

FINGRID

A hand is visible on the right side of the image, with the index finger pointing towards the word 'FINGRID'. The hand is in focus, while the background is blurred.

Reservimarkkinakoulutus

2.10.2024

Päivän 1 agenda

12:00 – 13:15

Reservit osana sähköjärjestelmää
Tuomas Mattila

13:15 – 13:45

Reservimarkkinoilla toimiminen
Jukka Kakkonen

13:45 **Tauko 30 min**

14:15 – 14:45

Reservimarkkinoilla toimiminen jatkuu
Jukka Kakkonen

14:45 – 15:45

Markkinoilletulon vaiheet
Niko Korhonen





FINGRID

2.10.2024

Tuomas Mattila

Reservit osana sähköjärjestelmää

FINGRID

Sisältö

Fingridin esittely

Järjestelmän tasapaino

Reservit osana sähkömarkkinoita

Reservituotteet

Roolit ja toimijat

Säätely ja valvonta

Sopimusrakenteet

Tulevaisuuden näkymiä

Yleinen esittely reserveistä ja siihen liittyvästä viitekehyksestä



FINGRID

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

Fingrid on suomalaisten kantaverkkoyhtiö.

**Turvaamme asiakkaille
kustannustehokkaasti varman sähkön
ja muovaamme tulevaisuuden puhdasta
ja markkinaehtoista sähköjärjestelmää.**

Avainluvut 2023



14 500
kilometriä
voimajohtoa

Kantaverkon
siirtovarmuus
99,99995 %

71,7 TWh
siirrettyä sähköä

83,1 %
Suomen
kokonais-
sähkönsiirrosta



527 asiantuntijaa



NPS
henkilöstö
75

NPS
asiakkaat
45



Liikevaihto
1 193 M€

Taseen
loppusumma
2 900 M€

Maksettu tulovero
30,4 M€

Investoinnit
kantaverkkoon
310 M€



Arvomme
Avoin
Rehti
Tehokas
Vastuullinen



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

FINGRID

Palvelut

Kehitämme kantaverkkoa ja sähkömarkkinoita

Kantaverkkopalvelut

Varmaa ja edullista sähkönsiirtoa

Varmistamme sähköyhtiöille ja sähköä käyttävälle teollisuudelle luotettavan ja tarpeita vastaavan sähkönsiirron kantaverkossa.

Sähkömarkkinapalvelut

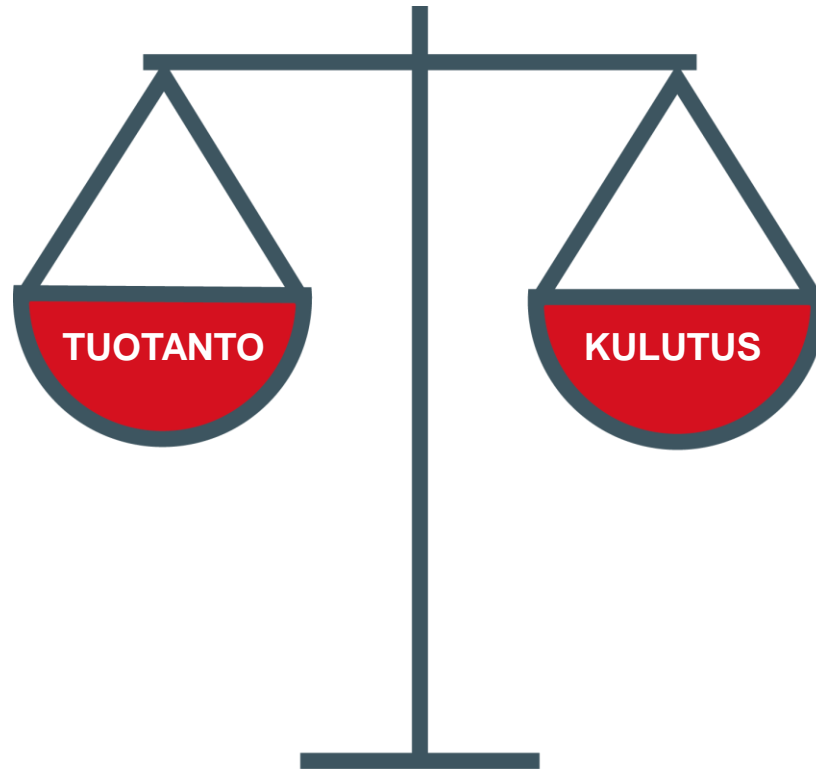
Markkinamyönteisin kantaverkkoyhtiö

Tarjoamme sähkömarkkinatoimijoille yhtenäisen sähkökaupan tarjousalueen Suomessa ja hyödyt avoimista eurooppalaisista sähkömarkkinoista.

Kehitämme palveluitamme tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa ja otamme huomioon heidän erilaiset tarpeensa. Maksumme ovat edullisimpien joukossa Euroopassa.

Sähkön kulutuksen ja tuotannon tulee olla joka hetki tasapainossa

Tasapainotilanteessa verkon taajuus on 50,0 Hz. Mikäli tuotantoa on kulutusta enemmän, lähtee taajuus kasvuun, ja päin vastoin.



Fingrid valvoo sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainoa.

Fingridin vastuulla on teho-tasapainon hallinta kussakin käyttötilanteessa siten, että taajuuden laatukriteerit täyttyvät normaalitilanteessa ja mikä tahansa yksittäinen sähköjärjestelmän vika saadaan hallittua.

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

Reserveillä tarkoitetaan voimalaitoksia, kulutuskohteita ja energiavarastoja, jotka muuttavat tehoaan tarpeen mukaan.

Tasapainotus hoidetaan markkinoilla

- 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)

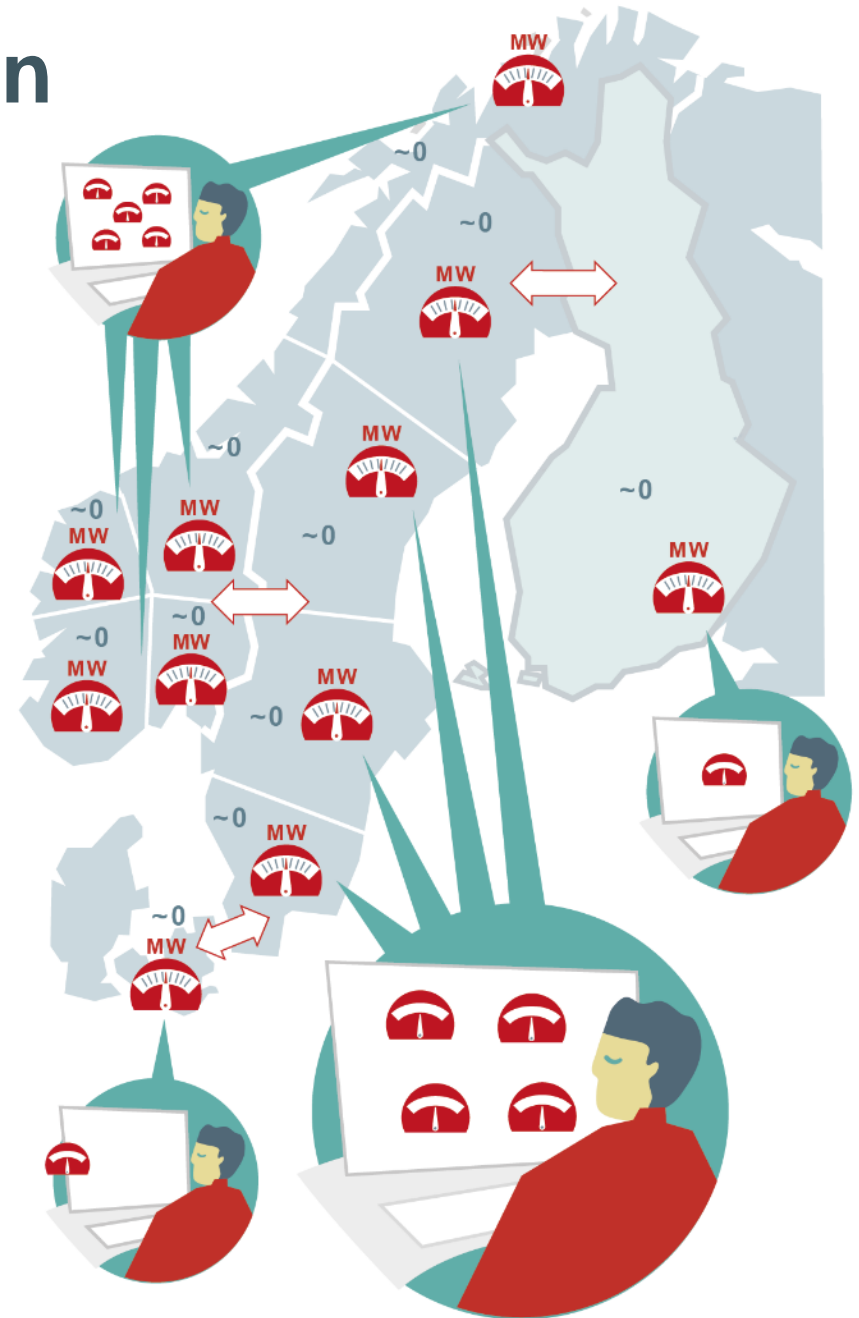
Kapasiteettituotteet*: FFR, FCR-D, FCR-N, aFRR, mFRR

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)



Reservituotteita on moneen tarpeeseen

	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 taajuuspoikkeamat, hankitaan pienen inertian tilanteissa	Suuremmissa taajuuspoikkeamissa	Käytössä jatkuvasti	Käytössä jatkuvasti	Tarvittaessa
Nopeus	Sekunnissa	Sekunneissa	Kolmessa minuutissa	Viidessä minuutissa	Vartissa (12,5 min)

Aktivointi perustuu verkon taajuuteen

Aktivointi Fingridin signaalista

Aktivointi sähköisellä tilauksella

Reservit hankitaan sähköjärjestelmän tasapainoa ja käyttövarmuutta varmistamaan

- Eurooppalainen ja suomalainen lainsäädäntö, niiden perusteella määritellyt menetelmät ja säännöt sekä pohjoismaiset sopimukset asettavat reunaehdot tarvittavien reservien määrälle ja ominaisuuksille
- Reservien hankintavelvoitteita määritettäessä huomioidaan
 - Tuotannon ja kulutuksen tasapainottamiseen tarvittava reservimäärä
 - Sähköjärjestelmän N-1 kestoisuus
 - Taajuuden laatukriteerit
 - Yhteispohjoismaisen sähköverkon ”jakoavaimet” kapasiteettivelvoitteisiin
- Hankittava reservikapasiteetti julkaistaan reservilajista riippuen joko tiedotteissa ja jatkuvasti päivittyvissä hankintaennusteissa

Sääntely asettaa raamit reservimarkkinoille

Reservimarkkinoiden viitekehys

- Suomalainen ja eurooppalainen lainsäädäntö, erityisesti tasehallinnan suuntaviivat (EB GL), asettavat raamit joissa Fingrid toimii
- Fingrid kehittää reservimarkkinoiden ehtoja ja edellytyksiä, jotka Energiavirasto hyväksyy. Prosessiin kuuluu sidosryhmäkonsultaatio. Monikansallisten markkinoiden ehdot hyväksyvät eri maiden viranomaiset yhdessä tai ACER.
- Fingrid on velvollinen valvomaan markkinoita, ja ilmoittaa mahdollisista väärinkäytösepäilyistä Energiavirastolle

Fingridin sisäinen työnjako

- Käyttötoiminto vastaa reservien teknisistä ominaisuuksista, reservien mitoituksesta ja reservien hankinnasta
- Markkinatoiminto ylläpitää ja kehittää reservimarkkinoita, vastaa markkina-alustoista ja auttaa asiakkaita
- Lisäksi erillinen markkinavalvontatiimi suorittaa markkinavalvontaa, joka on osin ulkoistettu Nordpoolille

Toimijoiden roolit sähköjärjestelmän tasapainotuksessa

TSO Fingrid

Ylläpitää ja operoi reservimarkkinoita. Vastaa käytönaikaisesta tehotasapainosta.

BSP Reservitoimittaja

Fingridin sopimuskumppani, tarjoaa, ylläpitää ja aktivoi reserviä

BRP Tasevastaava

Vastaa tasepoikkeamista. Energiavaltaiten reservien aktivoinnista tasepoikkeamakorjaus.



eSett

Taseselvitys- ja energiamarkkinoiden laskutus



Pohjoismaiset ja eurooppalaiset markkinaoperaattorit

Monikansallisten markkinoiden ylläpito



Palveluntarjoaja

Laaja skaala palveluja reservitoimittajille ja joustavien kohteiden omistajille

Markkinoita valvotaan

Tausta

- Energiavirasto on todennut Fingridin täyttävän PPAT (**P**erson **P**rofessionally **A**rrangin **T**ransactions = liiketoimia ammattimaisesti järjestävä henkilö) määritelmän ja sitä myötä kuuluvan REMIT-sääntelyn (15 artikla) piiriin säätösähkömarkkinoiden osalta.
- PPAT:lla on oltava prosessit markkinamanipulaation kiellon, sisäpiirikauppojen kiellon ja sisäpiiritiedon julkaisemisvelvoitteen mahdollisten rikkomusten tunnistamiseksi.

Markkina- ja valvonnan toteutus Fingridillä

- Fingrid on ulkoistanut mFRR ja aFRR energiamarkkinoiden valvonnan Nord Poolin markkina- ja valvontaosastolle.
- Palvelusopimuksen mukaisesti Nord Pool vastaa markkinoiden säännöllisestä monitoroinnista ja valvonnasta ja raportoi havainnoistaan Fingridille, joka raportoi niistä tarvittaessa Energiavirastolle.
- Kokonaisvastuu markkina- ja valvonnan toteutuksesta on ulkoistuksesta huolimatta Fingridillä.
- Fingrid raportoi Energiavirastolle myös muilla reservimarkkinoilla havaitsemistaan poikkeamista.

Sopimukset ja ehdot ovat kaikille samat

- Reservimarkkinasopimus (markkinakohtainen)
 - Liite 1: Energiaviraston vahvistamat ehdot ja edellytykset reservitoimittajalle
 - Sisältää viittauksia eurooppalaisiin ja pohjoismaisiin metodologioihin ja ohjeisiin, sekä Fingridin reservikaupankäynti- ja tiedonvaihto-ohjeeseen
 - Liite 2: Teknisten vaatimusten todentaminen ja hyväksyttämisen prosessi
 - Liite 3: Yritysvastuuvaatimukset
 - Liite 4: vuosimarkkinaliite (vain FCR-tuote)
- eSett sopimus (energiamarkkinoilla)
 - Joko taseselvitys- tai reservitoimittajan selvityssopimus

SOPIMUKSEN OSAPUOLET JA TARKOITUS

XXXXXX, Y-tunnus: YYYYYY-Y, (Reservitoimittaja) ja Fingrid Oyj, Y-tunnus 1072894-3 (Fingrid) ovat tehneet seuraavan sopimuksen Reservitoimittajan osallistumisesta Fingridin ylläpitämille automaattisen taajuuden palautusreservin (aFRR) markkinoille.

Osallistuakseen aFRR energia- ja kapasiteettimarkkinoille, Reservitoimittajan tulee tämän Sopimuksen lisäksi solmia taseselvityssopimus (Imbalance Settlement Agreement) tai reservitoimittajan selvityssopimus (Balancing Service Settlement Agreement) Fingridin osoittaman taseselvitysyksikön kanssa.

SOPIMUKSEN EHDOT

Tarjousäännöt

aFRR-kapasiteettimarkkinoiden tarjoukset toimitetaan erillisten *Fingridin reservikaupankäynti ja tiedonvaihto* - ja *BSP - Implementation Guide Nordic MMS - aFRR capacity market* -ohjeiden mukaisesti.

Yhden tarjouksen vähimmäiskapasiteetti on 1 MW. Tarjoukset tulee antaa 1 MW:n tarkkuudella. Reservitoimittaja voi jättää useita tarjouksia. Ylös- ja alassäätökapasiteetti tarjotaan erikseen. Tarjouksen tulee sisältää seuraavat tiedot:

- kapasiteetti (MW) ylös ja/tai alas
- kapasiteetin hinta, erikse
- tunti (CET/CEST aikaa)

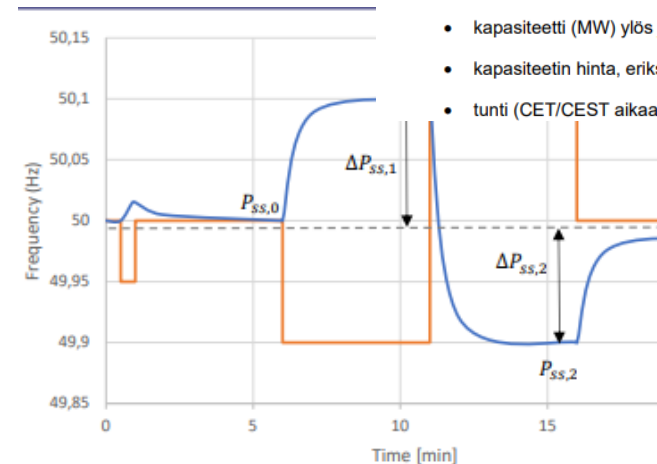
3. Ihmisoikeudet, työ ja työelämä

Vastuulliselle toiminnalle on luonteenomaista, että jokaisen työpanosta kunnioitetaan ja henkilöstön työhyvinvoinnista huolehditaan.

Toimittajan tulee toimia YK:n yritystoimintaa ja ihmisoikeuksia koskevien ohjaavien periaatteiden edellyttämällä tavalla ja kunnioittaa kansainvälisesti tunnustettuja ihmisoikeuksia. Toimittajan tulee

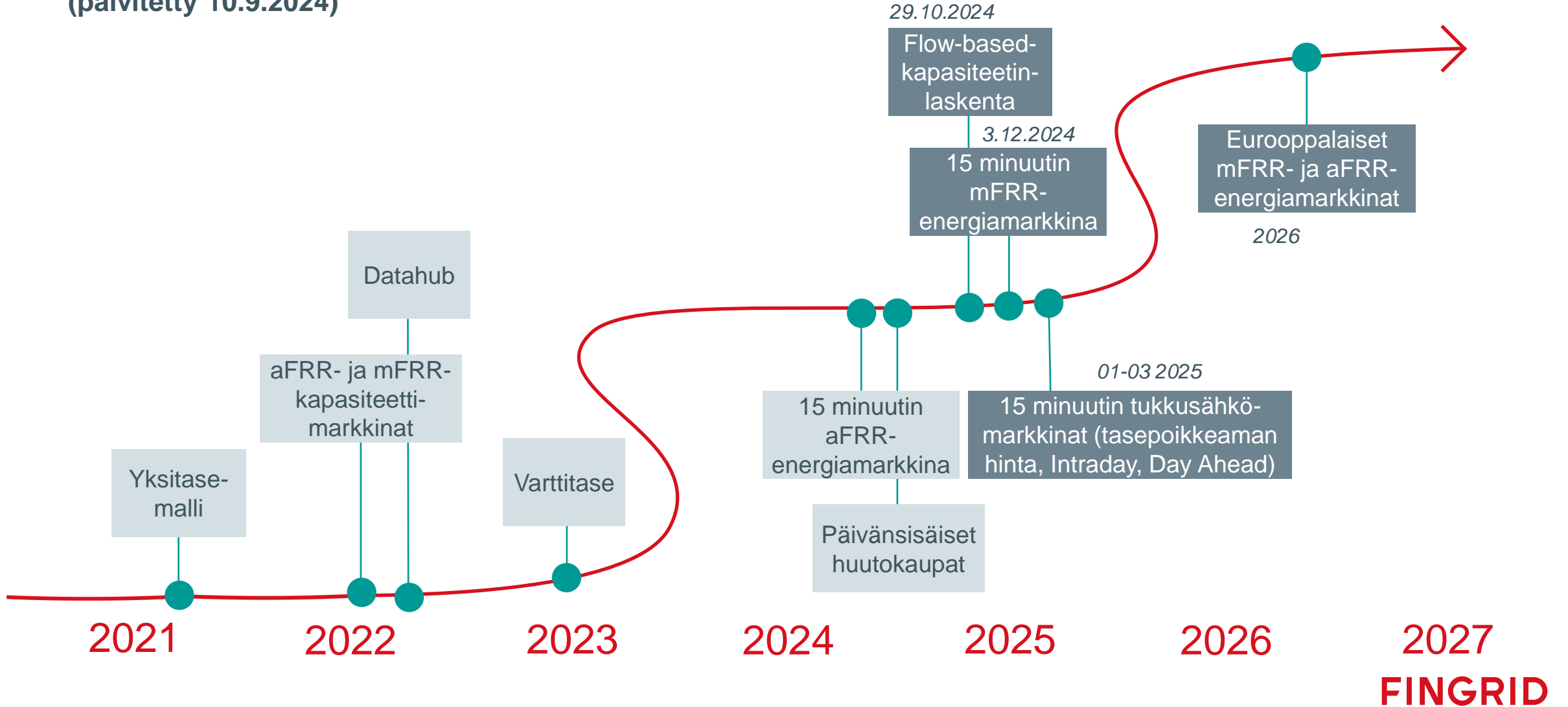
- välttää toimimasta ihmisoikeuksia heikentävällä tavalla
- puuttua ihmisoikeuksia heikentäviin toimiin
- ryhtyä tarvittaessa korjaaviin toimenpiteisiin.

Toimittajan tulee edellyttää ihmisoikeuksien kunnioittamista myös liiketoimintakumppaneiltaan.

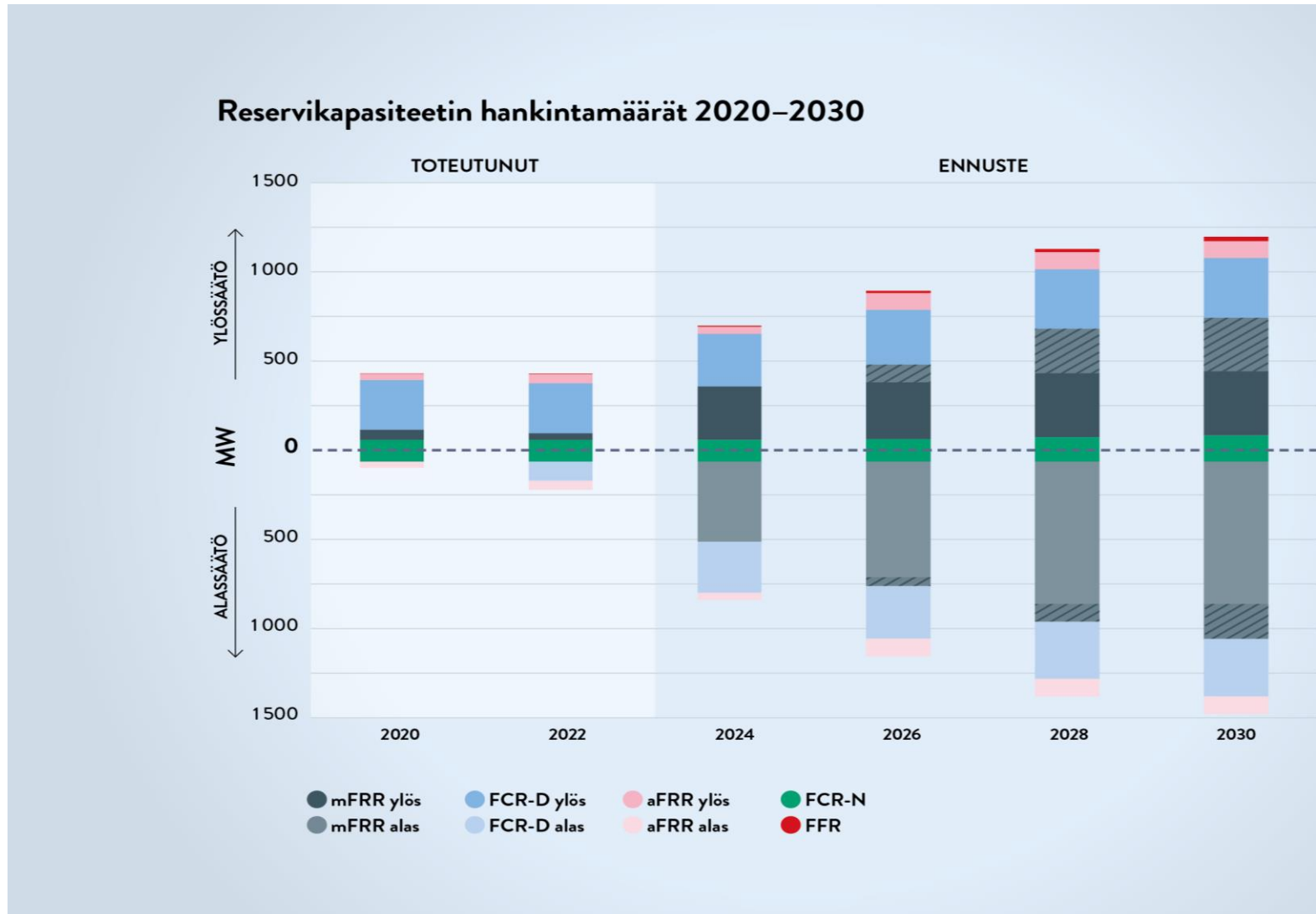


Muutosten talvi sähkö- ja reservimarkkinoilla

(päivitetty 10.9.2024)



Reservien hankinta voimakkaassa kasvussa – hyvä aika hypätä mukaan!





2.10.2024

Jukka Kakkonen

Reservi- markkinoilla toimiminen

FINGRID

Esityksen sisältö

- Tiivistettynä
- Taloudellisia näkökohtia
- Reservimarkkinoista kokonaisuutena
- Tuotekohtainen kaupankäynti



Reservit ja reservimarkkinat tiivistettynä

- Sähköjärjestelmän reservejä tarvitaan järjestelmän pystyssä pitämiseen. Reservit on tehon muutosta tai valmiutta muuttaa tehoa, ylös ja alas. **Tehon muutos tai valmiudessa olo on siis markkinoiden kauppatavara.** Kaupankäyntijakso on pääsääntöisesti 1 tunnin mittainen (→ 15 min).
- **Reservituotteita on useita.** Niitä kehitetty sen perusteella, mitä verkko tarvitsee ja mitä verkossa olevat resurssit voivat realistisesti ylläpitää.
- **Reservien hankinta on markkinaehtoista.** Kilpailu johtaa tehokkuuteen.
 - Fingrid ja muut kantaverkkoyhtiöt hankkivat veloitteen verran reservejä. Fingrid on siis reservimarkkinoiden kysyntäpuoli.
 - Reservitoimittajat ovat markkinoiden tarjontapuoli. Reservitoimittajina on yli 70 yritystä, joiden kohteet sijaitsevat Suomessa.
 - Fingrid voi hankkia reservejä myös ulkomailta.
- Parasta on, että toimijat tarjoavat joustokykyyään markkinalle, missä on eniten kysyntää eli korkein hinta. Kannattaa siis rakentaa useamman tuotteen reservikyvykyys, jos mahdollista.

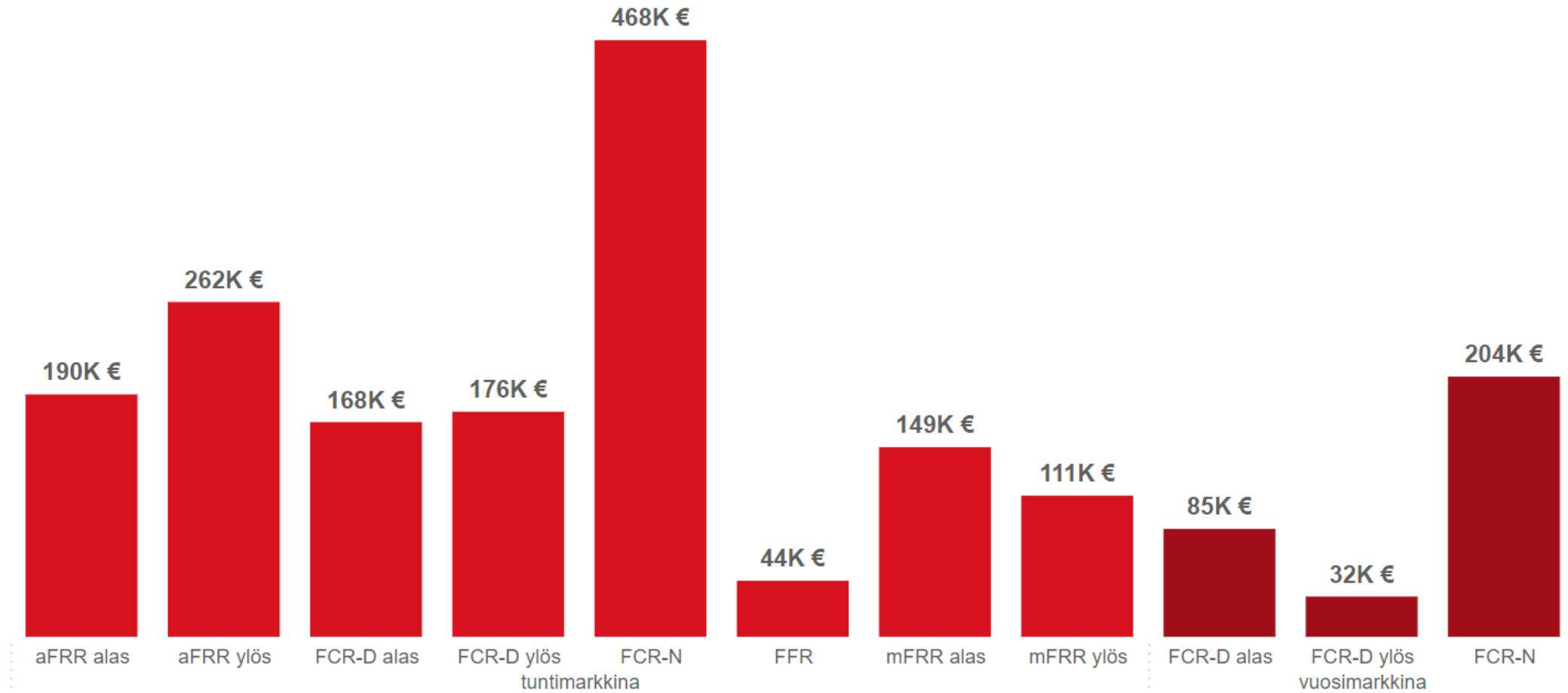
An aerial night view of a city, likely Helsinki, Finland. The scene is dominated by a dense urban landscape with various buildings, some illuminated. A prominent feature is a large Ferris wheel in the upper right quadrant. In the foreground, a large, ornate building with a prominent tower and a blue sign with the letters 'nVDA' is visible. The overall atmosphere is dark, with city lights providing the primary illumination. The text 'Taloudellisia näkökohtia' is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

Taloudellisia näkökohtia

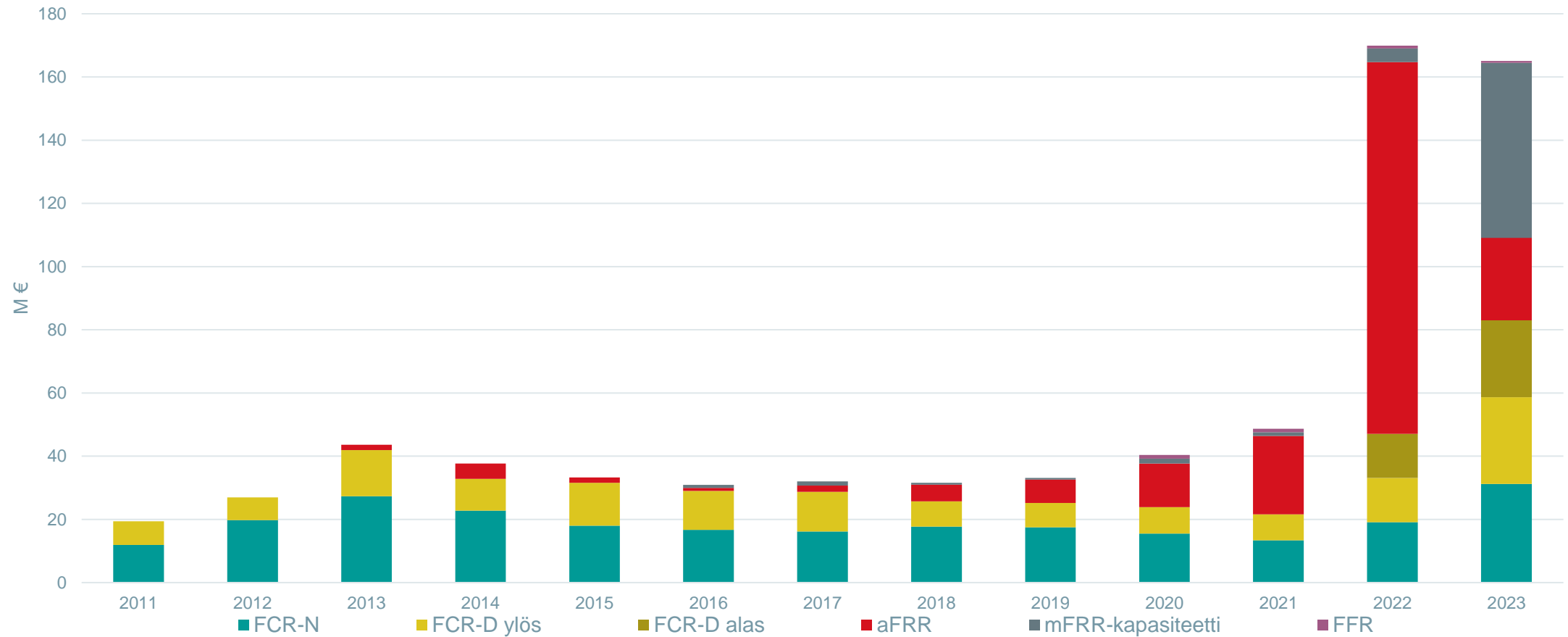
FINGRID

Yhden MW arvo eri reservimarkkinoilla

Kapasiteettimarkkinat 09/2023-08/2024



Reservikapasiteetin hankintakustannukset ovat moninkertaistuneet



Reservejä tarvitaan kohta enemmän kuin koskaan on markkinoille edes tarjottu



Reservimarkkinoille osallistumiseen liittyviä riskejä

- Hankintamäärien kasvusta huolimatta yksittäinen reservimarkkina on verrattain pieni. Riski markkinahintojen laskusta on olemassa, jos monia toimijoita liittyy markkinoille. Vaikutuksia voi pienentää osallistumalla mahdollisimman monelle markkinalle reservikohteillaan.
- Toteutunut reservikauppa on velvoittava. Jos myymäänsä reserviä ei ylläpidä, reservitoimittajaa sanktioidaan. Kapasiteetin myyntitulo ei saa ja lisäksi sanktiota täytyy maksaa 3x myyntihinta.
- Jos kapasiteetti on varattu reservien ylläpitoon, tämä joustokyky ei ole enää muilla markkinoilla käytettävissä kyseisenä ajanjaksona. Myöskään oman taseen hallintaan ei tätä joustokykyä voi käyttää.
- Reservien aktivointi on laitoksen tehon muuttamista. Tehon muutokset voivat kuluttaa laitosta tai johtaa esim. teollisuuden lopputuotteen laatueroihin. Reservimarkkinoille kannattaa osallistua joustokyvillä, jonka säätämisen aiheuttamat kulumat ja riskit on hallittavissa ja hinnoiteltavissa reservitarjoukseen.

Reservimarkkinoista kokonaisuutena

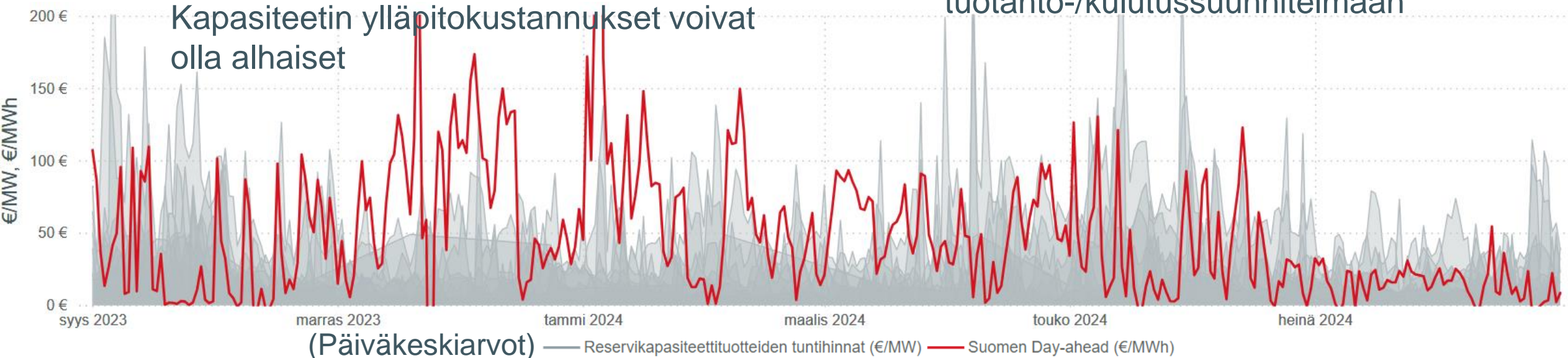
Reservimarkkinoille osallistumisen perustyytit

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 tuotanto-/kulutussuunnitelmaan

Hankinta: Reservejä hankitaan velvoitteiden mukainen määrä

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

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.*

Reservivelvoite täytetään kotimaisella tai ulkomaisella hankinnalla.

