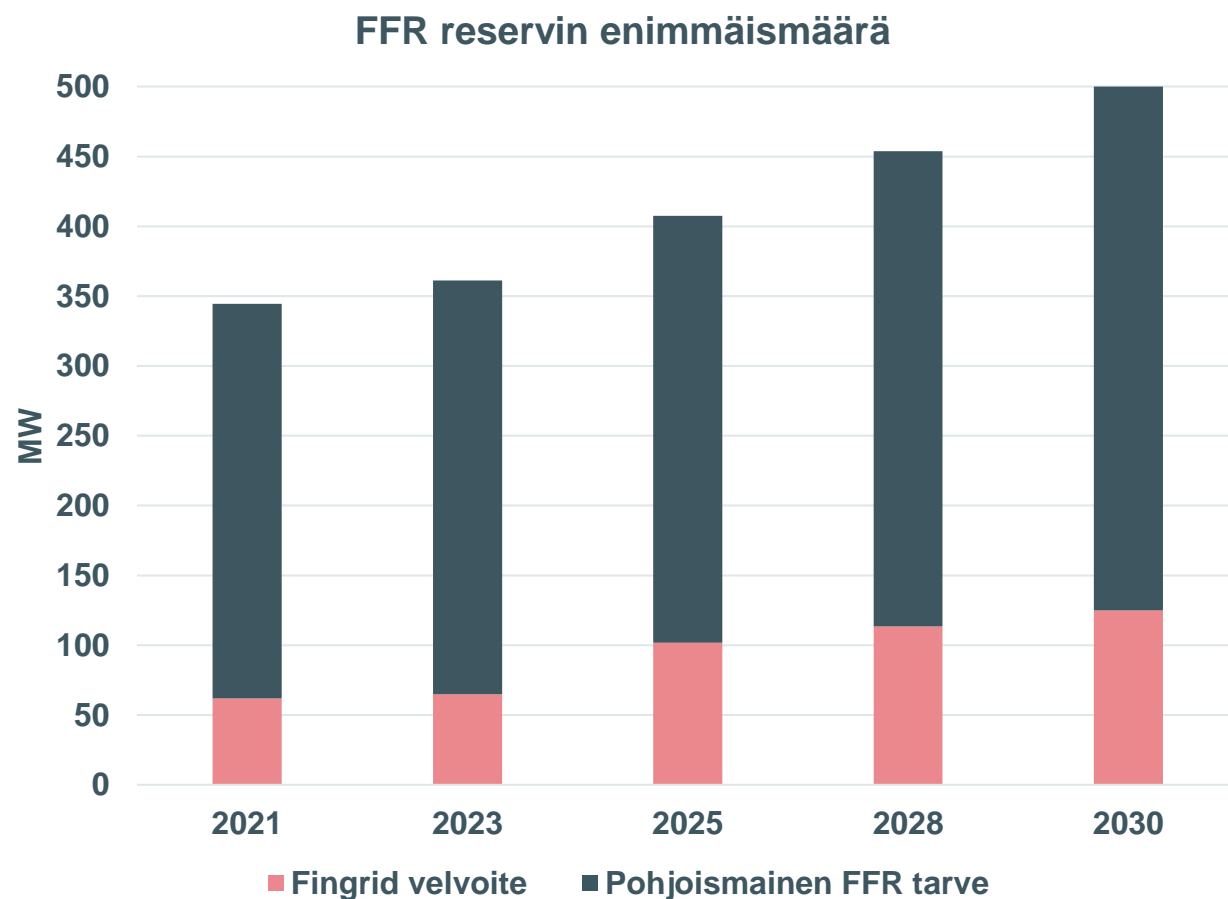


2020-luvun reservitarpeet

Nopea taajuusreservi

- Nopeaa taajuusreserviä hankitaan pienen inertian tilanteiden hallintaan. Tarve määritetään päivittäin vuorokauden jokaiselle tunnille ennustetun inertian ja mitoittavan vian perusteella.
- Teknisiä vaatimuksia kehitetään, mikä voi vaikuttaa tarvittavaan reservimäärään. FFR-tarpeeseen vaikuttavat myös FCR-D -reservin ominaisuudet (uusien teknisten vaatimusten käyttöönotto) ja sähköjärjestelmän muut ominaisuudet kuten kulutuksen luontainen taajuusriippuvuus.
- FFR-tarpeen kehittymiseen vaikuttaa eniten inertian määrän kehittyminen
 - Tulevaisuudessa matalan inertian tilanteiden arvioidaan yleistyvän ja jatkossa niitä tulee esiintymään myös talvikaudella. Reserviä tarvitsee hankkia aiempaa useammin ja määrät ovat suurempia.
 - FFR-tarpeeseen voi vaikuttaa laskevasti investoinnit synkronikompensaattoreihin ja verkkoa luoviin suuntaajiin.

