

Tervetuloa Reservimarkkina- webinaariin

Kysymyksiä voi esittää esitysten aikana ja jälkeen pyytämällä puheenvuoroa tai kommentoimalla chatiin.

Esitys lähetetään osallistujille tilaisuuden jälkeen.



Photo: Ville Suorsa



Anni Mikkonen
Toimitusjohtaja



Heidi Paalatie
Operatiivinen johtaja



Matias Ollila
Edunvalvontajohtaja



Kimmo Kyrölä
Edunvalvontapäällikkö

- Aurinkovoimaan laajentuva tuulivoima-alan arvostettu edunvalvontajärjestö
- Perustettu 1988
- Yli 220 yritysjäsentä, noin 160 henkilöjäsentä
- Laaja kirjo vihreän siirtymän yrityksiä
- Pääpaikka Jyväskylässä
- Toimisto myös Helsingissä
- Jakaa tietoa tuulivoimasta, osallistuu aktiivisesti tuulivoimasta käytävään poliittiseen ja julkiseen keskusteluun
- Julkaisee Tuulivoima-lehteä, järjestää seminaareja ja kursseja



Veera Villikari
Edunvalvontapäällikkö



Anna Tiihonen
Viestintäpäällikkö



Johanna Sula
PR-päällikkö



Marianna Ahonen
Viestinnän asiantuntija



Anne Heinonen
Jäsenpalvelu- ja
tapahtumapäällikkö



Aino Herranen
Järjestöpäällikkö



Johanna Kalho
Järjestökoordinaattori

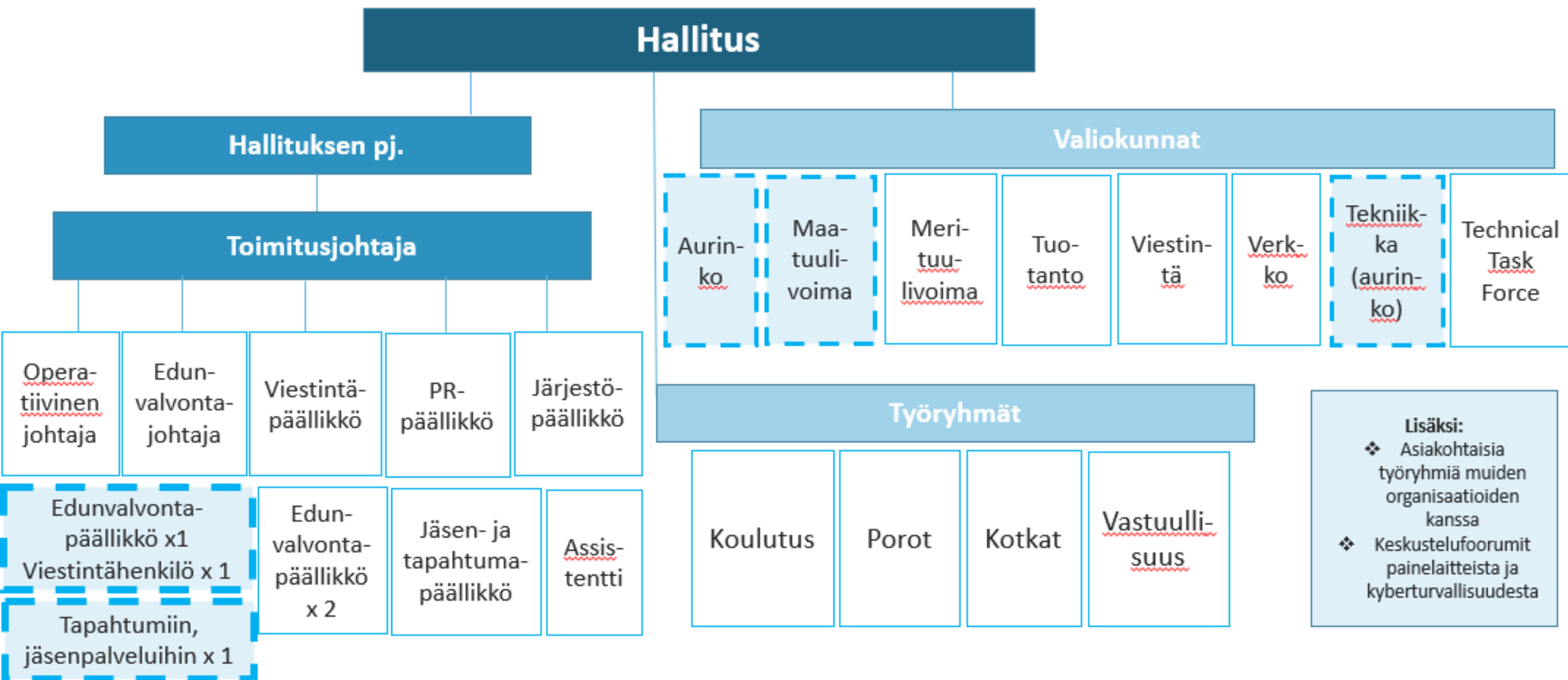


Maria Vallanen
Toimistoassistentti

tuulivoimayhdistys.fi fwpa.fi
windfinland.fi tuulivoimalehti.fi



Ehdotus STY:n uudeksi organisaatioksi






Niko Korhonen

Tuulta reservimarkkinoille

- Tausta ja tarve tuulivoiman käytölle sähköjärjestelmän reserveihin
- Reserveistä lyhyesti
- Ansaintamahdollisuudet

FINGRID

A grayscale photograph of an offshore wind farm. In the foreground, a large, dark, cylindrical service vessel is positioned near the base of a wind turbine. The vessel has a metal railing and a ladder. In the background, a long line of wind turbines extends across the horizon over the ocean. The sky is overcast and hazy. Two white text boxes are overlaid on the image, containing Finnish text.

