



syksy 2022

Tuulivoima reservimarkkinoilla

# Tuulivoiman osallistuminen reservimarkkinoille

**FINGRID**

# Miksi tuulivoiman kannattaa osallistua reservimarkkinoille?

- Jotta energiamurros pystytään toteuttamaan kustannustehokkaasti ja nykyinen korkea sähköjärjestelmän käyttövarmuus ylläpitäen, tarvitaan kaikki joustokyky käyttöön
- Tuulivoimatoimijan kannalta tämä näkyy kohtuullisina tasehallintakustannuksina sekä kasvavina ansaintamahdollisuuksina
- Suomen reservimarkkinoiden kautta pääsy pohjoismaisille ja eurooppalaisille markkinapaikoille



# Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainotus

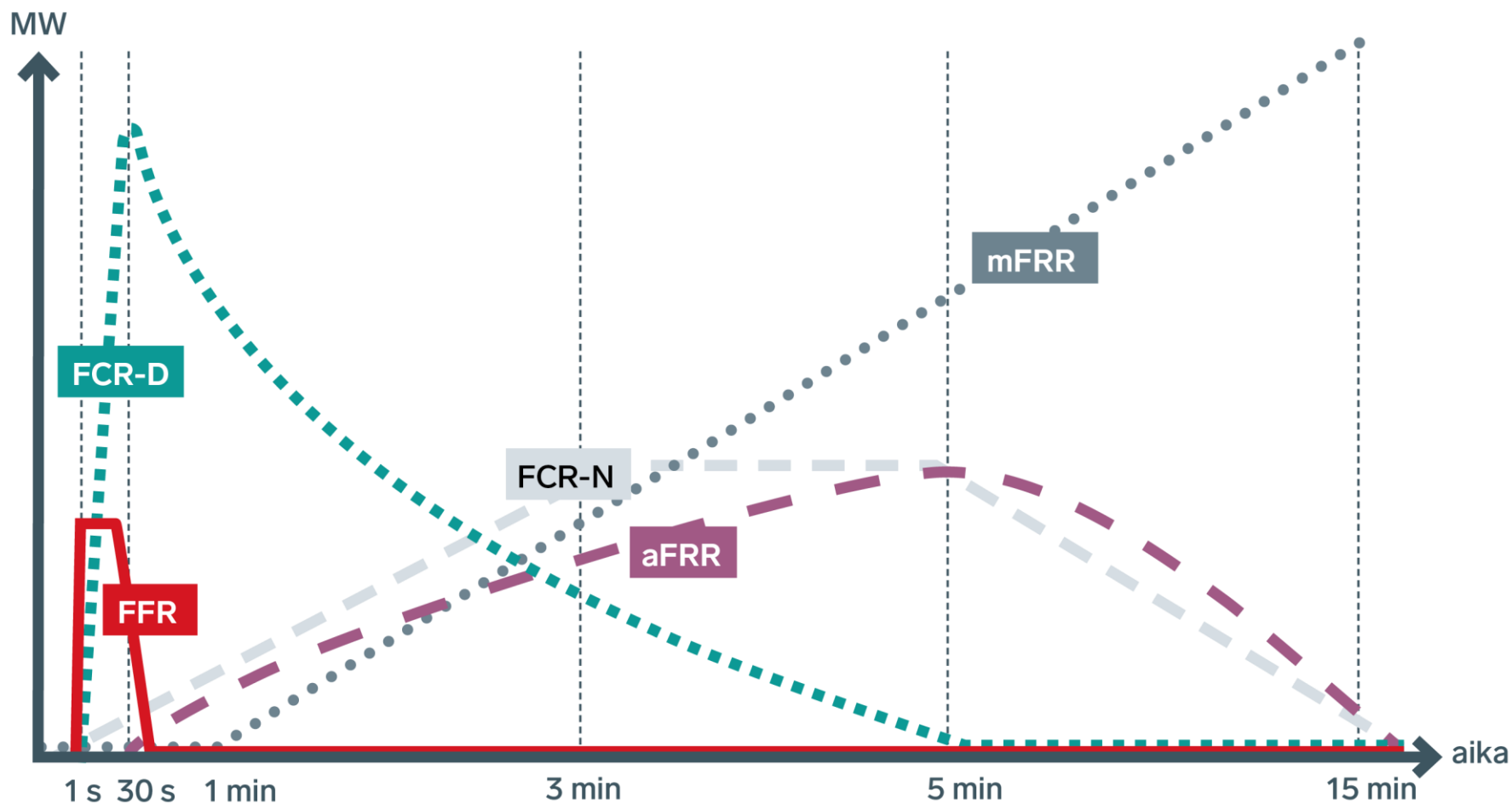
Sähköä on tuotettava joka hetki yhtä paljon kuin sitä kulutetaan.