Hankintaennuste



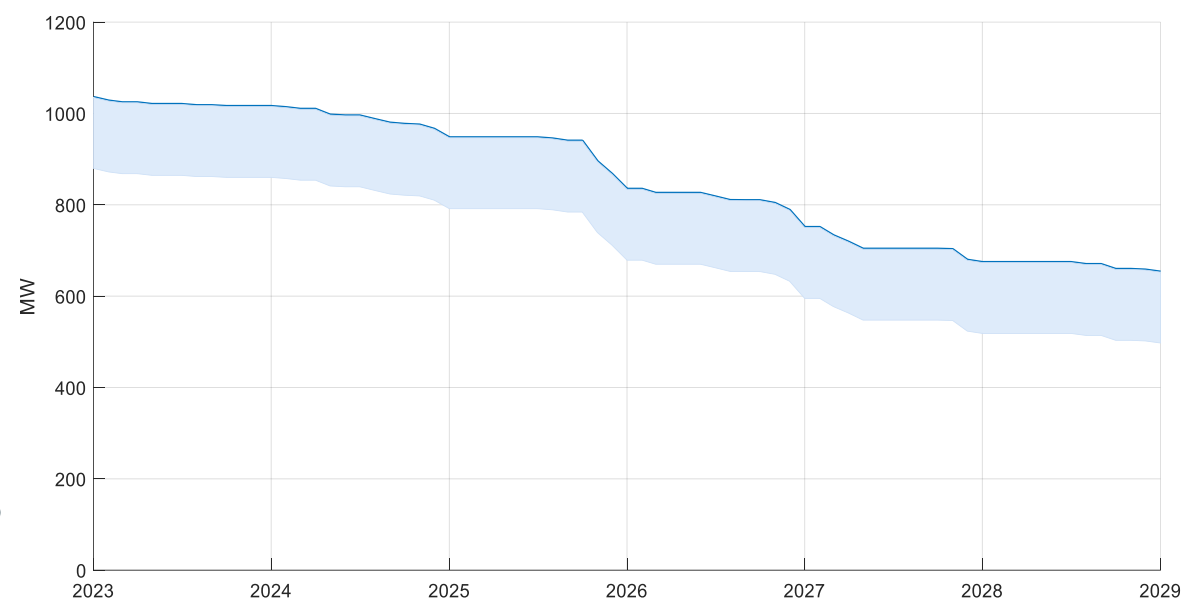
Ennusteen mukaan FFR-reservin tarve kasvaa merkittävästi 2020-luvun aikana matalan inertian tilanteiden yleistyessä

- Enimmäistarve kasvaa, erityisesti vuosikymmenen loppupuolella
- Keskimääräinen hankintamäärä ja hankintatuntien määrä kasvavat n. kaksinkertaiseksi nykyiseen verrattuna
- Fingridin osuus pohjoismaisesta reservitarpeesta voi muuttua oletetusta
- Yksittäisen vuoden hankintatarpeeseen vaikuttaa huomattavasti säätila ja ydinvoimalaitosten vuosihuoltojen ajoittuminen

Taajuusohjattu häiriöreservi

- Taajuusohjattua häiriöreserviä ylläpidetään mitoittavaa vikaa vastaava määrä (suurin tuotantoyksikkö tai HVDC-siirtoyhteys). Reservimäärä mitoitetaan erikseen ylös- ja alassäätötuotteen osalta.
- FCR-D alas hankintamäärää kasvatetaan vaiheittain tarjonnan kehittyessä vastaamaan mitoittavan vian mukaista määrää.
- FCR-D reservin dynaamisen säätötavan osuudelle tulee tarve asettaa inertiasta riippuva minimimäärä.
- Uusien teknisten vaatimusten käyttöönotto 1.9.2023 alkaen tulee laskemaan nykyisten kohteiden reservimääriä

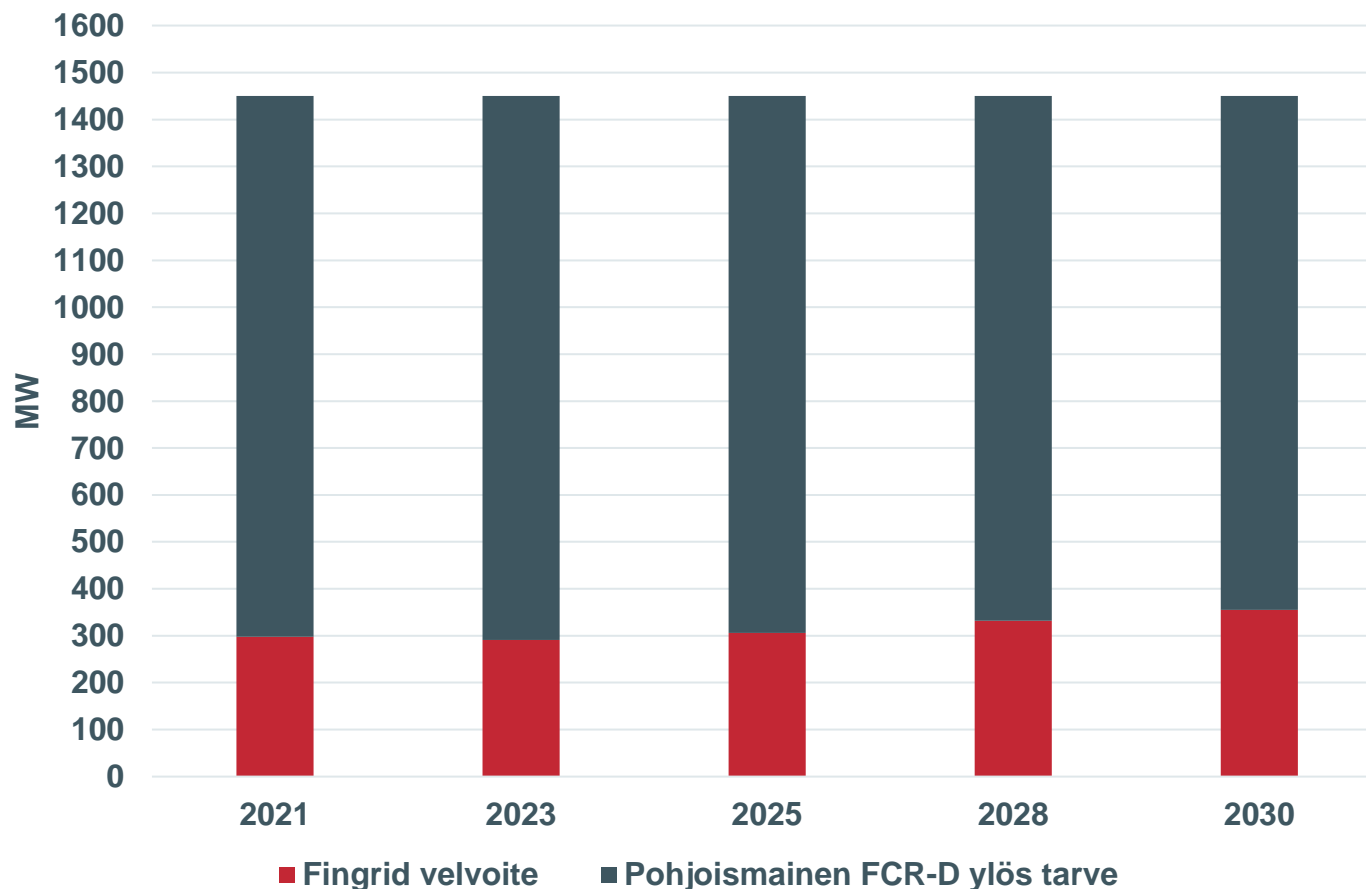
Uusien vaatimusten vaikutus Suomen FCR-D ylös kapasiteettiin