Hankinta: 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.

aFRR kapasiteetti

- Pohjaismainen markkina, SE1-FI -siirtokapasiteettia allokoidaan aFRR:lle ennen DA-markkinoita.
- Eleringillä mahdollisuus tarjota aFRR ylös -kapasiteettia markkinalle virolaisilta toimijoilta.

mFRR-kapasiteetti

- mFRR-kapasiteettia hankitaan kotimaisten tarjonnan lisäksi Virosta. Eleringin varavoimakapasiteetin hankintamäärät julkaistaan Avoimessa Datassa.
- mFRR-kapasiteettimarkkinat pian pohjoismaiset. Markkinan avauduttua, voidaan mFRR:lle allokoitaa SE1-FI –siirtokapasiteettia ennen DA-markkinoita.
- *(FCR-N ja aFRR -reservien hankinta Venäjältä päättyi kesällä 2022.)*

Hankinta: 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 veloitteen pienenemisenä.

Jousto 2/3 säännöstä

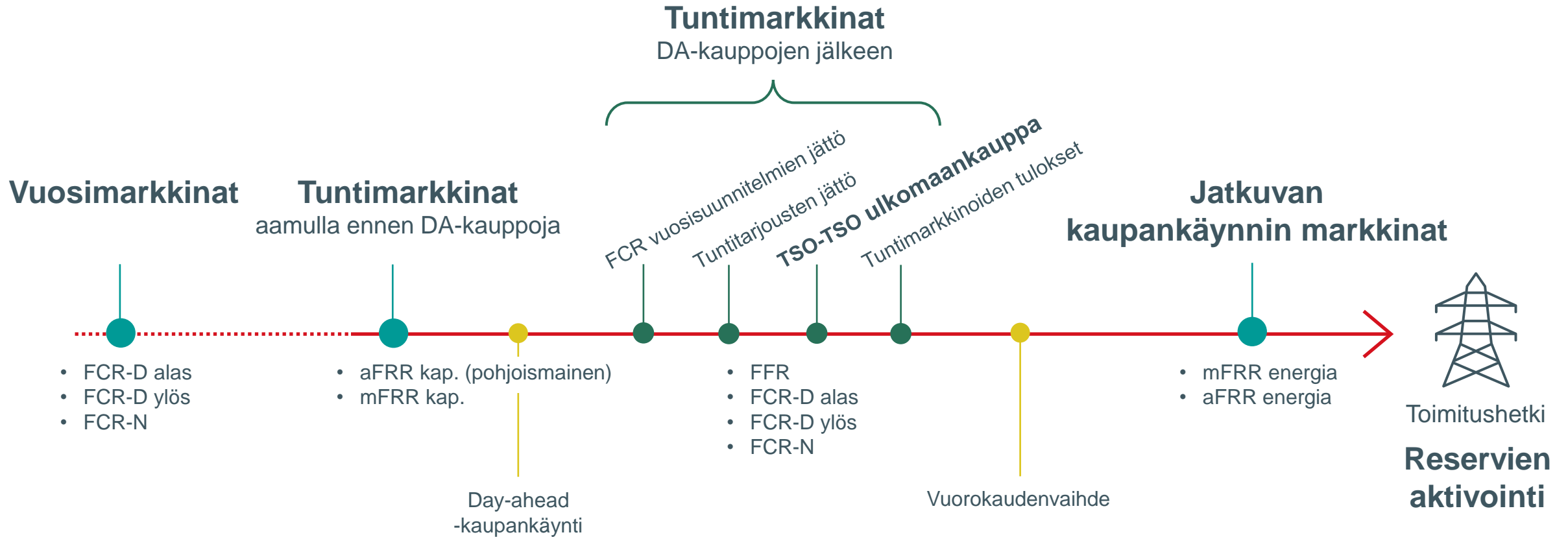
Muiden kantaverkkoyhtiöiden kanssa sopimalla voidaan joustaa 2/3-kotimaisuussäännöstä.

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

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. Suunnitelmat toimitetaan vielä EDIEL-sanomalla, 2025 siirrytään ECP-sanomaan.

Tuntimarkkinoilta ja ulkomailta hankitaan loput reservikyvystä veloitteen täyttämiseksi.

Tuntimarkkinat ovat viimeinen hankintakierros ennen toimitushetkeä

Ennen Day-ahead -kaupankäyntiä tehtävä tuntimarkkinahankinta (seuraavan vuorokauden tunneille)

- aFRR-kapasiteetti (Gate closure time (GCT): 08:30)
- mFRR-kapasiteetti (GCT: 09:30 → 08:30)

Day-ahead -kaupankäynnin jälkeen tehtävä reservikapasiteetin tuntimarkkinahankinta (seuraavan vuorokauden tunneille)

- FFR (GCT: 18:00)
- FCR-N, FCR-D alas, FCR-D ylös (GCT: 18:30)

mFRR- ja aFRR-energiatarjouksia jätetään **jatkuvan kaupankäynnin markkinapaikalle** (GCT: mFRR T-45 min ja aFRR Q-25 min)

Tuntimarkkinoilta hankitaan hintajärjestyksessä tarvittava määrä reservejä. Tuntimarkkinoilla on käytössä marginaalihinnoittelu.

Reservitarjousten hinnoitteluperiaatteista

- Tappiolla ei tarvitse reservejä myydä.
- Reservitarjouksen hinta pitää tarvittaessa pystyä perustelemaan valvovalle viranomaiselle (Energiavirasto).
- Marginaalihinnoittelu pitää huolen voitoista.
- Jos markkinoille osallistuu, kyky pitää tarjota.
- Samaa kohdetta voidaan tarjota useammalla hintaportaalla.

Hyviä hinnoitteluperusteita

- Reservien ylläpito- ja aktivointikustannukset
- Polttoainekustannukset
- Vaihtoehtoiskustannukset

Esimerkkejä huonoista hinnoitteluperusteista

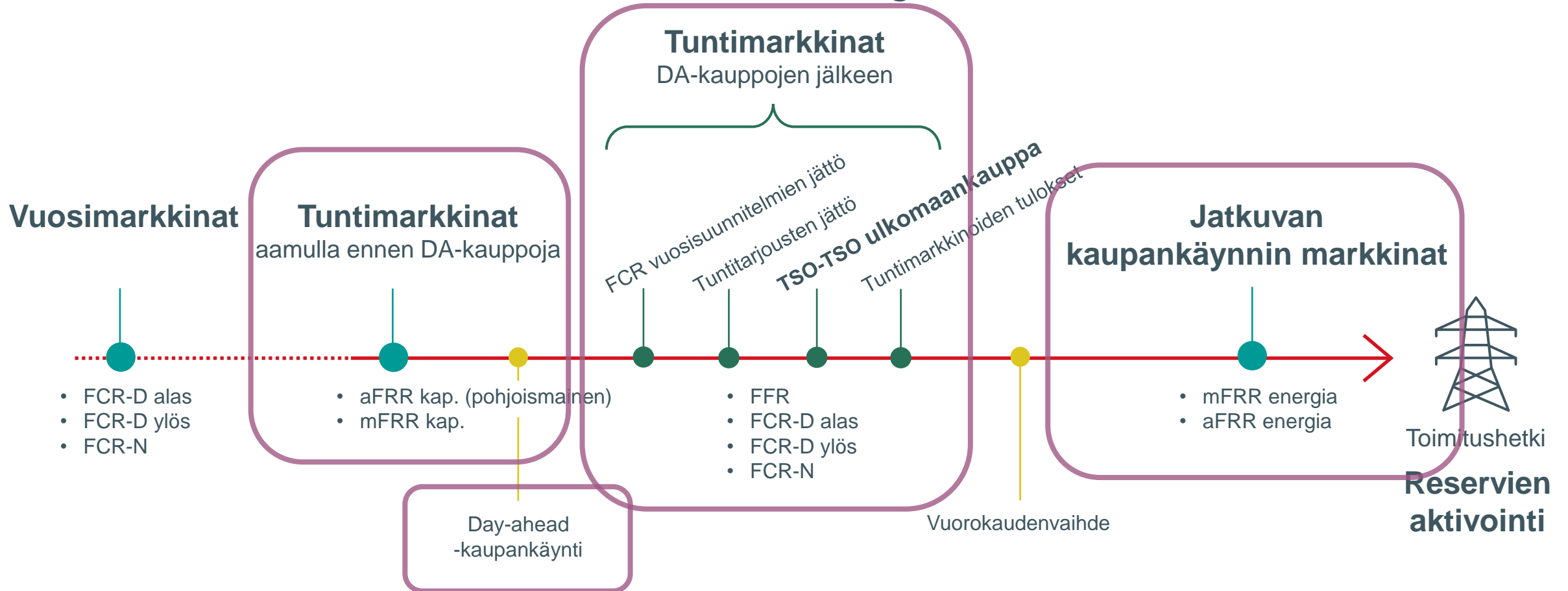
- Aiemmin toteutunut reservimarkkinahinta
- Uponneet kustannukset, kuten investointikustannukset ja aiemmin ostetun energian hankintakustannus



Tuotekohtainen kaupankäynti

FINGRID

Reservimarkkinoiden aikajana: Eri tuotteita hankitaan eri ajankohtina



aFRR- ja mFRR-kapasiteettimarkkinat

aFRR-kapasiteettimarkkina

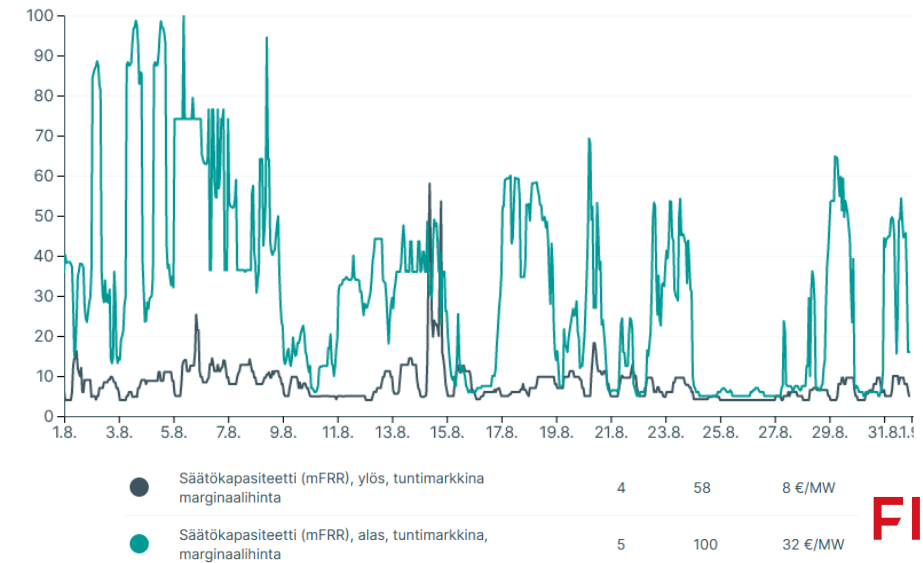
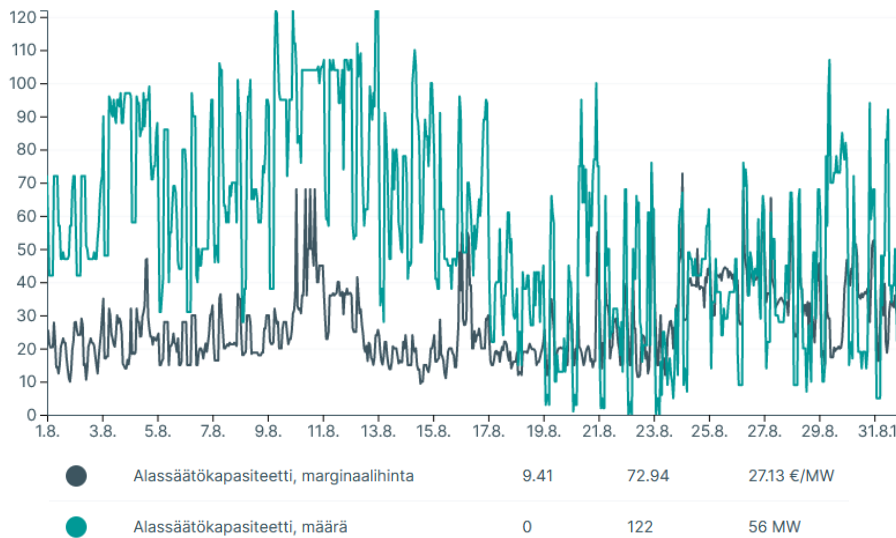
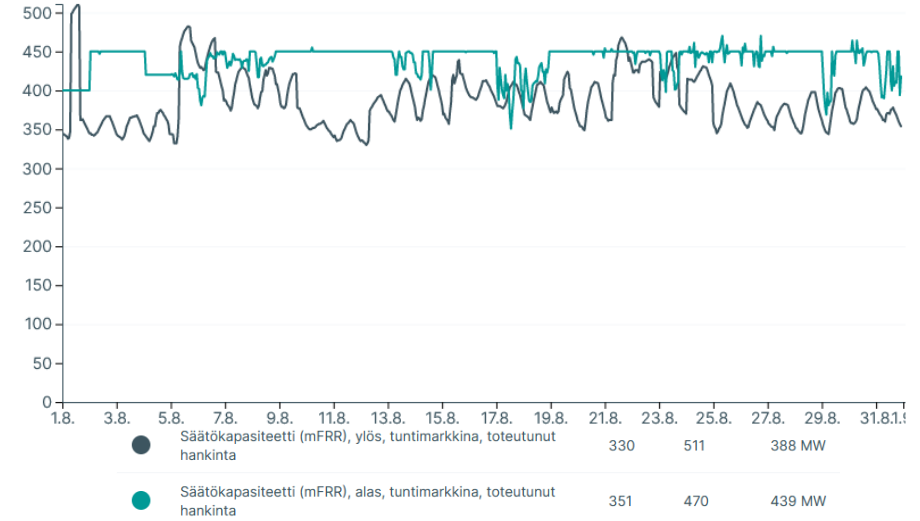
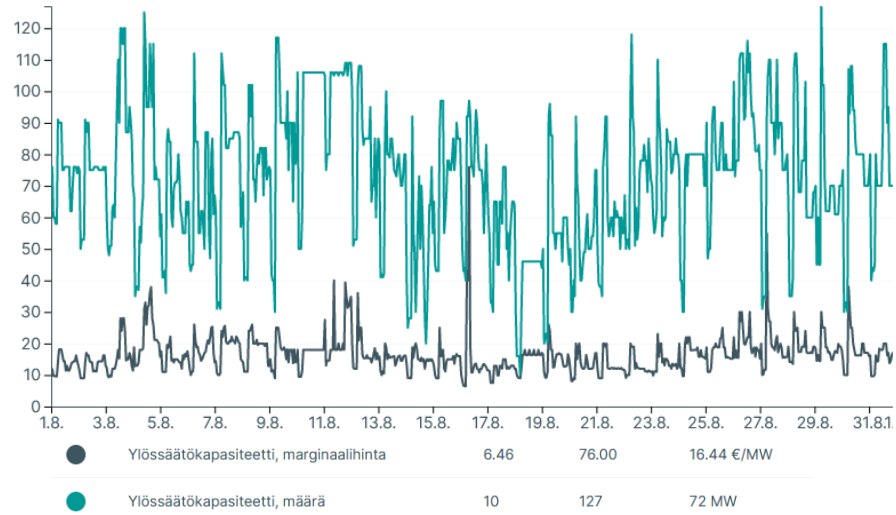
- **GCT:** 08:30
- **Tulokset:** 09:00
- **Alusta:** Fifty NMMS
- **Kaupankäyntijakso (MTU):** 1h
- **Tarjouksen perustiedot:**
Määrä, hinta, suunta

mFRR-kapasiteettimarkkina

- **GCT:** 09:30 → 08:30
- **Tulokset:** 10:00 → 09:00
- **Alusta:** Vaksi → Fifty NMMS
- **MTU:** 1h
- **Tarjouksen perustiedot:**
Määrä, hinta, suunta, säätöalue

- aFRR- ja mFRR-kapasiteettimarkkinat käydään aamulla **ennen DA-markkinoita** seuraavan päivän tunneille.
- **Hyväksytyt tarjoukset velvoittavat** toimijan jättämään kyseiselle tunnille aFRR- tai mFRR-energiatarjouksia vähintään hyväksytyin kapasiteetin verran. Toimijat hinnoittelevat energiatarjoukset erikseen, jolloin aktivoinnin kustannuksia ei hinnoitella kapasiteettimarkkinoilla.
 - **aFRR-energiamarkkinat** on otettu Suomessa käyttöön. Muissa pohjoismaissa aFRR-energia-aktivoinnin hinta on tunnin mFRR-säätöhinta. Muissa pohjoismaissa aFRR-kapasiteetin tarjoushinnat voivat sisältää myös energian aktivoitumisen kustannuksia.
- Koska kaupat tehdään ennen DA-markkinakierrosta, on seuraavan päivän tuotanto-/kulutussuunnitelmasta hyvä olla jokin näkemys. DA-hintaennusteesta voi olla hyötyä. Toimija voi
 - 1) tarjota ennustetun säätökykynsä kapasiteettimarkkinoille tai
 - 2) käyttää kapasiteettimarkkinaa vaihtoehtona esim. DA-markkinoille (tuottaja)
- mFRR-kapasiteettimarkkina on pian pohjoismainen, aFRR-markkina on jo. Suomesta voidaan myydä kapasiteettia naapurimaiden tarpeisiin ja vastaavasti Fingrid voi saada kapasiteettia halvemmalla naapurista. Näille tuotteille voidaan varata FI → SE1 10% ja SE1 → FI 5% siirtokapasiteetista.

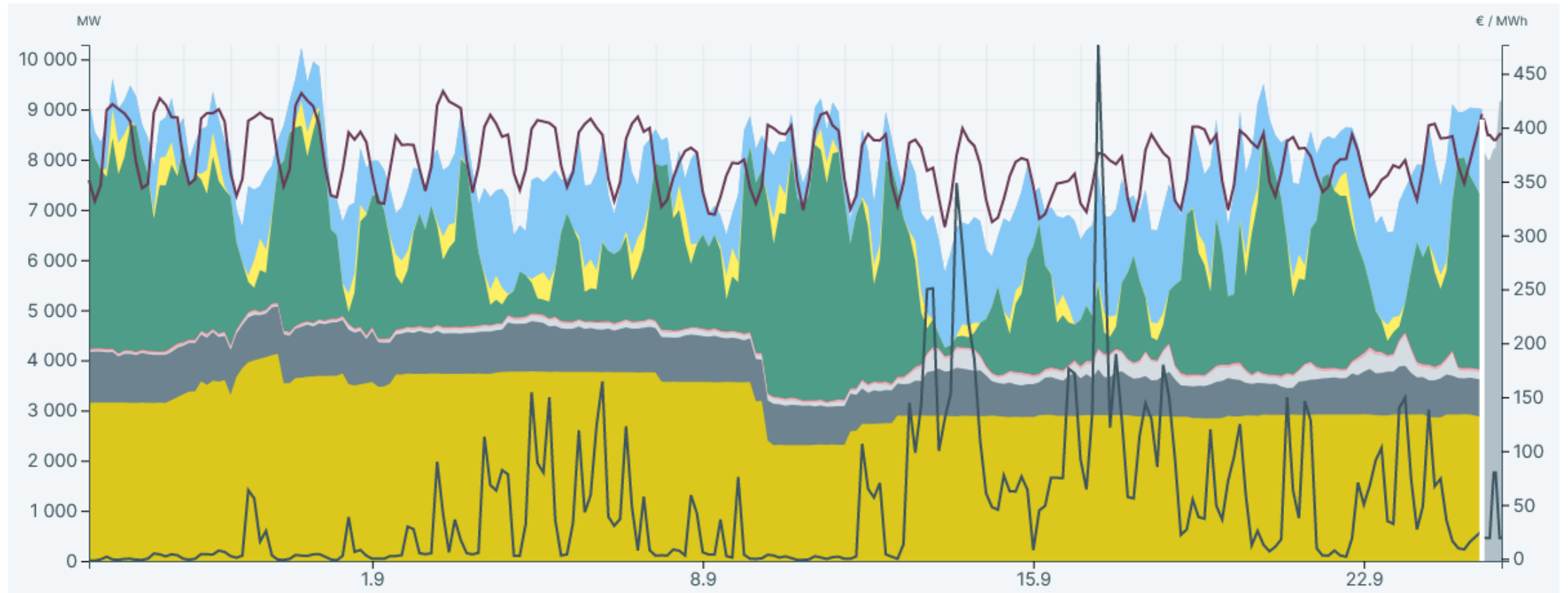
aFRR- ja mFRR-kapasiteettimarkkinatoteumia



Day-ahead-markkinat reservimarkkinoiden näkökulmasta

- Tuotanto-/kulutussuunnitelma ja toteutuneet energiakaupat määrittelevät vapaan säätökyvyn.
- Toimijan kannattaa tarjota joustokykynsä hintariippuvana DA-markkinoille. Mitä paremmin tuotanto ja kulutus saadaan etukäteen täsmäämään, sen vähemmän reservejä tarvitsee aktivoida.
- Jos toimija voi perustellusti olettaa myyvänsä reservikapasiteettia DA-markkinoiden jälkeisillä markkinoilla jollain tuotto-odotuksella, on hyväksyttävää hinnoitella tältä osin tuotantoa-/kulutusta DA-markkinoilla siten, että joustokykyä jää tarjottavaksi reserveihin
 - *Esimerkki: DA-markkinoilla voidaan hinnoitella tuotannon myyntitarjous korkeammaksi, jos reservimarkkinoilta voidaan odottaa DA-markkinaa parempaa tuottoa.*
- Jos toimijalta on valittu aFRR- tai mFRR-kapasiteettitarjouksia, on syytä tehdä sellainen DA-tarjous, että kapasiteetti voidaan ylläpitää.

Reservejä tarvitaan kaikissa tuotanto- ja kulutustilanteissa



FFR- ja FCR-kapasiteettimarkkinat

FCR-vuosimarkkina

- Suunnitelmien jättöaika: 18:00

FFR-markkina

- GCT: 18:00
- Tulokset: 22:00 mennessä
- Alusta: Vaksi
- Kaupankäyntijakso (MTU): 1h
- Tarjouksen perustiedot:
Määrä, hinta

FCR-tuntimarkkinat

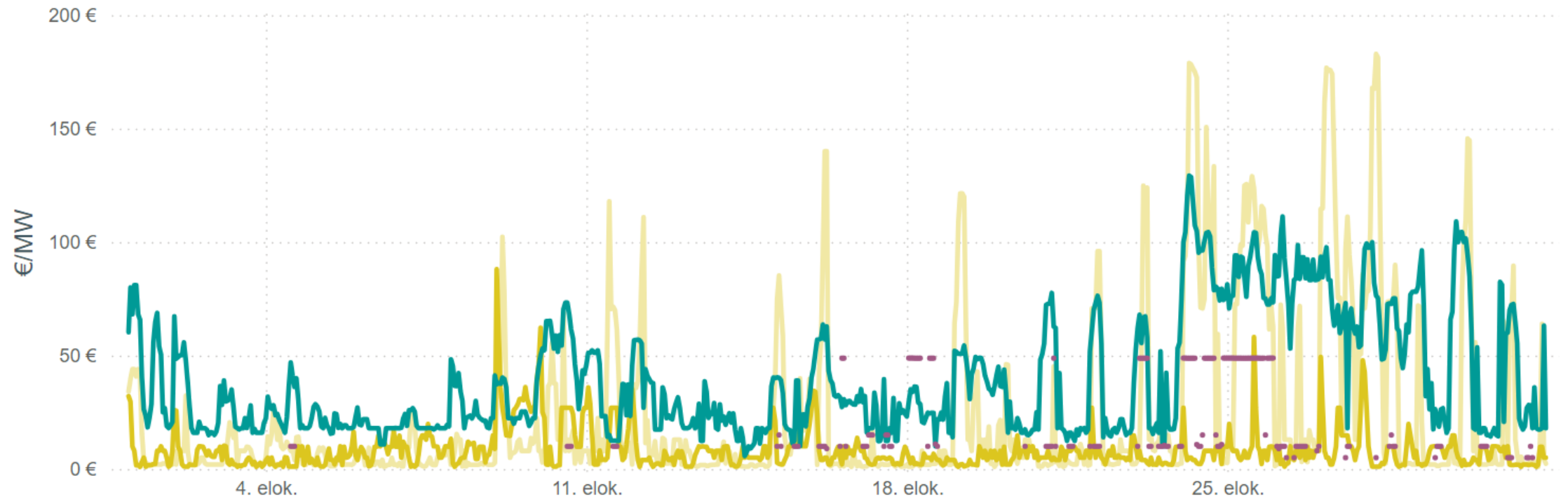
- GCT: 18:30
- Tulokset: 22:00 mennessä
- Alusta: Vaksi
- MTU: 1h
- Tarjouksen perustiedot:
Määrä, hinta, portfolio

- FFR- ja FCR-reservit ovat kapasiteettituotteita. Kauppatavarana on siis sitoumus ylläpitää seuraavan vuorokauden tunneilla näitä taajuusohjattuja reservejä.
- Tarjousten jättöhetkellä DA-tulokset ovat olleet tiedossa useamman tunnin ajan, ja seuraavan vuorokauden tuotanto-/kulutussuunnitelmat on tehty. Toimijat voivat siis tarjota näille kapasiteettimarkkinoille suunnitelmien perusteella laskettavissa olevaa vapaata kapasiteettia.
- FCR-tuotteita hankitaan myös vuosimarkkinoilta. Toimijat jättävät Fingridille vuosisuunnitelmat klo 18:00 mennessä. Näin vuosimarkkinoilta saatavat määrät on tiedossa ennen tuntihankintoja.
- Toimija voi halutessaan jättää FFR+FCR-D ylös sekä FFR+FCR-N – yhdistelmätarjouksia. Tällöin tarjous on ensin voimassa FFR-markkinalla ja jos sitä ei valita, siirtyy se automaattisesti FCR-markkinalle (samalla tai eri hinnalla).
- **Jos toimija pystyy vapauttamaan lisää reservikykyä uudelleensuunnittelulla, on mahdollista – ja toivottavaa – tarjota tällaista kykyä markkinoille siten, että tarjoushinta sisältää uudelleensuunnittelun kustannukset, esim. Intraday-kaupankäynnin.**

FFR- ja FCR-markkinatoteumia

Reservikapasiteetin tuntimarkkinahinta

Reservi ● FCR-D alas ● FCR-D ylös ● FCR-N ● FFR



aFRR- ja mFRR-energiamarkkinat sekä Intraday-markkinat

aFRR-energiamarkkina

- **GCT:** Q-25 min
- **Alusta:** Vaksi
- **MTU:** 15min / 4s
- **Aktivointi:** Signaali (FEN)
- **Tarjouksen perustiedot:**
Määrä, hinta, suunta

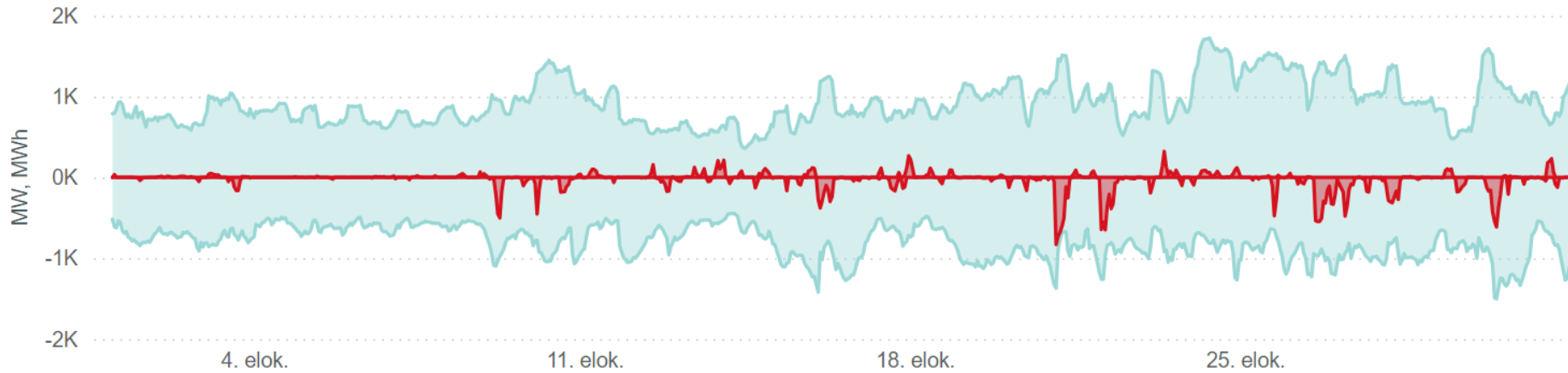
mFRR-energiamarkkina

- **GCT:** T-45 min
- **Alusta:** Vaksi
- **MTU:** 1h → 15min
- **Aktivointi:** ECP, (Elcom, puhelin)
- **Tarjouksen perustiedot:**
Määrä, hinta, suunta, RO

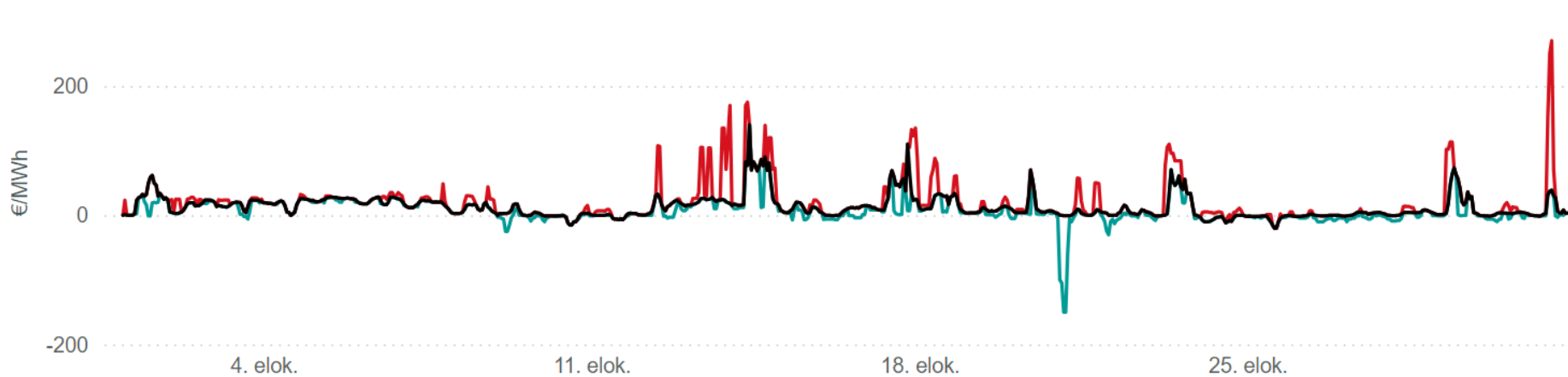
- aFRR- ja mFRR-energiamarkkinoilla kauppatavarana on tehon aktivoinnista muodostuva energia. **Säätö toteutetaan aktivointihetken tehotasosta.**
- Energiamarkkinat on marginaalihinoiteltuja (pl. erikoissäätö), ja säätöä aktivoidaan kulloinkin tarvittava määrä. Kasvavat tasepoikkeamat lisää aktivointimääriä.
- Tarjouksia jätetään jatkuvasti tuleville tunneille ja varteille. **Tarjouksia päivitetään** vastaamaan säätökykyä, esim. ID-kauppojen, uudelleensuunnittelun tai säädön alkamisen jälkeen. Säätötarjoukset muuttuvat sitoviksi, kun tunnin/vartin kaupankäynti-ikkuna sulkeutuu.
- Jos toimijalta on valittu aFRR- tai mFRR-kapasiteettitarjouksia, on hän velvollinen jättämään vähintään kauppvoja vastaavan määrän energiatarjouksia.
- aFRR- ja mFRR-energia-aktivointien perusteella lasketaan **tasepoikkeaman hinta.**
- Aktiivinen Intraday-kaupankäynti on tärkeää taseiden hallinnassa. Mitä paremmin taseet on kunnossa, sitä vähemmän FRR-energia-aktivointeja tarvitaan.
- Intraday-markkinoiden avulla toimija voi mahdollisesti vapauttaa tai ylläpitää säätökykyään.
- **Intraday-markkinoille on syytä tarjota joustokykyään, joka ei sovellu FRR-energiamarkkinoille. Tällöin toinen toimija voi tehdä energiasta kaupan ja vapauttaa sillä omaa FRR-säätökykyistä reserviä.**

mFRR-markkinan tarjonta ja aktivoinnit

mFRR-energiatarjous- ja aktivointimäärät



mFRR-säätö hinnat sekä DA-hinta





Kertaus

FINGRID

FINGRID

Kertaus

Reservimarkkinoilla kauppatavarana on tehon muutos tai valmius muuttaa tehoa tarvittaessa.

Reservitarjonnassa on ollut niukkuutta. Viime vuosina joustokyvystä on saanut reservimarkkinoilla merkittäviä tuottoja. Lisäksi reservien hankintamäärät ovat kasvussa.

Reservien markkinahinnat vaihtelevat. Kannattaa tuoda kohde mahdollisimman monelle reservimarkkinalle, jolloin markkinoista voi valita kulloinkin parhaiten tuottavat.

Reservimarkkinoilla on käytössä marginaalihinnoittelu. Reservitarjousten hinnoittelun perusteina ylläpito-, aktivointi- sekä vaihtoehtoiskustannukset ovat hyviä. Marginaalihinnoittelu pitää huolen voitoista.

Reservimarkkinoille voi osallistua tarjoamalla vapaata joustokykyään muun toiminnan ohessa tai ottamalla reservimarkkinat kokonaisoptimoinnissa huomioon, jolloin reservimarkkinat voivat vaikuttaa laitoksen normaaliin tuotantoon tai kulutukseen.

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



2.10.2024

Niko Korhonen

Markkinoilletulon vaiheet

FINGRID

Kuka voi toimittaa reserviä?