Markkinatoimijat pyrkivät tasapainottamaan etukäteen sähkön kulutuksensa ja tuotantonsa sähkömarkkinoilla.

Fingrid järjestelmävastaavana huolehtii reservimarkkinoilta hankkimiensa reservituotteiden avulla sähkön kulutuksen ja tuotannon tasapainosta reaaliajassa.



# Reservituotteiden toimintaperiaatteet



# Reservien kapasiteetti- ja energiamarkkinat

## Kapasiteettimarkkinat

Hankintapaikka reservikapasiteetille

- Toimittaja ylläpitää hyväksytyjen tarjousten mukaisen määrän reservejä
- Reservin ylläpidosta maksetaan markkinatuloksen mukainen kapasiteettikorvaus, eli korvaus siitä, että reservi on käytettävissä
- Reservituotteesta riippuen reservin aktivoinnista ei korvata erikseen tai korvataan erillisellä energiamarkkinalla tai tasesähkön hinnan perusteella

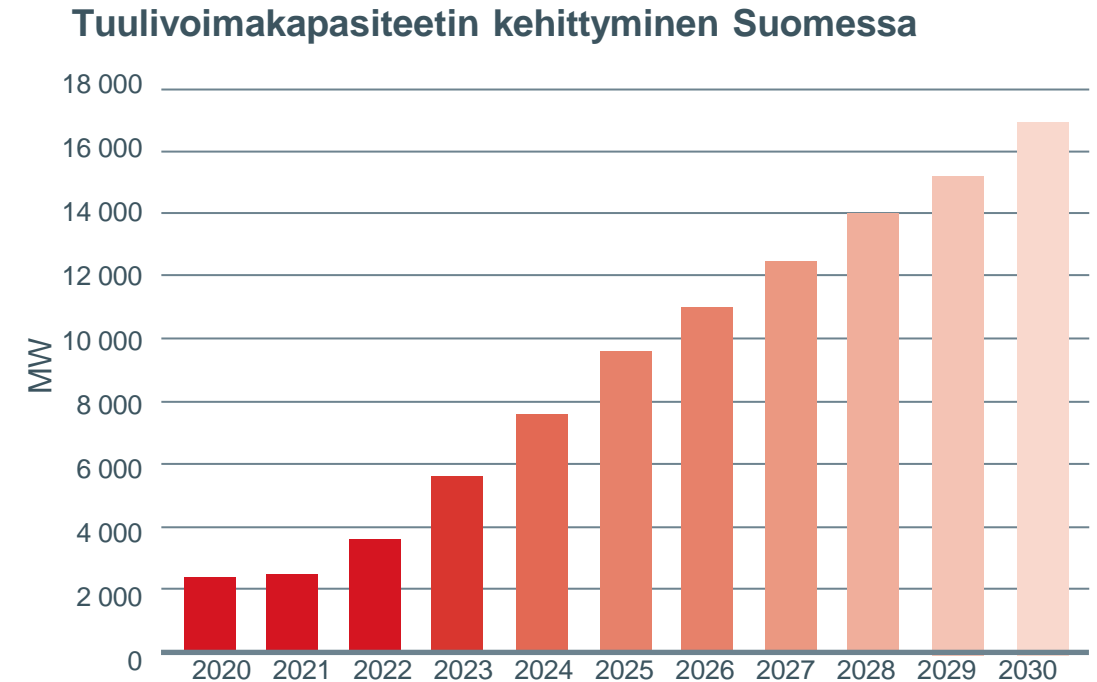
## Energiamarkkinat

Hankintapaikka reservin aktivoinnille

- Toimittaja on velvollinen jättämään vähintään kapasiteettimarkkinoilla hyväksytyjen tarjousten verran energiatarjouksia
- Tarjoaminen energiamarkkinalle ei edellytä kapasiteettimarkkinalle osallistumista
- Reservin aktivoinnista maksetaan markkinatuloksen mukainen energiakorvaus, eli korvaus siitä, että reserviä käytetään

# Sähköjärjestelmä muutoksessa

- Säariippuvan tuotannon määrä kasvaa huomattavasti, mutta uutta joustokykyyä ei ole tulossa vastaavasti
- Lisää joustoa tarvitaan niin sähkön tuotannon kuin kulutuksen puolelta
- Sähköjärjestelmän reservien tarve kasvaa energiamurroksen myötä
- Tämä tarkoittaa samalla mahdollisuutta alan toimijoille rakentaa uutta liiketoimintaa
- Tuulivoiman osallistuminen reservimarkkinoille on toistaiseksi ollut vähäistä Suomessa



# Teknisesti tuulivoimalla on säätökykyä



- Teknisesti tuulivoiman säätöominaisuudet ovat hyvät, jopa sekuntitason vaste on mahdollinen
