



6.2.2024

Niko Korhonen

Fingridin tuuli- ja aurinkoenergiareservien kehitystyö

- yhteispohjoismainen selvitys tuuli- ja aurinkovoiman mahdollisuuksista reservimarkkinoilla
- Tuulivoima reservimarkkinoille –pilotti
- Tekninen ohje sääriippuvalle tuotannolle automaattisissa reserveissa

FINGRID

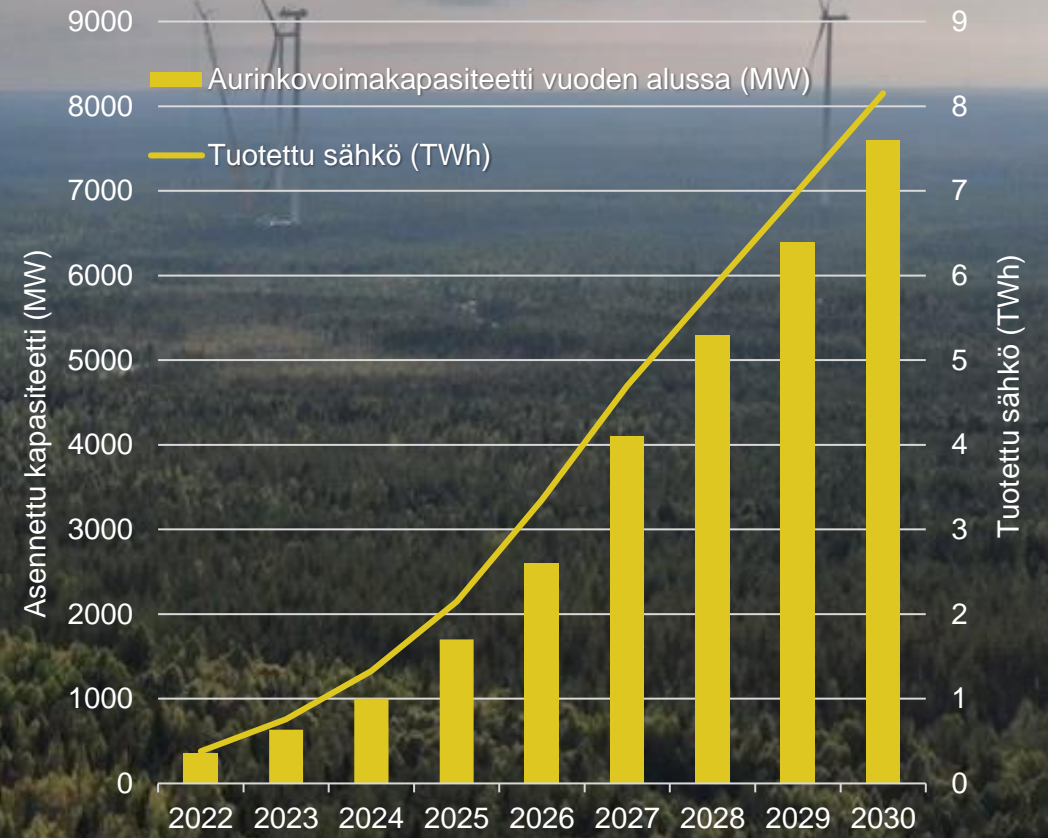
Tuuli- ja aurinkovoiman kasvuennuste

Uusiutuvan sähköntuotannon liittymiskyselyt kantaverkkoon 350 GW!