Vain nykyiset kohteet huomioitu

Hankintaennuste

FCR-D ylös reservin tarve



Ennusteen mukaan Fingridin osuus pohjoismaisesta reservitarpeesta kasvaa

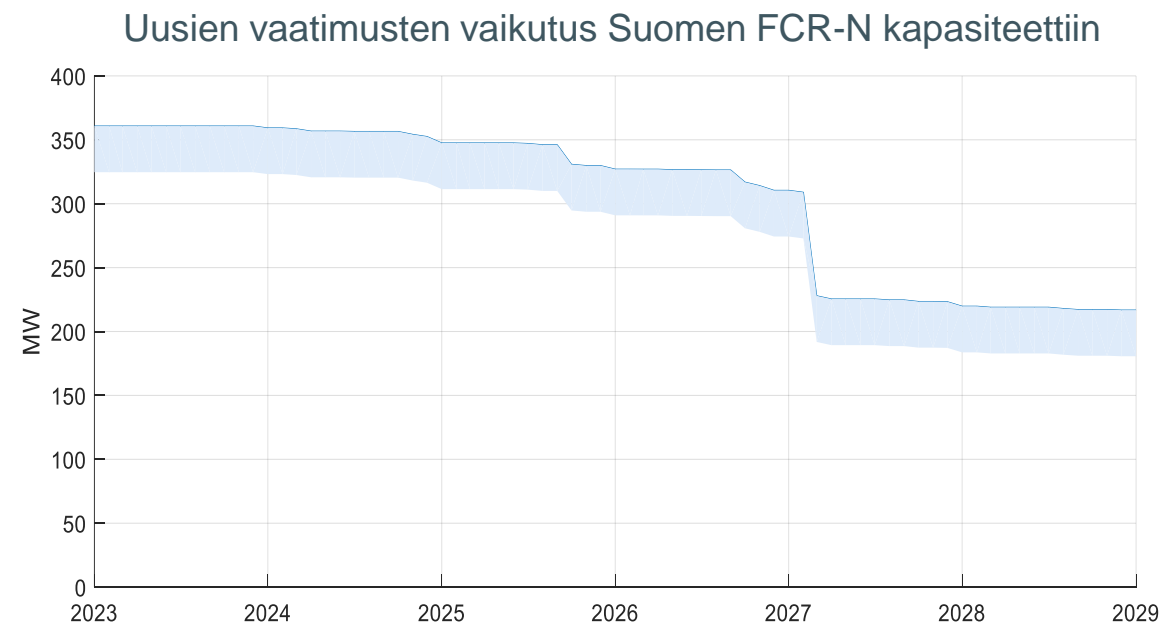
- Pohjoismainen FCR-D tarve säilyy ennallaan
 - FCR-D ylös: 1450 MW
 - FCR-D alas: 1400 MW
- Hankittava määrä riippuu mitoittavan vian suuruuden vaihtelusta, yleensä hyvin lähellä enimmäismäärää.

* Vuosi 2021 toteuma, vuodet 2023-2030 perustuvat sähkömarkkinamallinnuksiin (ei-sitova).

** FCR-D alas reservin hankinnan kehitys 2020-luvulla vastaava kuin FCR-D ylös osalta, paitsi hankintaa on kasvatettu vuodesta 2022 alkaen ja enimmäismäärä on 50 MW pienempi.