- Jos on tuulista, niin voi säätää alaspäin eli rajoittaa tuotantotehoa
- Tuulivoima voi myös ylössäätää, jos on etukäteen rajoitettu tuotantotehoa eli säästetty osa tuotannosta tehonnostoa varten
- Hyvät tuotantoennusteet reservimarkkinoille osallistumisen perustana

# Tuulivoimalle soveltuvat reservituotteet

Reservituote		Aktivointiaika	Volyymipainotettu keskihinta 2021* (€/MW,h)	Ilman tuotantotehon rajoittamista	Tuotantotehoa rajoittamalla
<b>FFR</b>	Nopea taajuusreservi	1 sekunti	45,4	●	●
<b>FCR-D up</b>	Taajuusohjattu häiriöreservi, ylössäätötuote	<10 sekuntia	12,6**		●
<b>FCR-D down</b>	Taajuusohjattu häiriöreservi, alassäätötuote	10 sekuntia	31,5**	●	●
<b>FCR-N</b>	Taajuusohjattu käyttöreservi	3 minuuttia	21,9**		●
<b>aFRR up</b>	Automaattinen taajuuden palautusreservi, ylössäätötuote	5 minuuttia	38,9		●
<b>aFRR down</b>	Automaattinen taajuuden palautusreservi, alassäätötuote	5 minuuttia	44,5	●	●
<b>mFRR up</b>	Manuaalinen taajuuden palautusreservi, ylössäätötuote	15 minuuttia	2,3		●
<b>mFRR down</b>	Manuaalinen taajuuden palautusreservi, alassäätötuote	15 minuuttia	-***	●	●

\* FCR-D alassäätötuotteen osalta hinta 1-9/2022 \*\* tuntimarkkinahinta \*\*\* mFRR alassäätökapasiteetin hankinta alkaa tammikuussa 2023



# Tuulivoiman alassäätö säätosähkömarkkinoilla

## 1. Säätosähkömarkkinat

- Säätosähkömarkkinat ovat jatkuva kauppapaikka, josta Fingrid tilaa kulloinkin tarvittavan määrän säätötarjouksia tehotasapainon hallitsemiseksi
- Ylössäätö (tuotannon lisäys) ja alassäätö (tuotannon vähentäminen) tarjotaan erikseen
- Säädön aktivointiaika on 15 minuuttia
- Sääötötarjouksia voi antaa 45 min ennen kutakin tuntia asti
- Aktivoidut säädöt hinnoitellaan kalleimman tilatun säädön mukaisesti