Mitä huomioida ennen reservimarkkinoilletuloa

- **Reserviä voi toimittaa:**
 - Reservitoimittaja voi olla kuka vain, kunhan tasevastaavan kanssa on sovittu
 - Tyypillisesti reservitoimittaja on resurssin omistaja, sähkönmyyjä tai tasevastaava
 - Avoimen toimitusketjun ulkopuolinen osapuoli: reservitoimittajan tulee sopia tasevastaavan ja avoimen toimittajan kanssa reservikäytöstä
- Säätoimittajan resurssin omistajalta tulee olla lupa säätökäytöstä
- Tasevastaavaa tulee informoida säätökäytöstä

Reservikohteen vaatimukset

Huomioidaan ennen reservimarkkinoilletuloa

- **Kohteen tulee täyttää reservituotteen**
 - tekniset vaatimukset ja
 - markkinapaikan edellytykset.
- Kohde tulee sijaita Suomessa (pl. Ahvenanmaa) tai olla suoraan kytkettävissä Suomen sähköverkkoon
- **Aggregointi** arvioidaan kokonaisuutena tekniset ja markkinapaikan vaatimukset, vaikka yksittäiset resurssit eivät niitä täyttäisi.
 - **Mahdollista tasevastaavien eri taseista: aFRR, FFR, FCR-D ja mFRR**
 - **Mahdollista vain tasevastaavan yhdestä taseesta: FCR-N**
 - FCR-N poikkeuksena: ylössäätö ja alassäätö mahdollista eri taseista, jos (1) säätö on symmetrinen (2) samaan suuntaan säätävät on samassa taseessa
- **Automaattisten reservien säätöominaisuudet tulee olla todennettu säätökokeella.**
FFR, FCR-D, FCR-N ja aFRR

Muita huomioita

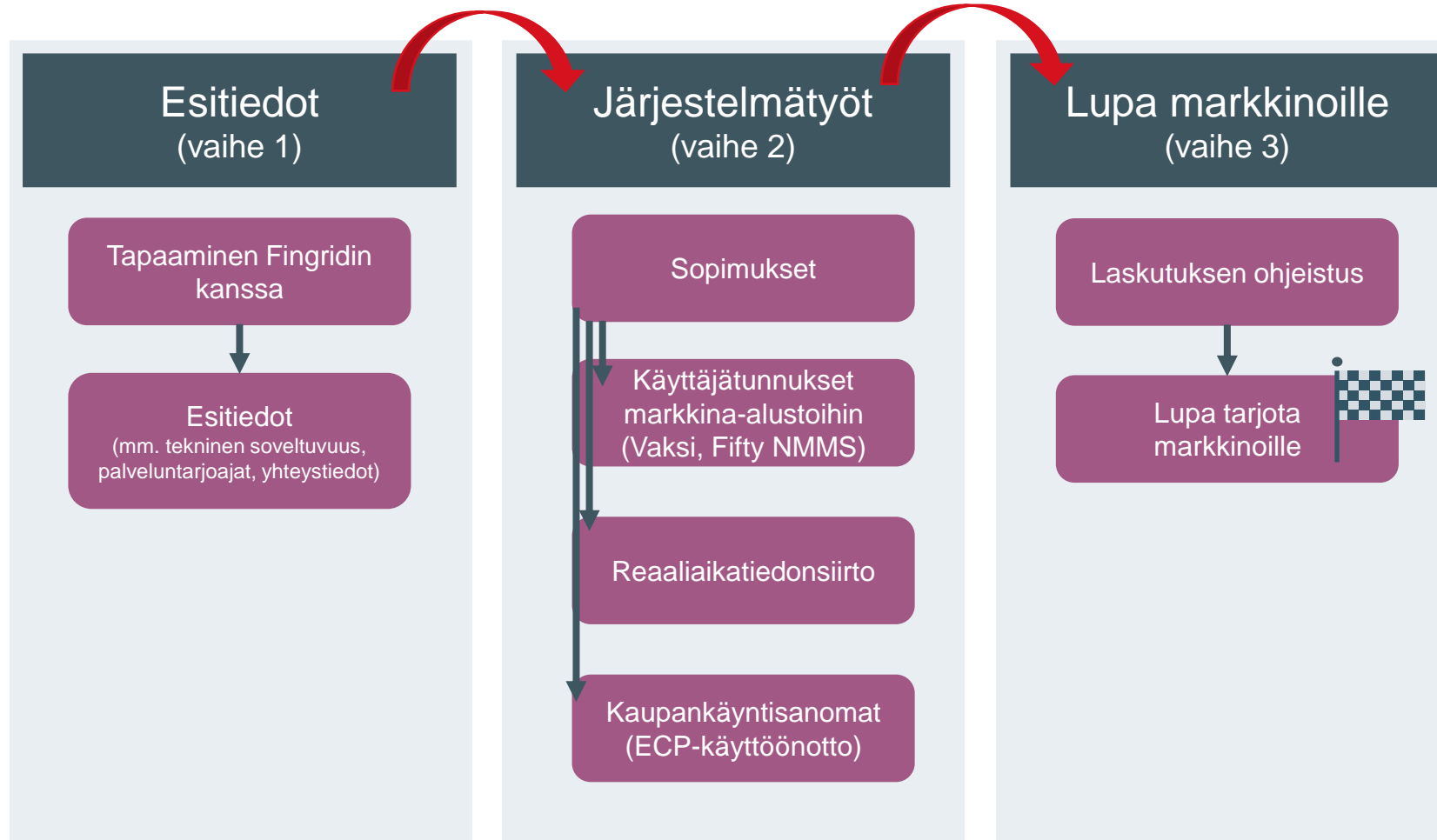
- **Jos ollaan tekemässä investointipäätöstä kohteesta, jonka tarkoitus on tulla heti reservimarkkinoille (suoraan markkinoille tai palveluntarjoajan kautta)**
 - Reservivaatimusten lisäksi kohteen tulee täyttää Fingridin järjestelmätekniset vaatimukset (<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kantaverkkopalvelut/>)
 - Reservien asiakastiimiin kannattaa olla aikaisessa vaiheessa yhteydessä
 - Investointilaskelmien tueksi reservimarkkinoiden dataa löytyy Fingridin Avoimesta Datasta sekä Transparency Platformista.

Markkinoilletulon vaiheet

Reservimarkkinoilletulon vaiheet (yksinkertaistettusti)



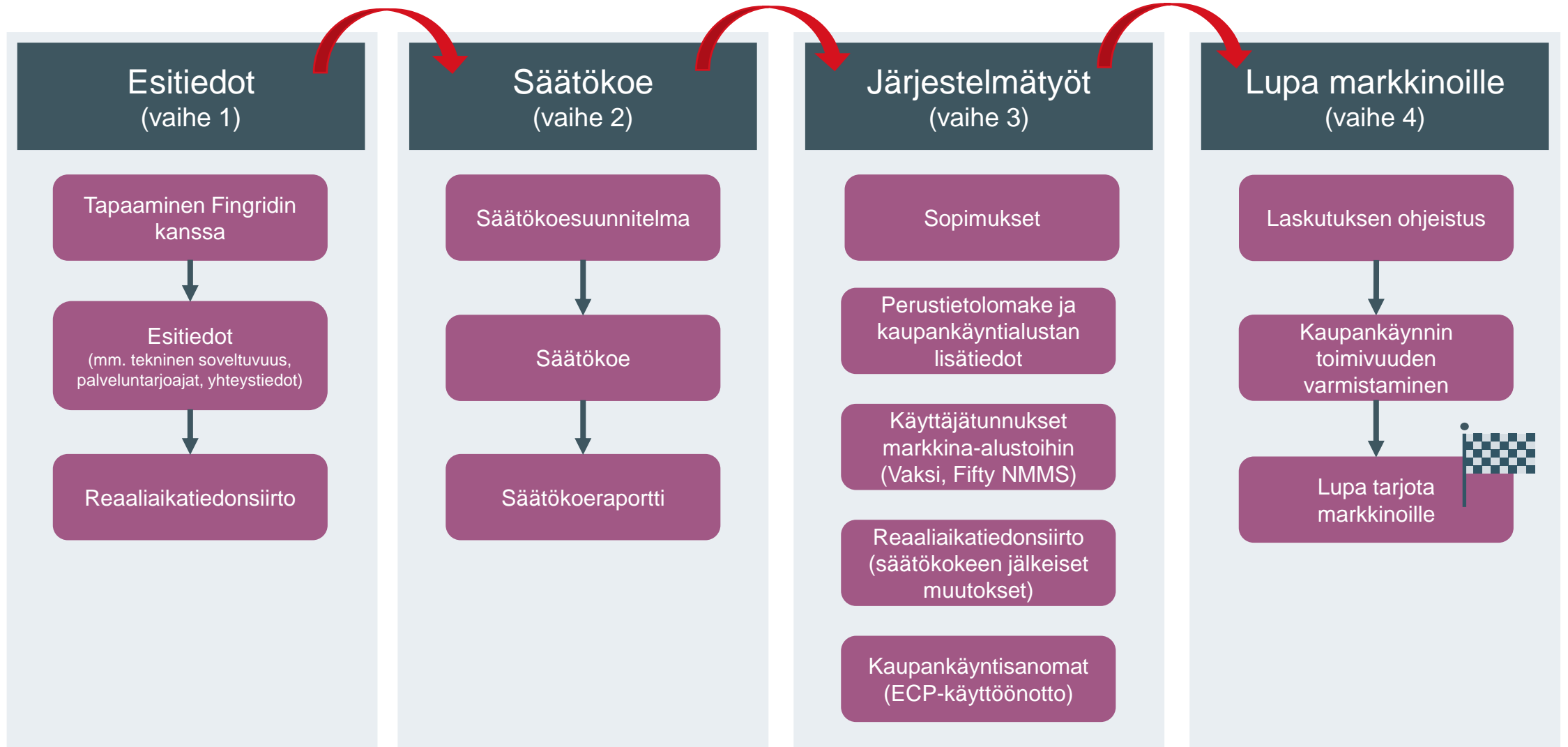
Markkinoilletulo mFRR



Markkinoilletulo FCR-D ja FCR-N ja FFR reservituotteille



Markkinoilletulo aFRR



Esitiedot 1(2)

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Ota yhteyttä Fingridin reservien palvelupäälliköihin



Mikko
Haapamäki
030 395 4285



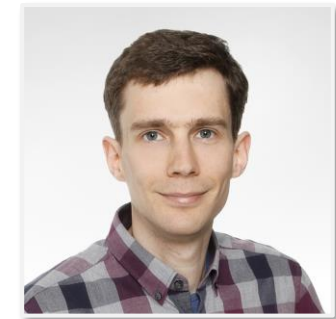
Jukka
Kakkonen
030 395 5334



Niko
Korhonen
030 395 4139



Tuire
Kujansuu
030 395 4157



Tuomas
Mattila
030 395 4180

- Käydään läpi resurssin soveltuvuus ja markkinapaikan edellytykset
- Tietoliikenneyhteyksien selvittäminen
- Mahdolliset toimenpiteet ennen siirtymistä seuraavaan vaiheeseen.

Esitiedot 2(2)

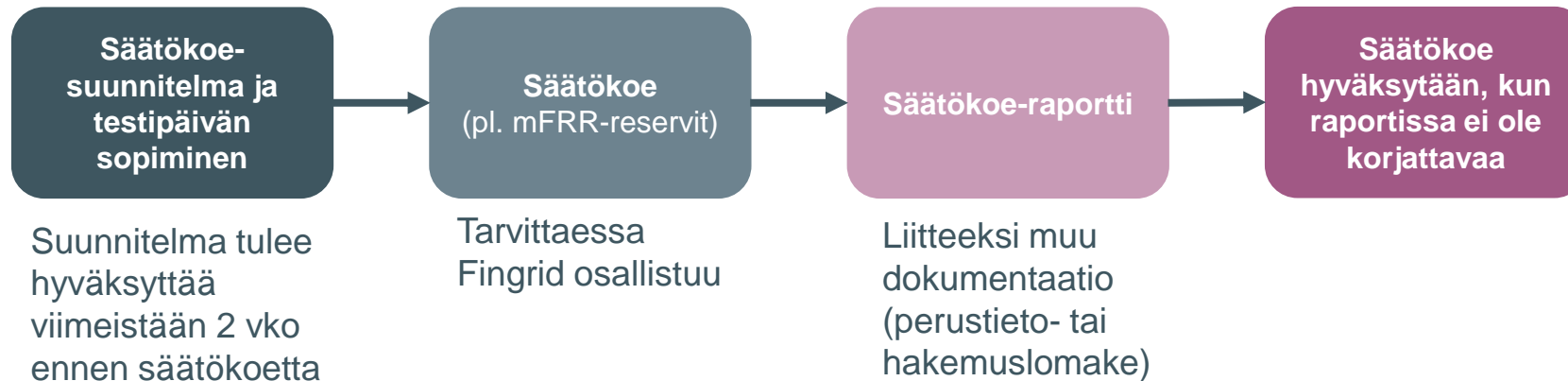
Ilmoita mm.

- Reservikohteen nimi ja tyyppi, arvioitu kapasiteetti markkinoille ja aikataulu
 - Reservitoimittaja, tasevastaava sekä käytetyt palveluntarjoajat
 - Onko kohde aggregoitu
 - Yhteystiedot viimeistään ennen käyttöönottoa: operatiivisen, markkina- ja kaupankäynnin ja tietoliikenteen yhteystiedot
-
- Eri reservituotteissa pyydetään toimittamaan tietoja joko yhteisessä tapaamisessa, sähköpostitse tai erillisellä lomakkeella. Tulevaisuudessa Oma Fingridin kautta
 - mFRR:ssä: toimita sopimuksen liite 2:n tiedot.

Säätökoe

Säätökokeet tehdään kohteille, jotka tulevat automaattisille reservituotteille (aFRR, FCR, FFR). Tarkoituksena on todentaa tekninen soveltuvuus reservituotteelle

aFRR:ssä säätökoe tehdään reaaliaikatiedonvaihdon implementoinnin jälkeen, koska säätökokeessa Fingrid lähettää säätösignaalin



Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Sopimukset 1(2)

Reservitoimittajan sopimukset

- Markkinasopimukset luodaan uusille toimijoille kyseiselle markkinalle
- eSettin selvityssopimus on toimijakohtainen

Reservituote	Sopimus
mFRR	Markkinasopimus + eSettin selvityssopimus
aFRR	Markkinasopimus + eSettin selvityssopimus
FCR	Markkinasopimus + *Vuosimarkkinasopimus (liite 4) + FCR-N: eSettin selvityssopimus
FFR	Markkinasopimus
Yleiset	Elektronisten sanomien yleiset käyttöehdot (uusi toimija, ei ennestään ECP:tä tai EDX:ää)

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

*Koskee vuosimarkkinoiden tarjouskilpailussa hyväksytyksi tulleita reservitoimittajia.

Sopimukset 2(2)

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Jos tulee uutena myös tasevastaavaksi

eSettin taseselvityssopimus

Fingridin tasepalvelusopimus

Tarkemmat ohjeet eSettin kanssa solmittavaan sopimukseen

<https://www.esett.com/customers/new-market-participants/>

Käyttäjätunnukset markkina- alustoihin

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Vaksi-järjestelmä:

- Pääasiallinen reservikaupankäynnin tiedonvaihdon alusta muille paitsi aFRR-kapasiteettitarjouksille.
- Reservikohde voidaan tuoda näkyväksi kaupankäynnin palveluntarjoajalle.
- Reservitoimittaja ilmoittaa Vaksi-järjestelmään yhdistettävän yhteiskäyttösähköpostin, puhelinnumeron (ja IP-osoitteen tai –osoitteet).

Nordic Market Management System (NMMS, pohjoismainen kaupankäyntialusta):

- Fiftyn ylläpitämä järjestelmä. Ensisijainen järjestelmä, jonne aFRR-kapasiteettitarjoukset jätetään. Myöhemmin myös mFRR markkinoiden osalta
- Reservikohde voidaan tuoda näkyväksi kaupankäynnin palveluntarjoajalle.
- Täytetään lähtötiedot –lomake

Reaaliaikatiedonsiirto

Reservien ylläpidon reaaliaikaisesti toimitettavat tiedot on määritelty signaalilistassa
Sisältää tilatietoa mm. ylläpidetty ja aktivoituneen reservin määrä, akkujen varaustason hallinta

Reservien tiedonvaihto – signaalilista

Reservitoimittaja tai palvelutoimittaja toimittaa Fingridille tarvittaville signaalilistan kohteiden tiedot omista lähetystunnuksista.

Tiedonsiirron rajapinnat:

Alle 10 MW reservikohteilla reaaliaikaraportointi (pl. aFRR) voidaan toteuttaa reaaliaikaisen tiedonvaihdon kevytrakaisun kautta internetin yli (web)

Uusi sovellusohje tulee vaatimaan yli 10MW reservikohteille kykyä vastaanottaa tehomääräys Fingridiltä (ICCP, IEC-104). Käytönpalautussuunnitelman kannalta merkittävien kohteiden osalta on käytettävä KoVa-FEN –verkkoa, jota ylläpitää Erillisverkot Oy

Ohjeena käytetään [Reservikaupankäynnin ja –tiedonvaihdon](#) ohjetta (kohta 4.1.1.) sekä Fingridin yleistä [Reaaliaikainen tiedonvaihto](#) –sovellusohjetta.

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Kaupankäyntisanomat

ECP:n käyttöönotto

ECP (Energy Communication Platform), on eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestön ENTSO-E:n ylläpitämä tiedonvaihtoalusta, joka tarjoaa turvallisen ja luotettavan tavan välittää elektronisia sanomia kantaverkkoyhtiöiden sekä muiden markkinatoimijoiden välillä.

Se on oletus tiedonvaihtoalusta kaupankäyntisanomien välittämiseksi. Vaksi toimii varajärjestelmänä, vaikka ECP on käytössä.

Käyttöönotto on kuvattu tarkemmin Fingridin nettisivuilla [ECP sanomaliikenne](#) -osiossa

Ohjeena käytetään [Reservikaupankäynnin ja -tiedonvaihdon](#) ohjetta (kohta 2.2.3.)

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Laskutukset

FCR-D ja FFR sekä aFRR-kapasiteetilaskutukset

- Kapasiteetilaskut lähetetään Fingridille (itselaskutus)
- Laskutusosoitteet: <https://www.fingrid.fi/sivut/yhteystiedot/laskutusosoitteet>
- Viite: Kim Nyysönen, laskutuskausi: kuukausi. Laskutusriveille myyty reservi.
- Yhteystieto lisäselvityspyyntöihin liittyen (nimi sähköposti, yritys)

mFRR kapasiteetti- ja energialaskutukset, FCR-N energialaskutus sekä aFRR-energiälaskutukset

- Laskutukset tapahtuvat Fingridin osoittaman taseselvitysyksikön eSett Oy:n toimesta. Mikäli reservitoimittajalla ei ole Taseselvityssopimusta eSettin kanssa tasevastaavaroolin kautta, tulee toimittajan solmia Reservitoimittajan selvityssopimus eSettin kanssa.

Markkinoilletulon vaiheet
Esitiedot
Säätökoe
Sopimukset
Käyttäjätunnukset
Reaaliaikatiedonsiirto
Kaupankäyntisanomat
Laskutuksen ohjeistus
Lupa tarjota markkinoille

Lupa tarjota markkinoille

Fingrid ilmoittaa, kun markkinoille voi osallistua.

aFRR:ään liittyy kaupankäynnin toimivuuden tarkastaminen

- Kapasiteetti- ja energiatarjoukset ovat varmistettu ja hyväksytyt
- Aktivointi todennettu energiamarkkinalla
- Vapaa kaupankäynti ok (Fingrid nostaa portfolion maksimikoon)

Markkinoilletulon vaiheet

Esitiedot

Säätökoe

Sopimukset

Käyttäjätunnukset

Reaaliaikatiedonsiirto

Kaupankäyntisanomat

Laskutuksen ohjeistus

Lupa tarjota markkinoille

Palveluntarjoajat

Jos haluatte ulkoistaa joitakin toimintoja, voitte olla yhteydessä seuraaviin palveluntarjoajiin:

Reservitoimittajat ja palveluntarjoajat
<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/#reservilajit>

Palveluntarjoaja / Service provider	Aggregation (to own supply)	Prequalification tests	IT (ECP, real time telemetry)	Trading and invoicing	Control room services
Avanio Oy			x		
Axpo Finland Oy	x				
Brady Technologies			x		
Capalo AI	x	x	x	x	x
Cactos Oy	x				
Caverion Industria Oy	x	x	x		x
Elisa Oyj	x	x	x	x	x
Enico Oy	x				
Exaum Oy	x				
Fortum Power and Heat Oy	x				
Gasum Oy	x	x	x	x	x
Hansen Technologies Finland Oy			x		
Intergrid Oy		x	x	x	
Merus Power Oyj	x	x	x	x	x
Power-Deriva Oy					x
Rejlers Finland Oy			x		
Sympower Oy	x				
Syncron Tech Oy			x		
Tietoevry Oyj			x		
Vibeco Oy	x	x	x	x	x
Value Oy	x	x	x	x	x

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID

FINGRID

Reservimarkkinakoulutus

3.10.2024

Päivän 2 agenda

09:00 – 09:30

Reservikohteet reservimarkkinoilla
Taneli Leiskamo

09:30 – 10:00

Reservien aktivointi
Vincent Eurasto

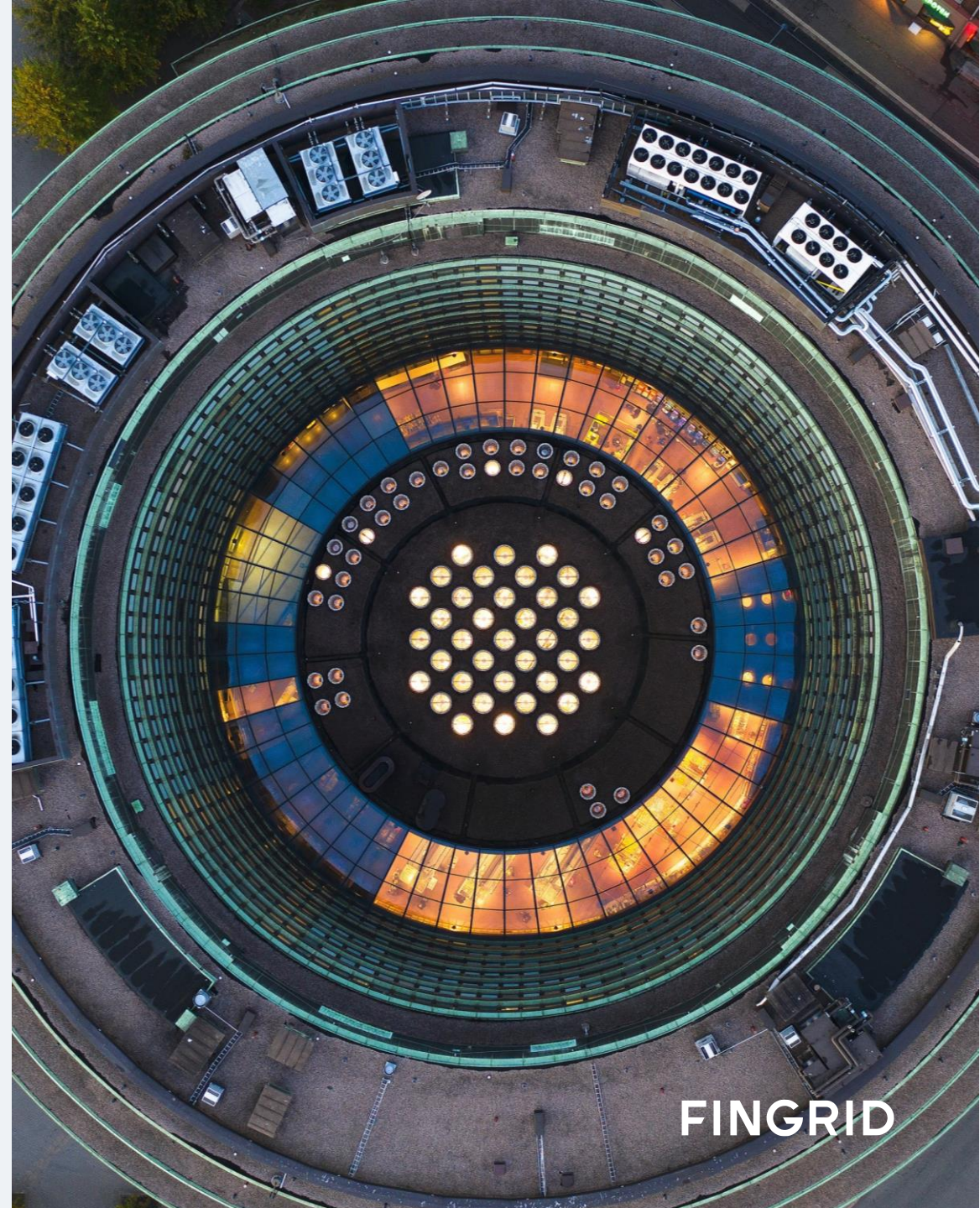
10:00 – 11:00

Tekniset vaatimukset ja säätökokeet
Elisa Alanen

11:00 **Lounas 45 min**

11:45 – 12:15

Tiedonvaihto
Joonas Muikku



Päivän 2 agenda

12:15 – 12:45

Markkina-alustat

Antti Hyttinen

12:45 – 13:15

Kapasiteettikorvaus ja energiamaksu

Otso-Ville Rinne

13:15

Tauko 15 min

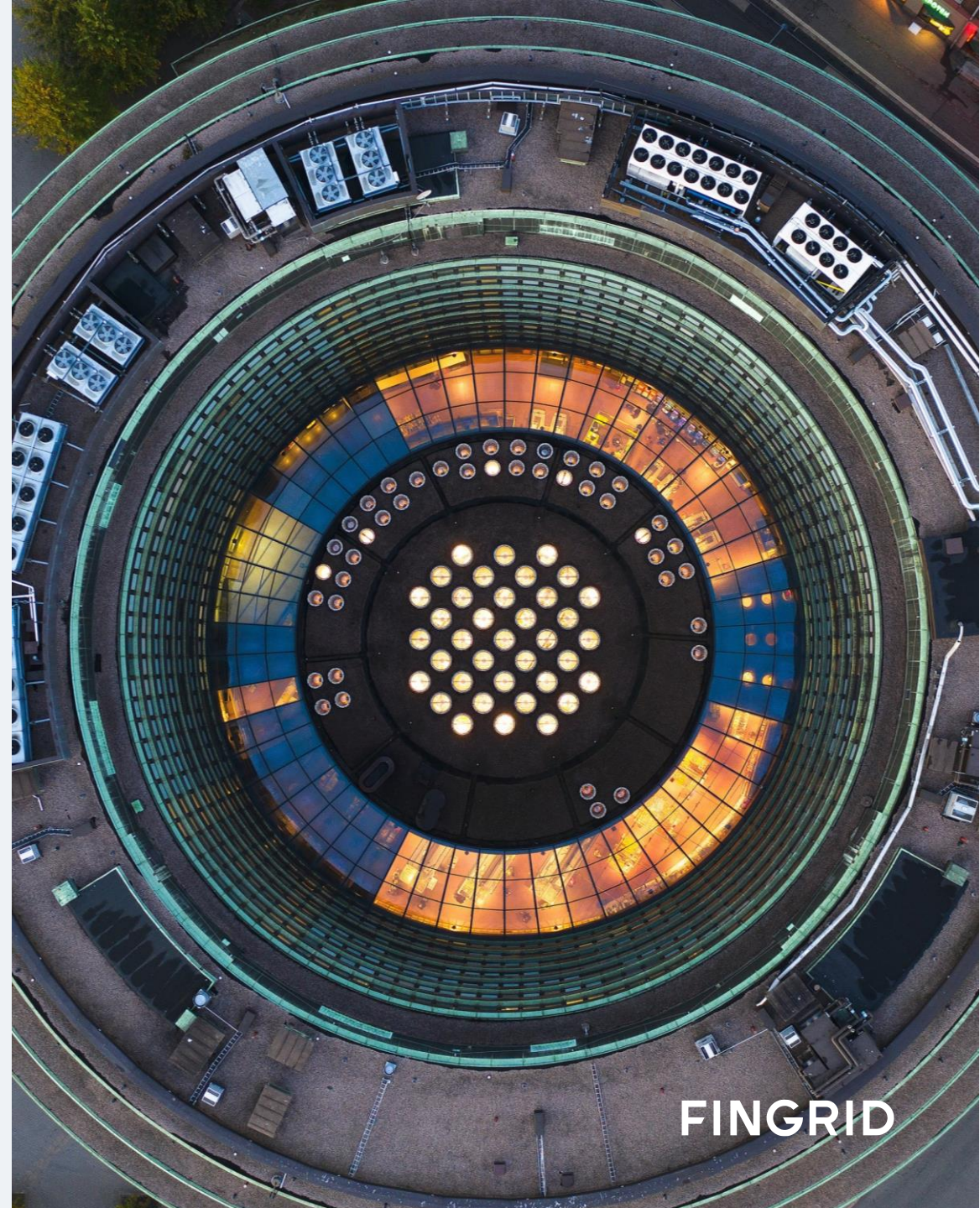
13:30 – 14:00

Fingridin reservimarkkinapalvelut

Niko Korhonen

14:00 – 15:30

Reservimarkkinaklinikka





3.10.2024

Taneli Leiskamo

Reservikohteet reservi- markkinoilla

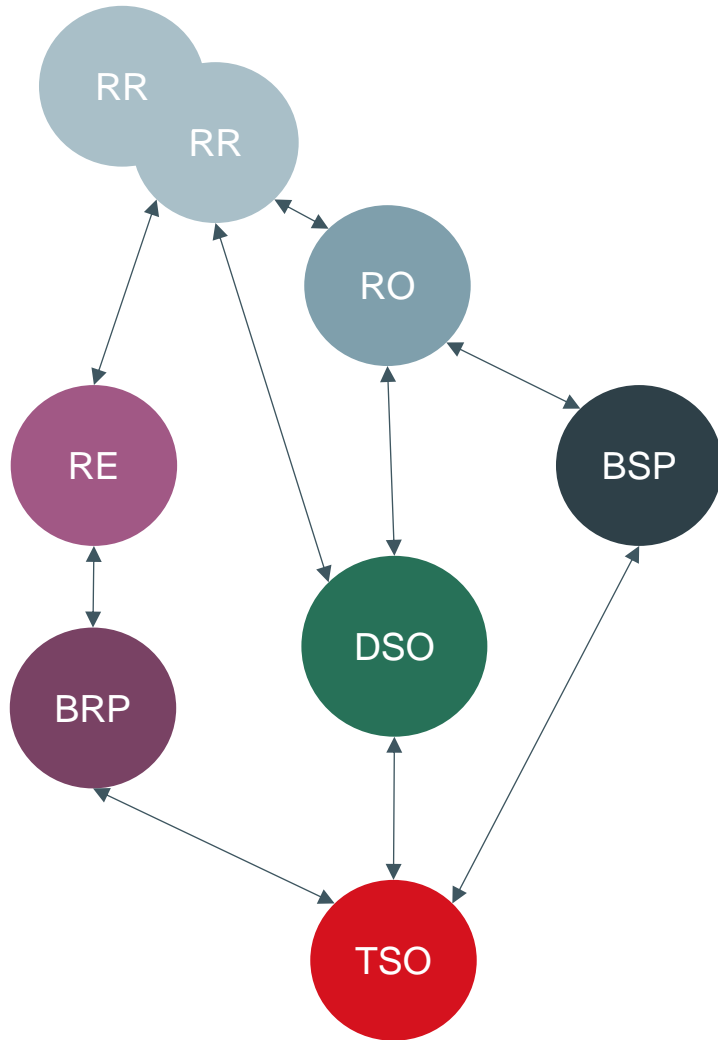
FINGRID

Kertaus (1. päivä): Mitä reservimarkkinoille osallistuminen vaatii?

- Fingrid hankkii reservit reservitoimittajilta, joilla on mahdollisuus reservikohteiden säätökäyttöön Fingridin järjestelmävastuualueella.
- Reservitoimittajan ja -kohteen tulee täyttää kyseisen reservituotteen tekniset vaatimukset ja markkinapaikan edellytykset (sopimusehdot).
- Reservivaatimuksien lisäksi kohteen tulee täyttää liittyjän järjestelmätekniset vaatimukset (VJV/KJV/SJV)



Reservikohteiden rakenne ja termistö



- **(BSP)** Reservitoimittaja on osapuoli joka myy ja ylläpitää reservejä kantaverkkoyhtiölle
- **(RO)** Reservikohde on kokonaisuus, joka täyttää reservin tarjoamista koskevat vaatimukset. Reservikohde voi koostua useasta tai yhdestä Reserviresurssista.
- **(RR)** Reserviresurssi on säätökykyinen voimalaitos, kulutuskohde tai energiavarasto.
- **(BRP)** Tasevastaava vastaa taseensa alaisista sähköntoimituksista ja niiden tasepoikkeamista.
- **(RE)** Sähkönmyyjä ostaa ja myy sähköä loppukäyttäjälle.
- **(DSO)** Jakeluverkkoyhtiö vastaa mm. paikallisesta sähkönsiirrosta
- **(TSO)** Kantaverkkoyhtiö vastaa mm. sähköjärjestelmän tasapainottamisesta, suurjänniteverkon toiminnasta ja sähköntoimituksen jälkeisestä taseselvityksestä.
- Huom! Resurssin omistaja, reservitoimittaja, sähkönmyyjä ja tasevastaava voivat olla myös sama yhtiö.

Reservimarkkinoiden tekniset ja kaupalliset vaatimukset

Reservitoimittaja (BSP)

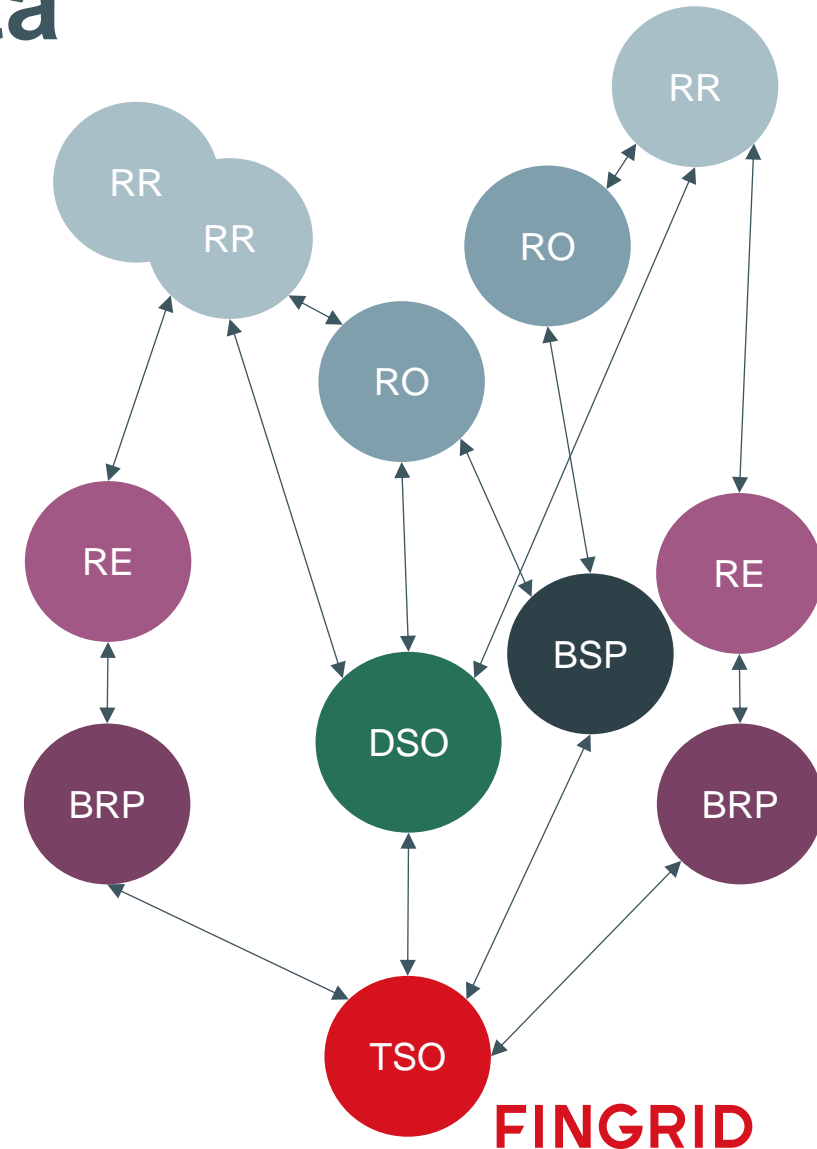
- Reservitoimittajan tulee olla Reserviresurssin omistaja, omistajan valtuuttama edustaja, tai toimia joko Avoimena toimittajana tai Tasevastaavana Reserviresurssille.
- Reservitoimittajan tulee täyttää Fingridin yritysvastuuvaatimukset.
- Reservitoimittajan tulee tehdä Fingridin kanssa sopimus osallistumisesta reservimarkkinoille.
- Reservitoimittaja on vastuussa reservipalvelusta kokonaisuudessaan Fingridin suuntaan, mutta reservitoimittajalla voi olla palveluntoimittajia.

Reservikohte (RO)

- Reservikohteen tulee sijaita Fingridin järjestelmävastuualueella.
- Reservikohteen tekniset säätöominaisuudet tulee olla todennettu voimassaolevalla säätökokeella.
- Reservikohteen ja reservitoimittajan tulee täyttää markkinapaikan vaatimukset

Reserviresurssien aggregoinnista

- Nykytilanne:
 - aFRR, mFRR ja FCR-N reservikohteen tulee koostua yhden tasevastuun resursseista. Markkinoille voi osallistua tarjoamalla reserviä useista kohteista.
 - FCR-D ja FFR reservikohde voi koostua eri tasevastuiden Reserviresursseista.
 - Reserviresursseja voi myös aggregoida siten, että resurssit kokonaisuutena täyttävät tekniset vaatimukset ja markkinapaikan vaatimukset
- Jatkokehitys:
 - aFRR itsenäisen aggregoinnin käyttöönotto maaliskuussa 2025.
 - Muiden reservimarkkinoiden ehtoja kehitetään saatujen kokemusten pohjalta.



Mahdolliset* reservit per reservikohde/teknologia

Vesivoima	X	X	X	X	
Lämpövoima (yhteis- ja lauhdetuotanto)	X	X	X	X	
Teollinen kulutus	X	X	X	X	X
Sähkövarastot	X	X	X	X	X
Tuulivoima	X	X	X	X	X
Aurinkovoima	X	X	X	X	X
Pienkulutus	X	X	X	X	X

*Osallistuminen voi vaatia tuotannon tai kulutuksen rajoituksia, jotta säätö on mahdollinen.

Esitys perustuu yksittäisiin kohteisiin, eikä huomioi hybridilaitoksia. Tekninen arvio valmiudesta ei ota kantaa kohteiden muun toteutuksen toimivuuteen (esimerkiksi tiedonvaihto) tai kannattavuuteen.

Kohteiden soveltuvuus vahvistetaan säätökokein.

FINGRID

Reservikohteiden säätöjen toteutus

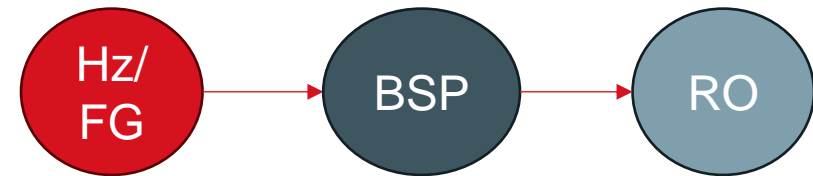
Keskitetty

- Keskitetyssä säädössä toimijan taajuusmittaukset ja/tai Fingridin ohjaussignaalin vastaanotto ja ohjauksen välittäminen tapahtuu keskitetyssä järjestelmässä (oma tai palveluntarjoajan), joka ei ole säätävän kohteen/resurssin yhteydessä.