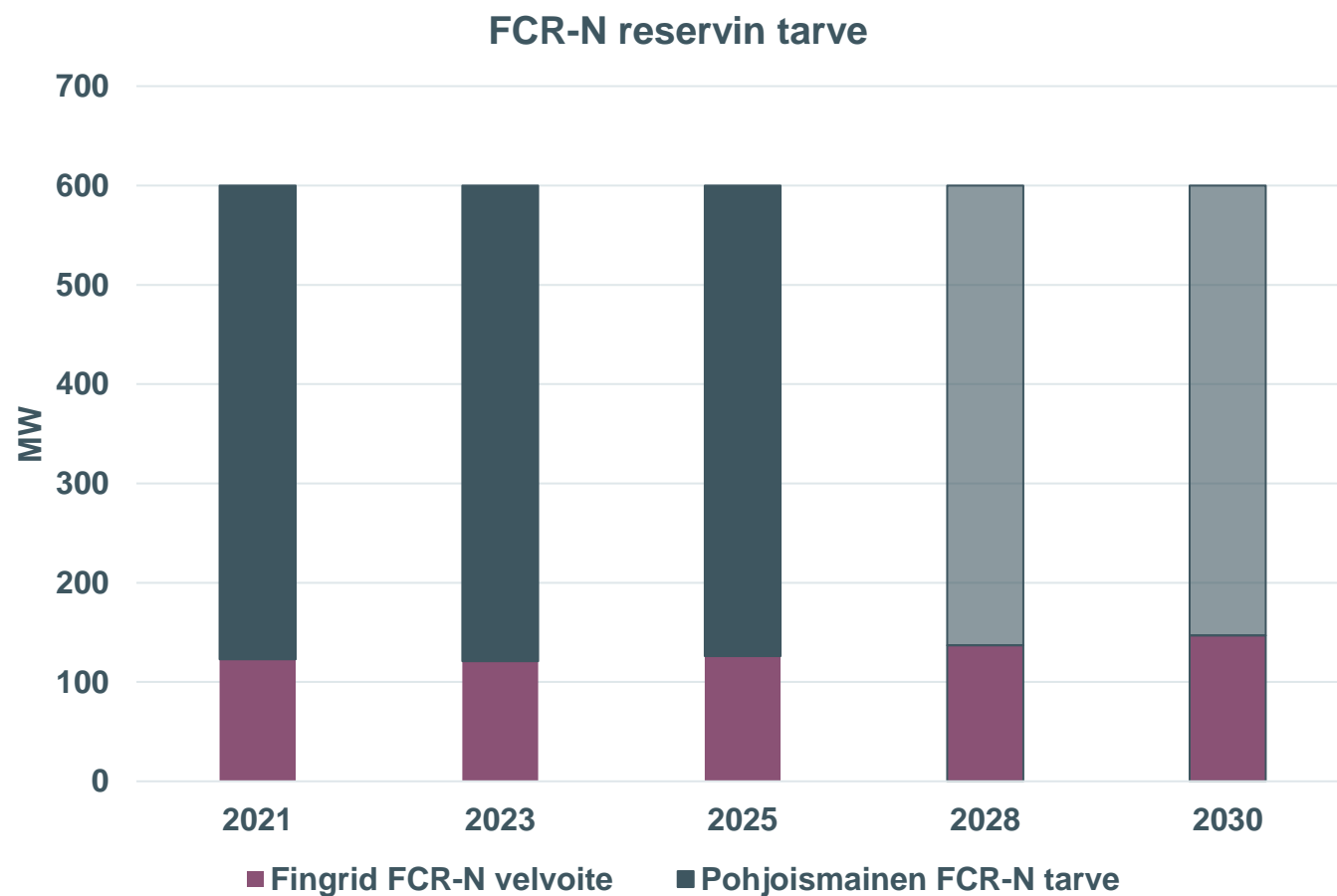
Taajuusohjattu käyttöreservi

- Taajuusohjattua käyttöreserviä ylläpidetään pohjoismaisesti joka hetki 600 MW normaalitilan taajuudensäätöä varten. Määrä perustuu historiallisiin oletuksiin kulutuksen vaihtelusta.
- Tulevaisuudessa tarvittavaa FCR-N määrää tarkastellaan, kun ollaan saatu kokemuksia alueelliseen tasevirheeseen perustuvasta tasehallintamallista. Oletamus on, että FCR-N määrää voitaisiin pienentää aFRR-määrän kasvaessa.
- Uusien teknisten vaatimusten käyttöönotto 1.9.2023 alkaen tulee laskemaan nykyisten kohteiden reservimääriä



Vain nykyiset kohteet huomioitu

Hankintaennuste



Ennusteen mukaan Fingridin osuus pohjoismaisesta reservitarpeesta kasvaa

- Pohjoismainen FCR-N tarve säilyy lähivuosina ennallaan

* Vuosi 2021 toteuma, vuodet 2023-2030 perustuvat sähkömarkkinamallinnukseen (ei-sitova).

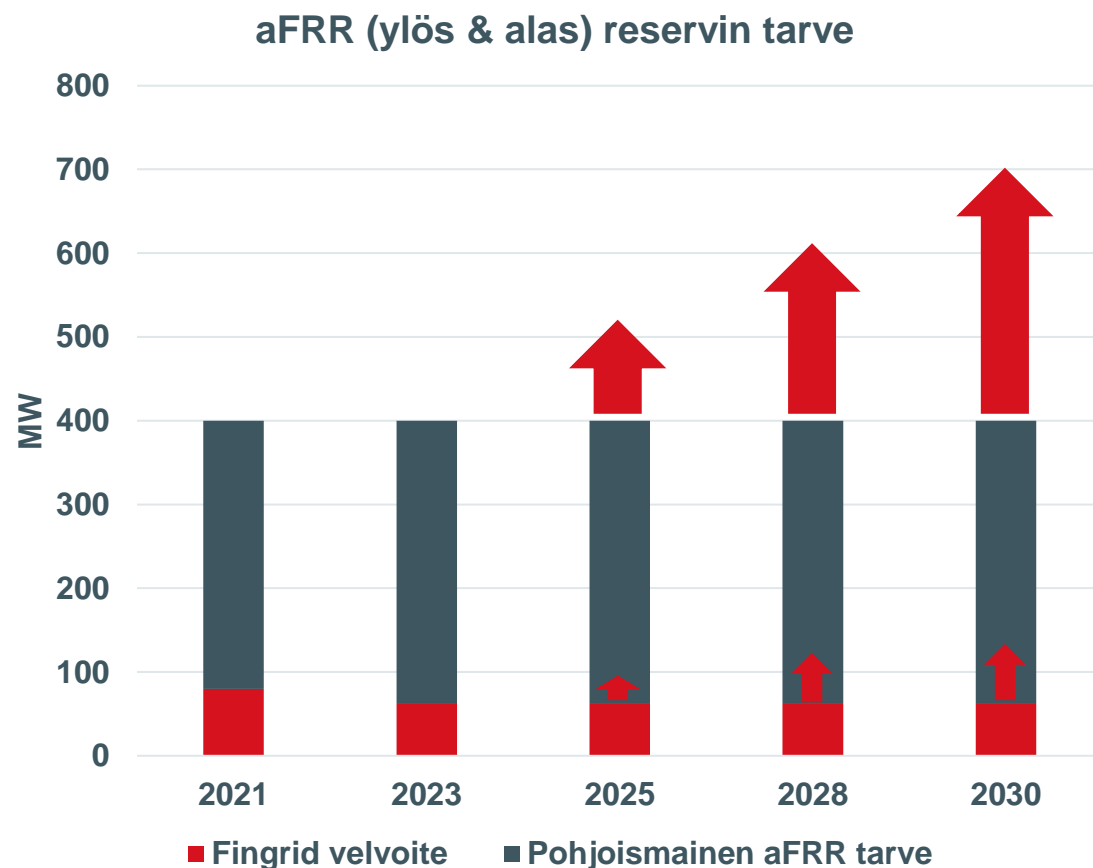
** Tasevirheeseen perustuvan tasehallintamallin käyttöönotto voi vaikuttaa vuosien 2028-2030 FCR-N tarpeeseen.