Tuulivoima:

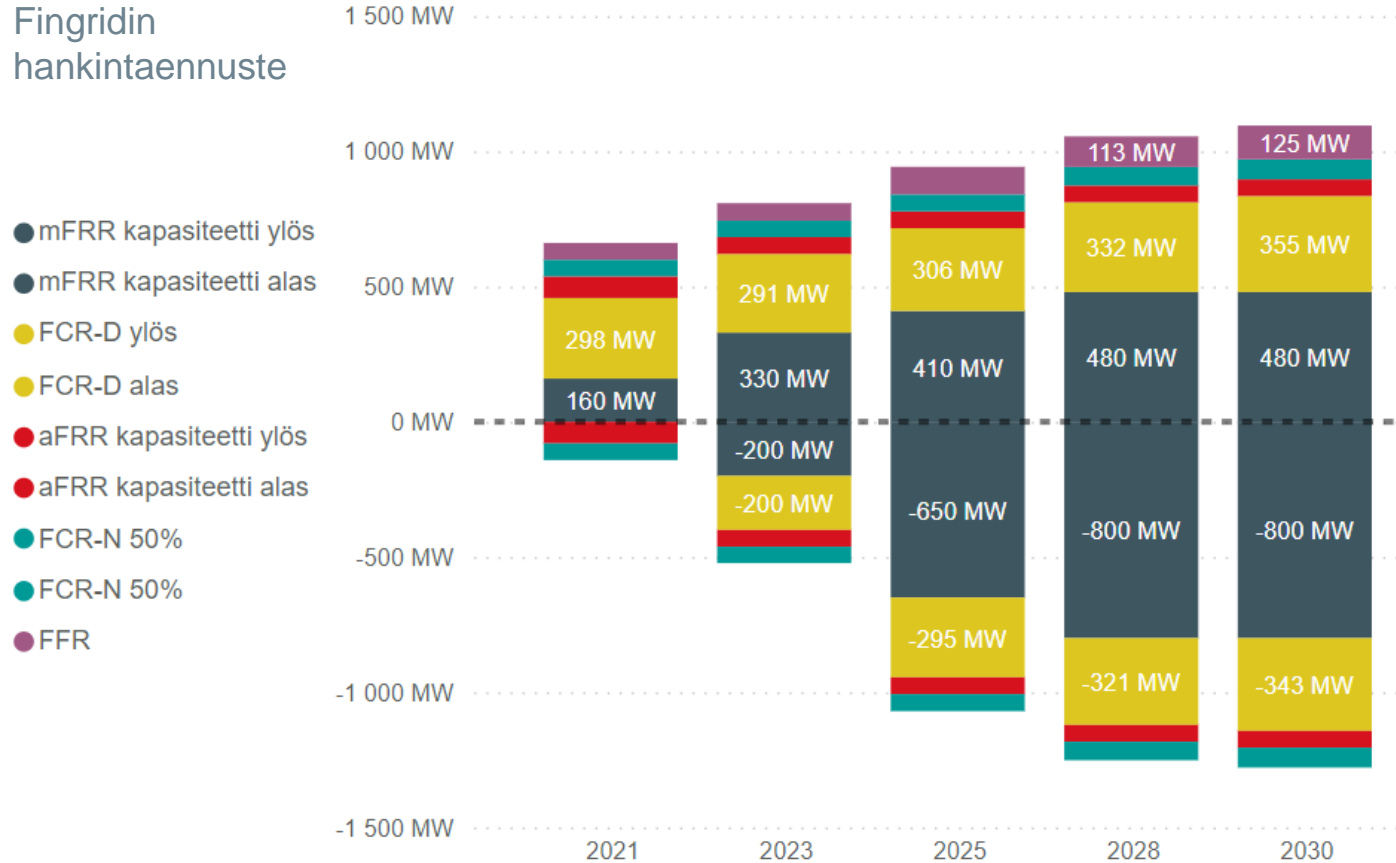


Aurinkovoima:



Reservikapasiteetin hankintaa kasvatetaan merkittävästi

Fingridin hankintaennuste



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

Tuulivoima ja aurinkovoima osallistuu jo reservimarkkinoille

Ruotsissa ja Tanskassa tuulivoima osallistuu automaattisille reservituotteille.