Paikallinen

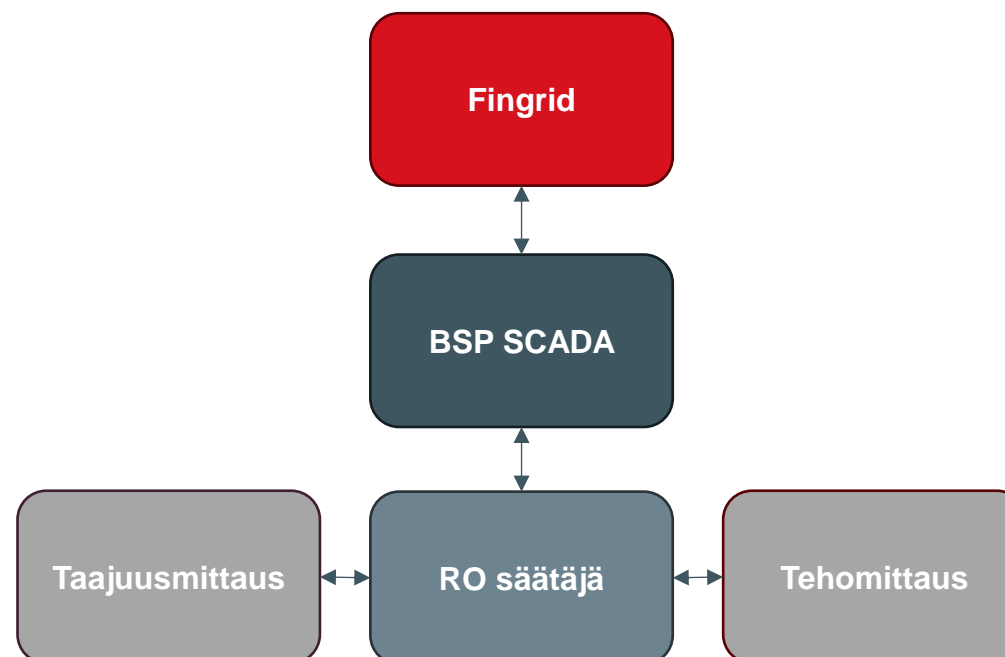
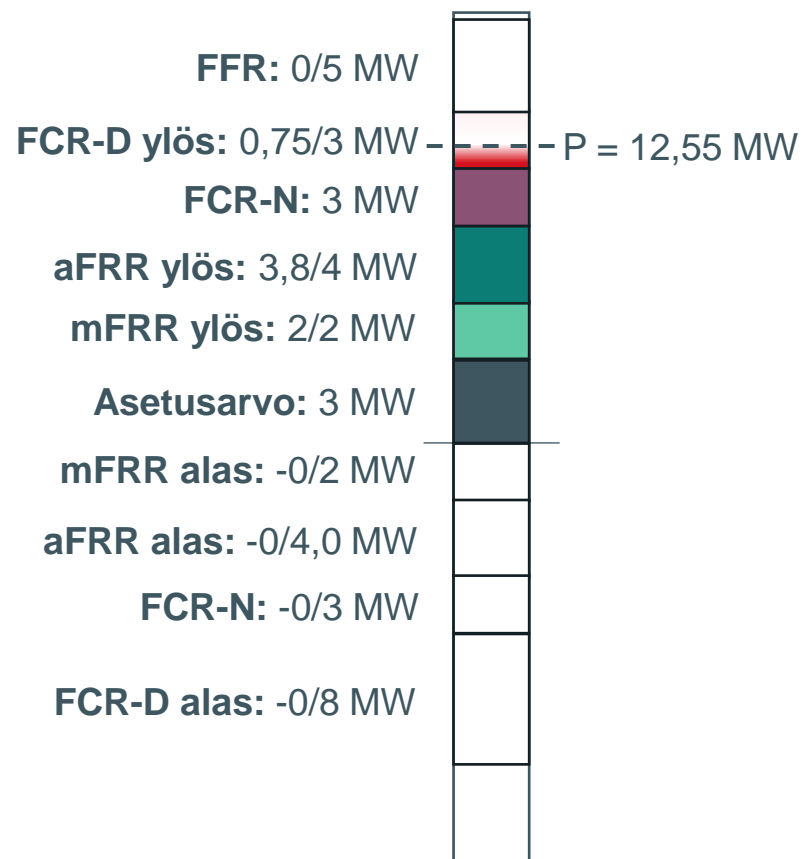
- Paikallisessa säädössä reservikohteen resurssien ohjaus tapahtuu paikallisesti kohteen oman taajuusmittauksen tai Fingridin ohjaussignaalin perusteella. Ohjauksen ajatuksessa/hallinnassa (käytönsuunnittelu) voi käyttää keskusvalvomoa.
- Paikallinen ohjaus on ensisijainen/suosittelun toimintamalli.



Reservikohteiden toiminta, esimerkki

Kapasiteetti: ± 20 MW

f: 49,8 Hz



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



3.10.2024

Vincent Eurasto


Reservien aktivointi

Reservien aktivointiperusteet ja статистиikkaa historiasta

FINGRID

Esityksen sisältö

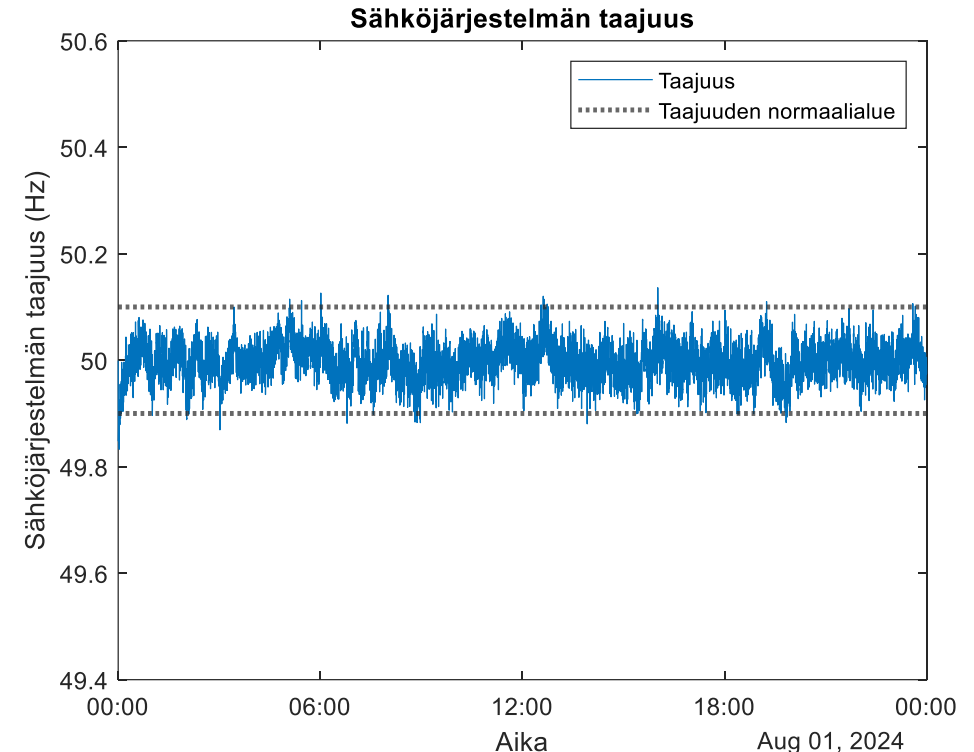
- Reservien aktivointi
 - Miten ja millä perusteilla eri reservituotteet aktivoidaan
 - Taajuusohjatut reservit (FCR-N, FCR-D, FFR)
 - Automaattinen taajuudenpalautusreservi (aFRR)
 - Manuaalinen taajuudenpalautusreservi (mFRR)
 - Esimerkkejä, jotka havainnollistavat asiaa
- Statistiikkaa historiasta
 - Antaa ideoita siitä, kuinka usein reservit mahdollisesti aktivoituvat ja kuinka pitkän aikaa



Taajuusohjatut reservit (FCR-N, FCR-D, FFR)

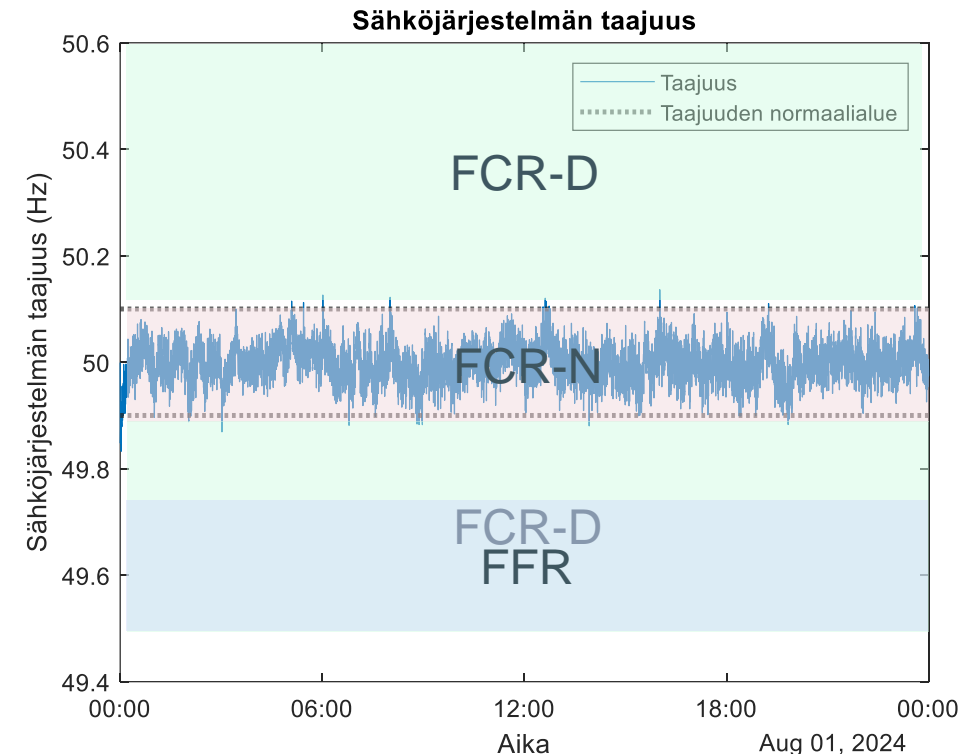
Taajuusohjatut reservit (FCR-N, FCR-D, FFR)

- Sähköjärjestelmän taajuus muuttuu kokoajan riippuen kulutuksen ja tuotannon epätasapainosta.
- Taajuusohjatut reservit aktivoidaan taajuuspoikkeaman perusteella.
- Aktivointi perustuu paikalliseen automaattiseen säätöön → Fingrid ei lähetä ohjaussignaaleja.
- Reservikohteella tulee olla säädin, joka ohjaa tehoa taajuusmittauksen perusteella, kun reservikohde osallistuu reservin ylläpitoon.



Taajuusohjatut reservit (FCR-N, FCR-D, FFR)

- FCR-N aktivoituu symmetrisesti normaalialueen sisällä 50 ± 0.1 Hz.
 - Huom! Symmetrinen aktivointi.
- FCR-D aktivoituu normaalialueen ulkopuolella. Täysi aktivointi joko 49.5 Hz tai 50.5 Hz.
- FFR hankitaan, kun verkossa on matala liike-energia (inertia). Täysi aktivointi kun tietty taajuus saavutetaan
 - Eri aktivointikynnys valittavissa: 49.7 Hz, 49.6 Hz tai 49.5 Hz.



Statistiikkaa taajuudesta

- Eri taajuuspoikkeamien lukumäärä
- Keskimääräinen kesto
- Maksimikesto
- Lisää dataa löytyy julkisista taajuusraporeista

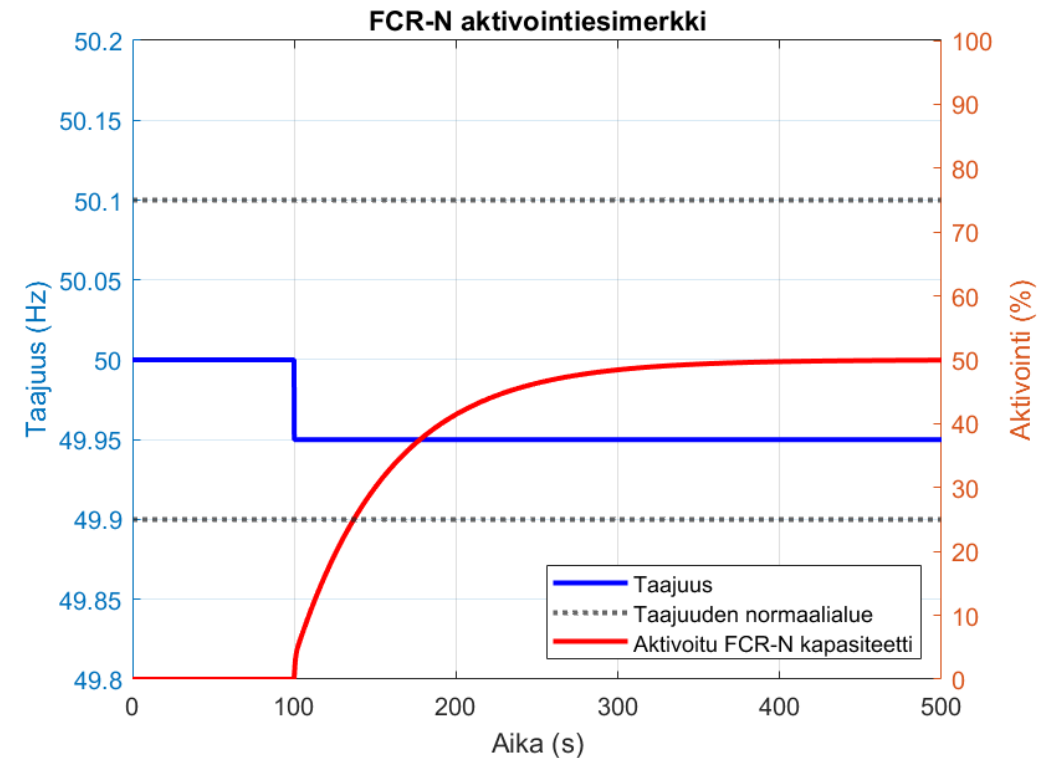
Table 3.20. Total number of frequency deviation in 2022

f (Hz)	0-1s	1-5s	5-10s	10-20s	20-40s	40-60s	1-3 min	> 3min	Total amount	Max duration (s)	Average duration (s)
> 50.1	33186	4690	3589	5274	3353	667	508	81	51348	800.80	6.21
> 50.2	113	33	24	33	6	1	1	0	211	140.10	5.28
> 50.3	1	3	2	1	0	0	0	0	7	10.10	5.34
< 49.9	29351	4385	3304	4688	2753	501	371	45	45398	756.60	5.60
< 49.8	59	24	22	13	9	3	1	0	131	83.90	6.92
< 49.7	3	2	5	2	0	0	0	0	12	11.80	5.45
< 49.6	0	1	2	0	0	0	0	0	3	8.70	6.37
< 49.5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4.30	0.00

<https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2023/taajuuden-laadun-raportti-vuodelta-2022-julkaistu/>

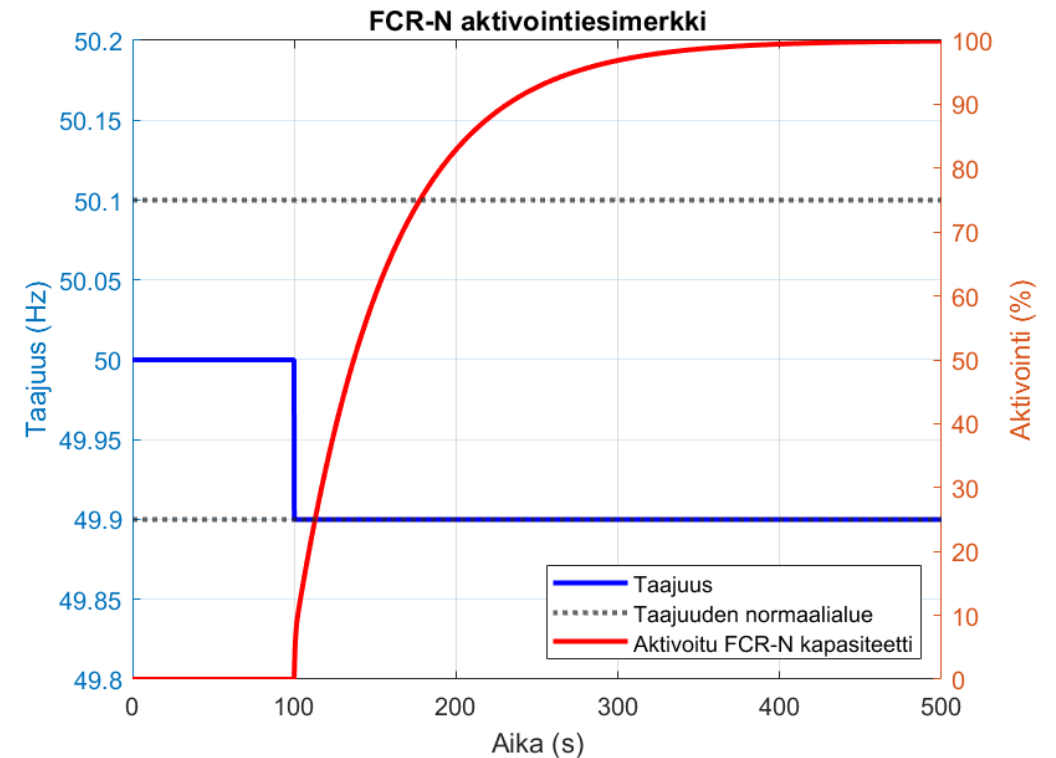
FCR-N-aktivointiesimerkki

- 0.05 Hz taajuusmuutos
- Aktivoidaan 50% kapasiteetista



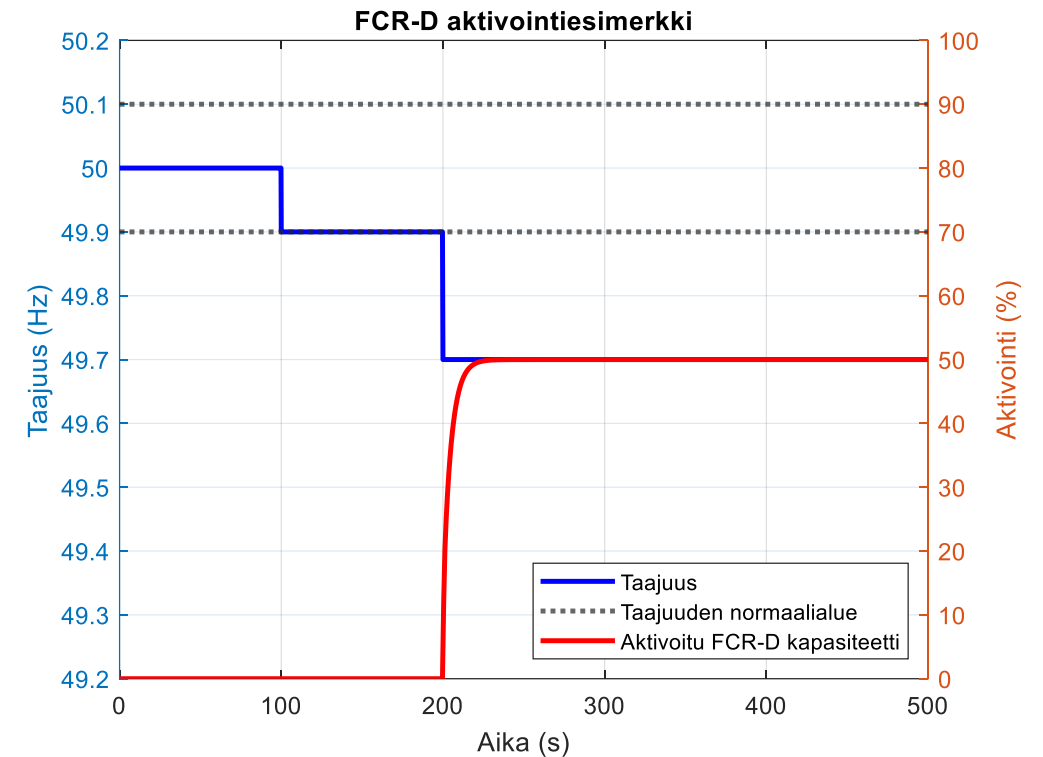
FCR-N-aktivointiesimerkki

- 0.1 Hz taajuusmuutos
- Aktivoidaan 100% kapasiteetista



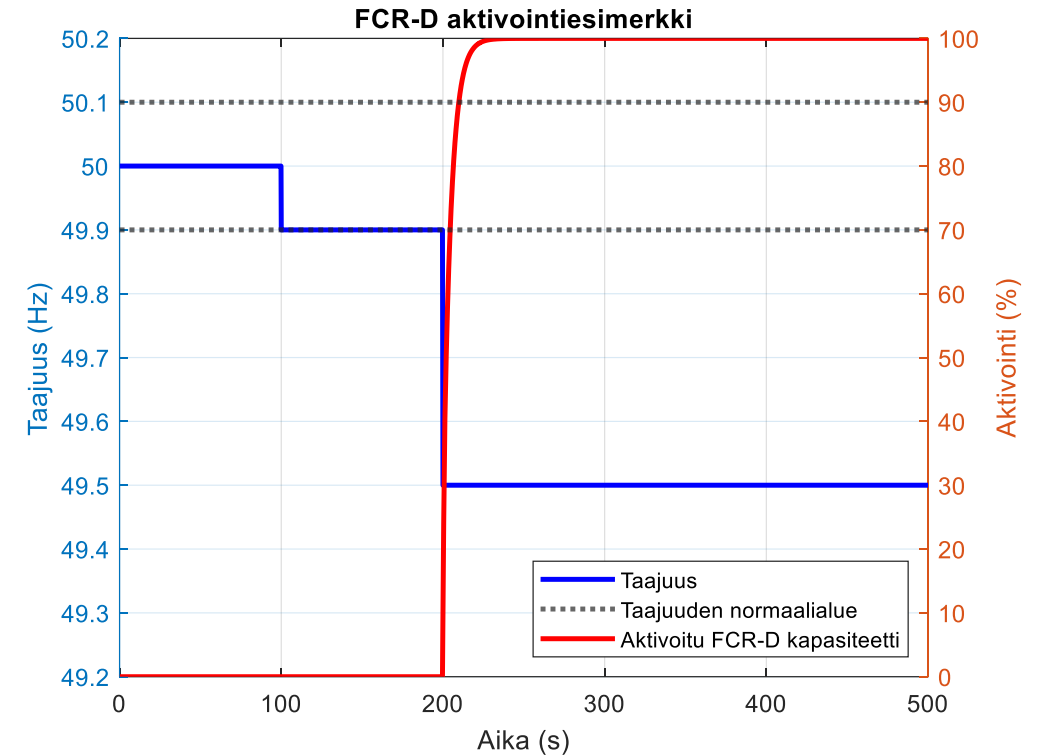
FCR-D-aktivointiesimerkki

- 0.3 Hz taajuusmuutos
- Aktivoidaan 50% kapasiteetista
- Huom! Reservi ei aktivoidu ennen kuin taajuus on poikennut yli 0.1 Hz.



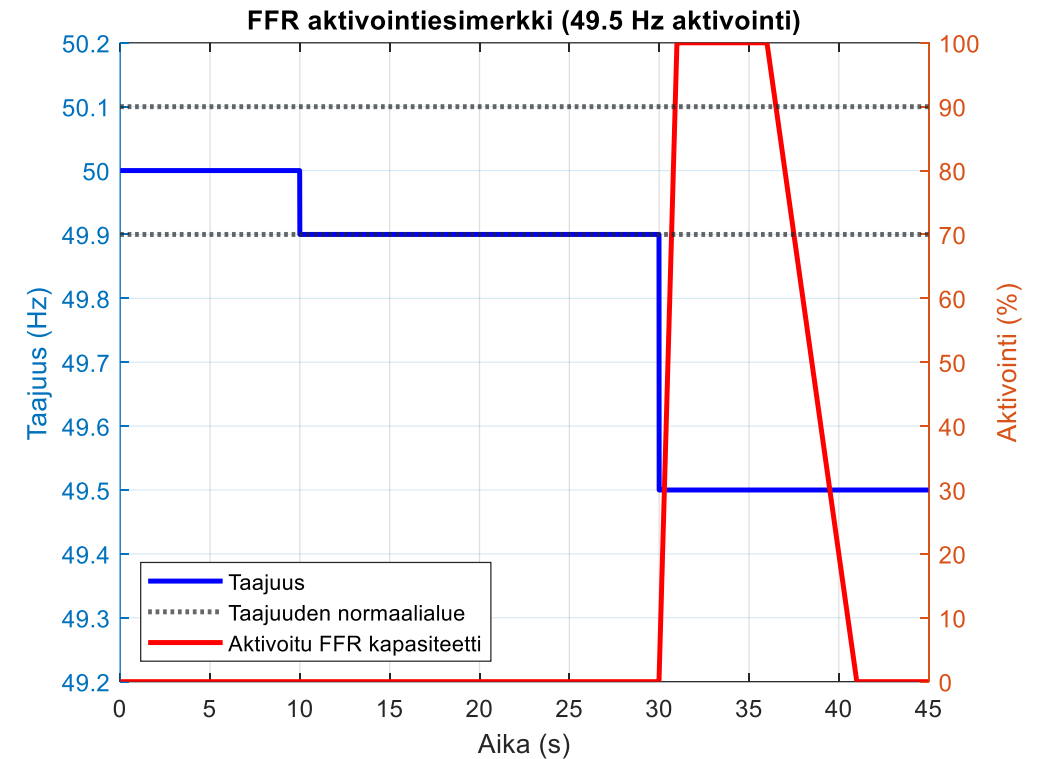
FCR-D-aktivointiesimerkki


- 0.5 Hz taajuusmuutos
- Aktivoidaan 100% kapasiteetista
- Huom! Reservi ei aktivoidu ennen kuin taajuus on poikennut yli 0.1 Hz.



FFR-aktivointiesimerkki

- 49.5 Hz aktivointikynnys
- Aktivoidaan heti 100% kapasiteetista
- Ramppi alaspäin 5 sekuntia aktivoinnin jälkeen

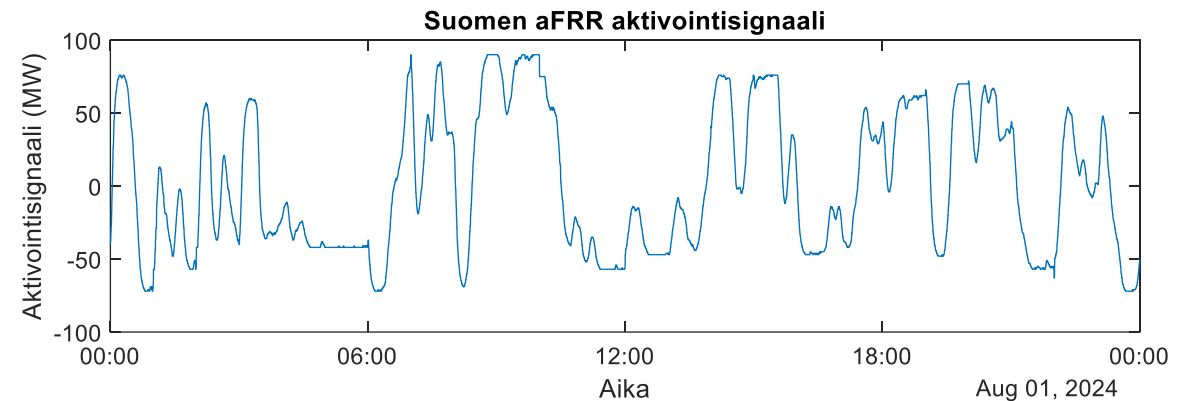




Automaattinen taajuudenpalautusreservi (aFRR)

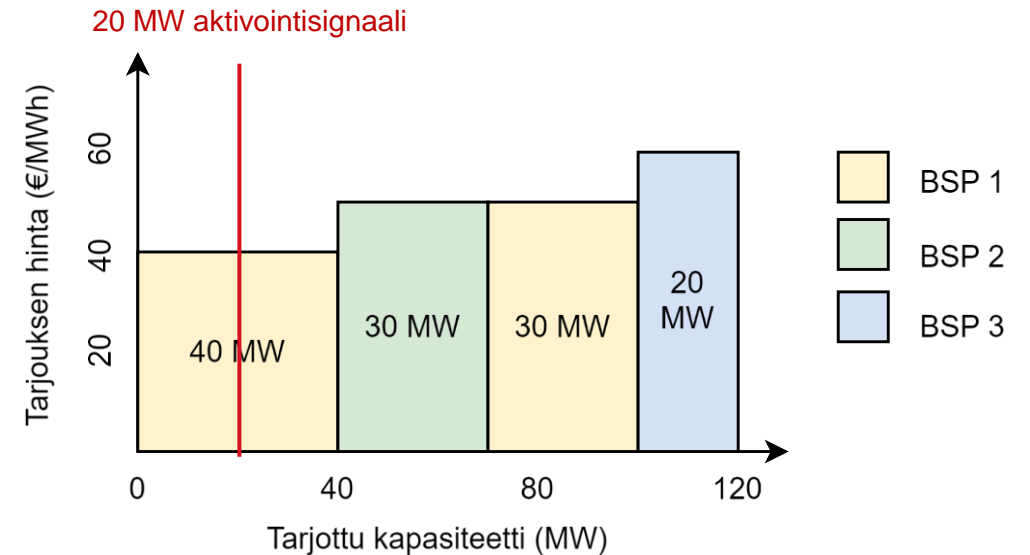
Automaattinen taajuudenpalautusreservi (aFRR)

- Aktivointi perustuu reaaliaikaiseen tasevirheeseen (kulutuksen ja tuotannon epätasapaino)
- Aktivointisignaali on dynaaminen ja se päivittyy 4 sekunnin välein
- Tyypillistä pidemmät aktivoinnit
- Harvemmin isoja “askelmaisia” muutoksia
- Aktivoidaan aFRR-energiamarkkinan tarjousten perusteella
- Yksi aktivointisignaali lähetetään per reservitoimija
 - Toimija jakaa signaalin, jos portfolio koostuu useammasta yksiköstä



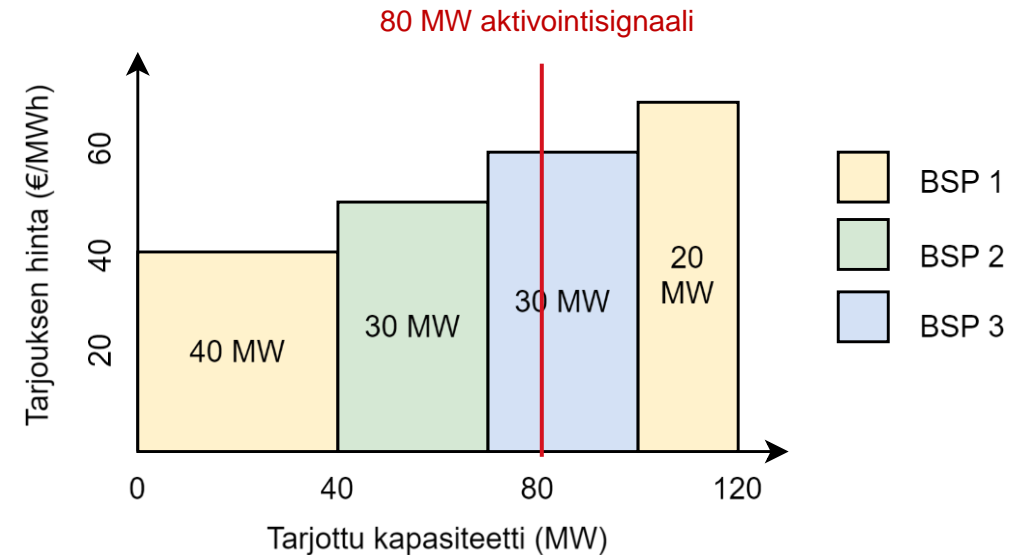
aFRR aktivointiesimerkki 1

- Aktivointisignaali 20 MW ylöspäin
 - BSP 1 aktivoi 20 MW
 - BSP 2 ja 3 ei aktivoidu



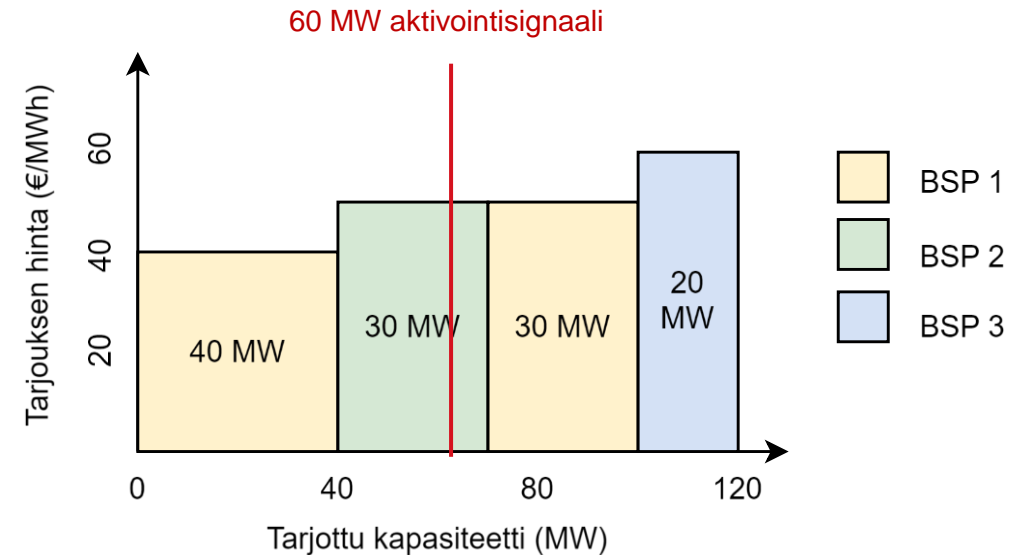
aFRR aktivointiesimerkki 2


- Aktivointisignaali 80 MW ylöspäin
 - BSP 1 40 MW tarjous aktivoituu täysin
 - BSP 2 30 MW tarjous aktivoituu täysin
 - BSP 3 aktivoi 10 MW



aFRR aktivointiesimerkki 3

- Aktivointisignaali 60 MW ylöspäin
 - BSP 1 40 MW tarjous aktivoituu täysin
 - BSP 1 ja BSP 2 jakaa 20 MW puoliksi (koska kaksi tarjousta jätetty täsmälleen samaan hintaan)
 - BSP 3 ei aktivoidu



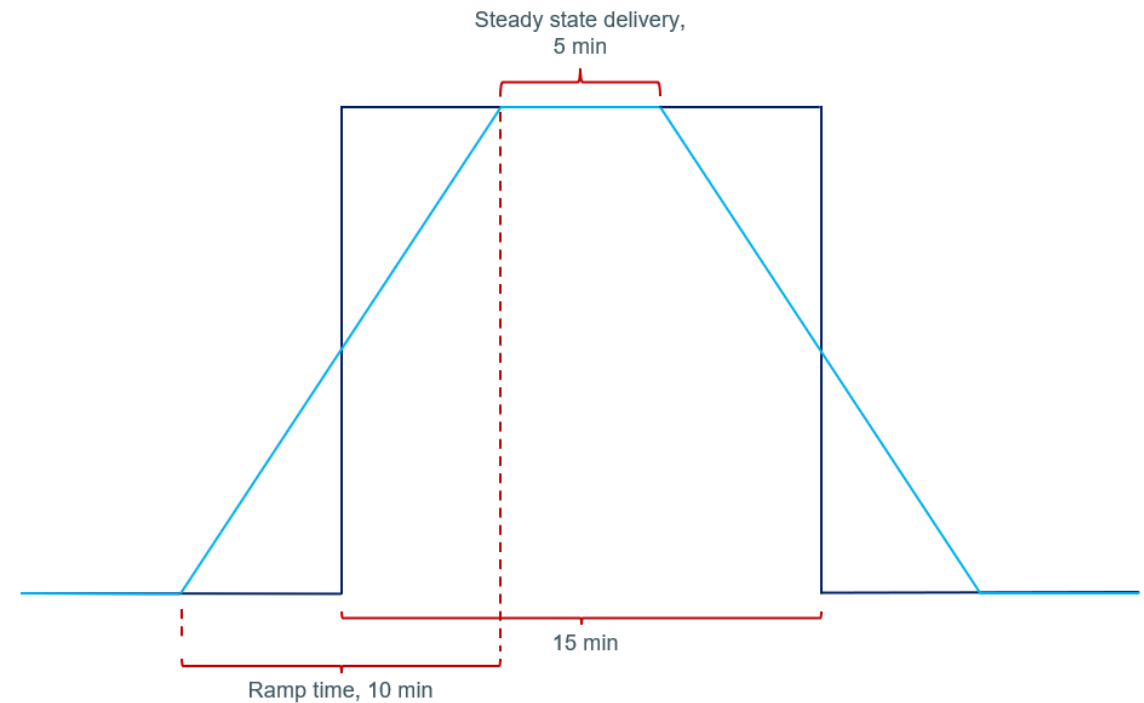


Manuaalinen taajuudenpalautusreservi (mFRR)

mFRR aktivointi

- Aktivointitarve perustuu Suomen ennustettuun tasevirheeseen
- Aktivointitarve muuttuu 15-minuutin välein
- Reservikohteen suositellaan aktivoitumaan standardituotteen mukaisesti
 - 12.5 min täysi aktivointiaika
- Aktivoidaan mFRR-energiamarkkinalla tarjosten mukaan huomioiden käytettävissä oleva rajasiirtokapasiteetti

Standardituotteen mukainen aktivointi



Hyödyllisiä linkkejä

- Taajuusraportti 2022 (dataa taajuuspoikkemista yms.):
<https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2023/taajuuden-laadun-raportti-vuodelta-2022-julkaistu/>
- Fingrid avoin data (dataa reservien hankintamääristä ja -hinnoista sekä aktivoituneen reservin määrästä):
<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/reservimarkkinainformaatio/>

Kiitos

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



3.10.2024

Elisa Alanen

Reservien tekniset vaatimukset ja säätökokeet

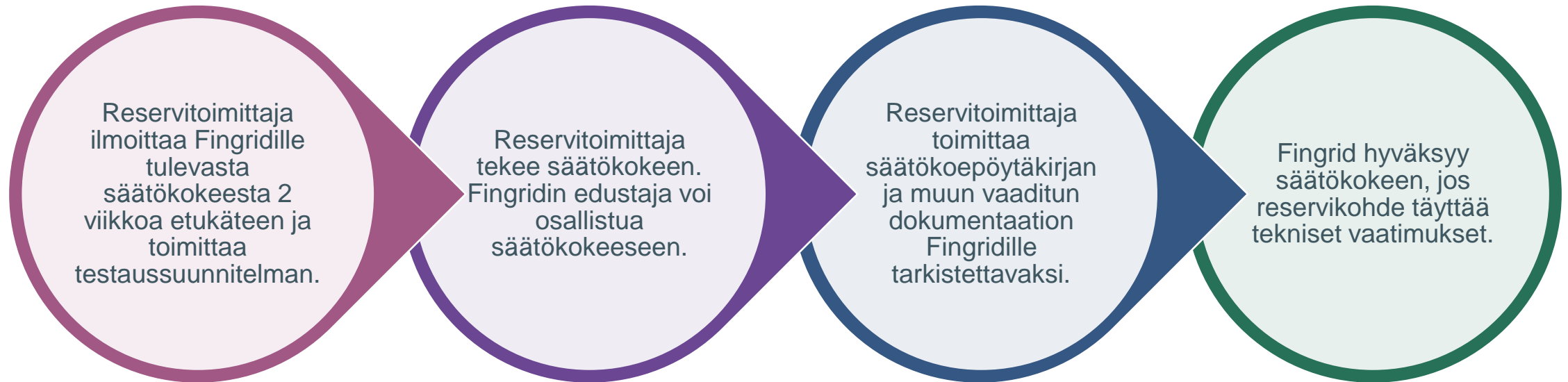
FINGRID

Miksi tuotteilla on erilaiset tekniset vaatimukset?