Reservimarkkinat tutuksi myös niiden parissa, jotka eivät tunne sitä niin läheisesti

Ymmärrys siitä, mitä reservimarkkinat voivat tarjota, ja mitä tulisi selvittää omalta osalta

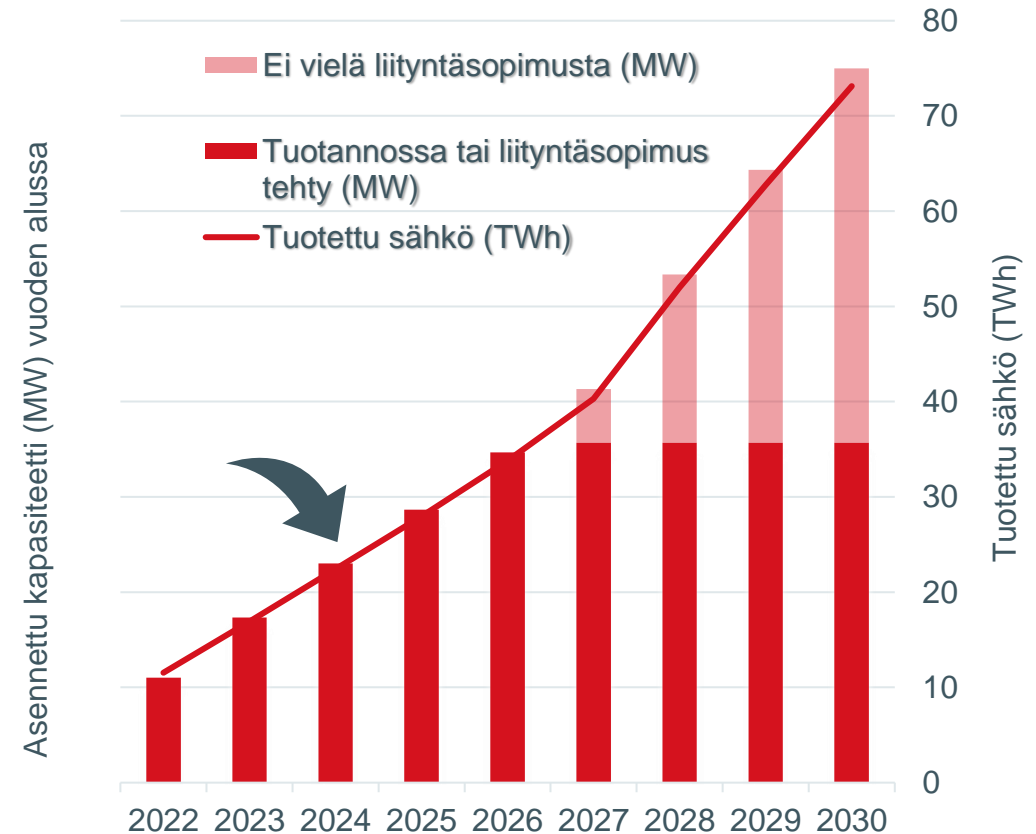
Tuulivoima voi olla jo 2026 suurin tuotantomuoto Suomessa

“With great power comes great responsibility”

Suomessa sähköjärjestelmän säätöön ovat aiemmin osallistuneet suurelta osin perinteiset voimalaitokset, mutta kaikkina hetkinä nykyinen säätövoima ei enää kykene yksin tarjoamaan riittävää määrän säätöä.

Tuulisina päivinä tuulivoimasta vain murto-osa osallistuu reservimarkkinoille

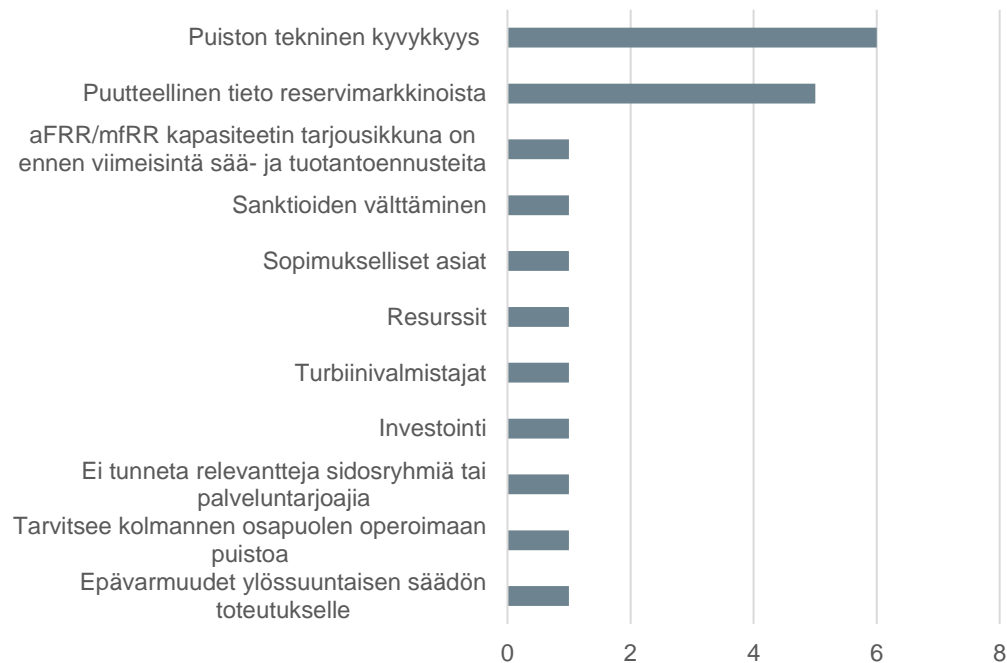
Tuulivoima on todettu teknisesti toimivan reservimarkkinoilla
Mahdollisuutta hyödynnetään laajemmin Ruotsissa ja Tanskassa, jossa toimijat saavat lisää tulovirtaa



Kysely: hyödyt nähdään, mutta ei tiedetä riittävästi reservimarkkinoista tai puistojen kyvykkyydestä