Automaattinen taajuuden palautusreservi



- Automaattista taajuuden palautusreserviä ylläpidetään taajuuden palauttamiseksi nimellisarvoon. Kapasiteettia hankitaan vaihteleva määrä lähes jokaiselle vuorokauden tunnille. Tarvittava kapasiteetti määritetään kvartaaleittain taajuuden laadun kehityksen perusteella.
- Tulevaisuudessa kapasiteettia tullaan hankkimaan vuorokauden jokaiselle tunnille alueellisen tasevirheen hallintaan. aFRR-aktivointi tulee tapahtumaan energiamarkkinalta.
- Tarvittava kapasiteetti määritetään tasevastaavien tavanomaisten ja lyhytaikaisten tasepoikkeamien perusteella.
 - Tulevaisuuden kapasiteettitarvetta on erittäin vaikea arvioida tulevista sähkömarkkinamuutoksista ja sähköntuotantorakenteessa tapahtuvista muutoksista johtuen.
- Tavoitteena on määrittää kapasiteettitarve päivittäin vuorokauden jokaiselle tunnille. Tarpeeseen vaikuttaa ennustettu käyttötilanne ja mahdollisesti vapaaehtoisten energiatarjousten määrä.

Hankintaennuste



Ennusteen mukaan aFRR-reservin tarve järjestelmässä kasvaa merkittävästi sähköntuotantorakenteessa tapahtuvista muutoksista ja uuden tasehallintamallin käyttöönotosta johtuen

- Hankintatuntien määrää tullaan kasvattamaan tulevaisuudessa.
- Tarvittavat reservimäärät tulevat kasvamaan tulevaisuudessa.
- Reservi aktivoidaan tulevaisuudessa energiamarkkinalta. Aktivointitarpeeseen vaikuttaa tasepoikkeamien suuruuden kehitys.

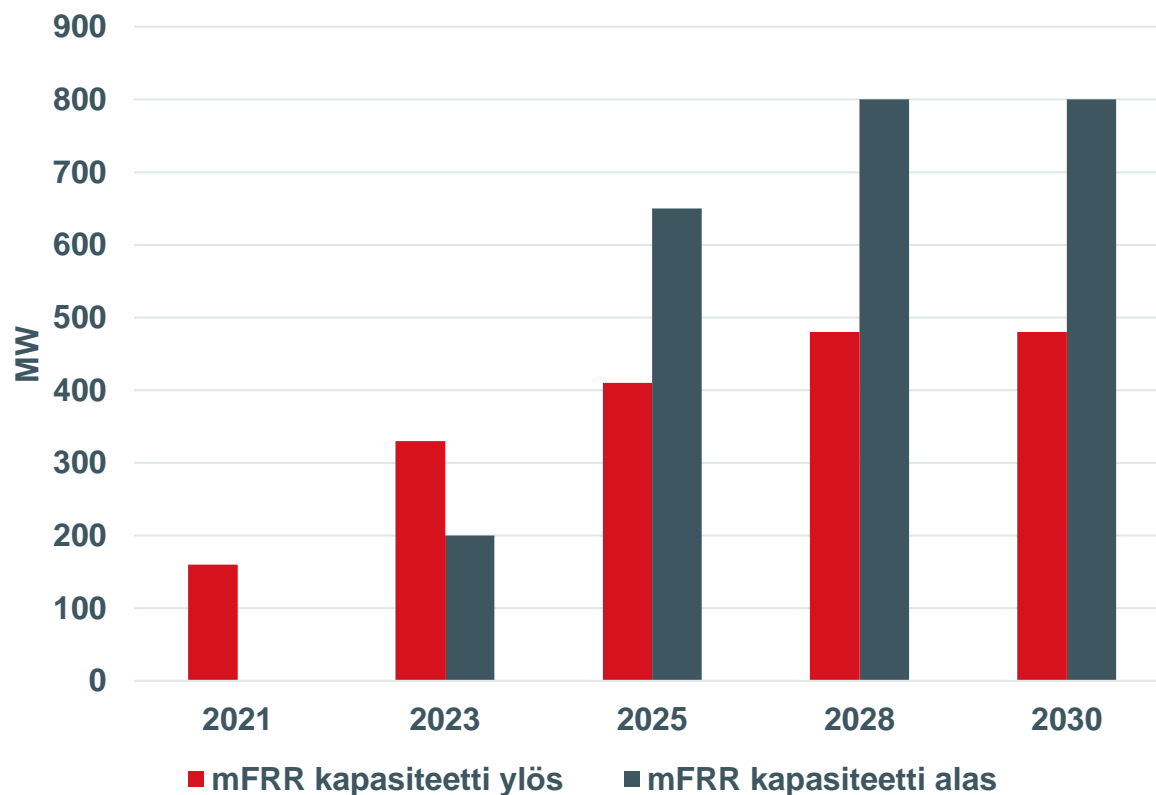
* Vuosi 2021 toteuma, vuodet 2023-2030 perustuvat ennusteisiin (ei-sitova).