- Reservituotteita hankitaan eri tarpeisiin ja jotta hankinnan tarve tulee täytettyä, tulee kohteen käyttäytyä ennalta määritellyllä tavalla
- Säätkokeissa varmistetaan, että markkinoille osallistuva kohde vastaa sähköjärjestelmän tarpeisiin.

Säätökoeprosessi (FCR, FFR)

- Testejä varten tuotetaan synteettinen taajuussignaali, ensisijaisesti signaali tuotetaan ulkoisesta lähteestä, josta se syötetään taajuuden mittalaitteelle.
- Vaihtoehtoisesti taajuussignaali voidaan tuottaa ohjelmallisesti säätimessä. Tämä vaihtoehto vaatii myös taajuuden mittalaitteen toiminnan todentamisen.



Säätökoeprosessi (aFRR)

- Säätökoe suoritetaan lähettämällä aktivointisignaali Fingridin valvomosta



Yleiset vaatimukset

- Reservikohteen tulee sijaita Suomessa (pl. Ahvenanmaan itsehallintoalue) tai olla suoraan kytkettävissä Suomen sähköverkkoon.

A large, lattice-structured high-voltage power line tower stands prominently in the center of the frame. The tower is supported by multiple insulators and cables that stretch across the sky. The background is a dense forest of tall, thin trees, likely spruce or fir, under a clear, light blue sky. The overall scene is a mix of industrial infrastructure and natural environment.

FFR

FINGRID

FFR tekniset vaatimukset

- Nopein ja lyhytkestoisin reservi
 - Aktivointiaika on 0.7 – 1.3 sekuntia
 - Aktivoinnin vähimmäiskesto 5 – 30 sekuntia
 - Aktivointiparametrit voidaan valita reservikohteen kyvykkyyden mukaan tietyin rajaehdoin

Aktivointitaajuus (Hz)	Aktivointiaika (s)
≤ 49.70	≤ 1.3
≤ 49.60	≤ 1
≤ 49.50	≤ 0.7

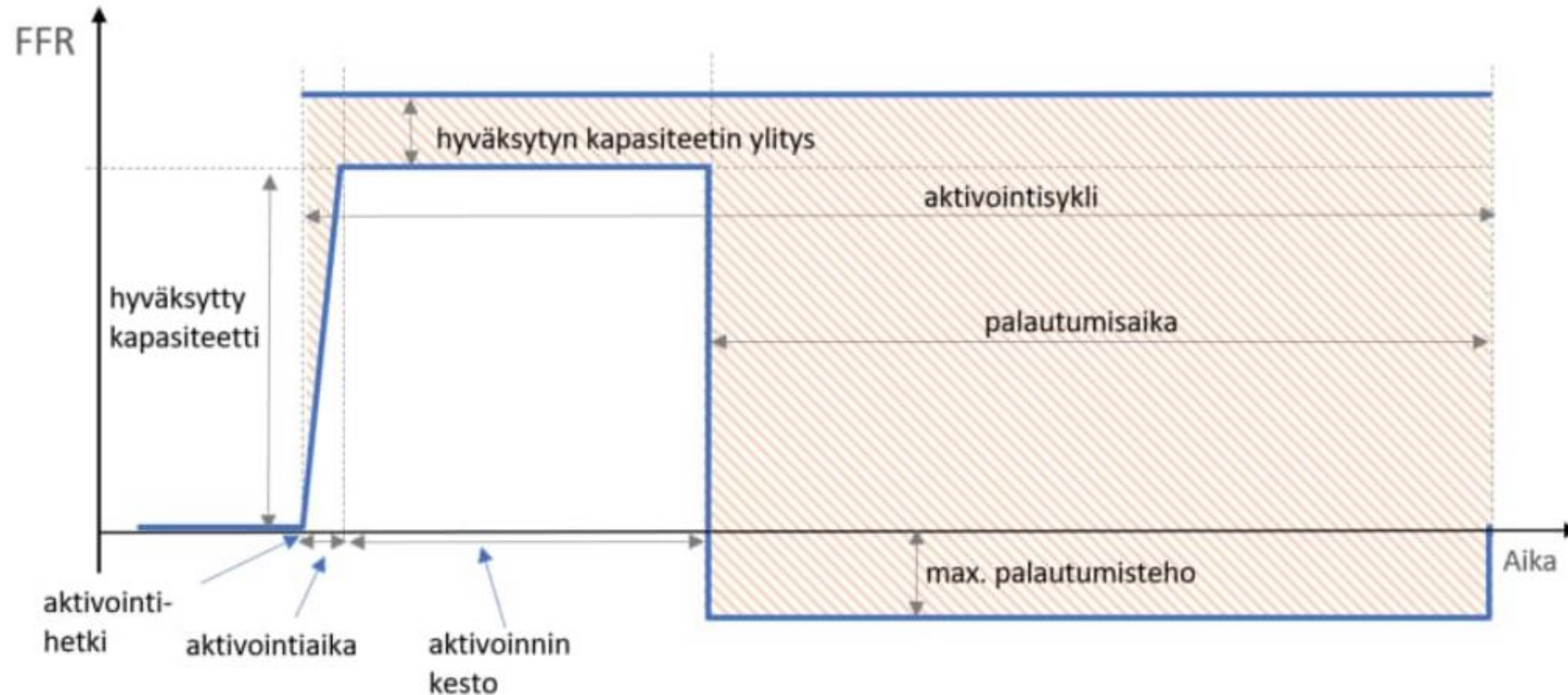
Aktivoinnin vähimmäiskesto	Deaktivoinnin maksiminopeus
30 sekuntia	Ei rajoitettu
5 sekuntia	20 % reservikapasiteetista sekunnissa

FFR tekniset vaatimukset

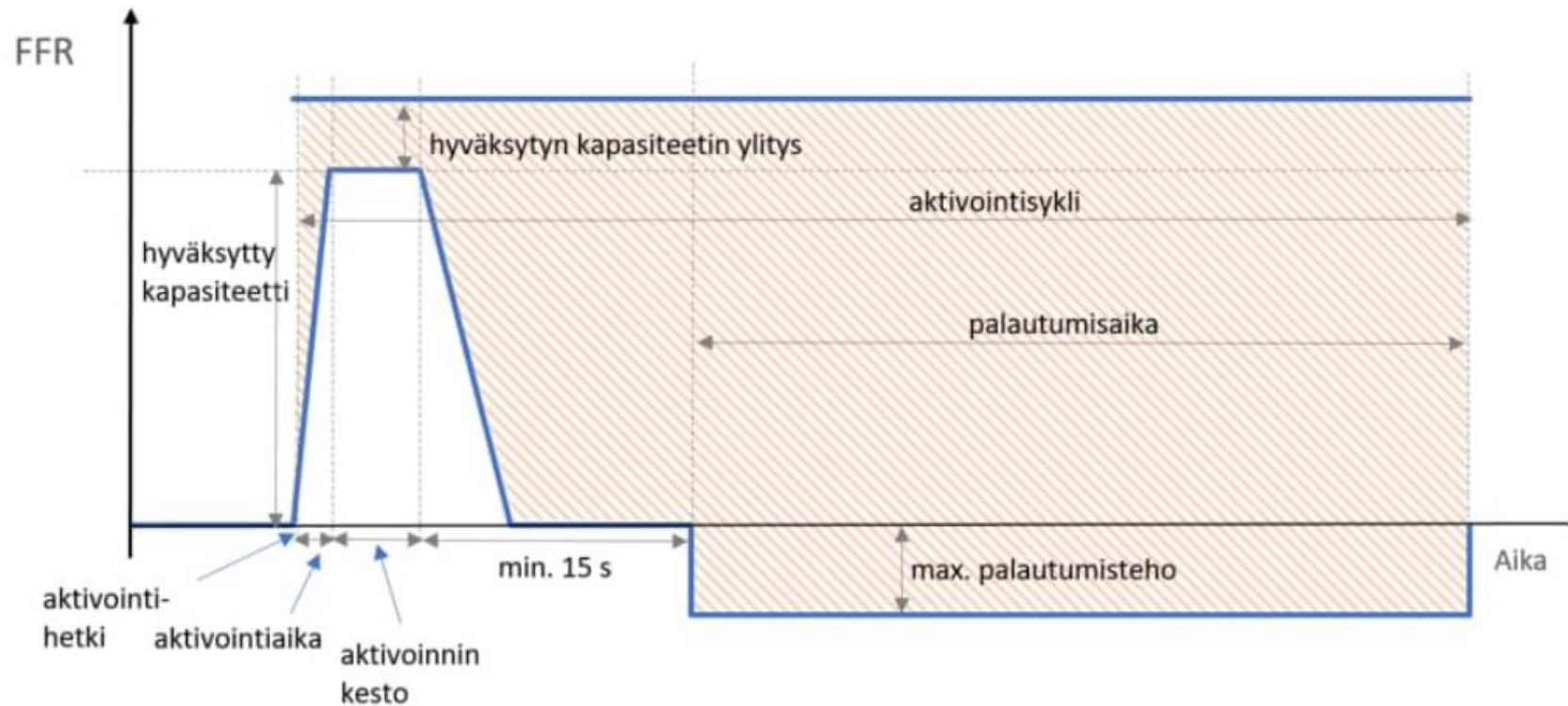
- Hyväksytty kapasiteetin ylitys 20 %
- Maksimi palautumisteho 25 % reservikapasiteetista
- Maksimi palautumisaika 15 minuuttia

Aktivoinnin vähimmäiskesto	Palautumisen aloitus
30 sekuntia	Heti vähimmäiskeston päätyttyä
5 sekuntia	15 sekuntia vähimmäiskeston päättymisen jälkeen

FFR tekniset vaatimukset – 30 sekunnin aktivointi

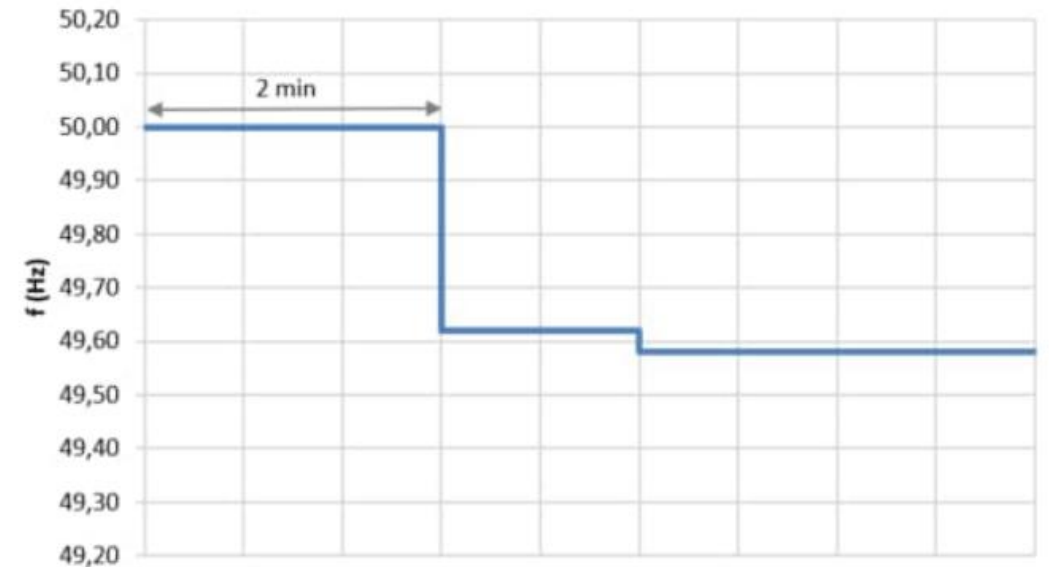
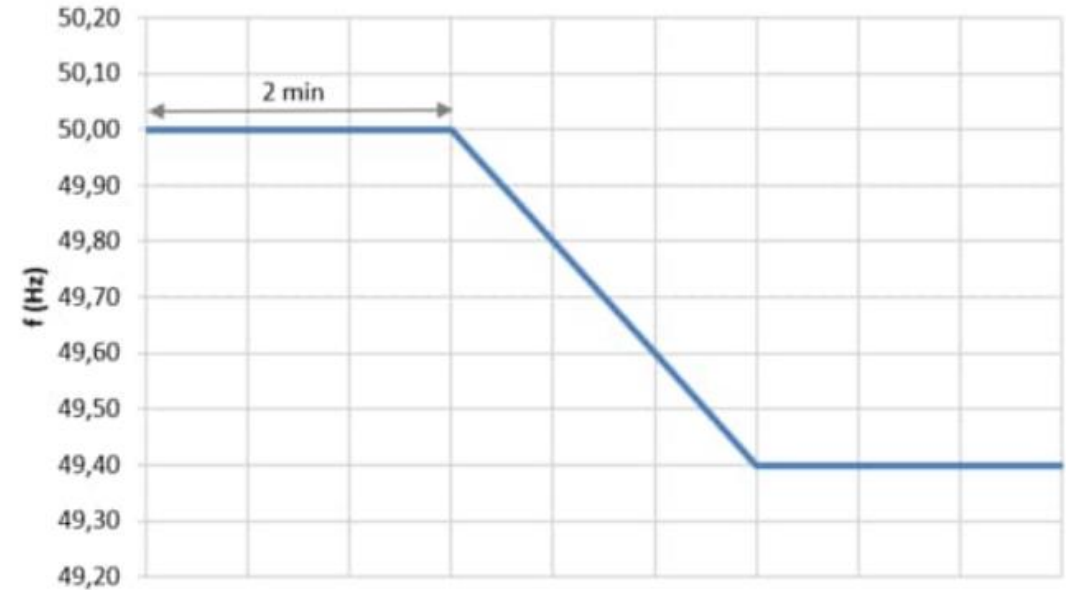


FFR tekniset vaatimukset – 5 sekunnin aktivointi



FFR säätökokeet

- Taajuussignaali voidaan tuottaa joko ramppimaiseksi tai askelvastemaiseksi
 - Ramppitesti: Ramppi alkaa 50 Hz:stä ja loppuu 49.4 Hz:iin. Rampin nopeus on enintään 0.2 Hz/s
 - Askelvastetesti: Ensimmäinen askel 0.05 Hz aktivointitaajuuden yläpuolella, toinen askel 0.05 Hz aktivointitaajuuden alapuolella



A large, lattice-structured high-voltage power line tower stands prominently in the center of the frame. The tower is supported by multiple insulators and cables that stretch across the sky. The background is a dense forest of tall, thin trees, likely spruce or fir, under a clear, light blue sky. The overall scene is a mix of industrial infrastructure and natural environment.

FCR-N

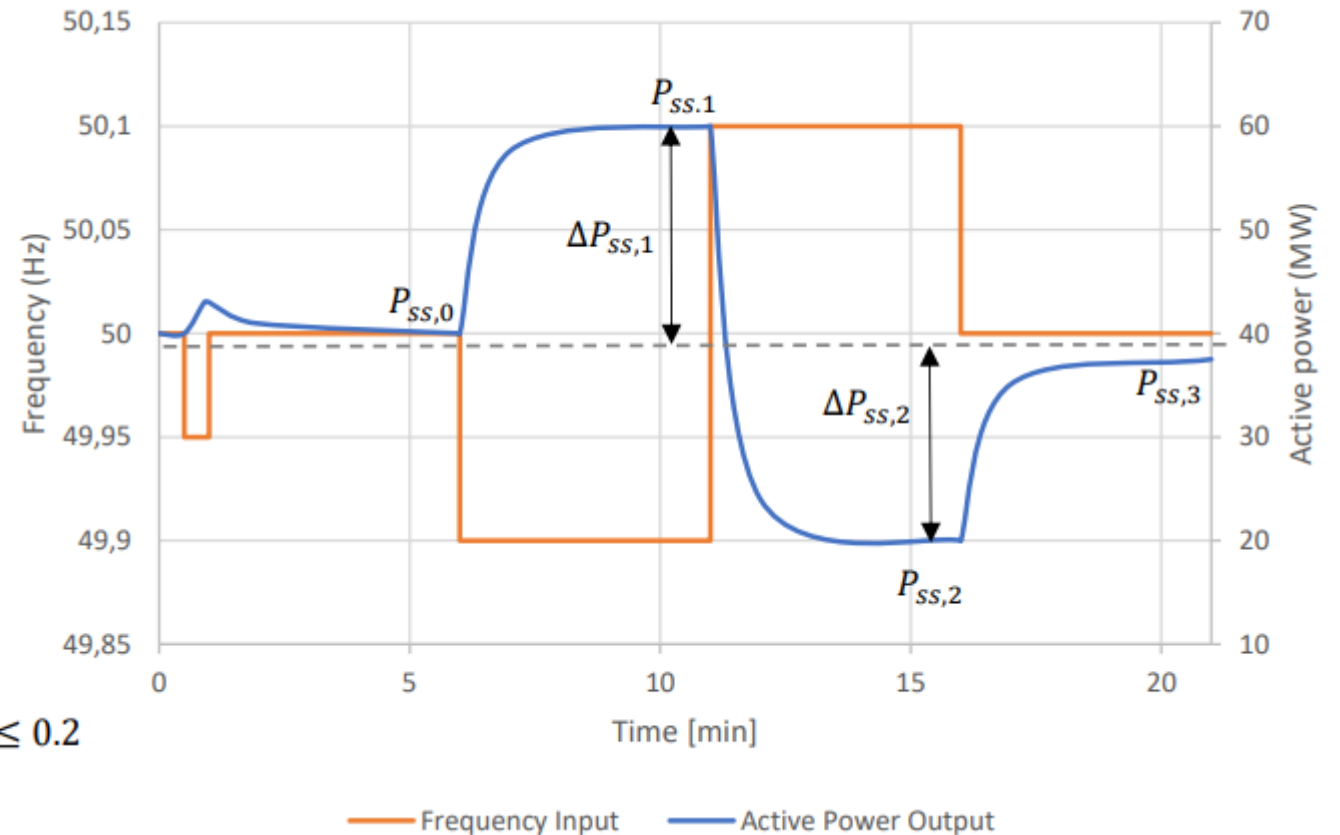
FINGRID

FCR-N tekniset vaatimukset – Steady state

- Steady state vaatimus: Vaste saa ylittää teoreettisesti lasketun vasteen enintään 20 prosentilla ja alittaa sen enintään 5 prosentilla

$$\Delta P_{ss,1} = P_{ss,1} - \frac{1}{2}(P_{ss,0} + P_{ss,3})$$

$$\Delta P_{ss,2} = P_{ss,2} - \frac{1}{2}(P_{ss,0} + P_{ss,3})$$

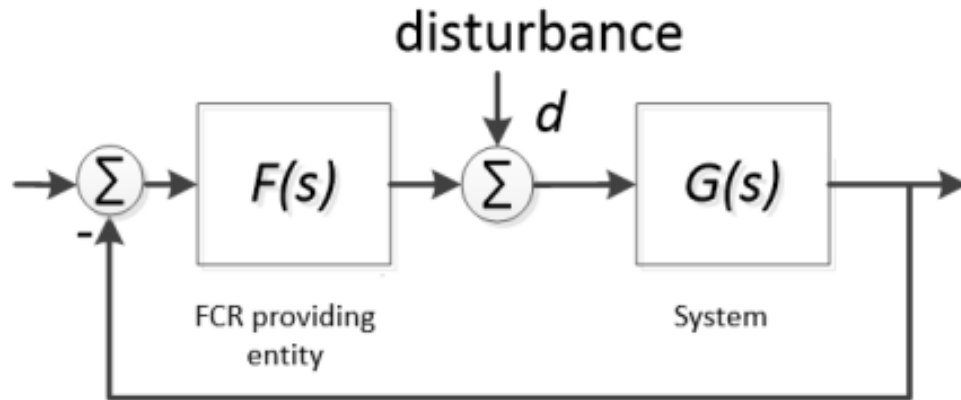


Requirement 1 upwards: $-0.05 \leq \frac{\Delta P_{ss,1} - |\Delta P_{ss,theoretical}|}{|\Delta P_{ss,theoretical}|} \leq 0.2$

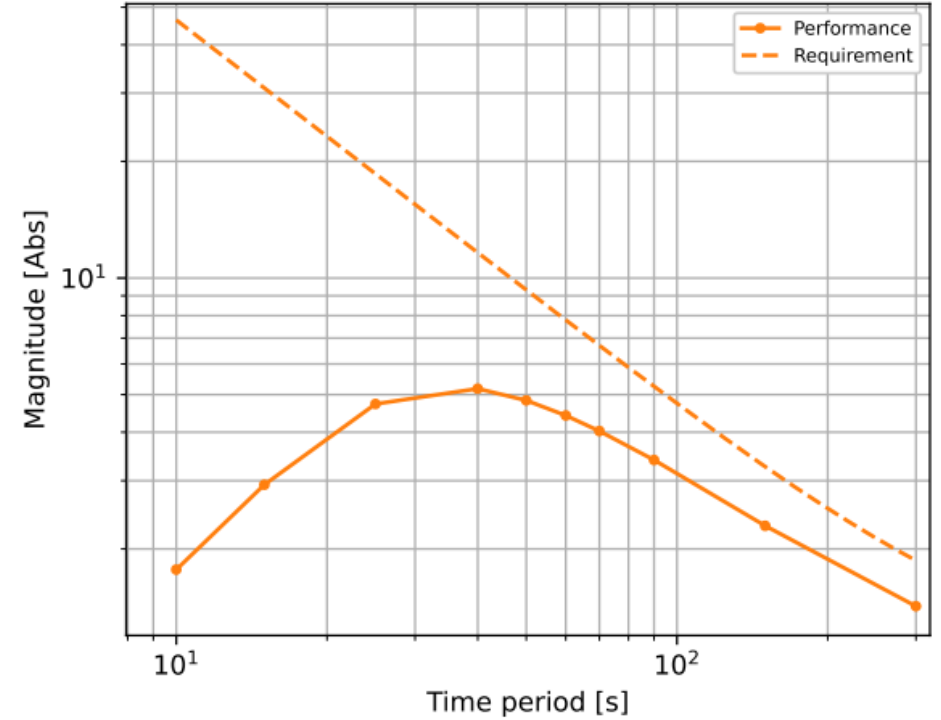
Requirement 1 downwards: $-0.2 \leq \frac{\Delta P_{ss,2} + |\Delta P_{ss,theoretical}|}{|\Delta P_{ss,theoretical}|} \leq 0.05$

FCR-N tekniset vaatimukset - Suorituskyky

- Taajuustason suorituskykyvaatimus
 - FCR-N:n suorituskykyvaatimus on määritetty taajuustasossa.
 - Vasteen tulisi kyetä pitämään sähköjärjestelmälle tyypillisen häiriön aiheuttaman taajuuspoikkeaman alle tietyn ennalta määritetyn raja-arvon
 - Aikatasossa olemme arvioineet vaatimuksen olevan n. 63 %/ min ja 95 %/ 3min

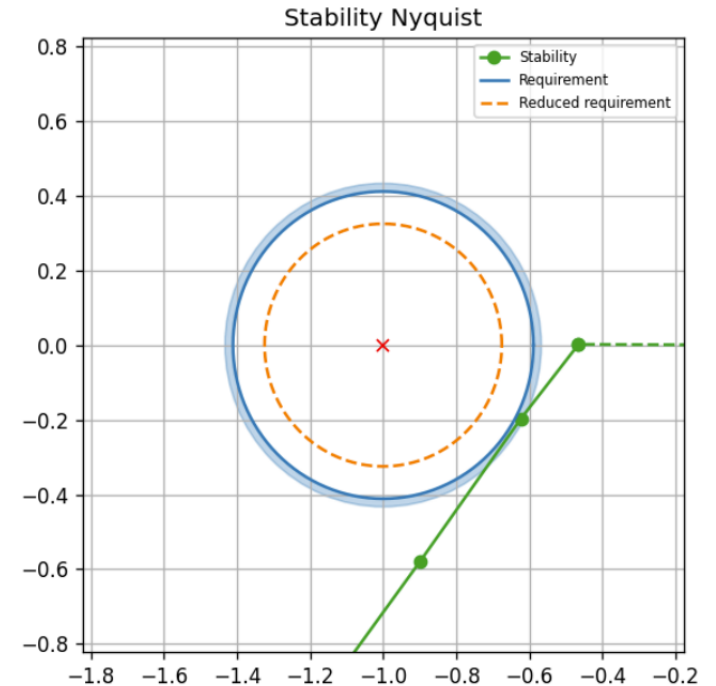


Requirement 9: $G_c(s) = K_{margin} \frac{G_{FCR-Xperf}(s)}{1+F(s)G_{FCR-Xperf}(s)} < \left| \frac{1}{D(s)} \right|$



FCR-N tekniset vaatimukset - Stabiilius

- Kohteen vasteen tulee olla Pohjoismaisen sähköverkon ominaista taajuusheilautelua heikentävä, ei vahvistava
 - Jos taajuussäätö ei olisi stabiili, voisi se aiheuttaa vaimentumatonta taajuuden heiluntaa
 - Stabiiliusvaatimuksessa määritetään kohteelle riittävän suuri stabiiliusvara, eli määritetään marginaali täysin epästabiiliin tilanteeseen
- Stabiiliusvaatimus määritetään taajuustasossa ja se arvioidaan Nyquist-kuvaajalla.
 - Vihreän käyrän tulee ohittaa sininen ympyrä sen oikealta puolelta, leikkaamatta ympyrää

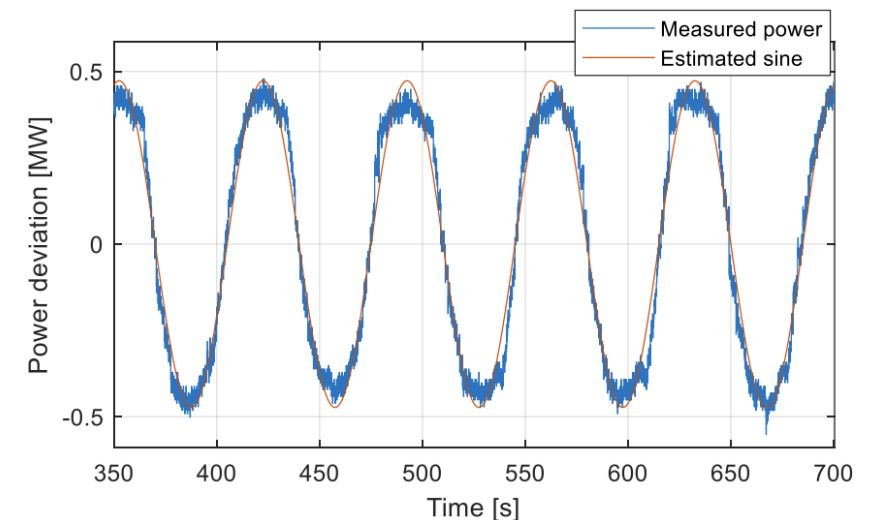
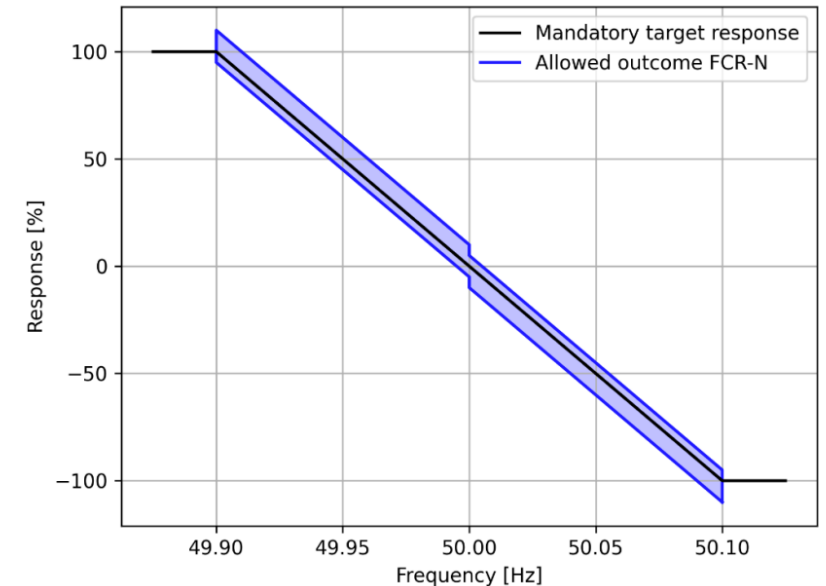


FCR-N tekniset vaatimukset - Lineaarisuus

- Kohteen vasteen tulee olla lineaarinen taajuuspoikkeaman funktiona.
- Vaste voi olla joko jatkuva tai porrasmainen
- Porrasmaisesti aktivoituvat kohteet:
 - Mitattu vaste saa olla enintään 10 % yli ja enintään 5 % ali täysin lineaarisesta vasteesta (ylemmän kuvan sininen alue)
- Jatkuvasti aktivoituvat kohteet:
 - Mitatun siniaaltovasteen ja siihen sovitetun laskennallisen sinin RMSE (root mean square error), joka on normalisoitu sovitetun sinin keskiarvolla, tulisi olla pienempi kuin 100 %

Requirement 10:

$$\frac{\sqrt{\sum_{t=1}^N |P_{mv}(t) - P_{est}(t)|^2}}{\sqrt{\sum_{t=1}^N |P_{est}(t) - \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N P_{est}(t)|^2}} < 1$$



FCR-N tekniset vaatimukset - Pysyvyys

- Vasteen tulee pysyä aktiivisena niin kauan kun taajuuspoikkeama kestää.

Requirement 12: The response must stay activated as long as the frequency deviation persists.

FCR-N vaatimukset - yhteenveto

Vaatimus	FCR-N
Steady state –vaatimus	X
Suorituskykyvaatimus	X
Stabiiliusvaatimus	X
Lineaarisuusvaatimus	X
Pysyvyysvaatimus	X

A large, lattice-structured high-voltage power line tower stands prominently in the center of the frame. The tower is supported by multiple insulators and cables that stretch across the sky. The background is a dense forest of tall, thin trees, likely spruce or fir, under a clear, light blue sky. The overall scene is a mix of industrial infrastructure and natural environment.