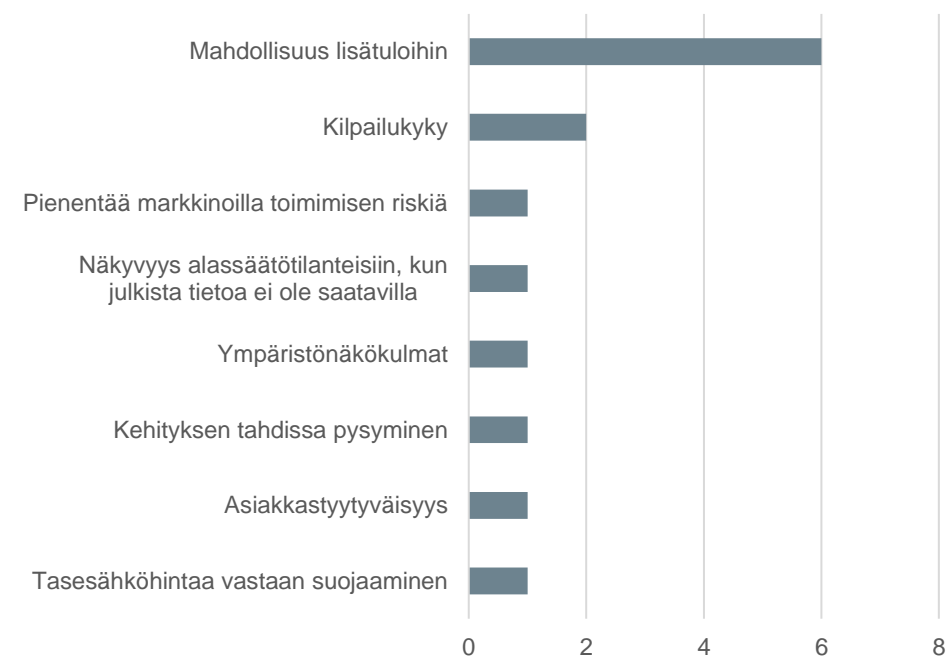
Mitkä ovat suurimmat haasteet liittyä reservimarkkinoille?

“Lack of information about reserve markets and available benefits, reserve markets is not noticed when planned power plants and operation models. “



Mitkä ovat suurimmat hyödyt liittyä reservimarkkinoille?

“Pysymme kehityksen kulussa mukana ja pystymme optimoimaan puistojen omistajille tuottoa sekä varmistamaan sen että tulevaisuudessa uusia hankkeita voidaan rakentaa suomeen.”



Kysytty Fingridin tuuli- ja aurinkovoimawebinaarissa helmikuun lopussa.

Vastaukset suuntaa-antavia. Vastaajina 12 yritystä (puolet operoi tai rakennuttaa puistoja, loput omistajia, aggregoijia ja palveluntarjoajia)

An aerial photograph of a wind farm. In the foreground, a large white wind turbine is partially visible, with its nacelle and parts of its three blades. The turbine is situated in a dense, green forest. In the background, several other wind turbines are scattered across the landscape, which appears to be a mix of forest and open land. The sky is clear and blue. The overall scene is bright and sunny.

Reservimarkkinat lyhyesti

FINGRID

Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainotus

- Sähköä on tuotettava joka hetki yhtä paljon kuin sitä kulutetaan.
- Markkinatoimijat pyrkivät tasapainottamaan etukäteen sähkön kulutuksensa ja tuotantonsa sähkömarkkinoilla.
- Fingrid järjestelmävastaavana huolehtii reservimarkkinoilta hankkimiansa reservituotteiden avulla sähkön kulutuksen ja tuotannon tasapainosta reaaliajassa.



Fingrid hankkii reservit ylläpitämiltään reservimarkkinoilta

Fingrid luo kysynnän ja toimijat tarjonnan.

Kapasiteettimarkkinat

Ylläpidetään kauppojen mukaisen määrän reservejä (sovitaan D-1 tai aiemmin)

Ylläpidosta maksetaan markkinatulosten mukainen korvaus, eli korvaus siitä, että reservi on käytettävissä.

Maksetaan kapasiteetistä, osassa tuotteista myös energian aktivoitumisesta (energia korvataan tasesähköhinnan mukaisesti)