Manuaalinen taajuuden palautusreservi

- Manuaalisen taajuuden palautusreservin kapasiteettia hankitaan, jotta kantaverkkoyhtiöllä on riittävästi reserviä oman alueensa mitoittavan vian hallitsemiseksi.
- Varavoimailaitokset muodostavat osan ylössäätökapasiteetista.
- mFRR alas hankintamäärää kasvatetaan vaiheittain vastaamaan mitoittavan vian mukaista määrää.
- Tulevaisuudessa tarvittava kapasiteetti määritetään tasevastaavien tavanomaisten ja pidempiaikaisten tasepoikkeamien ja alueen mitoittavan vian perusteella.
 - Tasepoikkeamien osalta tulevaisuuden kapasiteettitarvetta on erittäin vaikea arvioida tulevista sähkömarkkinamuutoksista ja sähköntuotantorakenteessa tapahtuvista muutoksista johtuen.
- Tavoitteena on määrittää kapasiteettitarve päivittäin vuorokauden jokaiselle tunnille.
 - Tarvittavan kapasiteetin määrään vaikuttaa ennustettu käyttötilanne ja mahdollisesti arvioitu vapaaehtoisten energiatarjousten määrä.
 - Kantaverkkoyhtiöt voivat jakaa mitoittavan vian hallitsemiseen käytettäviä reservejä.

Hankintaennuste

Fingrid mFRR reservin tarve kapasiteettimarkkinalta
(ei sis. varavoimaloita)



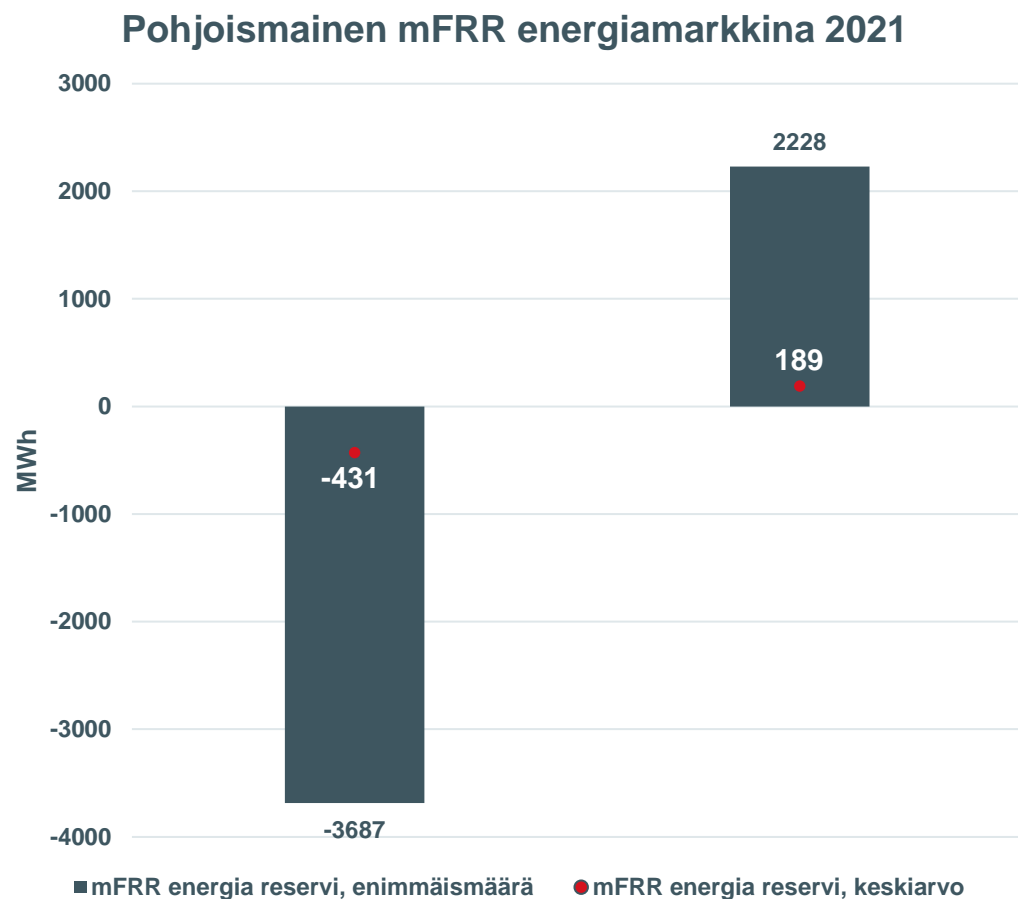
Ennusteen mukaan hankittavan mFRR-kapasiteetin määrät kasvavat merkittävästi

- Alassäätö: Varaudutaan viennillä olevien siirtoyhteysien vikaantumiseen.
- Ylössäätö: Käyttöoikeussopimuslaitosten sopimukset erääntyvät.
- Hankinnasta tulee jatkuvaa.
- Kapasiteettimarkkinoiden tulevat muutokset mahdollistavat rajat ylittävän kaupankäynnin.
- Reservitarve todennäköisesti kasvaa indikoitua enemmän tasepoikkeamiin varautumisen myötä

* Vuosi 2021 toteuma, vuodet 2023-2030 perustuvat ennusteisiin (ei-sitova).

** Vuonna 2023 mFRR-alassäätökapasiteetin hankintamääriä tarkastellaan kvartaaleittain hankintatarpeen ja tarjonnan mukaan.

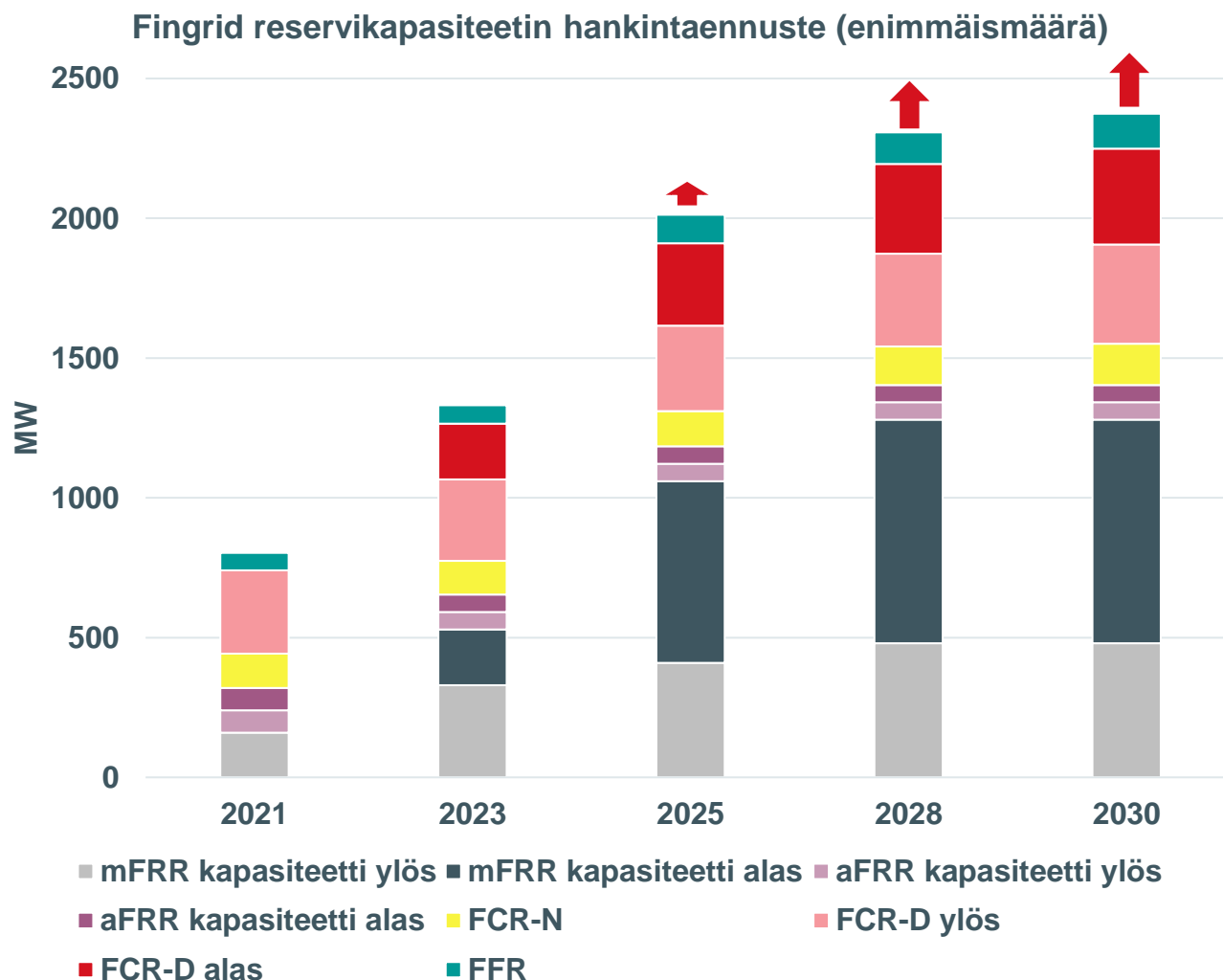
Hankintaennuste



Ennusteen mukaan mFRR-energiamarkkinoilla tilattavat säätömäärät voivat olla jatkossakin merkittävästi kapasiteettimarkkinoilta varmistettuja määriä suurempia

- Suomesta tilattujen säätöjen osuus pohjoismaisesta mFRR-reservistä on ajoittain suuri (kilpailukykyisiä tarjouksia/tarve säätää omana alueena), mutta keskimäärin rajallinen (5-20%).
- Tulevat muutokset tasehallintamallissa, sähkömarkkinoilla ja sähköntuotantorakenteessa tekevät säätötarpeiden arvioimisesta erittäin haastavaa.
- Resursseja tullaan käyttämään enenevässä määrin myös alueellisten säätötarpeiden hoitamiseen.