FCR-D

FINGRID

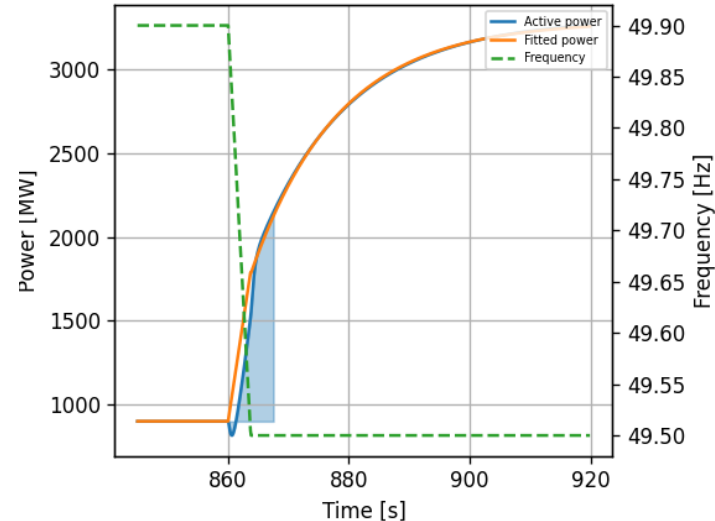
FCR-D tuotteen jaottelu

- FCR-D voi olla tyypiltään joko dynaaminen tai staattinen
 - Dynaamiseen FCR-D:hen osallistuvat kohteet seuraavat taajuutta jatkuvasti
 - Staattiseen FCR-D:hen osallistuvat kohteet aktivoituvat normaalisti, mutta deaktivointi tapahtuu ennalta määritellyllä rampilla riippumatta taajuuden arvosta. Aktivoinnin jälkeen voidaan myöntää enintään 15 min pituinen palautumisaika
 - Taulukossa määriteltyjen vaatimusten lisäksi FCR-D tuotteilla on aktivointi ja deaktivointivaatimukset

Vaatus	FCR-N	Dynaaminen FCR-D	Staattinen FCR-D
Steady state – vaatimus	X	X	X
Suorituskykyvaatimus	X	X	
Stabiiliusvaatimus	X	X	
Lineaarisuusvaatimus	X	X	X
Pysyvyysvaatimus	X	X	X

FCR-D aktivoitivaatimukset

- Vasteesta tulisi olla aktivoituneena 86 % 7.5 sekunnin aikana
- Energiaa tulisi olla aktivoitu 3.2 (sec) kertaa teoreettinen reservikapasiteetti 7.5 sekunnin aikana
- Staattisen FCR-D:n aktivoinnin tulisi alkaa viimeistään 2.5 sekuntia taajuusmuutoksen jälkeen
- Staattisen FCR-D:n aktivoinnin ei tulisi ylittää missään vaiheessa teoreettista reservikapasiteettia yli 20 prosentilla



Requirement 2: $|\Delta P_{7.5s}| \geq 0.86 \cdot |\Delta P_{ss,theoretical}|$

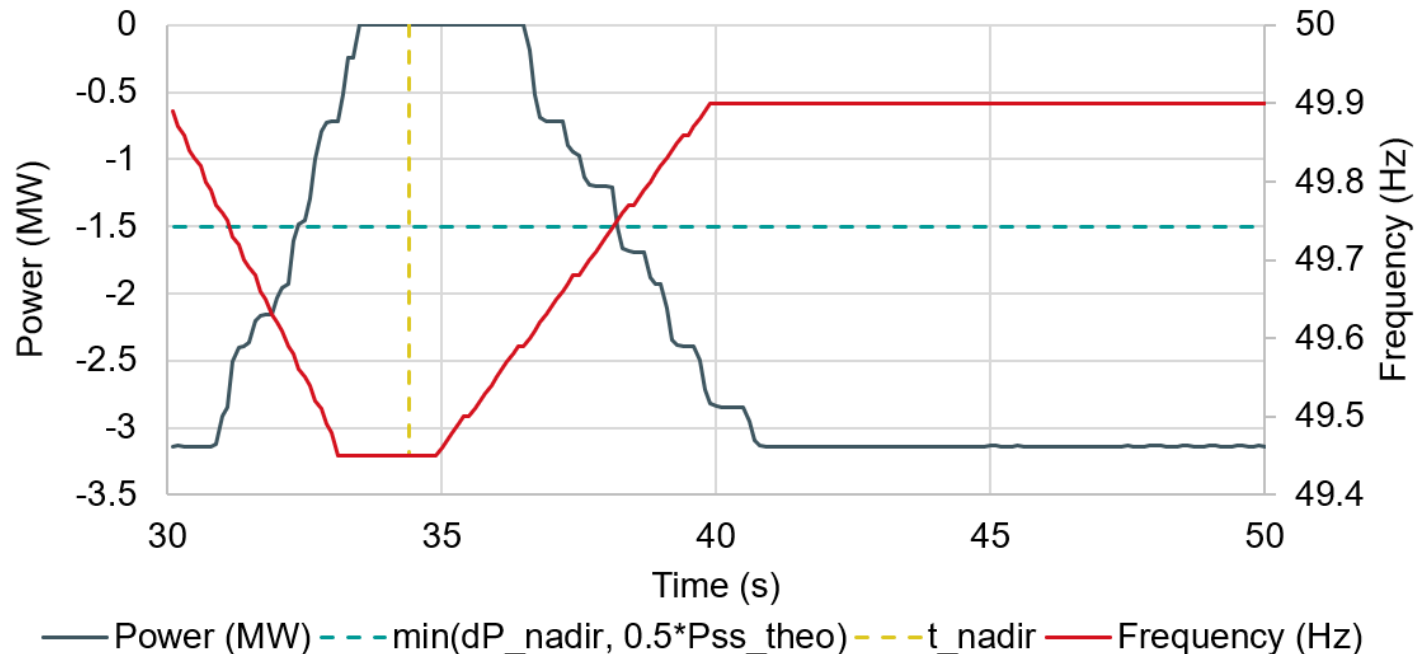
Requirement 3: $|E_{7.5s}| \geq 3.2s \cdot |\Delta P_{ss,theoretical}|$

Requirement 5a: $|\Delta P_{max}| \leq 1.2 \cdot |\Delta P_{ss,theoretical}|$

Requirement 5b: $|\Delta P_{t>2.5s}| > 0$

Dynaamisen FCR-D:n deaktivointivaatimus

- Vasteen tulisi seurata taajuutta tarpeeksi ketterästi myös niinä hetkinä, kun taajuuspoikkeama pienenee
- Deaktivointivaatimus on määritetty niin, että taajuuspiikin jälkeen laskettava aktivoitunut energia ei saa ylittää tiettyä raja-arvoa 40 sekunnin tarkastelujaksolla
- P_nadir/zenith on määritelty olevan 4.4 sekuntia taajuuspoikkeaman alusta. Tarkastelujakso alkaa tästä hetkestä

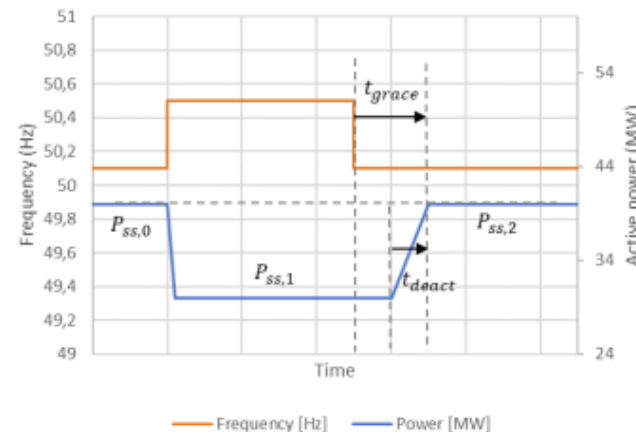


Requirement 4 (FCR-D up):
$$\max_{k=t_{nadir} \rightarrow t_{nadir}+40} \int_{t_{nadir}}^{t=k} (\Delta P(t) - \min(|\Delta P_{nadir}|, 0.5 \cdot |\Delta P_{ss,theo}|)) dt \leq 1.7 \cdot |\Delta P_{ss,theo}|$$

Requirement 4 (FCR-D down):
$$\max_{k=t_{zenith} \rightarrow t_{zenith}+40} \int_{t_{zenith}}^{t=k} (-\Delta P(t) - \min(|\Delta P_{zenith}|, 0.5 \cdot |\Delta P_{ss,theo}|)) dt \leq 1.7 \cdot |\Delta P_{ss,theo}|$$

Staattisen FCR-D:n deaktivointivaatimus

- Vastetta pidetään aktiivisena maksimitaajuuspoikkeamaa vastaavassa arvossa, kunnes taajuus on palautunut ja ollut minuutin normaalilla taajuusalueella (49.9-50.1 Hz) tai vastakkaisen FCR-D tuotteen taajuusalueella.
- Deaktivointi tehdään rampilla, jonka nopeus on enintään 2.5 %/s
- Kohteen tulee olla valmiina seuraavaan aktivointiin viimeistään 15 minuutin päästä siitä, kun deaktivointi on aloitettu. Palautumisajan tulee olla niin lyhyt kun on teknisesti mahdollista.
- Jos kaikkea kapasiteettia ei aktivoitu taajuuspoikkeaman aikana, tulee kapasiteetti, jota ei ollut aktivoitu, aktivoida palautumisjakson aikana tarvittaessa. Palautumisjakso pätee vain jo aktivoituun kapasiteettiin, ei automaattisesti koko kapasiteettiin.



FCR vaatimukset - yhteenveto

Vaatus	FCR-N	Dynaaminen FCR-D	Staattinen FCR-D
Steady state –vaatus	X	X	X
Suorituskykyvaatus	X	X	
Stabiiliusvaatus	X	X	
Lineaarisuusvaatus jatkuvasti säätäville kohteille	X	X	
Lineaarisuusvaatus portaittain aktivoituville kohteille	X	X	X
Pysyvyysvaatus	X	X	X
Aktivoinnin tehovaatus (86 % / 7.5s)		X	X
Aktivoinnin energiavaatus (3.2xPss_theo/7.5s)		X	X
Aktivoinnin aloitus –vaatus (2.5 sekunnin sisällä)			X
Aktivoinnin ylitys <1.2 x Pss_theo			X
Dynaamisen FCR-D:n deaktivointivaatus		X	
Staattisen FCR-D:n deaktivointivaatus			X
Staattisen FCR-D:n uudelleenaktivointivaatus			X

FCR tarkastustyökalu

- Käytämme vaatimusten tarkastamiseen yhteispohjoismaalaista FCP IT sovellusta, joka on ladattavissa myös reservitoimittajien käyttöön nettisivuiltamme.
- Työkalu laskee vaatimusten täyttymisen ja kertoo onko kokeet hyväksytyt/hylätyt.
- Työkalun käytössä ja vaatimusten ymmärtämisessä olemme apuna.

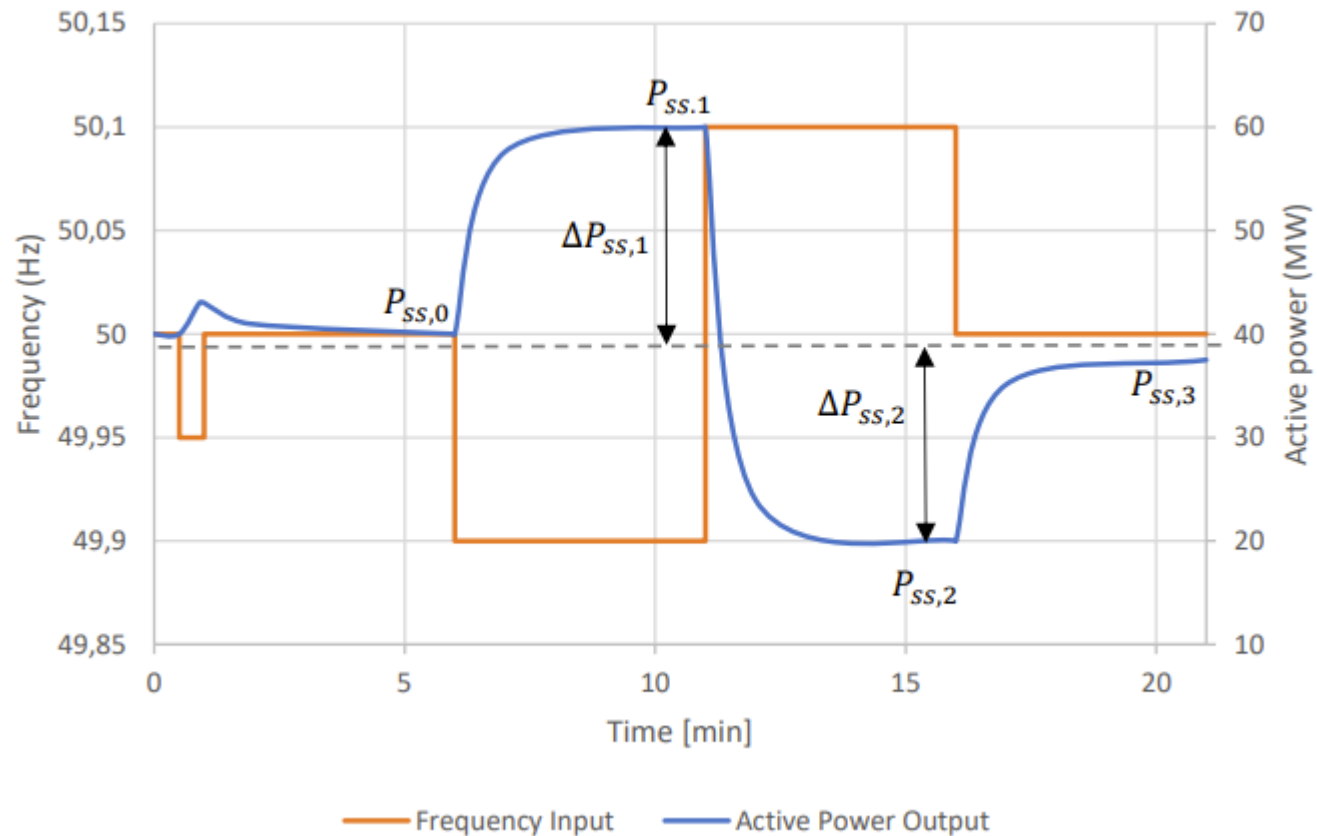
FCR säätökokeet

FCR testit- yhteenveto

Vaatus	FCR-N	Dynaaminen FCR-D	Staattinen FCR-D
Steady state –vaatus	FCR-N Askelvastetesti	FCR-D Ramppivastetesti	Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Suorituskykyvaatus	Siniaaltotesti	Siniaaltotesti	
Stabiiliusvaatus	Siniaaltotesti	Siniaaltotesti	
Lineaarisuusvaatus jatkuvasti säätäville kohteille	Siniaaltotesti	Siniaaltotesti	
Lineaarisuusvaatus portaittain aktivoituville kohteille	Lineaarisuustesti	Lineaarisuustesti	Lineaarisuustesti
Pysyvyysvaatus	FCR-N Askelvastetesti	FCR-D Ramppivastetesti	Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Aktivoinnin tehovaatus (86 % / 7.5s)		FCR-D Ramppivastetesti	Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Aktivoinnin energiavaatus (3.2xPss_theo/7.5s)		FCR-D Ramppivastetesti	Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Aktivoinnin aloitus –vaatus (2.5 sekunnin sisällä)			Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Aktivoinnin ylitys <1.2 x Pss_theo			Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Dynaamisen FCR-D:n deaktivointivaatus		FCR-D Ramppivastetesti	
Staattisen FCR-D:n deaktivointivaatus			Staattisen FCR-D:n Ramppivastetesti
Staattisen FCR-D:n uudelleenaktivointivaatus			

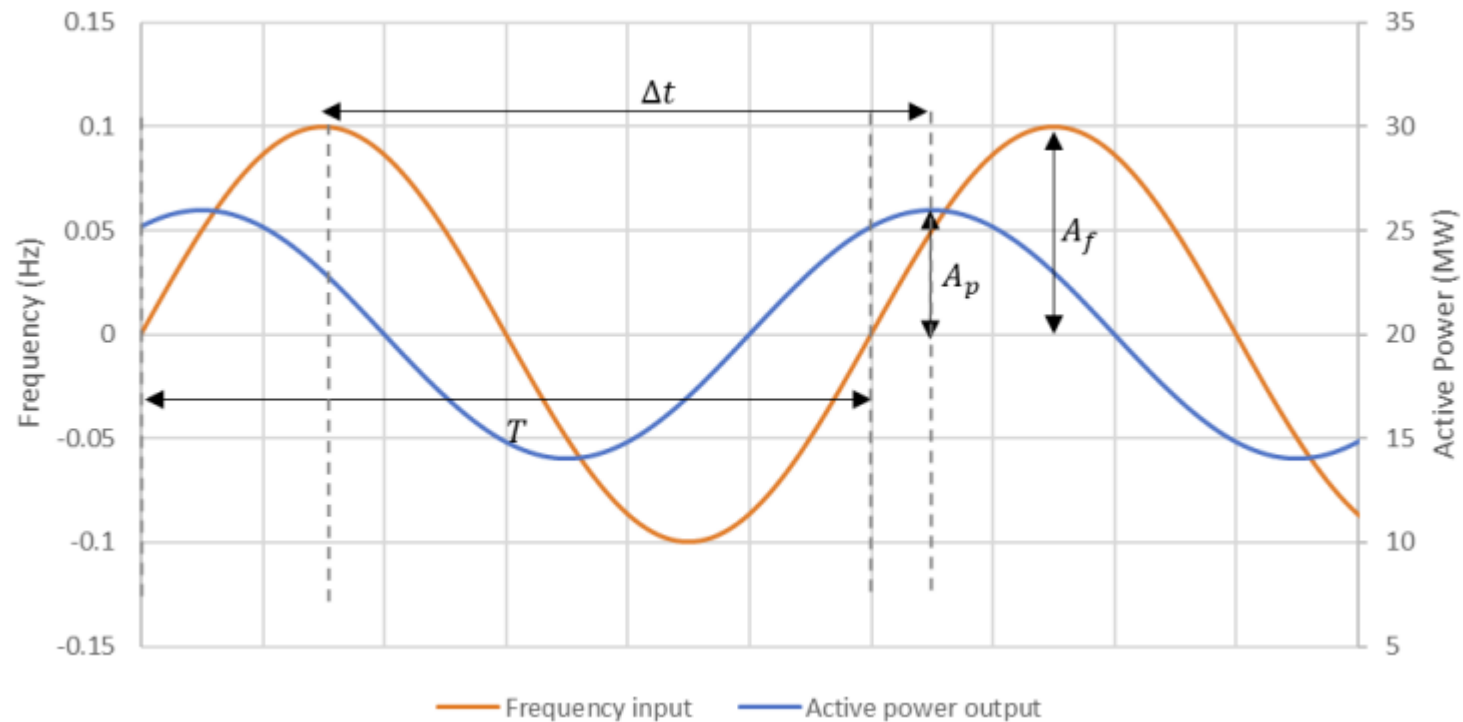
FCR-N askelvastetesti

- Suoritetaan minimi- ja maksimikapasiteetilla
- Suoritetaan minimi- ja maksimitehoilla



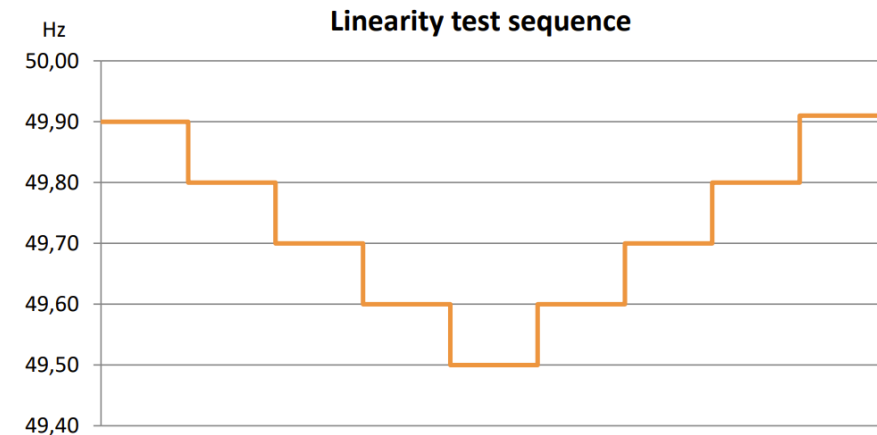
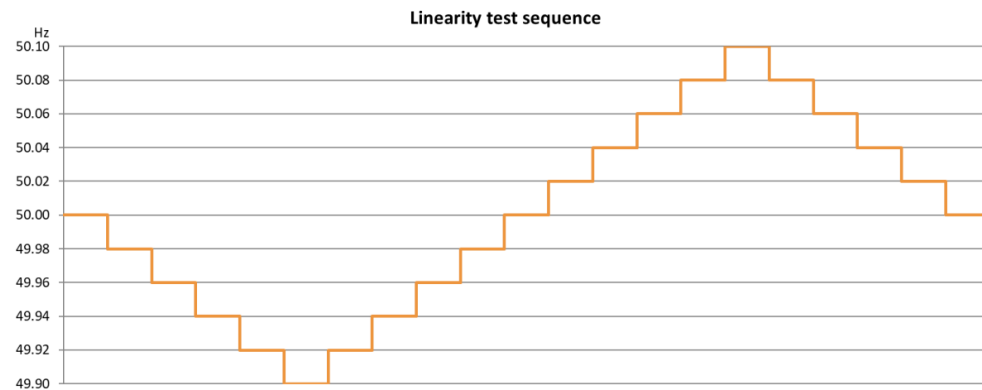
Siniaaltotesti

- FCR-N: suoritetaan jaksonajoille 10s – 300s
- FCR-D: suoritetaan jaksonajoille 10s – 70s
- Suoritetaan haastavimmalla kapasiteetti- ja tehoasetuksilla



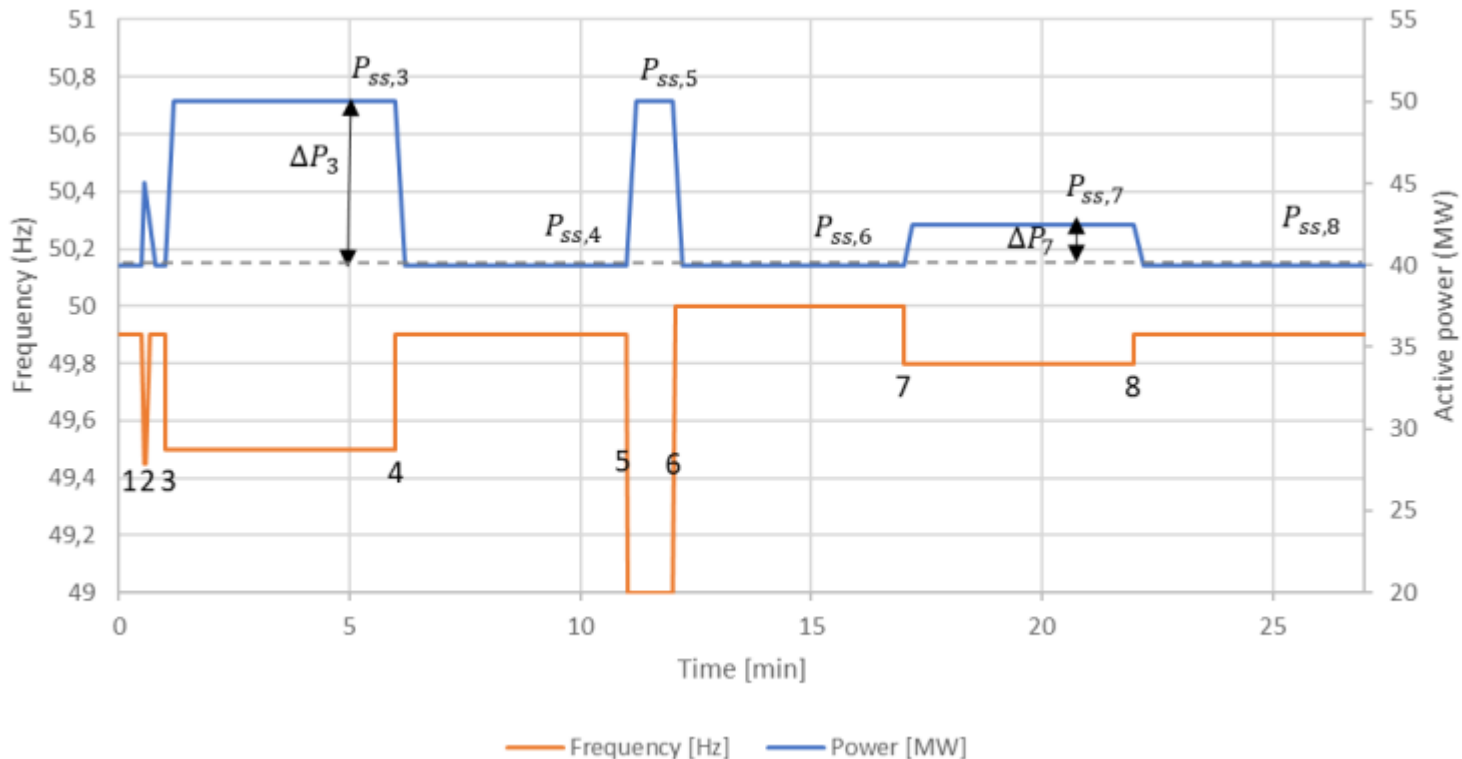
Lineaarisuustesti portaittain aktivoituville kohteille

- Vasen kuva vastaa FCR-N lineaarisuustestiä ja oikea kuva FCR-D up lineaarisuustestiä
- Suoritetaan minimi- ja maksimitehoilla
- Suoritetaan minimi- ja maksimikapasiteeteilla



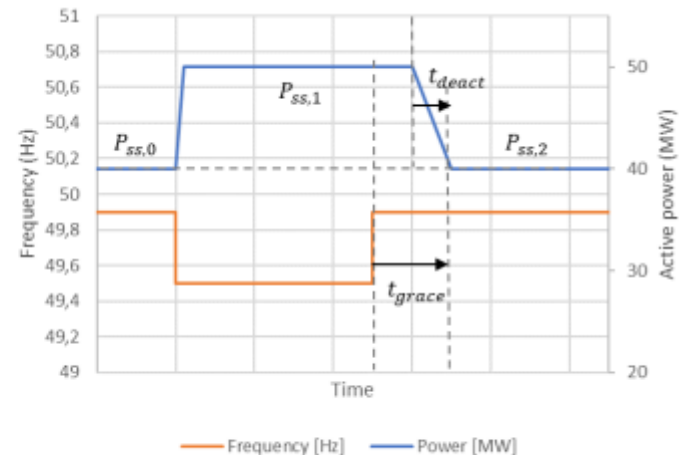
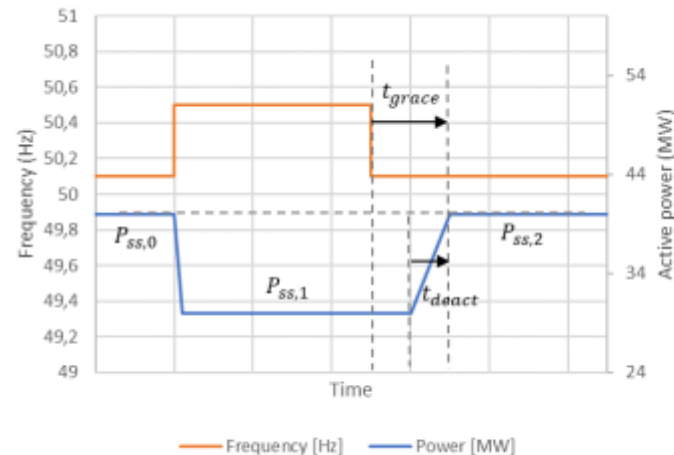
FCR-D ramppivastetesti

- Askeleet 7 ja 8 suoritetaan vain jos testataan FCR-N + FCR-D yhteissäätö
- Suoritetaan minimi- ja maksimikapasiteetilla
- Suoritetaan minimi- ja maksimitehoilla



Staattisen FCR-D:n ramppivastetesti

- Vasen kuva vastaa staattisen FCR-D alassäätötuotteen testiä ja oikea kuva vastaa staattisen FCR-D ylösäätötuotteen testiä
- Suoritetaan minimi- ja maksimikapasiteetilla
- Suoritetaan minimi- ja maksimitehoilla



Muut testit

- Yhdelle testattavista tuotteista (FCR-N, FCR-D ylös, FCR-D alas) suoritetaan tunnin aktiivinen toimitus –testi, jossa säätö asetetaan päälle tunniksi ja kyseiseltä ajanjaksolta tallennetaan historiatiedot
- Energiavarastoille voidaan suorittaa lisäksi energianhallintatesti, riippuen varaston energiakapasiteetista

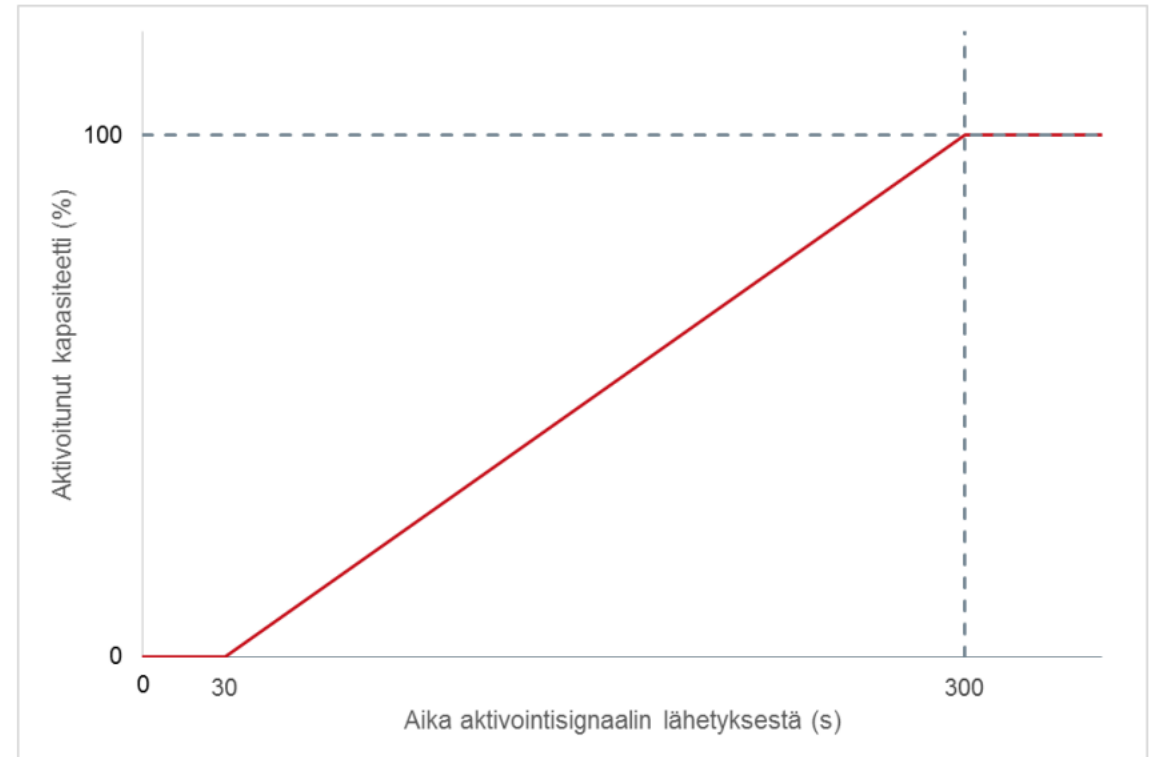
A photograph of a high-voltage power line tower in a forested landscape. The tower is a lattice structure with multiple cross-arms supporting several power lines. The background shows a dense forest of green trees under a clear blue sky. The text 'aFRR' is overlaid in the center of the image.

aFRR

FINGRID

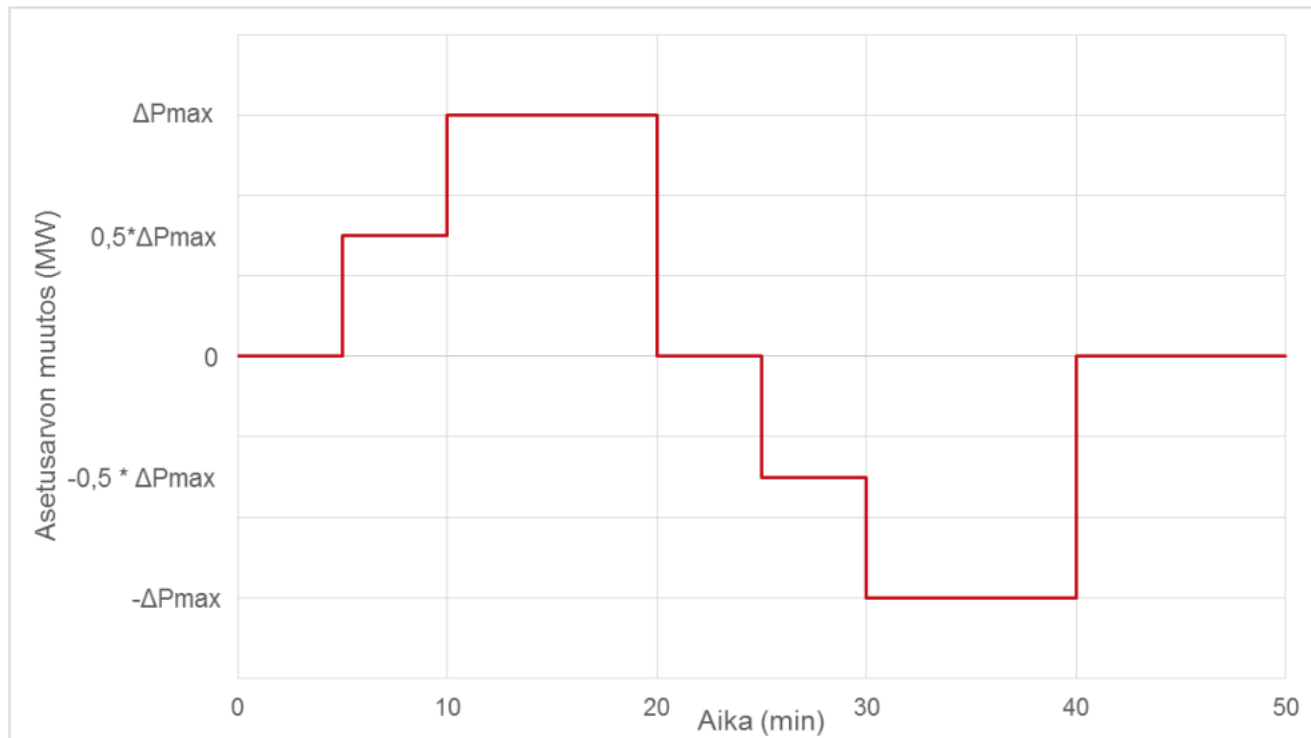
aFRR tekniset vaatimukset

- Aktivointi tulee aloittaa viimeistään 30 sekunnin kuluessa aktivointisignaalin lähetyksestä
- Reservikapasiteetti tulee aktivoida kokonaisuudessaan 5 minuutin kuluessa aktivointisignaalin lähetyksestä
- Aktivoituneen kapasiteetin tulee olla 90 – 110 % pyydetyistä kapasiteetista



aFRR säätökoe

- Ylös- ja alassäätö voidaan testata erikseen tai niistä voi testata vain toisen



Aika [min]	Asetusarvon muutos [MW]
0	0
5	50% ΔP_{\max}
10	ΔP_{\max}
20	0
25	50% ΔP_{\min}
30	ΔP_{\min}
40	0

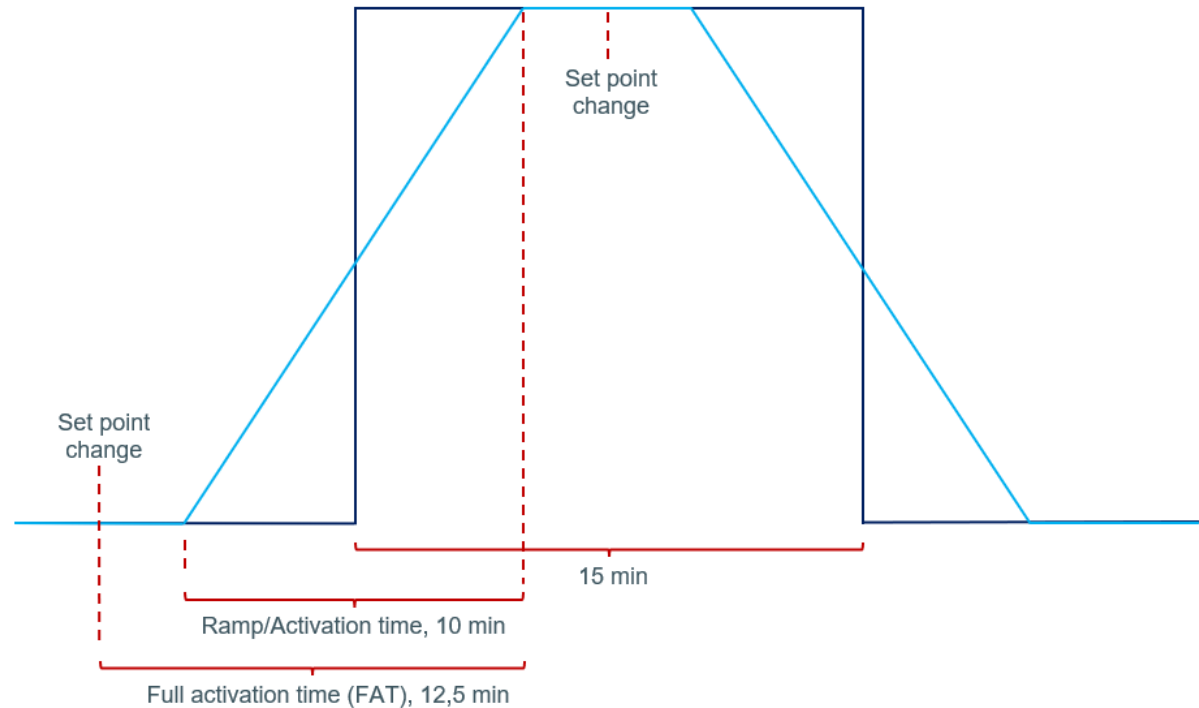
A large, lattice-structured high-voltage power line tower stands prominently in the center of the frame. The tower is supported by multiple insulators and has several power lines extending from it. The background is a dense forest of tall, thin trees, likely conifers, under a clear, light blue sky. The overall scene is a mix of industrial infrastructure and natural environment.

mFRR

FINGRID

mFRR tekniset vaatimukset

- Aktivointi 12.5 minuutissa
- Ei säätökokeita
- Mahdollista todentaa reservin aktivointi jälkikäteen





Energiavarastot

FINGRID

Energiavarastojen vaatimukset - FFR/aFRR/mFRR

- Reservitoimittaja vastaa siitä, että energia riittää reservin ylläpitoon ja aktivointiin aina, kun reserviä on myyty.