Kapasiteettituotteet*: FFR, FCR-D, FCR-N, aFRR, mFRR

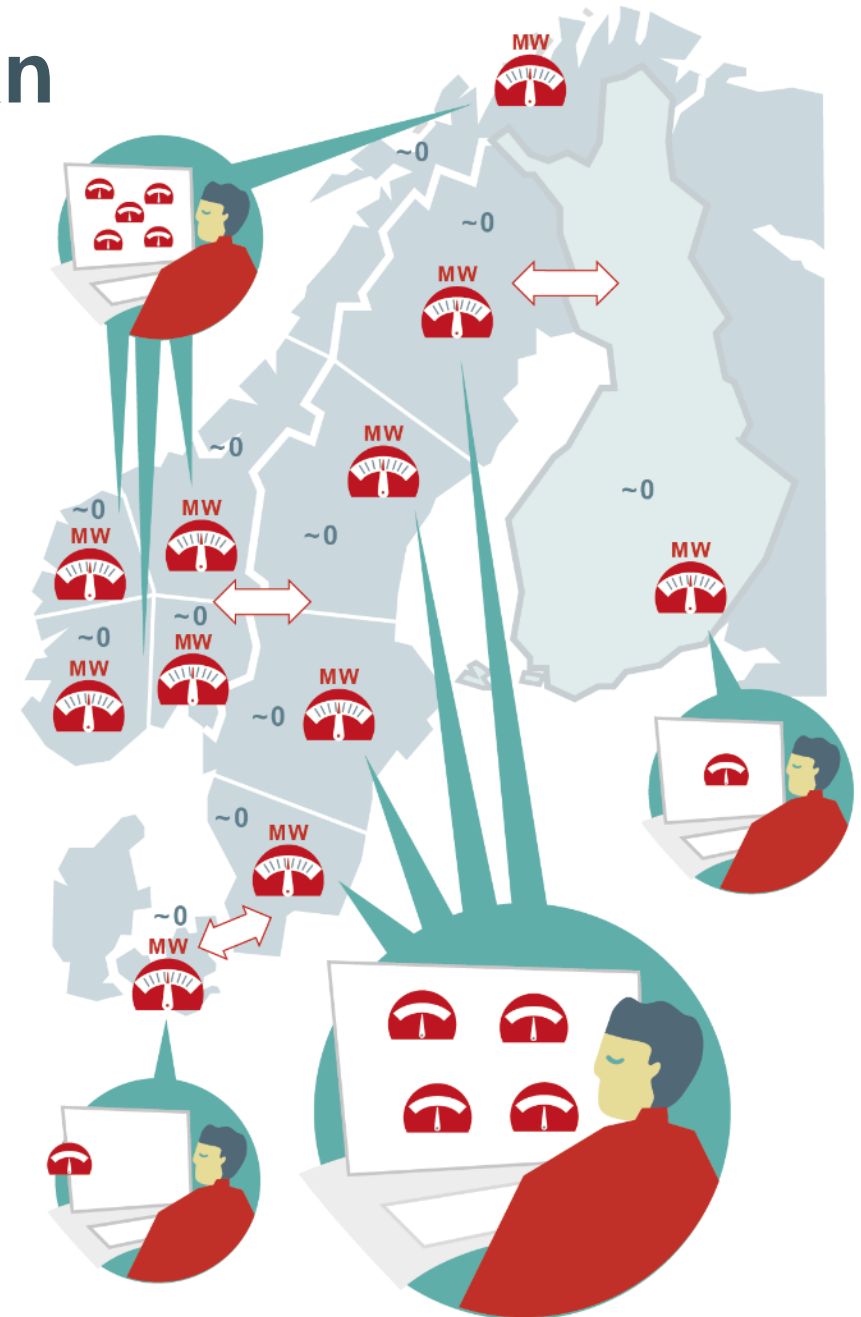
Energiamarkkinat

Aktivoidaan reserviä. Aktivoinnista maksetaan markkinatulosten mukainen energiakorvaus, eli korvaus siitä, että reserviä käytetään

Jos on osallistunut kapasiteettimarkkinalle, tulee jättää vähintään hyväksytyjen tarjousten verran energiatarjouksia

Energiatuotteet*: aFRR, mFRR (taajuuden palautusreservit)

Kansallinen aFRR energiamarkkina alkaa 12.6.2024



Reservituotteet Suomessa



Soveltuvimmat



FFR

FCR-D

FCR-N

aFRR

mFRR

Nopea taajuus-reservi

Taajuusohjattu häiriöreservi

Taajuusohjattu käyttöreservi

Automaattinen taajuuden palautusreservi

Manuaalinen taajuuden palautusreservi
Mitoittava vika + tasevastaavien tasevirhe

Aktivointi

Suuret taajuus-poikkeamat, hankitaan pienen inertian tilanteissa

Suuremmissa taajuus-poikkeamissa

Käytössä jatkuvasti

Käytössä kohdistetuilla tunneilla

Tarvittaessa

Nopeus

Sekunnissa

Sekunneissa

Kolmessa minuutissa

Viidessä minuutissa

Vartissa (12,5 min)

← Taajuusohjattu aktivointi perustuu verkon taajuuteen →

↑ Aktivointi Fingridin signaalista

Kaksi tapaa toimia reservimarkkinoilla

1) Muun toiminnan ohessa

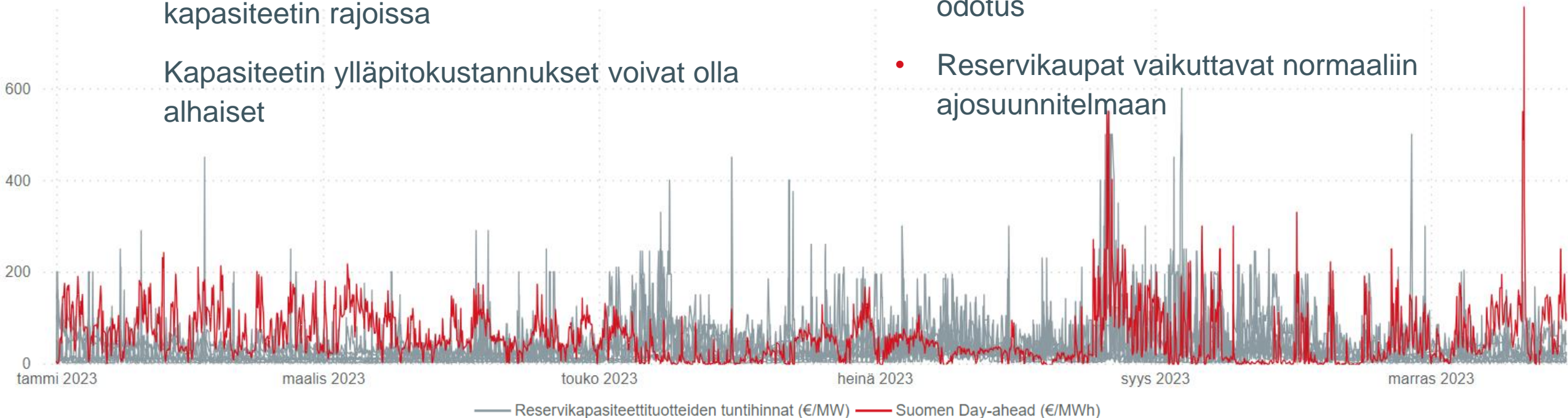
Reservikohteella muu pääasiallinen käyttötarkoitus

Reservikykyä tarjotaan markkinoille vapaan kapasiteetin rajoissa

Kapasiteetin ylläpitokustannukset voivat olla alhaiset

2) Kokonaisoptimoiden

- Otetaan reservimarkkinat huomioon fyysisillä sähkömarkkinoilla toimittaessa
- Tarjotaan markkinalle, jolla paras tuotto-odotus
- Reservikaupat vaikuttavat normaaliin ajosuunnitelmaan



Reservimarkkinat voi nähdä osana riskienhallintaa

Huhti 2024



Pontius Nyman

pontus.nyman@tn.se

Published: Apr 11, 2024, 5:20 p.m

Updated: Apr 14, 2024, 6:30 p.m

THE ELECTRICITY CRISIS

Svenska kraftnät and Energinet warn of wind and sun - close to the "emergency brake"



Denmark and Sweden's electricity system operators warn of wind and solar power this weekend. Image: Magnus Hjalmarson Neideman/TT , Adam Ihse/TT , Björn Larsson Rosvall/TT, Mostphotos, Tomas Oneborg/SVD/TT

With the spring sun on Sunday, Denmark's system operator was once again forced to activate all downregulation bids throughout the country. Before the weekend, they even warn of the emergency brake. "Spring has only just begun," says Klaus Winther, vice president of Denmark's system operator Energinet. Even Svenska kraftnät is now warning about the weekend.

Käännös swe->eng

<https://www.tn.se/naringsliv/36765/svenska-kraftnat-och-energinet-varnar-for-vind-och-sol-nara-nodbromsen/>

Nykyisinkin Fingrid voi joutua turvautumaan tuulivoimarajoituksiin

- (1) ennakkoon ilmoitettujen siirtokeskeytyksien tai
- (2) yllättävien siirtokeskeytyksien takia (jos alassäätötarjouksia ei ole)

(2) tapauksessa reservimarkkinoille osallistuminen tarjoaa lisätuottoja

FINGRID

Mitä reservimarkkinoille osallistuminen vaatii?

1 Tekninen toteutus – laitoksen säätökyky ja automaation toiminta

2 Laitoksen **säätökoe** yhdessä Fingridin kanssa (automaattiset reservit)

3 Tiedonvaihto, osin reaaliaikatiedonsiirtoa

4 Valvomotoiminto, ainakin säätösähkömarkkinat

5 Reservisopimuksen allekirjoitus, vakiopohjat Fingridin nettisivuilla

6 Päivittäinen kaupankäynti. Mahdollista hyödyntää palveluntarjoajaa

Lisää tietoa:

<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/reservitoimittajalle/>

An aerial photograph of a wind farm. In the foreground, a large white wind turbine is partially visible, with its nacelle and parts of its blades. The background shows a vast landscape of green forests with several other wind turbines scattered across it. The sky is clear and blue. The overall scene is bright and sunny.

Tuulivoiman osallistuminen ja hankintamäärät

FINGRID

Tuulivoima ja aurinkovoima osallistuu jo reservimarkkinoille

Ruotsissa ja Tanskassa tuulivoima osallistuu myös automaattisille reservituotteille.

Suomessa vuoden 2023 kehitys on ollut varsin positiivista:

- Tuulivoiman alassäätötarjouksien osuus tuulivoimasta on kasvanut **8% → 16%**

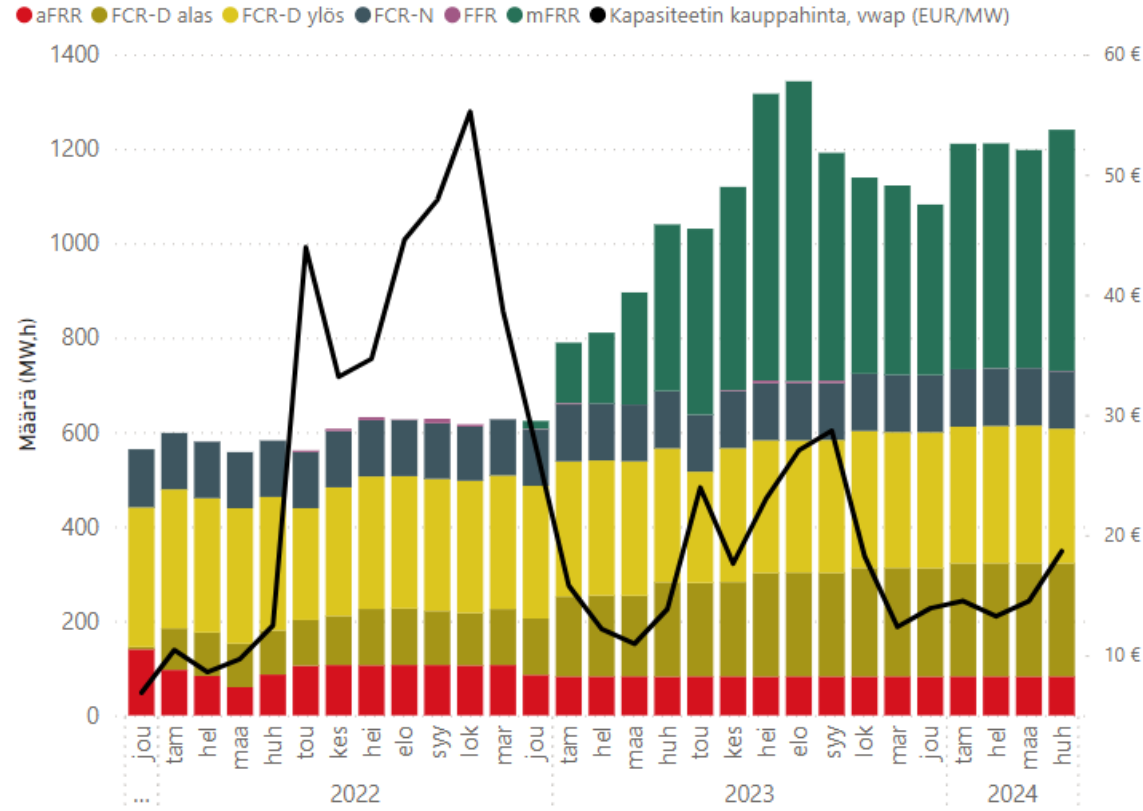
Ruotsissa ja Tanskassa aurinkovoimaa on toistaiseksi hyväksytty FCR-markkinalle

Marraskuun 2023 tilanne (MW)

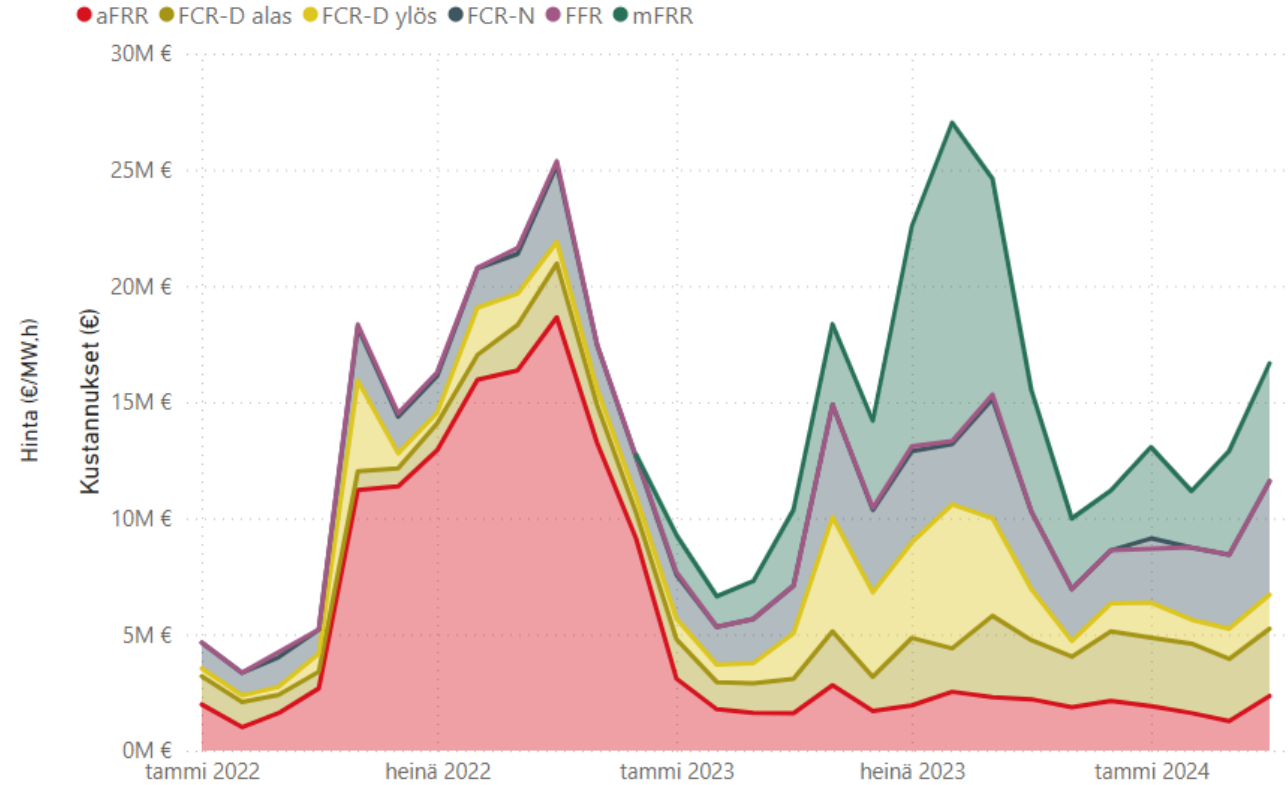
	Sweden	Finland	Norway	Denmark
Wind				
FFR	0	0	0	9
FCR-D up	170	0	0	150
FCR-D down	320	0	0	150
FCR-N	150	0	0	120
aFRR up	0	0	0	224
aFRR down	250	0	0	224
mFRR energy up	10	290	100	410
mFRR energy down	1440	860	1200	2850
mFRR capacity up	-	0	0	150
mFRR capacity down	-	340	0	-
Solar				
FCR-D down	10	0	0	15
FCR-D up	0	0	0	5

Reservikapasiteettikauppa on kasvanut

Hankintamäärä tuotteittain sekä volyymipainotettu hinta



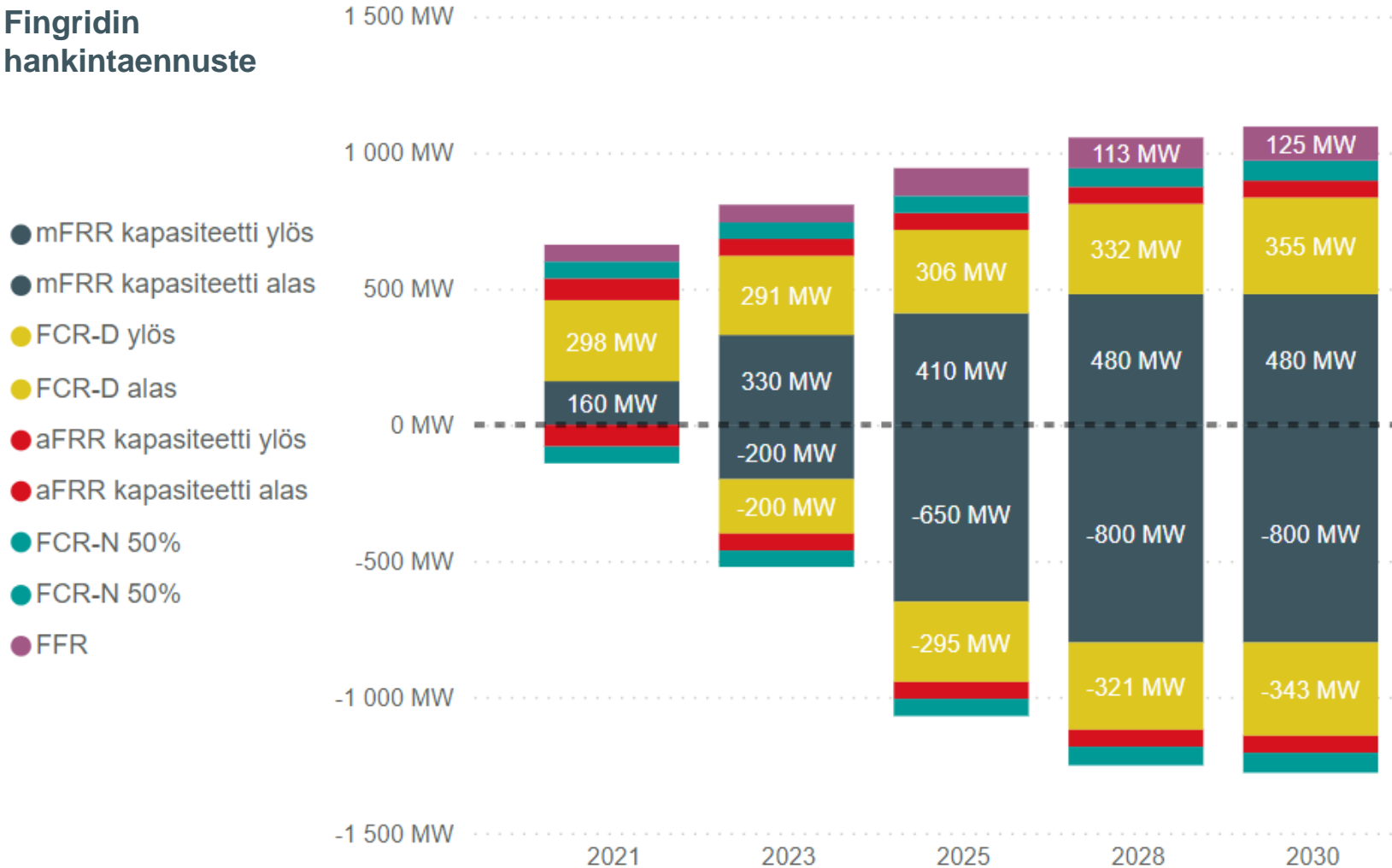
Kapasiteettikustannukset



Sähköjärjestelmän muutos, kasvavat reservitarpeet, sähkömarkkinoiden lisääntynyt volatilitteetti näkyvät reservimarkkinoilla.