Yhteenveto



- Kapasiteetin hankinnan lisäksi mFRR ja aFRR reserveistä tilataan säätöjä tarpeen mukaan. Pohjoismaisen sähköjärjestelmän säätötarve voi olla hankittua kapasiteettia suurempi (kts. edellinen kalvo).
- Energiamarkkinoiden säätömäärien ennustetaan kasvavan.
- Reservikapasiteetin tarve todennäköisesti kasvaa indikoitua enemmän tasepoikkeamiin varautumisen myötä.
- Tulevaisuudessa kantaverkkoyhtiöt voivat jakaa häiriöiden hallintaan hankittavaa mFRR kapasiteettia.
- Reservitoimittaja voi myydä resurssiaan myös muiden kantaverkkoyhtiöiden tarpeisiin Fingridin kautta
- Tarvittavia reservimääriä tarkastellaan säännöllisesti käyttövarmuuden ylläpitämiseksi.

FINGRID

* Vuosi 2021 toteuma, vuodet 2023-2030 perustuvat ennusteisiin (ei-sitova).

Reservikapasiteetin hankinnan mitoitusperiaatteet

| Reservituote | Nyt (2023) | Tulevaisuudessa (2020-luvun loppupuolisko) |
|------------------------|---|--|
| FFR | Nopeaa taajuusreserviä (FFR) hankitaan pienen inertian tilanteiden hallintaan. Tarve määritetään päivittäin vuorokauden jokaiselle tunnille ennustetun inertian ja mitoittavan vian perusteella. | Teknisiä vaatimuksia kehitetään, mikä voi vaikuttaa tarvittavaan reservimäärään. FFR-tarpeeseen vaikuttavat myös FCR-D -reservin ominaisuudet (uusien teknisten vaatimusten käyttöönotto) ja kulutuksen taajuusriippuvuus. |
| FCR-D ylös | Taajuusohjattua häiriöreserviä (FCR-D) ylläpidetään mitoittavaa vikaa vastaava määrä (suurin tuotantoyksikkö tai HVDC-siirtoyhteys). Reservimäärä mitoitetaan erikseen ylös- ja alassäätötuotteen osalta. | FCR-D reservin dynaamisen säätötavan osuudelle tulee tarve asettaa inertiasta riippuva minimimäärä. |
| FCR-D alas | FCR-D alas hankintamäärää kasvatetaan vaiheittain tarjonnan kehittyessä vastaamaan mitoittavan vian mukaista määrää. | FCR-D alas reserviä hankitaan mitoittavaa vikaa vastaava määrä. |
| FCR-N | Taajuusohjattua käyttöreserviä (FCR-N) ylläpidetään pohjoismaisesti joka hetki 600 MW normaalitilan taajuudensäätöä varten. Määrä perustuu historiallisiin oletuksiin kulutuksen vaihtelusta. | Tarvittavaa FCR-N määrää tarkastellaan, kun ollaan saatu kokemuksia alueelliseen tasevirheeseen perustavasta tasehallintamallista. Olettama on, että FCR-N määrää voitaisiin pienentää aFRR-määrän kasvaessa. |
| aFRR ylös | Automaattista taajuuden palautusreserviä (aFRR) ylläpidetään taajuuden palauttamiseksi nimellisarvoon. Kapasiteettia hankitaan vaihteleva määrä lähes jokaiselle tunnille. Tarvittava kapasiteetti määritetään kvartaaleittain taajuuden laadun kehityksen perusteella. | Kapasiteettia hankitaan vuorokauden jokaiselle tunnille alueellisen tasevirheen hallintaan. Tarvittava kapasiteetti määritetään tasevastaavien tavanomaisten ja lyhytaikaisten tasepoikkeamien perusteella. Tavoitteena on määrittää kapasiteettitarve päivittäin vuorokauden jokaiselle tunnille. Hankittavan kapasiteetin määrään voi ennustetun käyttötilanteen lisäksi vaikuttaa arvioitu vapaaehtoisten energiatarjousten määrä. |
| aFRR alas | | |
| mFRR kapasiteetti ylös | Manuaalisen taajuuden palautusreservin (mFRR) kapasiteettia hankitaan, jotta kantaverkkoyhtiöllä on riittävästi reserviä oman alueensa mitoittavan vian hallitsemiseksi. | Tarvittava kapasiteetti määritetään tasevastaavien tavanomaisten ja pidempiaikaisten tasepoikkeamien ja alueen mitoittavan vian perusteella. Tavoitteena on määrittää kapasiteettitarve päivittäin vuorokauden jokaiselle tunnille. Kantaverkkoyhtiöt voivat jakaa mitoittavan vian hallitsemiseen käytettäviä reservejä ja hankittavan kapasiteetin määrään voi ennustetun käyttötilanteen lisäksi vaikuttaa arvioitu vapaaehtoisten energiatarjousten määrä. |
| mFRR kapasiteetti alas | mFRR alas hankintamäärää kasvatetaan vaiheittain vastaamaan mitoittavan vian mukaista määrää. | |

Kiitos

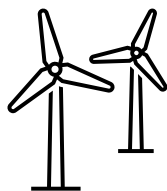


Yhteenveto

Maria Joki-Pesola, yksikön päällikkö, Fingrid Oyj

FINGRID

Muutoksen aikakausi haastaa meidät kaikki



Tuotantorakenteen
kiihtyvä murros



Yhteiskunnan
sähkörüippuvuus



Laajat
sähkötarkkinat

Reservimarkkinoiden merkitys kasvaa, kaikki jousto tarvitaan markkinoille

Markkinaehtoisuus, avoimuus, viestintä, yhteistyö



Toimimme markkinalähtöisesti, koska toimivat markkinat tuottavat parhaat ja innovatiivisimmat ratkaisut



Edistämme tasapuolisesti koko markkinoiden toimintaa ja toimii hyvässä yhteistyössä ja avoimessa vuorovaikutuksessa markkinatoimijoiden ja kaikkien sidosryhmien kanssa

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi

FINGRID