Reservituote	Vähimmäisenergiavaatimus
FRR	5 – 30 s
aFRR kapasiteettimarkkina	1 h
aFRR energiamarkkina	1 h
mFRR kapasiteettimarkkina	1 h
mFRR energiamarkkina	1 h

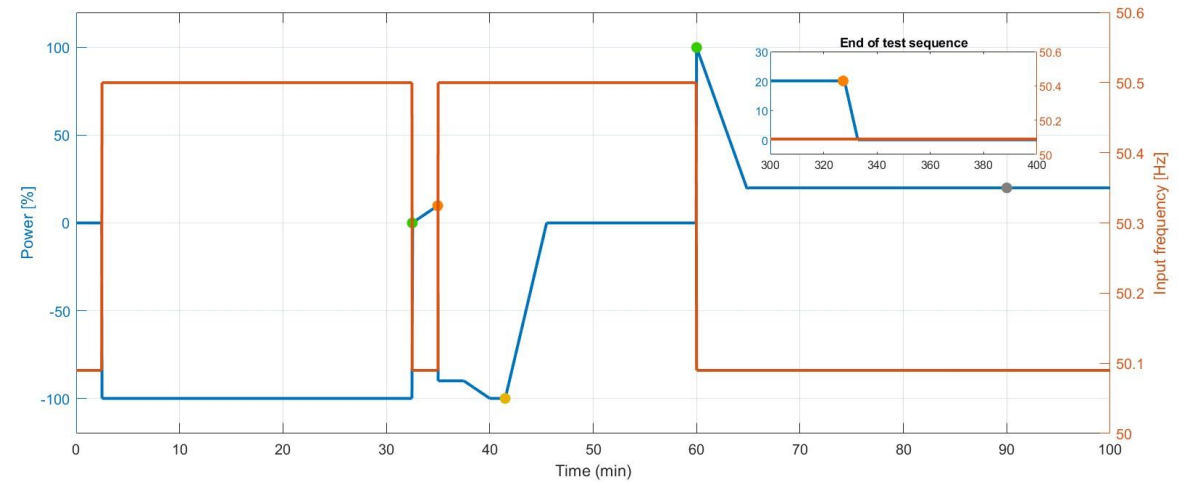
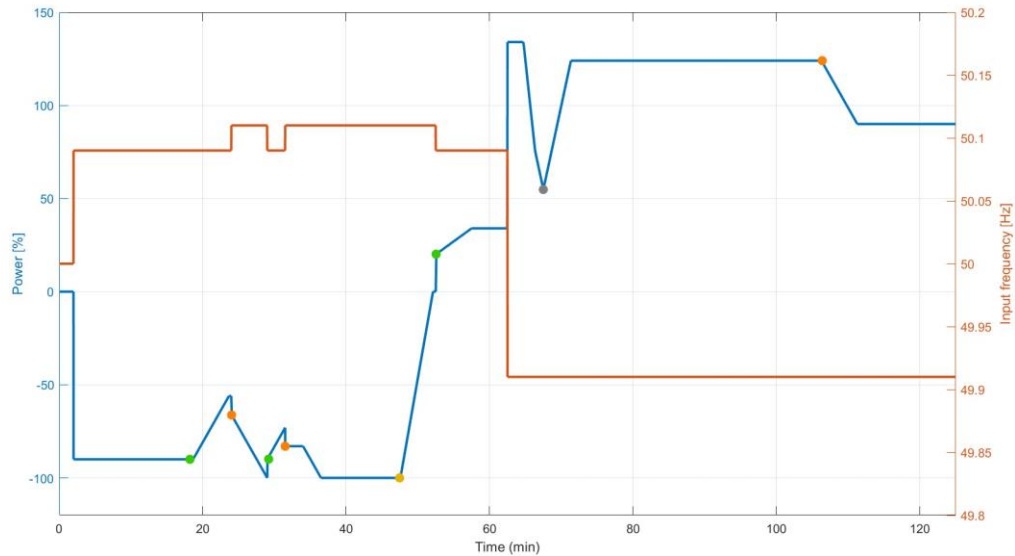
Energiavarastojen vaatimukset FCR

- Akut, joilla energiakapasiteetti ei riitä 2 tunnin täysimääräiseen aktivoimiseen (2h FCR-D, 4h FCR-N) määritellään LER-kohteiksi (limited energy reservoir)
 - FCR reserveille osallistuttaessa vaaditaan ylläpidetyn kapasiteetin lisäksi tehoa, jota hyödynnetään varaustason hallintaan.
 - Energiakapasiteetti tulee olla vähintään 20 min FCR-D reservissä ja vähintään 2 h FCR-N reservissä (1h per suunta)

	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	$-\frac{1}{3} \text{ h} \cdot C_{FCR-Ddownwards}$

LER-kohteiden testit FCR:ssä

- LER-kohteille on määritetty energianhallintamenetelmä, jota tulee noudattaa. Energianhallinnan oikeanlainen implementointi tarkastetaan säätökokeissa energianhallintatestillä.





Vaihtelevan tuotannon/kulutuksen vaatimukset

Vaihtelevan tuotannon/kulutuksen vaatimukset

- Jos reservitoimittaja käyttää ennusteita kohteen pätötehon selvittämiseksi, tulee reservitoimittajan validoida ennustelaskentansa.
 - Tällaisia kohteita voisivat olla esimerkiksi tuulivoima, aurinkovoima, sähköauton laturit (joissa teho riippuu käyttäjien määrästä)
 - Validointi tapahtuu toimittamalla Fingridille kuukauden verran ennustettua sekä mitattua pätötehodataa. Fingrid laskee datalle normalisoidun keskineliövirheen neliöjuuren (NRMSE), joka ei saa ylittää 5 %.
 - Validointi tulee tehdä aFRR ja FCR-N reserveihin osallistuttaessa.

$$NRMSE = \frac{\sqrt{\frac{\sum P_{deviation}(t)^2}{N}}}{P_{normal}}$$



**Mitta- ja
rekisteröintilaitteiden
vaatimukset
automaattisissa reserveissä**

Mitta- ja rekisteröintilaitteiden vaatimukset

Pätötehomittaus

Tuote	FFR	FCR-N	FCR-D
Tarkkuus	0.5 – 5 %*	0.5 – 5 %*	0.5 – 5 %*
Resoluutio	0.01 MW	0.01 MW	0.01 MW
Näytteenottoaika	0.1 s	0.2 s	0.1 s

Taajuusmittaus

Tuote	FFR	FCR-N	FCR-D
Tarkkuus	10 mHz	10 mHz	10 mHz
Resoluutio	10 mHz	5 mHz	5 mHz
Näytteenottoaika	0.1 s	0.2 s	0.1 s

* Tarkkuusvaatimus vaihtelee riippuen kohteen tehosta, isommille kohteille pätee tiukempi vaatimus

Lisätietoa aiheesta

- [liite-2-taajuuden-vakautusreservien-fcr-teknisten-vaatimusten-todentaminen-ja-hyvaksyttamisprosessi.pdf \(fingrid.fi\)](#)
- [nopean-taajuusreservin-ffr-teknisten-vaatimusten-todentaminen-ja-hyvaksyttamisprosessi.pdf \(fingrid.fi\)](#)
- [uusi-automaattisen-taajuuden-palautusreservin-afrr-teknisten-vaatimusten-todentaminen-ja-hyvaksyttamisprosessi.pdf \(fingrid.fi\)](#)
- [Ohje sääriippuvalle tuotannolle automaattisissa reserveissa \(fingrid.fi\)](#)
- [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/sahkomarkkinat/reservit/fcr-test-program.pdf](#)
- [tuotokuvaus-taajuuden-vakautusreservit-fcr.pdf \(fingrid.fi\)](#)

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

FI-00620 Helsinki

P.O.Box 530

FI-00101 Helsinki, Finland

Tel. +358 30 395 5000

Fax. +358 30 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



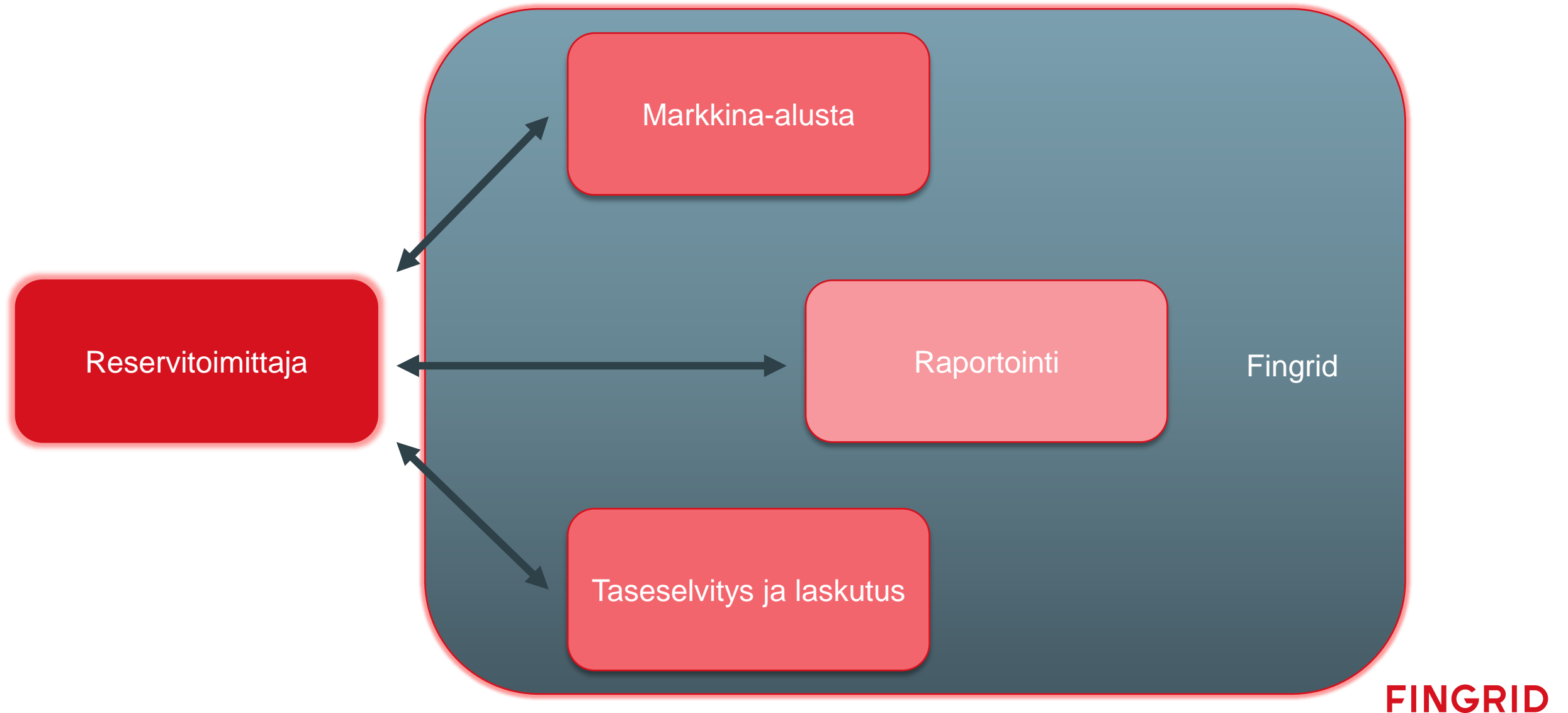
3.10.2024

Joonas Muikku

Reservi- markkinoiden tiedonvaihto

FINGRID

Reservitoimijan tiedonvaihto



Markkinatiedonvaihto

Reservitoimittajat lähettävät sekä vastaanottavat erilaista markkinatietoa

Markkinatiedonvaihtoon luetaan tarjoukset, tulokset ja raportointi. Markkinatiedonvaihtoon viitataan usein myös termillä sanomatiedonvaihto

Markkinatiedonvaihto-
tekniikka

ECP/EDX
EDI

Tarjoussanomiat

Eri reservimarkkinoilla
käytetään erilaisia
tarjoussanomiamia, joiden
rakenne ja sisältö vaihtelevat

Tulossanomiat

Tulossanomista on luettavissa
reservimarkkinan
reservitoimijakohtaiset
tulokset

Esimerkki: aFRR energiatarjous

Tarjouksen tunnus
Sanomatyyppi, B74 = tarjous
Tarjousalue, Suomi
Tarjouksen suunta = ylös
Tarjouksen ajankohta
Tarjottu määrä
Tarjouksen hinta

```
<Bid_TimeSeries>  
  <mRID>ac80dde061064b6b9fd335d4ad593f04</mRID>  
  <businessType>B74</businessType>  
  <acquiring_Domain.mRID codingScheme="A01">10Y1001A1001A91G</acquiring_Domain.mRID>  
  <connecting_Domain.mRID codingScheme="A01">10YFI-1-----U</connecting_Domain.mRID>  
  <quantity_Measurement_Unit.name>MAW</quantity_Measurement_Unit.name>  
  <currency_Unit.name>EUR</currency_Unit.name>  
  <divisible>A01</divisible>  
  <status>  
    <value>A06</value>  
  </status>  
  <flowDirection.direction>A01</flowDirection.direction>  
  <energyPrice_Measurement_Unit.name>MWH</energyPrice_Measurement_Unit.name>  
  <standard_MarketProduct.marketProductType>A01</standard_MarketProduct.marketProductType>  
  <Period>  
    <timeInterval>  
      <start>2023-11-14T14:15Z</start>  
      <end>2023-11-14T14:30Z</end>  
    </timeInterval>  
    <resolution>PT15M</resolution>  
  </Period>  
  <Point>  
    <position>1</position>  
    <quantity.quantity>5</quantity.quantity>  
    <energy_Price.amount>3</energy_Price.amount>  
  </Point>  
</Bid_TimeSeries>
```

Esimerkki: FCR-N tulos 1/2

Tarjouksen tunnus

Sanomatyyppi, A38 = tulokset

Lähettäjä = Fingrid

Markkina rooli = BSP

Tarjouksen ajankohta

Markkina-alue = Suomi

```
<ReserveAllocationResult_MarketDocument xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="urn:iec62325.351:tc57wg16:451-
7:reserveallocationresultdocument:6:4">
```

```
<mRID>796ad90bdb794dd9ae681cb5a1cc1c5b</mRID>
```

```
<revisionNumber>1</revisionNumber>
```

```
<type>A38</type>
```

```
<process.processType>A52</process.processType>
```

```
<sender_MarketParticipant.mRID
codingScheme="A01">10X1001A1001A264</sender_MarketParticipant.mRID>
```

```
<sender_MarketParticipant.marketRole.type>A04</sender_MarketParticipant.marketRole.type>
```

```
<receiver_MarketParticipant.mRID codingScheme="A01">44X-
DummyBSP100</receiver_MarketParticipant.mRID>
```

```
<receiver_MarketParticipant.marketRole.type>A46</receiver_MarketParticipant.marketRole.type>
```

```
<createdDateTime>2024-05-13T10:55:14Z</createdDateTime>
```

```
<reserveBid_Period.timeInterval>
```

```
<start>2024-05-13T22:00Z</start>
```

```
<end>2024-05-14T22:00Z</end>
```

```
</reserveBid_Period.timeInterval>
```

```
<domain.mRID codingScheme="A01">10YFI-1-----U</domain.mRID>
```

```
<TimeSeries>
```

```
<mRID>8ca21ca462bf44bc84ff32f04afc6688</mRID>
```

```
<bid_Original_MarketDocument.bid_BidTimeSeries.mRID>19bb44b005baca2644d3046617ddb4d1</bid_
Original_MarketDocument.bid_BidTimeSeries.mRID>
```

```
<bid_Original_MarketDocument.tendering_MarketParticipant.mRID codingScheme="A01">44X-
DummyBSP100</bid_Original_MarketDocument.tendering_MarketParticipant.mRID>
```

Esimerkki: FCR-N tulos 2/2

Markkinatunnus

Tarjouksen tiedot

Tuloksen koodi 73 =

täysimääräisesti hyväksytty

```
<auction.mRID>FCR_CAPACITY_MARKET</auction.mRID>
```

```
<businessType>C27</businessType>
```

```
<acquiring_Domain.mRID codingScheme="A01">10YFI-1-----  
U</acquiring_Domain.mRID>
```

```
<connecting_Domain.mRID codingScheme="A01">10YFI-1-----  
U</connecting_Domain.mRID>
```

```
<marketAgreement.type>A01</marketAgreement.type>
```

```
<quantity_Measurement_Unit.name>MAW</quantity_Measurement_Unit.name>
```

```
<currency_Unit.name>EUR</currency_Unit.name>
```

```
<price_Measurement_Unit.name>MAW</price_Measurement_Unit.name>
```

```
<registeredResource.mRID></registeredResource.mRID>
```

```
<flowDirection.direction>A02</flowDirection.direction>
```

```
<Period>
```

```
<timeInterval>
```

```
<start>2024-05-14T11:00Z</start>
```

```
<end>2024-05-14T12:00Z</end>
```

```
</timeInterval>
```

```
<resolution>PT60M</resolution>
```

```
<Point>
```

```
<position>1</position>
```

```
<quantity>2</quantity>
```

```
<price.amount>31</price.amount>
```

```
<secondaryQuantity>2</secondaryQuantity>
```

```
<bid_Price.amount>31</bid_Price.amount>
```

```
</Point>
```

```
</Period>
```

```
<Reason>
```

```
<code>A73</code>
```

```
</Reason>
```

```
</TimeSeries>
```

```
</ReserveAllocationResult_MarketDocument>
```

Reaaliaikatiedonvaihto

Reaaliaikatieto-
vaatimus myös
mFRR tuotteella

Reaaliaikatiedon- vaihdon tyypit

Web-tiedonsiirto
(ELCOM)
ICCP

Yleisintä dataa jota
vaihdetaan
reaaliaikatiedon-
vaihdolla on
**pätötehomittaukset,
sekä aktivoituneet
reservimäärät**

Reaaliaikatiedon-
vaihto on nimensä
mukaista
reaaliajassa
tapahtuvaa
tiedonvaihtoa

Tiedonvaihdon
osalta puhutaan
4 – 60s välein
päivittyvästä
tiedonvaihdosta
reaaliaikaisena

Reaaliaikatietoa
käytetään
laskutuksen
pohjana seuraavissa
tuotteissa

aFRR
FCR-N
FFR



FINGRID

Reaaliaikatiedonvaihto: esimerkit

Web-tiedonvaihto (kevytratkaisu)

- Reservitoimittaja haluaa käyttää Web-tiedonsiirtoa energiavarastonsa FCR-N markkinan reaaliaikatiedonsiirtovaatimusten täyttämiseen. Energiavaraston teho on alle 10MW joten Web-tiedonvaihto on sallittu ratkaisu kantaverkkosopimuksen mukaan.
- Toimittaja on tutustunut FCR-N vaatimukseen ja konfiguroi oman reaaliaikaisen ohjausjärjestelmänsä laskennat niin, että saatavilla on seuraavat tiedot reaaliajassa
 - Ylläpidetty reservimäärä (MW)
 - Hetkellinen pätöteho (MW)
- Koska kyseessä on energiavarasto, tulee toimittaa myös seuraavat tiedot
 - Jäljellä oleva aktivointikyky (min)
 - Normaalin varaustason hallinnan teho (MW)
 - Hälytystilan varaustason hallinnan status (1/0)

Web-tiedonsiirron muodostaminen tapahtuu seuraavasti

- Toimittajalla on vähintään yksi julkinen IP-osoite, josta muodostetaan yhteys internetin yli Fingridin palvelimelle
- Yhteyden autentikointi sovitaan Fingridin IT:n ja reservitoimittajan välillä
- Reservitoimittaja voi lähettää reaaliaikaisia tietoja palvelimelle XML-muodossa
- Tiedonsiirto on yhdensuuntaista

Reaaliaikatiedonvaihto: esimerkit

ICCP

- Reservitoimittaja käyttää ICCP-tiedonsiirtoa voimalaitoksensa aFRR markkinan reaaliaikatiedonsiirtovaatimuksien täyttämiseen
- Toimittaja on tutustunut aFRR vaatimukseen ja konfiguroi oman reaaliaikaisen ohjausjärjestelmänsä laskennat niin, että saatavilla on seuraavat tiedot reaaliajassa
 - Ylläpidetty reservikapasiteetti, erikseen ylös ja alas (MW)
 - Hetkellinen pätöteho (MW)
 - Aktivoituneen reservin määrä (MW)
 - Fingridin lähettämän aktivointisignaalin takaisinlähetys
 - Fingridin lähettämän watchdog-signaalin takaisinlähetys

ICCP-yhteyden muodostus koostuu seuraavista askelista

- Reservitoimittaja muodostaa ICCP-yhteyden FEN / Kova FEN verkkoon
 - Liityntä tapahtuu Erillisverkot Oy:n kautta
- ICCP-yhteys reititetään Fingridille, sekä tehdään tarvittavat palomuuuriavaukset
- ICCP-konfiguraation muodostaminen Fingridin IT:n ja reservitoimittajan välillä

Historiatiedot

Historiatietovaatimuksia on usealle reservituotteelle ja ne perustuvat reservien aktivoinnin todentamiseen, sekä laskutuksen jälkitarkastukseen.

FCR ja FFR tuotteet

Reservitoimittajan tulee säilyttää kaikki reaaliaikamittauksilla vaadittu data 14 vuorokauden ajan

Resoluutio FCR tuotteille vähintään 1s ja FFR tuotteelle 0,1s

aFRR

Reservitoimittajan tulee säilyttää kaikki reaaliaikamittauksilla vaadittu data 1 kuukauden ajan

Resoluutio 1min, laskettu yhden minuutin keskiarvot reaaliaikatiedoista

Monipuolinen **vapaaehtoinen** historiatietojen tallennus on suositeltavaa, sillä esimerkiksi markkina-alustoiden kautta on hankalahkoa hakea suurta määrää historiatietoa.

Markkinakohtaiset tiedot

	FCR-N	FCR-D	FFR	aFRR	mFRR
Reaaliaika	X	X	X	ICCP	X
Sanoma	X*	X*	X*	X*	X
Historia	14vrk	14vrk	14vrk	1kk	-

*vapaaehtoista, mutta suositeltua

Yhteenveto

- Reservimarkkinoilla on pääsääntöisesti kahdentyyppistä tiedonvaihtoa, reaaliaikatiedonvaihto ja markkinatiedonvaihto
 - Reaaliaikatiedonvaihdon vaatimukset yleensä pakollisia
 - Markkinatiedonvaihdon vaatimukset erittäin suositeltuja
- Reservimarkkinat asettavat vaatimuksia reaaliaikaisesta tiedonvaihdosta reservimarkkinatoimijoille, vaatimuksia tulee kuitenkin myös kantaverkkosopimuksen puolelta
- Lisätietoa Fingridin internet sivuilta, reservikaupankäynti ja –tiedonvaihto –ohje, sekä ECP-sivut. Markkinakohtaisista detaljeista saatavilla implementation document -ohjeet
- Tärkeimmät linkit
 - <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/sahkomarkkinat/reservit/fingridin-reservikaupankaynti-ja-tiedonvaihto--ohje.pdf>
 - <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/reservikaupankaynti-ja-tiedonvaihto/ecp-sanomaliikenne/>
 - [REAALIAIKAINEN TIEDONVAIHTO \(fingrid.fi\)](#)

Palveluntarjoajat

- Listasta korostettuna palveluntarjoajat jotka ovat ilmoittaneet tarjoavansa IT-palveluja, kuten ECP markkinatiedonvaihtoa, sekä reaaliaikatieonvaihtoa

Palveluntarjoaja / Service provider	Aggregation (to own supply)	Prequalification tests	IT (ECP, real time telemetry)	Trading and invoicing	Control room services
Avanio Oy			x		
Axpo Finland Oy	x				
Brady Technologies			x		
Capalo AI	x	x	x	x	x
Cactos Oy	x				
Caverion Industria Oy	x	x	x		x
Elisa Oyj	x	x	x	x	x
Enico Oy	x				
Exaum Oy	x				
Fortum Power and Heat Oy	x				
Gasum Oy	x	x	x	x	x
Hansen Technologies Finland Oy			x		
Intergrid Oy		x	x	x	
Merus Power Oyj	x	x	x	x	x
Power-Deriva Oy					x
Rejlers Finland Oy			x		
Sympower Oy	x				
Syncron Tech Oy			x		
Tietoevry Oyj			x		
Vibeco Oy	x	x	x	x	x
Volue Oy	x	x	x	x	x

Kiitos

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



3.10.2024

Antti Hyttinen

Markkina-alustat

Vaksi & Fifty Nordic MMS

FINGRID



FFR

FCR-D

FCR-N

FFR, FCR-D ja FCR-N
kapasiteettimarkkinat

aFRR

mFRR

aFRR- ja mFRR-
energiamarkkinat



Nordic MMS

aFRR

mFRR

aFRR- ja mFRR-
kapasiteettimarkkinat

FINGRID

VAKSI

- Fingridin omassa käytössä oleva markkina-alusta (market management system)
- Ollut käytössä pitkään, +10 vuotta
- Alustalle myönnetään osapuoli/BSP-kohtaisia tunnuksia, ei henkilökohtaisia tunnuksia
 - Testijärjestelmässä voi olla kuitenkin useita tunnuksia, esim. backoffice-tunnus testausta varten.
- Kirjautumista varten on tehtävä palomuriavaus, toimijalla tulee siis olla tiedossa IP/IP-osoiteavaruus, josta Vaksiin pyritään kirjautumaan

Fifty Nordic MMS

- FNMMS = Fifty Nordic Market Management System
- Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteinen markkina-alusta pohjoismaisille markkinoille.
- Alustan on suunnitellut ja hankkinut Fifty (Statnettin ja Svenska Kraftnätin yhteisomisteinen tytäryhtiö)
- Ollut käytössä noin 3 vuotta. Otettiin ensimmäisenä käyttöön pohjoismaisella aFRR-kapasiteettimarkkinalla
- Alustalle myönnetään henkilökohtaisia tunnuksia
- Kirjautuminen on palomuurisuojattu ja lisäksi käytössä MFA
- On käytössä aFRR-kapasiteettimarkkinalla ja lisäksi tulossa käyttöön mFRR-kapasiteettimarkkinalle 10/2024

Tunnusten myöntäminen alustalle

- Uudelle reservitoimittajalle tunnusten myöntäminen tapahtuu Fingridin kautta (tuotevastaava)
- Vaksissa kaikki tunnukset myöntää Fingrid
- NMMS:ssä reservitoimittajalla on vähintään yksi admin-tunnus





VAKSI DEMO

FINGRID



FNMMS DEMO

FINGRID

Valinta aFRR-markkinan ja mFRR-markkinan välillä

Capacity market overview

NB! Reserved dates: Auction dates in December 2024 and January 2025 are reserved for Statnett testing. Day: 27.03.2024 Daily requirements Bid entry Bid results

Auction process Day 27.03.2024

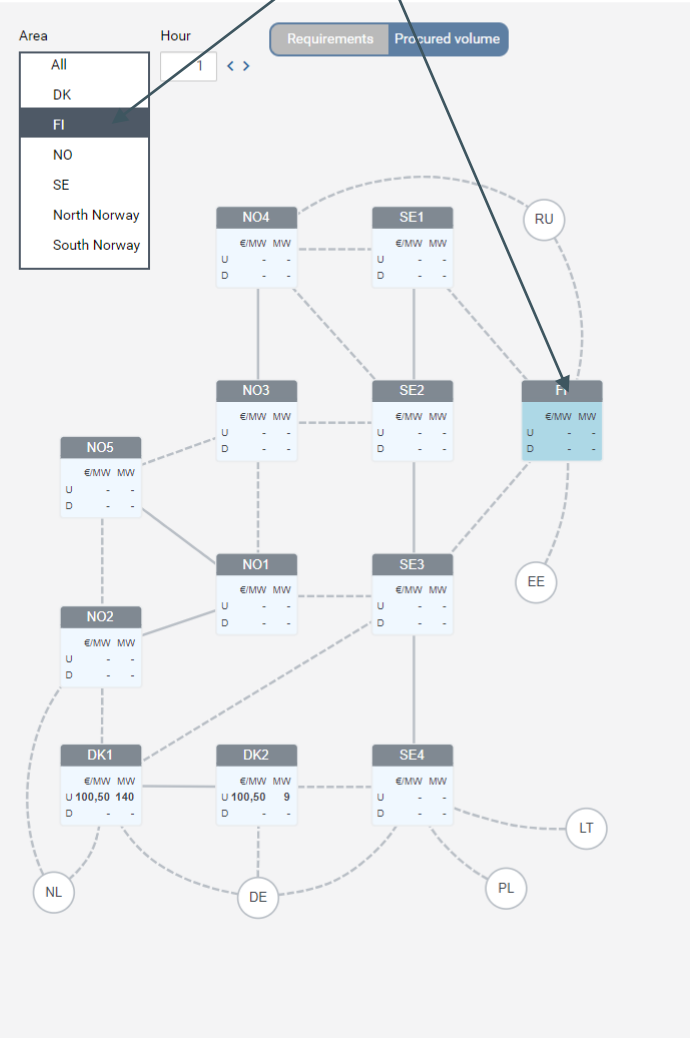
Auction state: Auction cleared

Clearing result: Optimal solution (after relaxing)

- Open bidding gate: 20.03.2024 00:00
- Close bidding gate: 26.03.2024 07:30
- Run clearing: 26.03.2024 07:30
- Accept and publish results: 26.03.2024 09:10

- Market messages in the last 24 hours (6)
- 07:30 The bidding gate for 27.03.2024 on mFRR Capacity Market has been closed.
 - 09:13 Results for 25.03.2024 on mFRR Capacity Market have been published.
 - 09:12 Results for 24.03.2024 on mFRR Capacity Market have been published.
 - 09:11 Results for 23.03.2024 on mFRR Capacity Market have been published.
 - 09:05 CZC forecast for 04.04.2024 has been completed.
 - 09:04 CZC forecast for 03.04.2024 has been completed.

Aluevalinta

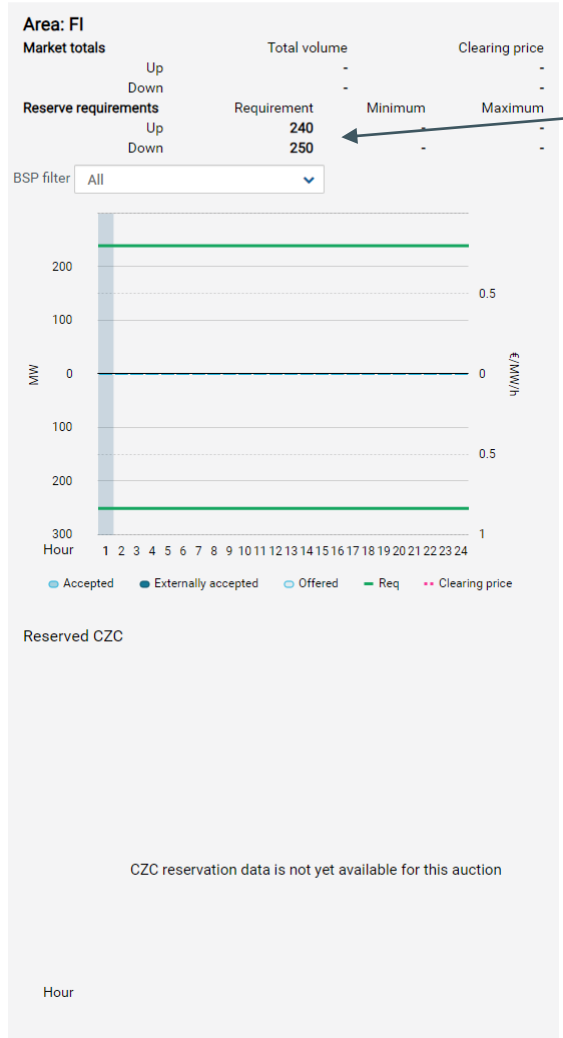


päivämäärävalinta

Huutokaupan eri vaiheet

Markkinatiedotteet

Alueen FI hankintamäärät



2.

1.

Nordic MMS aFRR Capacity Market mFRR Capacity Market System

Daily requirements

mFRR Capacity Market / Auction data /

Day: 27.03.2024 Area: All

Show min/max regulation Clear filters Update data

Week day: Wednesday Type: Auction Market: mFRR Capacity Market Last modified at: 09.02.2024 11:05:32 Unsent reserve requirements: Export

Market	mFRR Capacity Market																		
	Area	Bidding zone												Macro area					
		DK1	DK2	FI	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	SE1	SE2	SE3	SE4	DK	FI	NO	SE	South Norway	North Norway
Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	Req [MW]	
1	284	240	240	50	50	50	50	50	50	50	50	50	524	240	250	200	150	100	
2	284	240	240	50	50	50	50	50	50	50	50	50	524	240	250	200	150	100	
3	284	240	240	50	50	50	50	50	50	50	50	50	524	240	250	200	150	100	
4	284	240	240	50	50	50	50	50	50	50	50	50	524	240	250	200	150	100	
5	284	240	240	50	50	50	50	50	50	50	50	50	524	240	250	200	150	100	
6	284	240	240	100	100	100	100	100	100	100	100	100	524	240	500	400	300	200	
7	284	240	240	300	200	200	200	200	100	100	100	100	524	240	1100	400	700	400	
8	284	240	240	350	350	350	350	350	100	100	100	100	524	240	1750	400	1050	700	
9	284	240	240	300	300	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1500	380	900	600	
10	284	240	240	400	400	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1700	380	1100	600	
11	284	240	240	400	400	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1700	380	1100	600	
12	284	240	240	400	400	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1700	380	1100	600	
13	284	240	240	400	250	250	250	250	80	100	100	100	524	240	1400	380	900	500	
14	284	240	240	400	250	250	250	250	80	100	100	100	524	240	1400	380	900	500	
15	284	240	240	400	300	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1600	380	1000	600	
16	284	240	240	400	300	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1600	380	1000	600	
17	284	240	240	400	400	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1700	380	1100	600	
18	284	240	240	450	450	300	300	350	80	100	100	100	524	240	1850	380	1250	600	
19	284	240	240	400	400	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1700	380	1100	600	
20	284	240	240	400	400	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1700	380	1100	600	
21	284	240	240	300	300	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1500	380	900	600	
22	284	240	240	300	300	300	300	300	80	100	100	100	524	240	1500	380	900	600	
23	284	240	240	350	0	0	0	50	0	0	0	0	524	240	400	0	400	0	
24	284	240	240	350	0	0	0	0	0	0	0	0	524	240	350	0	350	0	

Nordic MMS aFRR Capacity Market mFRR Capacity Market System

Bid entry

mFRR Capacity Market / Auction data /

Day: 28.03.2024

Clear filters Update data

Day: 28.03.2024 Open: 21.03.2024 00:00:05

BSP	Bid zone	DIR	Bid #	Price [€/MW/h]
Demand FI		Up		
Demand FI		Down		
FG TEST	FI	Up	1	10,00

Auction data

- Bid entry
- CZC forecast
- Reserve requirements**

Results

- Bid results
- Special results
- Market totals
- Reserved CZC
- Accepted bids
- Algorithm log
- Relaxed constraints

Process management

- Auction process
- Bid entry log
- Auction control

Market parameters

- Bottleneck group
- Auction timeline
- Bid validation parameters
- Portfolios
- Location membership
- Party agents
- Clearing configuration
- Noticeboard edit

Bid entry

mFRR Capacity Market / Auction data /

Day 05.09.2024 Bid zone FI Direction All BSP All Location All Clear filters Bid results Special results

Update data

Day 05.09.2024 Open 29.08.2024 00:00:07 Close 04.09.2024 07:30:00 Clearing 04.09.2024 09:10:00 Fallback mode - State Bidding gate open Market mFRR Capacity Market Create Import

No bids were created yet for the selected date or selected filters. Please create some while using the create bid button or import Excel if possible.



Bid entry

mFRR Capacity Market / Auction data /

Day 05.09.2024 Bid zone FI Direction All BSP All Location

Update data

Day 05.09.2024 Open 29.08.2024 00:00:07 Close 04.09.2024 07:30:00 Clearing 04.09.2024 09:10:00 Fallback mode - State Bidding gate open Market mFRR Capacity Market

Submit Cancel Validate Force accept

BSP	Bid zone	DIR	Bid #	Location	Price [€/MW/h]	Incl. ID	Excl. group	Tech. ID	Block	Dur.	RT.	Min. [MW]	Offered quantity per														
													1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Demand FI + SE		Up												440	440	440	440	440	640	640	640	620	620	620	620	620	620
Demand FI + SE		Down												550	550	550	550	550	550	650	650	650	650	650	650	650	650
FG TEST	FI	Up	1	FISOUTH	10,00										5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
FG TEST	FI	Up	2	FINORTH	11,00												4	5	6								
FG TEST	FI	Up	3	FICENTR...	22,00									10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
FG TEST	FI	Up	4	FISOUTH	33,00									1	2	3	4	5	4	3	2	1					
FG TEST	FI	Up	5	FINORTH	44,00									5		5		5		5		5		5		5	
FG TEST	FI	Up	6	FICENTR...	55,00									20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Total selectable quantity		Down												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total selectable quantity		Up												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Create bid

Day: 05.09.2024

Market: mFRR Capacity Market

Party: FG TEST

Bidding zone: FI

Direction: Up



Nr. of bids: 6

Warning: Unless filters are removed, new bids may not appear in the bid list!