Suomessa vuoden 2023 kehitys on ollut varsin positiivista:

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

Ruotsissa ja Tanskassa aurinkovoimaa on toistaiseksi hyväksytty FCR-markkinalle

Marraskuun 2023 tilanne (MW)

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

Tuulivoimalle soveltuvat reservituotteet

Reservituote		Aktivointi-aika	Fingridin hankintavelvoite 2023	Hankintahinta* 2022	Tuulivoima soveltuu
Hz	FFR Nopea taajuusreservi	1 s	0 – 60 MW	39 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	FCR-D ylös Taajuusohjattu häiriöreservi, ylössäätötuote	<10 s	290 MW	5 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	FCR-D alas Taajuusohjattu häiriöreservi, alassäätötuote	<10 s	170 MW	15 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	FCR-N Taajuusohjattu käyttöreservi	3 min	121 MW	22 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	aFRR ylös Automaattinen taajuuden palautusreservi, ylössäätötuote	5 min	42 – 62 MW	136 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	aFRR alas Automaattinen taajuuden palautusreservi, alassäätötuote	5 min	42 – 62 MW	169 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	mFRR ylös Manuaalinen taajuuden palautusreservi, ylössäätötuote	15 min	0 – 300 MW	Kap. 11 €/MW	<input checked="" type="checkbox"/>
	mFRR alas Manuaalinen taajuuden palautusreservi, alassäätötuote	15 min	150 (– 650) MW	Kap. 20 €/MW**	<input checked="" type="checkbox"/>

Jos tuotantoa on ensin rajoitettu

An aerial photograph of a wind farm. The foreground is dominated by the large, white, three-bladed propeller of a wind turbine, which is slightly out of focus. In the background, several other wind turbines are visible, scattered across a vast, green forested landscape. The sky is clear and blue. The overall scene is bright and sunny.

Tuulivoima reservimarkkinoille –pilotin kokemukset ja uusi ohje

Lähtökohdat ennen pilotin alkua syksy 2022

- **Tuulivoima kattaa lähitulevaisuudessa entistä isomman osan Suomen kokonaistuotannosta.** Kaikkina hetkinä nykyinen säätövoima ei enää kykene yksin tarjoamaan riittävää määrää säätöä.
- **Syksyn 2022 keskustelut sähköpulasta nostivat esille aika-ajoin epälikvidit reservisähkömarkkinat** - jostain pitäisi saada lisää resursseja.
- **Oli epävarmaa, miksi tuulivoima ei ole osallistunut automaattisille reservimarkkinoille** vaikka tekninen kyvykkyys on. Lisäksi se on alkanut olla kannattavaa.
- **Fingridillä ei tunnettu hyvin, kuinka automaattiset reservituotteet toimivat käytännössä tuulivoiman kanssa.** Naapurimaista oli kuultu kokemuksia yksittäisistä piloteista.

Pilotin tavoitteet

- **Fingridin tuulivoima reservimarkkinoille -pilotissa ratkotaan tuulivoiman osallistumiseen liittyviä erityiskysymyksiä.** Tavoitteena on saada toimijoita automaattisille reservituotteille. Pilotti katsotaan onnistuneeksi, jos toimijat jättää tarjouksen reservimarkkinoille.
- **Pilotin oppeja käytetään hyväksi,** jotta reservimarkkinoille liittyminen olisi sujuvampaa tuulivoimatoimijoille.
- **Toimijan tulee täyttää samat reservivaatimukset,** mitä vaaditaan muilta reservimarkkinoilla toimivilta.
- **Pilotissa mukana:** Enefit Green, Centrica Energy Trading ja Prime Capital AG
- **Pilotissa testataan kaikkia automaattisia reservejä. Yhteiskapasiteetti 550MW**

Pilotin kokemukset ja tunnistetut haasteet markkinoille liittymisessä

Tuulivoima soveltuu automaattisille reserveille (tietyllä osin myös FFR)

Reservimarkkinat ovat melko tuntematon alue tuulivoimatoimijoille

Hyväksyntäprosessi (prequalification) on yleisellä tasolla tuntematon

Alkuun oli epäselvää kuinka saatavilla oleva pätöteho lasketaan sekä mitä reaaliaikadataa pitää toimittaa

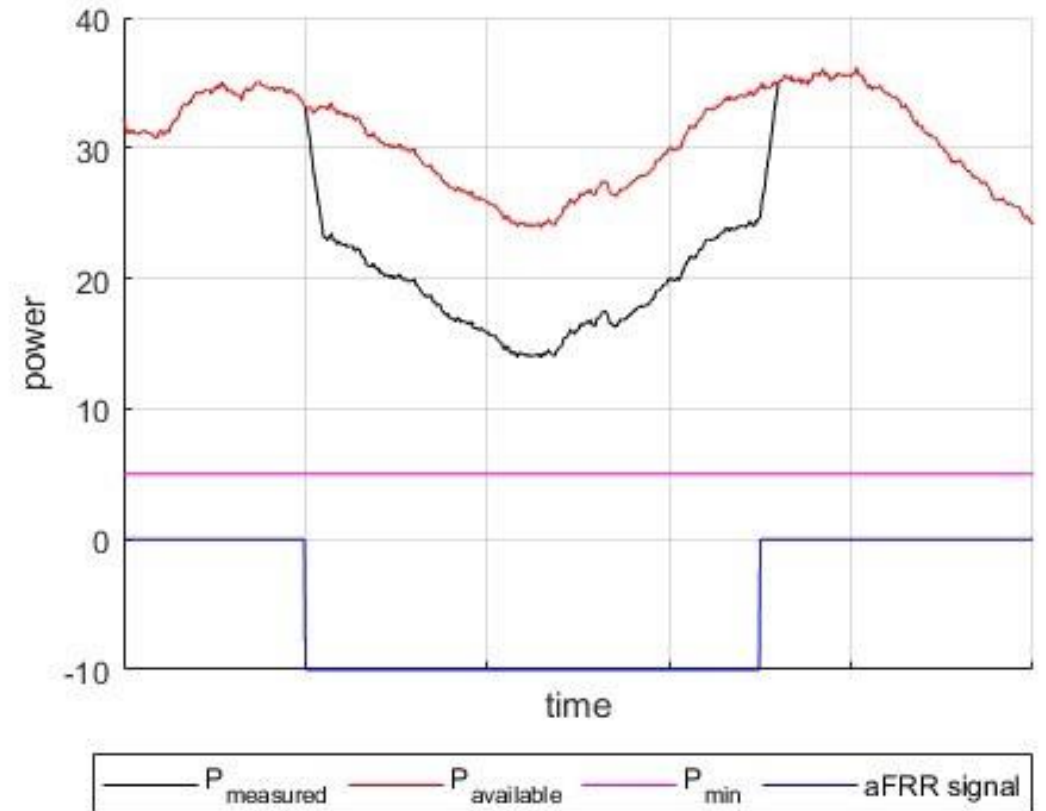
Häiriötapausten käsittely, jos kaupankäyntiä käydään ulkomailta

Ohje sääriippuvalle tuotannolle automaattisissa reserveissa

- Uusi tekninen ohje täydentää nykyisiä vaatimuksia ja tarkentaa sääriippuvalle tuotannolle:
 - kuinka saatavilla oleva pätöteho lasketaan (jota käytetään referenssinä säädön toteuttamiseen ja todentamiseen)
 - laatuksiteerit saatavilla olevan pätötehon laskennalle sekä ylläpidetyn reservin laskennalle

Ohjetta käydään läpi tarkemmin torstaina 15.2.2024

Webinaari tuuli- ja aurinkovoiman mahdollisuuksista osallistua reservimarkkinoille



aFRR allassäätöesimerkki