Reservikapasiteetin hankintaa kasvatetaan merkittävästi

Fingridin hankintaennuste



- **800 MW → 2000+ MW** vuoden jokaiselle tunnille
- Alassuuntainen kapasiteettihankinta kasvaa ylössuuntaista suuremmaksi
- Energia-aktivointien ennustetaan kasvavan

Reservimarkkinoiden plussat ja miinukset

Hyödyt

- **Mahdollistaa lisäansioita** (vapaa myös osallistumaan silloin kuin haluaa)
- **Mahdollistaa markkinoiden välisen optimoinnin**
- **Tuulivoiman alassäädössä spotti-kauppaa ei tarvitse rajoittaa**, jos halutaan käydä kauppaa kapasiteettimarkkinoilla (pl. jos laitos on minimiteholla)
- **Pienentää markkinariskiä**. Pienenee enemmän, jos on mahdollisuus osallistua useammalle reservituotteelle
- **Poistaa riskin tuotantorajoitukseen, jos verkossa tapahtuu odottamaton keskeytys** eikä käytössä ole alassäätötarjouksia

Haasteet / huomioonotavat asiat

- **Rajoitteet tapauskohtaisia**: sopimuksellisia ja/tai teknisiä
- **Kaupankäynti vaatii pohjaksi luotettavan tuotantoennusteen**. Sanktioiden minimointi on tärkeätä
- **Samaa joustoa voi myydä vain yhdelle markkinalle kerrallaan**
- **Kyvykkyys kannattaa huomioida jo investointivaiheessa**:
 - Hyvät etäohjaustoiminnallisuudet
 - SCADA-yhteydet ja reaaliaikatiedonsiirto
 - Kaikkiin sopimukseen reservikäyttömahdollisuus

Lisää tietoa Fingridin sivuilta

Reservimarkkinat

- Sivuston liitteissä lisää perustietoa

<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/>

Ohje sääriippuvalle tuotannolle automaattisissa reserveissa

<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/sahkomarkkinat/reservit/ohje-saariippuvalle-tuotannolle-automaattisissa-reserveissa.pdf>

Ajankohtaiset

- Tapahtumat ja esitysmateriaalit
- Tilaa Fingridin uutiskirje

<https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/fingridin-tapahtumat/reservipaivat/>

https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/fingridin_julkaisut/uutiskirje/#uutiskirjeet-2024

Pohjoismainen tasehallinta ja sen ajankohtaiset

<https://nordicbalancingmodel.net/roadmap-and-projects/>

Ansaintamallit

<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/kuinka-osallistua-reservimarkkinoille/ansaintamallit/>

Fingrid Avoin Data alusta

<https://data.fingrid.fi/>

Reservimarkkinainformaatio (visuaalinen)

<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/reservimarkkinainformaatio/>

Kiitos mielenkiinnosta!

Reservimarkkinapäivä 6.6.2024!

Ajankohtaisia reservimarkkinoista

Katselulinkki webinaariin löytyy. Esitykset jaetaan myöhemmin

<https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/fingridin-tapahtumat/reservipaivat/>

niko.korhonen@fingrid.fi

030 395 4139

Reservikoulutus 2.-3.10.2024 (Helsinki)

Uudet markkinoille tulevat toimijat tai palveluntarjoajat, tai sitä suunnittelevat. Tulossa Fingridin ja Adaton sivuille.

1. päivä: reservien tarve ja reservituotteet
2. päivä: tekniset ja kaupalliset vaatimukset

FINGRID

Reserve Operations

Sustainable Energy Services



Caverion on kiinteistöalan ja teollisuuden palveluksessa rakennusten ja laitosten koko elinkaarella – suunnittelun alkuvaiheesta toteutukseen, käyttöön ja kunnossapitoon



5,3 GW
sähköntuotantoa
Caverionin valvonnassa



700 MVA
vuodessa rakennettavien
sähköasemien muuntoteho



> 400.000
datamittapistettä
Caverionin valvonnassa



~ 14.800
ammattilaista
palveluksessanne



LTIFR 4.1

Listattu Nasdaq
Helsingissä

Pääkonttori
Suomessa

Liikevaihto
divisioonittain



■ Ruotsi; 20% ■ Suomi; 18% ■ Saksa; 18% ■ Norja; 15%
 ■ Teollisuus; 11% ■ Itävalta; 10% ■ Tanska; 7% ■ Muut; 2%

216
toimipaikkaa
10 maassa



Energy industry professionals at your service

We serve as the operation and maintenance (O&M) partner for 57 hydropower plants in Finland, which collectively account for 92 % of the country's hydropower plants with a capacity exceeding 10 MW.

We also have strong and growing expertise in services related to wind, solar and thermal power as well as electricity transmission and distribution.



Hydroelectric

- Operation and maintenance partnerships
- Project deliveries
- Design and expert services



Wind power

- Control room services
 - *Turbines and networks*
- Special services
- Inspection services
 - *Turbines and safety devices*



Nuclear power

- Maintenance services
- Special services



Thermal power

- Operation and maintenance partnerships
- Project deliveries
- Control room services
- Design and expert services



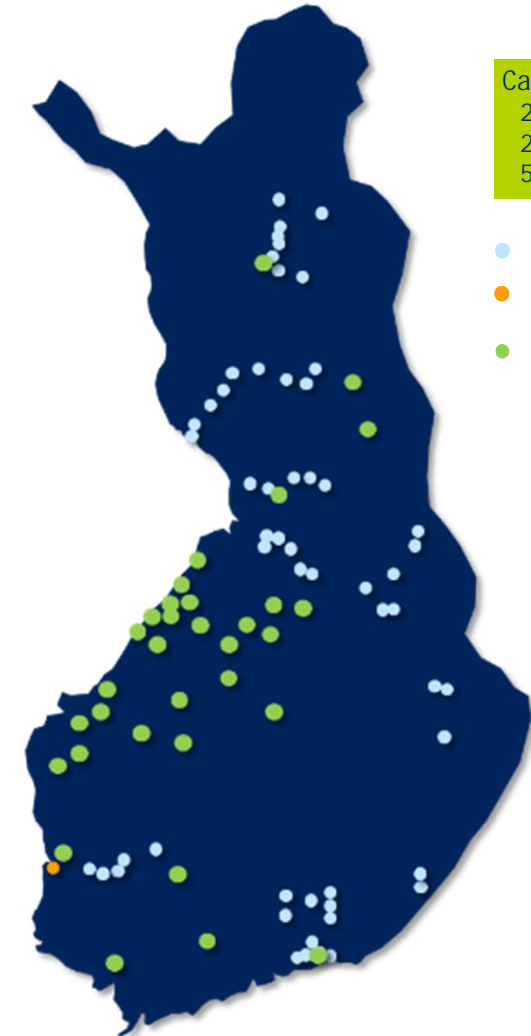
Solar power

- Design
- System installations
- Maintenance and Monitoring Services (eBoP)