OK Cancel

Accepted bids [🔗](#)

mFRR Capacity Market / Results /

Day = 05.08.2024  < >Bidding zone BSP Direction All Resource All  Clear filters Update data

Day 05.08.2024

Open 29.07.2024 00:00:09

Clearing 05.08.2024 08:19:36

Fallback mode -

State Finished

Market mFRR Capacity Market

[Edit](#)[Export](#)

Clearing price		DIR	Bid #										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Clearing price		Up											666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00	666,00
Clearing price		Down											25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
BSP	Bid zone	DIR	Bid #	Location	Price [€/MW/h]	Incl. ID	Excl. group	Tech. ID	Block	Dur.	RT.	Min. [MW]	Accepted [MW]												
													1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
													342	339	337	336	335	534	545	641	628	633	637	642	643
													500	500	500	500	500	500	600	600	600	600	600	600	600
FG TEST	FI	Up	1	FINORTH	2,50				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Up	2	FINORTH	3,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Up	3	FINORTH	3,20				-				15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			
FG TEST	FI	Up	4	FINORTH	3,70				-				10	10	10	10	10					10	10	10	
FG TEST	FI	Up	5	FINORTH	4,00				-				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
FG TEST	FI	Up	8	FISOUTH	25,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Up	7	FISOUTH	60,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Up	10	FISOUTH	100,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Up	6	FISOUTH	120,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Up	9	FISOUTH	666,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
FG TEST	FI	Down	1	FICENTRAL	5,00				-				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
FG TEST	FI	Down	2	FICENTRAL	10,00				-				10	10	10	10	10	10	10	10					
FG TEST	FI	Down	3	FICENTRAL	15,00				-		10		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
FG TEST	FI	Down	4	FICENTRAL	20,00				-				22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
FG TEST	FI	Down	5	FICENTRAL	25,00				-				33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Total selectable quantity		Down											85	85	85	85	85	85	85	85	85	75	75	75	
Total selectable quantity		Up											100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	100	85	
Procured quantity		Down											85	85	85	85	85	85	85	85	85	75	75	75	
Procured quantity		Up											100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	100	85	

Capacity market overview

Day: 05.09.2024

Auction process Day: 05.09.2024

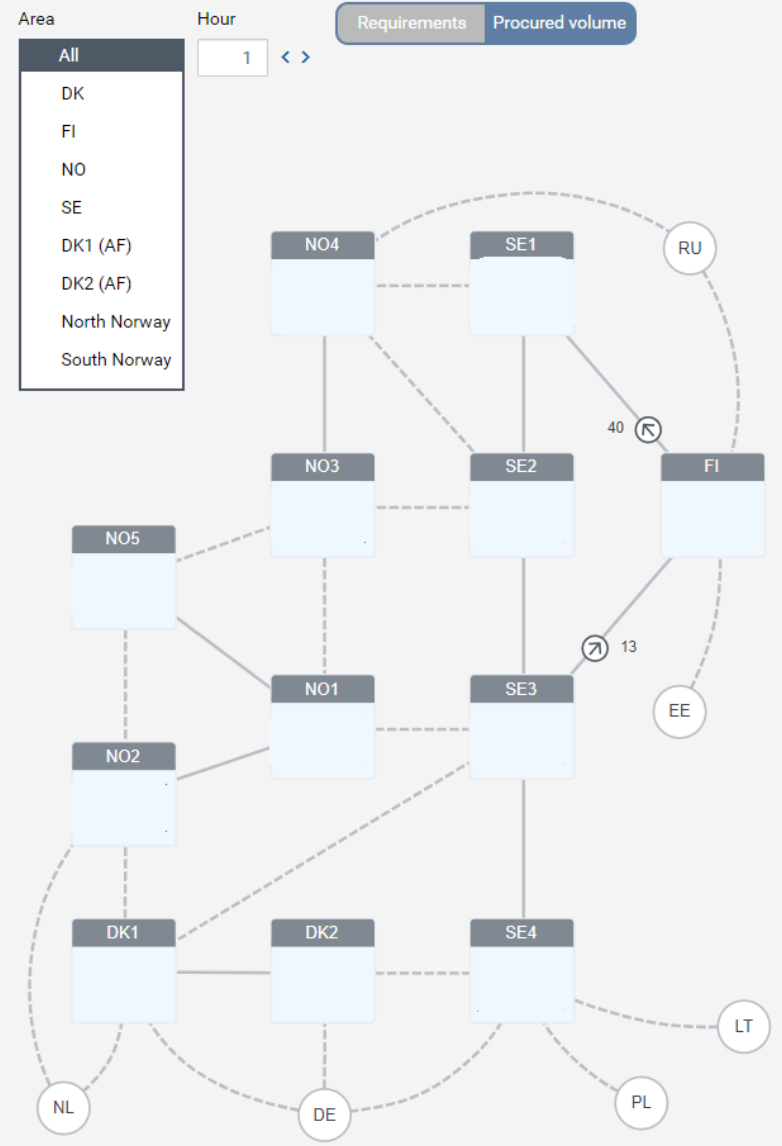
Auction state: Results published

Clearing result: Optimal solution (after relaxing)

- Open bidding gate
29.08.2024 00:00
- Close bidding gate
04.09.2024 07:30
- Run clearing
04.09.2024 07:31
- Accept and publish results
04.09.2024 09:37

Market messages in the last 24 hours (1)

12:46 The bidding gate for 06.09.2024 on mFRR Capacity
04.09 Market has been closed.



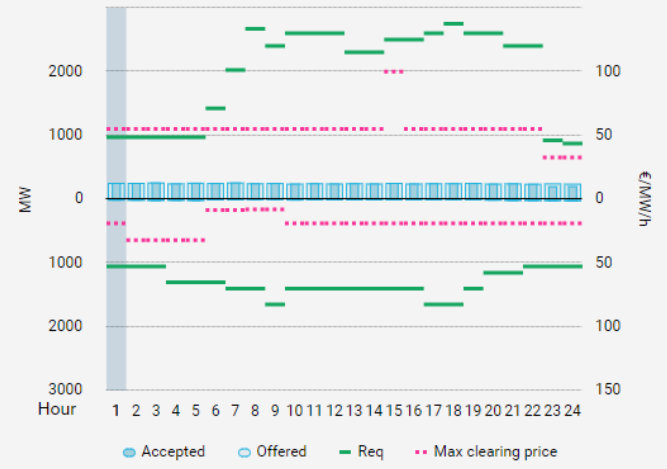
Settings

- Market topology
 - Market definition
 - Product
 - Area
 - Area binding
 - Border
 - Border direction
- Parties
 - Party management
 - Users**
 - Active sessions
 - Location

Bid entry Bid results

Max clearing price
32,85

BSP filter: All



Reserved CZC

All areas are selected



Users

Settings / Parties /

Party All User Select Role All Active Inactive Deleted Unused Update data New user

Table with columns: Name, Party, Email, Account status

New user

First name Last name Party Account status Phone Email

Send market messages to this email address Warning message with sound

Table with columns: Name, Description

As user administrator, I hereby confirm that the person on who's behalf I am creating or updating this user, has given his or her consent to the NMMS privacy notice.

Create Cancel

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



3.10.2024

Otso-Ville Rinne

Kapasiteetti- korvaus ja energiamaksu

FINGRID

Kapasiteettikorvaus ja energiamaksu

Kapasiteettikorvaus

Maksetaan reservikapasiteetin ylläpidosta
= Ylläpidetty kapasiteetti x kapasiteetin
hinta – mahdolliset sanktiot

Reservitoimittaja laskuttaa Fingridiltä
kuukausittain

Kaikilla reservituotteilla

Energiamaksu

Maksetaan aktivoituneesta säätöenergiasta
= Säätöenergia x energian hinta

eSett oy laskuttaa viikoittain

eSett on Pohjoismaisten
kantaverkkoyhtiöiden omistama
palveluyhtiö, joka tekee taseselvityksen

Reservituotteilla, joilla on energiamarkkina
(aFRR ja mFRR) ja näiden lisäksi FCR-N:ssä

Kapasiteettikorvaus

FINGRID

Kapasiteettikorvaus

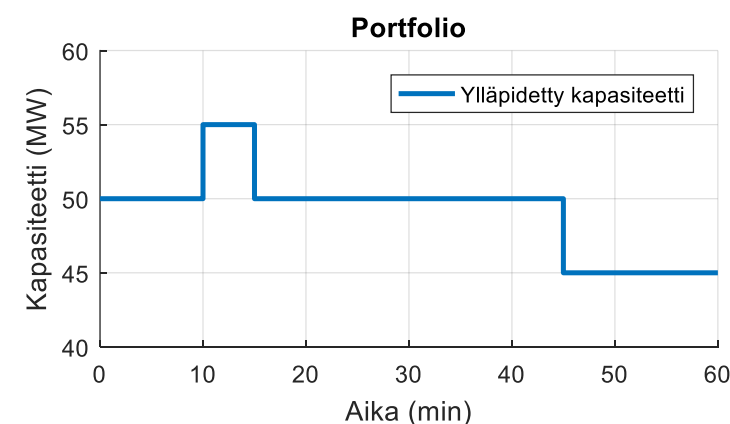
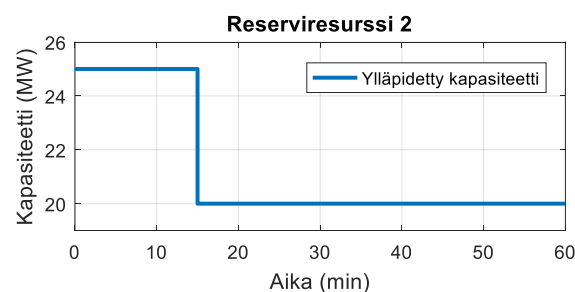
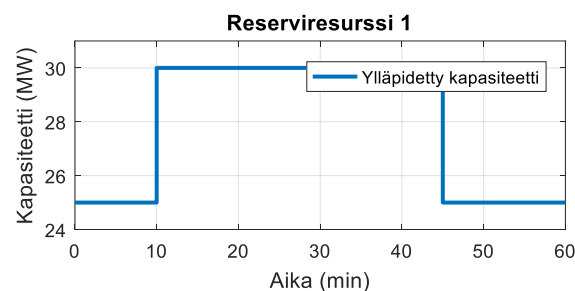
- Kapasiteettikorvaus perustuu kapasiteettimarkkinoilla määräytyvään marginaalihintaan (€/MW,h)
 - Kallein valittu tarjous asettaa markkina-aikajakson marginaalihinnan, jonka kaikki valitut tarjoukset saavat
 - Poikkeuksena mFRR-kapasiteettimarkkinalla marginaalihintaa kalliimmat tarjoukset, jotka on valittu Suomen sisäisten rajoitusten takia, saavat korvauksena tarjouksen hinnan (pay-as-bid)
- Ylläpidetty kapasiteetti lasketaan markkina-aikajaksokohtaisesti seuraavasti:
 - FCR-N, FCR-D ja FFR: Reaaliaikatietoon perustuva ylläpidetty kapasiteetti
 - aFRR: Reaaliaikatietoon perustuva ylläpidetty kapasiteetti tai aFRR-energiatarjousten summa
 - mFRR: mFRR-energiatarjousten summa
 - **Kaikissa kuitenkin enintään toteutuneiden kapasiteettikauppojen summa tai vuosimarkkinasuunnitelma**
 - Reaaliaikatieto on teknisten vaatimusten mukainen reservitoimittajan lähettämä vähintään minuutin välein päivittyvä ylläpidetty kapasiteetti

Ylläpidetty kapasiteetti reaaliaikatiedon perusteella

Lähtötietoina käytetään reaaliajassa toimitettuja ylläpidetyn FCR-N-, FCR-D-, FFR- ja aFRR-kapasiteetin kohdekohtaisia määriä. Laskenta suoritetaan saman periaatteen mukaisesti erikseen eri reservituotteille

- Reaaliaikatiedoista lasketaan 1 min keskiarvot, joita käytetään myöhemmin laskennassa
- Samaan portfolioon kuuluvien resurssien 1 min keskiarvot lasketaan yhteen
→ Saadaan portfoliokohtainen ylläpidetty reservikapasiteetti

Ylläpidetty reservikapasiteetti voi vaihdella tunnin sisällä



Ylläpidetty kapasiteetti reaaliaikatiedon perusteella

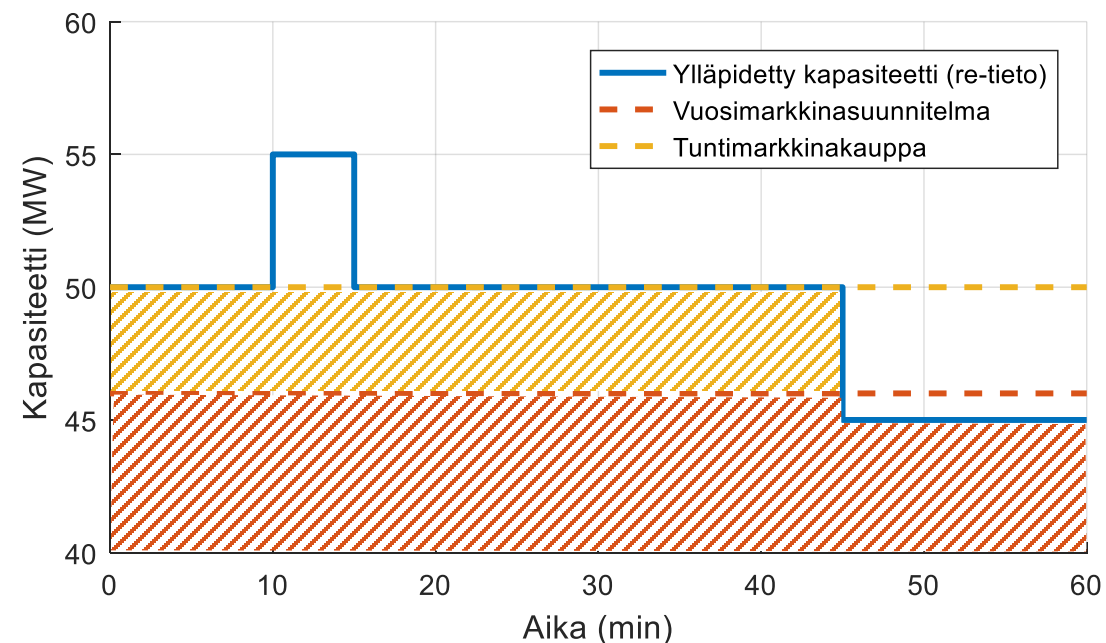
- Laskutuksessa käytettävät kaupankäyntijaksokohtaiset reservikapasiteetit

Vuosimarkkinakapasiteetti:

Punainen pinta-ala / 60min

Tuntimarkkinakapasiteetti:

Keltainen pinta-ala / 60min



Toimittamatta jäänyt kapasiteetti

- Mikäli todennettu reservikapasiteetti on pienempi kuin toteutuneiden kapasiteettikauppojen summa tai vuosimarkkinasuunnitelma
- Toimittamatta jääneestä reservikapasiteetista ei makseta kapasiteettikorvausta
- Reservitoimittaja maksaa Fingridille sanktiota toimittamatta jääneestä kapasiteetista
- Sanktio määräytyy seuraavasti
 - FCR ja FFR:
 - Sanktio = toimittamaton reservikapasiteetti (MW,h) x 3 x kapasiteettimarkkinan hinta/vuosimarkkinahinta (€/MW/h)
 - aFRR ja mFRR (suurempi seuraavista):
 1. Sanktio = toimittamaton reservikapasiteetti (MW,h) x 3 x kapasiteettimarkkinan hinta (€/MW/h)
 2. toimittamaton reservikapasiteetti (MW,h) x Suomen tarjousalueen vuorokausimarkkinoiden hinta (€/MWh)

Laskutus

- Reservitoimittaja tekee laskun kuukausittain perustuen ylläidettyyn kapasiteettiin
- Lasku lähetettävä kuun 10. päivänä tai sitä seuraavana arkipäivänä, eräpäivä 14 vrk.
- Fingrid tarkistaa laskun
- Laskulla on kapasiteettikorvaus reservituotekohtaisesti + alv
- Esim.:
 - FCR-D alas kapasiteettikorvaus 5000 €
 - aFRR kapasiteettikorvaus 10 000 €
 - Veroton loppusumma 15 000 € ja verollinen 18 825 €
 - Mahdolliset sanktiot omina riveinään laskulle
- Lasku voi olla hyvityslasku, mikäli kertyneet sanktiot ylittävät kapasiteettikorvauksen

An aerial night view of a city, likely Helsinki, Finland. The scene is dominated by a dense urban landscape with various buildings, some illuminated. A prominent feature is a large Ferris wheel in the upper right quadrant. In the foreground, there are several buildings with ornate facades, including one with a prominent tower and a blue sign that partially reads 'nvida'. The overall atmosphere is dark with city lights providing contrast.

Energiamaksu

FINGRID

Energiamaksu

- aFRR- ja mFRR-energiamaksu perustuu perustapauksessa energiamarkkinoilla määräytyvään marginaalihintaan ja aktivoinnista syntyvään energiaan
 - Kallein valittu ylössäätötarjous ja halvin alassäätötarjous asettaa markkina-aikajakson marginaalihinnan, jonka kaikki valitut tarjoukset saavat
- FCR-N –energiamaksu perustuu tasepoikkeaman ja aktivoinnista syntyvään energiaan
- Energiamaksu maksetaan reservitoimittajalle tai reservitoimittaja maksaa Fingridille*
- Aktivoinnista syntyvä energia korjataan myös reservikohteen tasevastaavan taseeseen

* FCR-N:ssä helmikuusta 2025 alkaen. Sitä ennen energiamaksu reservikohteen tasevastaavalle

mFRR-energiamaksu

- Energimaksun perusteena on mFRR-energiamarkkinalla markkina-aikajaksolle määräytyvä marginaalihinta
- Energimaksun perusteena oleva energia on aktivoitu teho (MW) x aktivoinnin kesto (h)
 - Esim. 10 MW x 15/60 h = 2,5 MWh
- Ylössäätö: Fingrid ostaa reservitoimittajalta energiaa, hinta:
 1. Kalleimman valitun ylössäätötarjouksen hinta
 2. Suomen vuorokausimarkkinoiden Suomen tarjousalueen hinta
- Alassäätö: Fingrid myy reservitoimittajalle energiaa, hinta:
 1. Halvimman valitun alassäätötarjouksen hinta
 2. Suomen vuorokausimarkkinoiden Suomen tarjousalueen hinta
- Energimaksu on kuitenkin tarjouksen hinta (pay as bid), jos aktivointi on tehty muusta, kuin tasehallinnan tarpeesta, nk. Erikoissäätö
 - Esim. Suomen sisäisten siirtorajojen vuoksi siirtojenhallintaan tehty aktivointi

aFRR-energiamaksu

- Energimaksun perusteena on aFRR-energiamarkkinalla markkina-aikajaksolle määräytyvä marginaalihinta, joka määräytyy 4 s. välein
- Energimaksun perusteena oleva energia on reservitoimittajalta aktivoitu teho, eli Fingridin lähettämä 4 s. välein päivittyvä aktivointisignaali
- Ylössäätö: Fingrid ostaa reservitoimittajalta energiaa
 - Hinta on aFRR-energiamarkkinalla määräytyvä marginaalihinta, eli kalleimman aktivoitujen tarjouksen hinta
 - Jos paikallisesti aktivoidaan marginaalihintaa kalliimpia tarjouksia, näille maksetaan tarjouksen hinta (pay as bid)
- Alassäätö: Fingrid myy reservitoimittajalle energiaa
 - Hinta on aFRR-energiamarkkinalla määräytyvä marginaalihinta, eli halvimman aktivoitujen tarjouksen hinta
 - Jos paikallisesti aktivoidaan marginaalihintaa halvempia tarjouksia, näille maksetaan tarjouksen hinta (pay as bid)
- Näistä 4 s. arvoista lasketaan 15 min summakustannus suuntakohtaisesti

FCR-N-Energiamaksu

- FCR-N-energiamaksun perusteena on tasepoikkeaman hinta
- Tasepoikkeaman hinta taseselvitysjaksolle on joko:
 - mFRR-energian hinta määräävään säätösuuntaan
 - aFRR-energian hintojen volyymipainotettu keskiarvo, jos aFRR on säätänyt samaan suuntaan kuin mFRR
 - vältetyn aktivoinnin arvo – insentiivikomponentti = vuorokausimarkkinoiden Suomen tarjousalueen hinta

- Aktivoinnista syntyvä energia määräytyy ylläpidetyn FCR-N-kapasiteetin ja taajuuspoikkeaman perusteella:

$$\text{Ylösäättöenergia} = \frac{\sum C_{FCR-N} \times \Delta f_{\text{ylössäätö}} \times 0,25 \text{ h}}{0,1 \text{ Hz}}$$

$$\text{Alasäättöenergia} = \frac{\sum C_{FCR-N} \times \Delta f_{\text{alassäätö}} \times 0,25 \text{ h}}{0,1 \text{ Hz}}$$

- Fingrid maksaa reservitoimittajalle ylössäättöenergiasta ja veloittaa reservitoimittajalta alassäättöenergiasta

Laskutus

- eSett Oy, joka on pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden omistama palveluyhtiö ja tekee tasevastaavien taseselvityksen, tekee myös reservitoimittajien energiamaksujen laskutuksen
- Energiamaksujen laskutus tapahtuu toimitusviikon taseselvityksen yhteydessä
- Laskutusaineisto muodostuu automaattisesti Fingridin raportointien tietojen pohjalta
- Energiakorvaukset tilitetään selvitystilille tai veloitetaan sieltä suoraan

		Days in the settlement process																								
		Week 1							Week 2							Week 3							Week 4			
		Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu
Delivery days	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Mon	1	Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green
Tue	2		Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green
Wed	3			Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green
Thu	4				Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green
Fri	5					Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green
Sat	6						Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green
Sun	7							Yellow		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Dark Blue	Dark Blue	Yellow		Red	Green

- Delivery day
- Data reported
- Settlement final
- Settlement invoiced
- Incoming payments to eSett debited
- Outgoing payments to BRP credited

Reservitoimittajan rekisteröinti eSettiin

- Vaadittavat sopimukset:
 - Selvityssopimus eSett Oy:n kanssa (tasevastaavan tai reservitoimittajan)
 - Selvitystilin sopimus eSettin hyväksymässä selvityspankissa → energiamaksut suoraveloituksena/tilityksenä
 - Fingridin ja reservitoimittajan välinen reservimarkkinasopimus
- Rekisteröintiprosessi lyhyesti:
 1. Reservitoimittaja ottaa yhteyttä eSettiin ja toimittaa yrityksen ja reservitoimittajaroolin tiedot
 2. Reservitoimittaja allekirjoittaa tarvittavat sopimukset eSettin, pankin ja Fingridin kanssa
 3. eSett rekisteröi Reservitoimittajan järjestelmään ja antaa käyttöoikeuden portaaliin, Online Serviceen
- Tämän jälkeen eSett on valmis vastaanottamaan tiedot energiamaksuista Fingridiltä ja laskuttamaan reservitoimittajaa laskutussyklin mukaisesti

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



FINGRID

3.10.2024

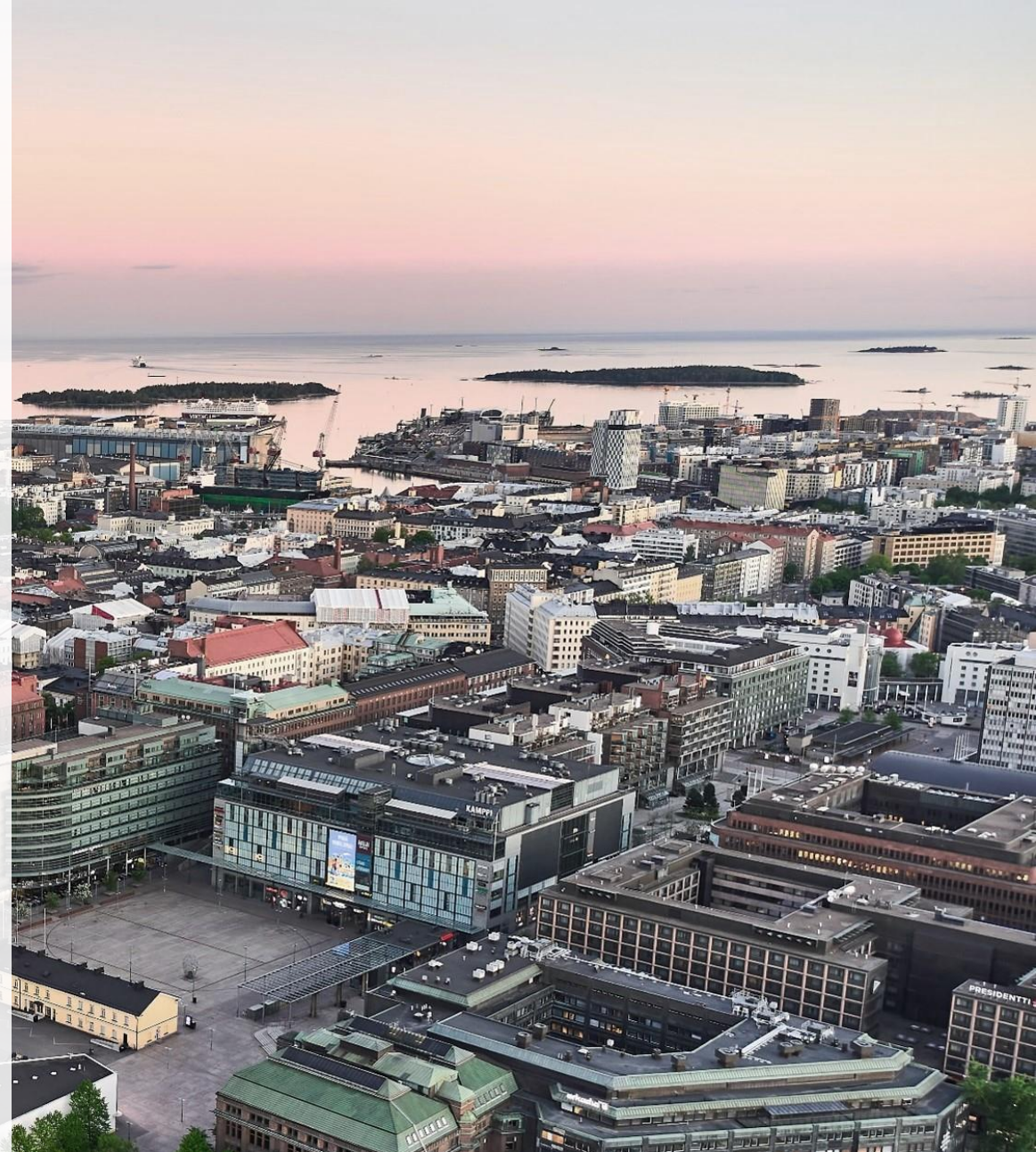
Niko Korhonen

Fingridin reservimarkkina- palvelut

FINGRID

Reservimarkkinapalvelu

- **Asiantuntija-apu markkinoilletulossa:** viestintä, asiantuntija-apu kaikissa prosessin vaiheissa
- **Markkinoilla toimiminen:** markkinainformaatio, asiantuntijatuki, laskutus, markkinavalvonta
- **Reservimarkkinoiden kehitys ja edunvalvonta:** markkinasääntöjen kehitys ja markkinoiden laajentaminen. Tavoitteena on parantaa reservimarkkinoiden tehokkuutta ja toimivuutta
- **Markkina-alustat:** ylläpito, tukitoiminnot ja kehitystehtävät. Toimivat alustat ja luotettavuus.



Oma Fingrid

Reservimarkkinoiden uusi asiointikanava



Uudet reservikohteet reservimarkkinoille



Omien reservikohteiden hallinnointi: omat tiedot, yhteyshenkilöt, säätökokeet ja niiden uusiminen



Sopimukset



Mittaustiedot*



Laskutukset*

*selvitys käynnissä

FINGRID Oma Fingrid FI EN Announcements Services John Smith

Asiakas Oy / Reservimarkkinat Reservikohteet Laskutus ja mittaukset Tapahtumat ja ilmoitukset

Reservikohteet

Uusi Reservikohde

Olet aloittanut uuden liittymisprosessin luonnin. Tämä työkalu toimii yhteisenä työtilana, jonka avulla toimitetaan reserviehtojen mukaiset tiedot.

Huom! Jos haluat liittyä uuteen reservituotteeseen olemassa olevalla reservikohteella, ilmoita tästä erikseen Fingridille.

Mihin reserviin kohde on tulossa?

Manuaalinen taajuuden palautusreservi (mFRR)
 Automaattinen taajuuden palautusreservi (aFRR)

FINGRID Oma Fingrid FI EN Announcements Services John Smith

Asiakas Oy / Reservimarkkinat Reservikohteet Laskutus ja mittaukset Tapahtumat ja ilmoitukset

Reservikohteet Reservihankkeet Omat tiedot

Reservihankkeet

Etsi nimellä, yrityksellä ... [+ Uusi reservihanke](#)

Reservikohde	Tyyppi	Päivitetty			
Tuulipuisto A	Tuulivoima	04.07.2024			
Reservi	Suunniteltu käyttöönotto	Säätökoe	Tiedonsiirto	Käyttäjätunnus	Lupa markkinalle
mFRR	05.01.2025	Keskeneräinen	Valmis	Keskeneräinen	Ei aloitettu
+ Lisää reservi					

Reservikohde	Tyyppi	Päivitetty			
Tuulipuisto B	Tuulivoima	05.06.2024			
Reservi	Suunniteltu käyttöönotto	Säätökoe	Tiedonsiirto	Käyttäjätunnus	Lupa markkinalle
mFRR	05.01.2025	Keskeneräinen	Valmis	Keskeneräinen	Ei aloitettu
aFRR	05.01.2025	Keskeneräinen	Valmis	Valmis	Ei aloitettu
+ Lisää reservi					

Markkinavalvonta

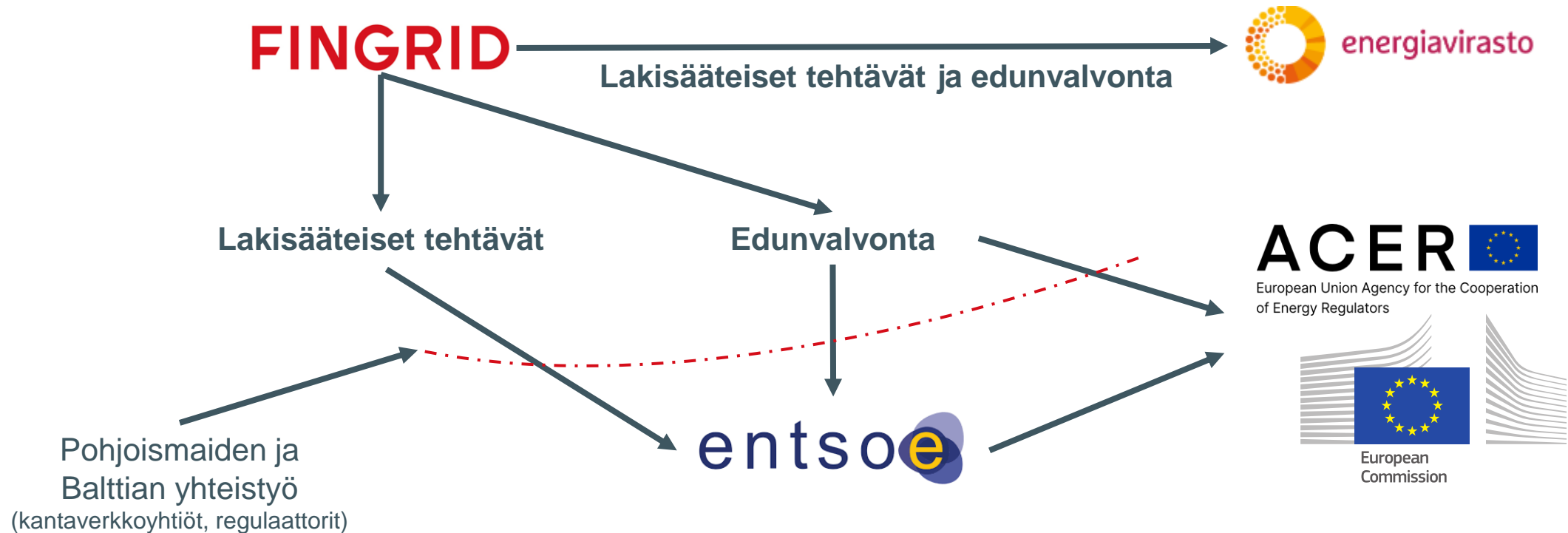
Reservimarkkinoiden valvonta on ulkoistettu Nord Poolille

- aFRR energiamarkkina, mFRR energiamarkkina, kapasiteettimarkkinat (tulossa)
- Fingrid ja Nord Pool ovat kehittäneet markkinavalvonnan riskien arvioinnit, työkalut ja hälytykset valvontatehtäviä varten
- Reservitarjouksen hinta pitää tarvittaessa pystyä perustelemaan valvovalle viranomaiselle.
- Fingrid raportoi mahdolliset manipulaatiotapaukset energiaviranomaiselle sekä ACERille*.
 - REMITin artikkelit 3 (sisäpiirikauppa), 4 (sisäpiiritiedon julkaiseminen) sekä 5 (markkinamanipulaatio)

*ACER (energiaregulaattoreiden eurooppalainen yhteistyöjärjestö)

Reservimarkkinoiden kehitys ja edunvalvonta

Toiminta on kansallista, pohjoismaista ja yhteiseurooppalaista.



*ENTSO-e (eurooppalainen kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestö).
ACER (eurooppalainen energiaregulaattoreiden yhteistyöjärjestö)*

Reservimarkkinoiden data

- Reservimarkkinoiden dataa on saatavilla
 - Fingridin Avoin Data –palvelussa
 - Fingridin nettisivut
 - ENTSO-e:n Transparency Platform



Uusia tietoaaineistoja Avoimessa Datassa

Uusi Avoin data palvelu ollut käytössä vuoden 2024 alusta alkaen

Uusimmat tietoaineistot:

- **aFRR energiamarkkina:** mm. alas- ja ylössäätöhinta, aktivointi- ja tarjousvolyymi, volyymipainotettu keskihinta
- **mFRR energiamarkkina:** Määräävää säätösuunta mFRR

Datahub:

- Sähkönkulutukseen liittyviä aineistoja yhteensä 9.
- Sähkönkulutus Suomen jakeluverkossa mm. mittaustavoittain, käyttäjäryhmittäin
- Sähkön pientuotannon ylijäämä mm. tuotantolajeittain, asiakastyypeittäin

Palvelua kehitetään jatkuvasti ja käyttäjiltä toivotaan palautetta avoindata@fingrid.fi

Reservimarkkinasivusto uudistuu

Uudistuksessa on keskitytty tiedon löydettävyyteen ja jäsentelyyn. Sivustosta lähestyttävämpi myös heille, jotka eivät vielä tunne reservimarkkinoita hyvin.

Tietoa Fingridistä ▾ Sijoittajat ▾ Yhteystiedot ▾ Kirjautu ▾ FI ▾ Hae sivustolta

FINGRID Ajankohtaista ▾ **Sähkömarkkinat** ▾ Kantaverkko ▾ Avoin data ▾

[Etusivu](#) / [Sähkömarkkinat](#) / [Reservimarkkinat](#) / [Reservitoimittajalle](#)

RESERVITOIMITTAJALLE

Sähköä pitää tuottaa joka hetki yhtä paljon kuin sitä kulutetaan. Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainosta kertoo sähköverkon taajuus, joka on tasapainotilassa 50,0 Hz. Sähkömarkkinaosapuolet suunnittelevat etukäteen kulutuksensa ja tuotantonsa tasapainoon, mutta käyttötunnin aikaisten poikkeamien tasapainotukseen tarvitaan reservejä, joita Fingrid hankkii ylläpitämiltään markkinoilta.

Sähköjärjestelmän reserveillä tarkoitetaan voimalaitoksia, kulutuskohteita ja energiavarastoja, jotka muuttavat tehoaan tarpeen mukaan.

FINGRID

Palveluntarjoajat

Jos haluatte ulkoistaa joitakin toimintoja, voitte olla yhteydessä seuraaviin palveluntarjoajiin:

Reservitoimittajat ja palveluntarjoajat
<https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/#reservilajit>

Palveluntarjoaja / Service provider	Aggregation (to own supply)	Prequalification tests	IT (ECP, real time telemetry)	Trading and invoicing	Control room services
Avanio Oy			x		
Axpo Finland Oy	x				
Brady Technologies			x		
Capalo AI	x	x	x	x	x
Cactos Oy	x				
Caverion Industria Oy	x	x	x		x
Elisa Oyj	x	x	x	x	x
Enico Oy	x				
Exaum Oy	x				
Fortum Power and Heat Oy	x				
Gasum Oy	x	x	x	x	x
Hansen Technologies Finland Oy			x		
Intergrid Oy		x	x	x	
Merus Power Oyj	x	x	x	x	x
Power-Deriva Oy					x
Rejlers Finland Oy			x		
Sympower Oy	x				
Syncron Tech Oy			x		
Tietoevry Oyj			x		
Vibeco Oy	x	x	x	x	x
Value Oy	x	x	x	x	x

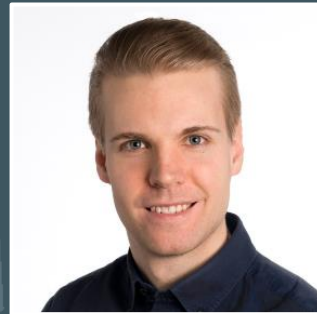
Reserviasiakastiimi auttaa!



Mikko
Haapamäki
030 395 4285



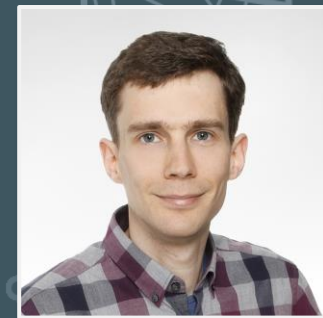
Jukka
Kakkonen
030 395 5334



Niko
Korhonen
030 395 4139



Tuire
Kujansuu
030 395 4157



Tuomas
Mattila
030 395 4180

Sähköpostiosoitteemme ovat muotoa
etunimi.sukunimi@fingrid.fi

FINGRID

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID