



16.9.2026

Joonas Muikku

# Sähkömarkkinatoimikunta Tasevirhepohjainen aFRR aktivointi ja tasehallintamalli

**FINGRID**

# aFRR kehityspolku 2021 alkaen



# Eurooppalainen regulaatio ja tasehallinnan tehostaminen vievät kohti tasevirhepohjaista aFRR-aktivointia

- Eurooppalaisia TSO:ita velvoitetaan laajentamaan ja yhdenmukaistamaan aFRR (ja mFRR) -energiamarkkinoita.
  - Velvoite toteutetaan yhdenmukaistamalla aFRR-reservituotetta energiamarkkinoiden osalta, sekä liittymällä yhteiseurooppalaiselle markkina-alustalle, PICASSO:on.
- Toistaiseksi Pohjois-Euroopan taajuusalueella on ollut käytössä muusta Euroopasta poikkeava tasehallintamalli, jonka takia aFRR-tuotetta käytetään eri tavoin kuin Keski-Euroopassa.
- aFRR-tuotteen aktivointiperuste vaihdetaan myös Pohjoismaissa pohjoismaiseen taajuuteen perustuvasta säädöstä aluekohtaiseen tasevirheeseen perustuvaan säätöön (ACE, Area Control Error).
  - Syynä muutokselle on tasehallinnan tehostaminen, sekä aFRR-tuotteen harmonisointi
  - Fingrid on analysoinut erityisesti tasehallinnassa huomattavaa tehostamispotentiaalia aFRR- ja mFRR-energiatuotteiden paremmin koordinoitulla käytöllä
- Sekä PICASSO-liityntä että ACE-muutos on koordinoitu Pohjoismaiden kesken, mutta Norjan ja Ruotsin viivästyksistä johtuen, sekä Tanska että nyt Suomi tähtäävät lopulliseen malliin ilman yhtäaikaista muutosta.
  - Tanskassa muutos tehtiin 8/2025.

Fingrid selvittää seuraavaksi vaihtoehtoja tasevirheeseen pohjautuvasta aFRR-aktivointimallista, sekä analysoi vaikutuksia tasehallintaan, sähköjärjestelmään, tasevastaaviin, sekä reservimarkkinoihin ja –toimittajiin

**FINGRID**

# Vaikutukset tasehallintaan

## Tasehallinnan periaatteet

- Nykyisin tasehallinnan pääasiallinen työkalu on mFRR-energiamarkkina
  - Fingrid ennustaa Suomen alueen tasevirhettä ja mFRR-säätötarvetta
  - Säätötarve pyritään kattamaan täysin (100%) mFRR-energia-aktivoinneilla
  - mFRR-aktivoinnit tehdään lähtökohtaisesti 15min ennen ennustettua tarvetta
- aFRR-energia-aktivoinnit tehdään **tällä hetkellä** pohjoismaisen aFRR-säätötarpeen ja kapasiteettimarkkinatulosten mukaan
  - Säätötarpeen määrittää pohjoismainen taajuus sekä pohjoismainen aikapoikkeama (kumulatiivinen taajuusvirhe)
  - aFRR-aktivoinnit Suomessa eivät korreloi välttämättä mitenkään mFRR-aktivointien kanssa, vastakkaissuuntainen säätö on yleistä (46% ajasta), joka kielii prosessin epätehokkuudesta
- aFRR-aktivoinnit toteutuvat reaktiivisesti, automaattinen markkina aktivoi reaaliajassa tarjouksia säätötarpeen mukaan

## Tasehallintafilosofian muutos

- Kun aFRR-aktivoinnin perustaksi vaihdetaan aluekohtainen tasevirhe (ACE), tekevät mFRR- sekä aFRR-aktivoinnit työtä lähtökohtaisesti samaan suuntaan, ja samojen lähtökohtien pohjalta
- mFRR-aktivoinnin ei tarvitse kattaa enää 100% ennustetusta säätötarpeesta, osa voidaan tehdä suunnitellusti aFRR-aktivoinneilla
- Säätötarkkuus kasvaa merkittävästi, mFRR-aktivoinnit kattavat osan ennustetusta virheestä ja reaaliaikainen aFRR-aktivointiprosessi hoitaa jäljelle jääneen tasevirheen

# Vaikutukset tasevastaaviin

## Tasepoikkeama

- Tasepoikkeaman hinta muodostuu volyymipainotettuna keskihintana aFRR- ja mFRR-marginaalihinnoista määräävään säätösuuntaan
- Tehokkaampi mFRR / aFRR säätö pienentää tasepoikkeamakustannuksia

## aFRR marginaalihinta

- aFRR ACE Suomi muutoksen myötä, niin aFRR aktivoitu volyymi, kuin aFRR marginaalihinta kasvavat, jolloin vaikutus tasepoikkeaman hintaan on suurempi kuin nykyisin
- Kun aFRR-aktivointi tehdään perustuen Suomen alueen tasevirheeseen, eikä pohjoismaiseen taajuuteen, kuvaa aFRR-hintakomponentti enemmän alueellisen tasepoikkeaman korjaamisen kustannusta

## aFRR aktivointivolyymit

- Volyymit kasvavat alustavien ennusteiden mukaan, projekti selvittää keinoja rajata aktivointivolyyymiä siirtymävaiheessa sujuvan siirtymän varmistamiseksi, sekä tasepoikkeaman hintariskin hallitsemiseksi
  - Referenssi keinovalikoimaa löytyy Euroopasta
  - Mikäli aFRR-aktivointivolyyymiä rajataan, on tieto julkista perusteluineen