Electricity transmission and distribution

- Project deliveries
- Operation center services



Caverion Energia O&M:
 2700 MW Hydropower
 2500 MW Wind power
 565 MW Thermal power

- Hydroelectric power plant
- Thermal power plant
- Wind and solar power plant

Caverion Market Operations Services

Systems

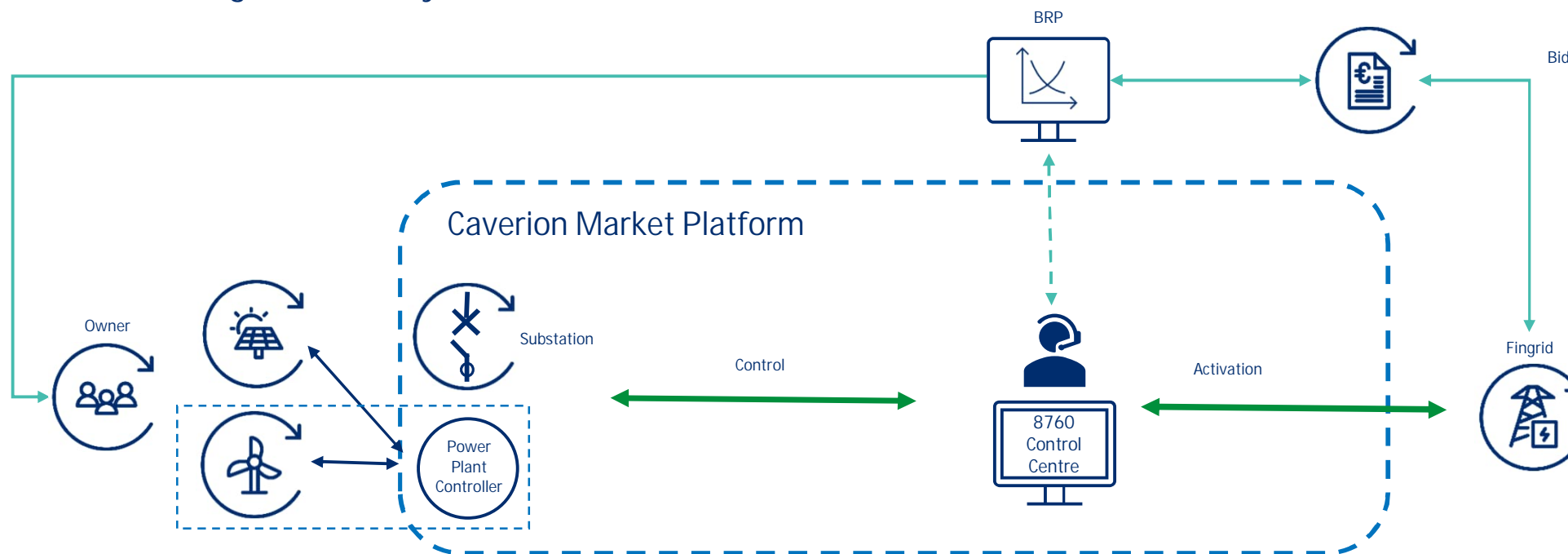
- > Production data via substation & Power Plant Controller (PPC)
- > Connection with KoVa to Fingrid
- > Data link to BRP
- > Platform with high availability

Service

- > Automated & manual actions in Control Centre

Balance Responsible Party

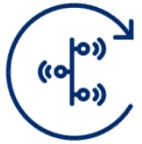
- > Optimised trading setup



Suunnittelussa huomioitavat asiat



- > Käytöstä vastaava organisaatio mukaan suunnitteluun hyvissä ajoin



- > Tietoliikenne ja tietoturva kuntoon



- > Käytettävyys



- > Laadukkaat mittaukset ja häiriötallennin



- > Ketterät rajapinnat

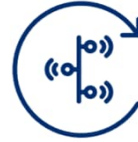


- > Turbine OEM puistosäätäjän kyvykkyys varmistettava



- > Sähkömarkkinat

Tietoliikenne ja tietoturva kuntoon



- > Redundanttinen tietoliikenne
 - > Käytettävyys
- > Tietoturva
 - > NIS-2
- > Ajoissa projektiin

Laadukkaat mittaukset



- > Mittauksilla pystytään validoimaan markkinatoimenpiteet
- > Panostus häiriötallentimeen

Turbine OEM puistosäätäjän kyvykkyys varmistettava



- > Puistosäätäjän pitää kyetä tekemään tarvittavat ohjaukset yhdessä turbiinien kanssa
- > Puistosäätäjä oltava käytössä heti kun tuotanto alkaa
- > Reservien vaatimuksien takia tietoliikenne puistosäätäjään tulee olla luotettava ja nopea
- > Validointi ja sertifiointi yhdessä FG:n kanssa

Käytettävyys

- › Käytettävyys entistä tärkeämpi
- › Käytettävyyden raportointi
- › Ei pelkästään turbiinin vaan ml. tietoliikenne ja puiston sähkönjakelu



Ketterät rajapinnat

- › Mahdollistaa joustavan liitettävyyden
- › Mahdollistaa useamman toimijan tuottaa palvelua
- › Mahdollistaa analytiikan
- › Hyvä dokumentaatio



Sähkömarkkinat



- > Muut velvoitteet huomioitava, kuten PPA:t ja GoO
- > Tasepoikkeama / Tase
 - > Reservimarkkinoille liittymiseen tarvittavat parannukset aikaisemmin mainittuihin kohtiin mahdollistavat myös tasepoikkeaman pienentämistä
 - > Tuotannon rajoittaminen, käytettävyyden tarkentuminen
- > Varttitase
 - > Tuo entistä enemmän tarvetta nopeille ja luotettaville järjestelmille ja prosesseille



Thank you!

Kimmo Kaappola

kimmo.kaappola@caverion.com

Niko Suomalainen

niko.suomalainen@caverion.com

Ville Paasolainen

ville.paasolainen@caverion.com