## 2. Säätokapasiteettimarkkinat

- Säätokapasiteettimarkkinoilla reservoimittaja sitoutuu edellispäivän aamulla jättämään säätötarjouksia säätosähkömarkkinoille
- Reservoimittaja saa kapasiteettikorvauksen huolimatta siitä käytettiinkö säätötarjous vai ei
- Energiatarjous vapaasti hinnoiteltavissa eikä sen suuruus vaikuta kapasiteettimarkkinoiden kaupankäyntiin

## CASE:



- 400 000 €/vuosi
- 50 MW säätokapasiteettimarkkinoilla
- 4000 h/vuodessa
- Hinta esim. 2 €/MW,h
- Lisäksi energiakorvaus aktivoinneista



# Tuulivoiman alassäätö taajuusohjatussa häiriöreservissä

- Taajuusohjattua häiriöreserviä käytetään sähköjärjestelmän häiriöiden hallintaan, erilliset tuotteet alitaajuushäiriöihin (ylössäätötuote) ja ylitaajuushäiriöihin (alassäätötuote)
- Se aktivoituu automaattisesti sähköjärjestelmän taajuuden perusteella
- Aktivoitumisaika <10 s
- Aktivoinnin kesto lyhyt
- Tuulivoimalle FCR-D alassäätö tarkoittaisi automaattista hetkellistä tuotannon vähennystä sähköjärjestelmän ylitaajuushäiriöissä, aktivoinnin energiavaikutus pieni

## CASE:



- 5 300 000 €/vuosi
- 50 MW tuntimarkkinoilla
- 4 000 h/vuodessa
- Keskihinta 1-7/2022: 26 €/MW,h



# Tuulivoiman alassäätö automaattisessa taajuuden palautusreservissä

- Automaattinen taajuuden palautusreservi aktivoituu automaattisesti Fingridin 10 sekunnin välein lähettämän aktivointisignaalin perusteella
- Aktivointiaika 5 minuuttia
- Fingrid hankkii automaattista taajuuden palautusreserviä kapasiteettimarkkinoilta, ja myöhemmin myös vuonna 2024 käyttöönotettavilta energiamarkkinoilta

## CASE:



- 20 500 000 €/vuosi
- 50 MW tuntimarkkinoilla
- 4000 h/vuodessa
- Keskihinta 1-7/2022: 103 €/MW,h
- Lisäksi energiakorvaus aktivoinneista



# Tuulivoiman ylössäätö automaattisessa taajuuden palautusreservissä

- Tuulisena hetkenä matalan spot-hinnan aikaan voi olla kannattavaa rajoittaa tuulivoimatuotantoa ja tarjota osa tehosta ylössäätökapasiteetiksi reservimarkkinoille, esim. aFRR-reserviin
- Kaikissa reservituotteissa on erikseen ylössäätötuote, paitsi taajuusohjattu käyttöreservi (FCR-N) on symmetrinen eli tulee kyetä sekä ylös- että alassäätöön

## CASE:



- 17 000 000 €/vuosi
- 50 MW tuntimarkkinoilla
- 4000 h/vuodessa
- Keskihinta 1-7/2022: 85 €/MW,h
- Lisäksi energiakorvaus aktivoinneista



# Mitä reservimarkkinoille osallistuminen vaatii?

- 1** Tekninen toteutus
- 2** Suorita reservikohteille säätökoe yhdessä Fingridin kanssa
- 3** Tiedonvaihto, osin reaaliaikatiedonsiirtoa
- 4** Valvomotoiminto, ainakin säätösähkömarkkinat
- 5** Sopimus, vakiopohjat Fingridin nettisivuilla
- 6** Päivittäinen kaupankäynti  
Voi hyödyntää palveluntarjoajaa

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

# Ota yhteyttä.

**Fingrid Oyj**

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

**FINGRID**