**Tasepoikkeaman hinta on tunnistettu projektissa erittäin tärkeäksi aiheeksi, ja projektin tavoitteena on tuottaa analyysyjä syksyn aikana vaikutuksista tasepoikkeaman hintaan eri skenaarioissa.**

# Vaikutukset reservimarkkinoihin ja -toimijoihin

## Kapasiteettimarkkina

- Pohjoismaiseen kapasiteettimarkkinaan ei tarvita muutoksia, mutta Suomi ei voi enää tuoda aFRR-kapasiteettia vaan ainoastaan viedä **muihin Pohjoismaihin**. Kapasiteetinvaihto palautuu normaaliksi kun **kaikki Pohjoismaat ovat liittyneet PICASSO:on**
  - Historiallisesti Suomesta viedään kapasiteettia noin 63% ajasta ja kapasiteettia tuodaan 7% ajasta
- Kapasiteettihankintaa ei ole välttämätöntä kasvattaa muutoksen yhteydessä
- Kapasiteettihankinnan arvioidaan kasvavan kun kaikki Pohjoismaat siirtyvät ACE-pohjaiseen aFRR aktivointiin
  - Kapasiteettimitoitusmenetelmä vaihtuu FRCE-pohjaiseen mitoitusmenetelmään nykyisestä taajuuden laatuun perustuvasta mitoitusmenetelmästä

## Energiamarkkina

- PICASSO-liityntään, PICASSO-aktivointiin tai –netotukseen ei tule mitään muutoksia
- aFRR-aktivointitarve perustuu Suomen tasevirheeseen, joka voi olla toisinaan huomattavan suuri
  - Automaattinen aktivointi pyrkii aina säätämään tasevirheen pois täysimääräisesti ellei aktivointia rajoiteta
  - Kasvattaa aktivoinnin maksimivolyymiä (suuremmat viat) ja aktivoidun energian määrää (noin 100%)
- Marginaalihinta kasvaa aktivointien mukana
- Aktivointien volatiliteetti kasvaa kun taajuuden inertia aktivoinnin taustalta häviää

## Reservitoimittajat

- Teknisiä muutoksia reservitoimittajille ei tule, markkinakonfiguraatio sekä markkina-alustat säilyvät ennallaan
- Reservitoimittajien toivotaan reagoivan markkinan muutokseen
  - ACE-pohjainen aktivointi antaa toimijoille paremman kuvan säätötarpeesta

# Mitä hyötyä tästä on?

## Sähköjärjestelmä ja tasehallinta

- Entistä tarkemmat ja tehokkaammat työkalut tasehallintaan
  - Optimaalinen mFRR + aFRR tasehallinta, kyky säätää mFRR / aFRR suhdetta ja löytää teknisesti ja kustannuksellisesti tehokas ratkaisu
  - Vähemmän vastakkaissuuntaista mFRR-aFRR –säätöä
  - Tarkempi reaktiivinen tasevirheen korjaus
- Alueelliseen virheeseen perustuva aktivointi
  - Tasevirheet korjataan alueella jossa ne syntyvät
  - Siirtojenhallinta helpottuu kun aFRR aktivointi muiden maiden tarpeeseen ei aiheuta siirtorajojen ylitystä
  - Kustannukset määräytyvät alueellisesti, tällä hetkellä aFRR aiheuttaa kustannuksia muilta alueilta
- Muutoksella saavutetaan tehokkaampi tasehallinta joka puolestaan näkyy sähkömarkkinatoimijoille kustannustehokkuudessa

## Muuta huomion arvoista

- Päätös muutoksesta ACE-pohjaiseen aFRR-aktivointiin on pohjoismaisittain jo tehty, Fingridillä on nyt mahdollisuus vaikuttaa aikatauluun, sekä vähentää riippuvuutta muiden pohjoismaisten TSO:iden aikatauluista
- Suuri askel kohti aFRR-tuotteen lopullista tavoitetilaa, nykymalli ei ole reilu TSO:iden välillä, sillä vain osalla alueista on käytössä aFRR-energiamarkkina, eikä esimerkiksi aFRR hintakomponenttia ole hyväksytty osaksi TSO:iden välistä **tase**selvitystä. Nykytilaa ei myöskään ole suunniteltu pysyväksi tilaksi.
- Muutos on tehty jo DK2 alueella, Fingridillä on käytössään hyvä referenssi, sekä tukea muutoksen suunnitteluun

# Aikataulu

## Alustava aikataulu Fingridin ACE-pohjainen aFRR -projektille

- Kattava selvitystyö, sekä markkinoiden että sähköjärjestelmän osalta
- Tekninen valmius
- Pohjoismainen koordinointi, sekä tarvittavat tekniset muutokset

SvK PICASSO-liityntä Q4/2027 ja Statnett PICASSO-liityntä Q1/2028. Fingridin tavoitteena on saada ACE-perustainen aFRR-aktivointi käyttöön Q3-Q4/2027 aikana, jolloin mahdollistetaan asteittainen siirtymä kohti Nordic ACE-mallia. Alustava projektaikataulu elää yhä, eikä varsinaista käyttöönottopäivämäärää ole vielä päätetty

|                                             | 2026 |   |    |    |    | 2027 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------------------------|------|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                                             | 8    | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Markkina- ja sähköjärjestelmänalyysi        |      |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Tasevirhesäättäjän konfigurointi ja testaus |      |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Pohjoismainen koordinointi                  |      |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Käyttöönotto                                |      |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Asiakasviestintä                            |      |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |