



23.9.2025

Tuire Kujansuu

Mahdollisia lisätuloja reservimarkkinoilta sähköjärjestelmää tasapainottaen

Akkujärjestelmän mahdollisuudet maatilalla -webinaari,
ProAgria

FINGRID



Fingrid on suomalaisten kantaverkkoyhtiö.

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

Avainluvut 2024



14 700
kilometriä
voimajohtoa

Kantaverkon
siirtovarmuus
99,9995 %

73,0 TWh
siirrettyä sähköä

85 %
Suomen
kokonais-
sähkönsiirrosta



597 asiantuntijaa



NPS
henkilöstö
74

NPS
asiakkaat
60



Liikevaihto
1 269,3 M€

Taseen
loppusumma
3,7 Mrd€

Maksettu tulovero
34,4 M€

Investoinnit
kantaverkkoon
500 M€



ARVOMME
Avoin
Rehti
Tehokas
Vastuullinen



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

FINGRID

Kysymykset, joihin esitys vastaa:

Sähköjärjestelmän tasapainotus ja reservimarkkinat

Mitä sähköjärjestelmän reservit ovat ja mihin niitä tarvitaan?

Mitä reservituotteita ja -markkinoita on?

Reservimarkkinat nyt ja niiden kehittyminen

Miten reservien hankintamäärät kehittyvät tulevaisuudessa?

Millaisia tuottoja reservimarkkinoilta voisi ansaita?

Reservimarkkinoille osallistuminen

Kuinka säätökykyisestä resurssista tulee reservikohde?

Miten pienet resurssit, esimerkiksi pienakut, pääsevät reservimarkkinoille?

Mitä seikkoja huomioida akun reservikäyttöä arvioidessa?

FINGRID

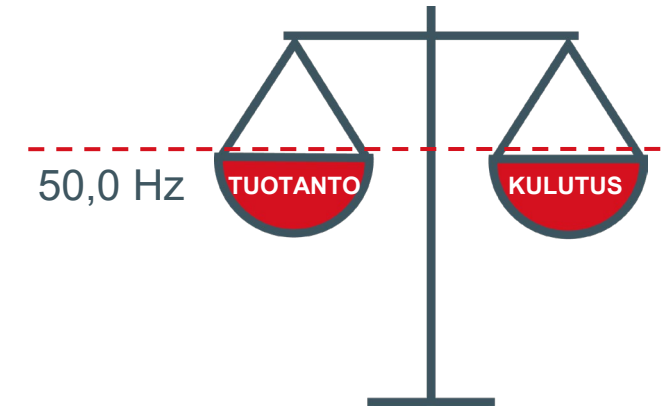
FINGRID



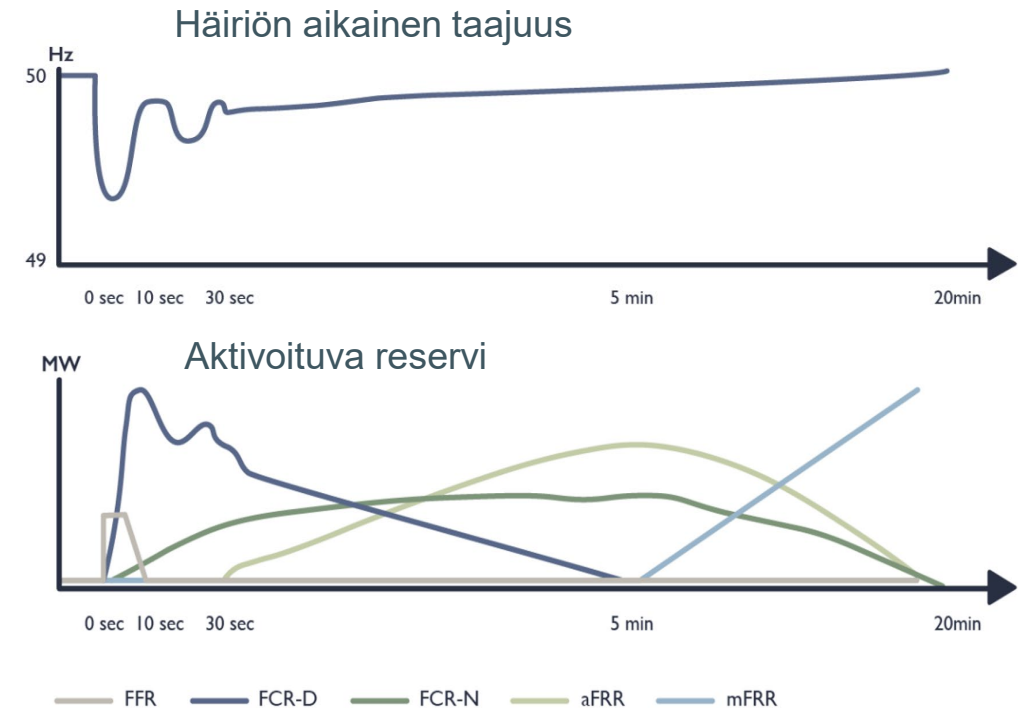
Sähköjärjestelmän tasapainotus ja reservimarkkinat

FINGRID

Sähköjärjestelmän reserveillä kulutus ja tuotanto tasapainotetaan reaaliaikaisesti



- Sähköjärjestelmän reservit ovat säätökykyisiä **voimalaitoksia, kulutuskohteita ja energiavarastoja**, jotka muuttavat tehoaan sähköjärjestelmän tarpeen mukaan.
- Reservejä tarvitaan sekä **sähköjärjestelmän tasapainottamiseen normaaleissa käyttötilanteissa** että **häiriötilanteiden hallintaan**. Reservituotteita on useita ja ne toimivat kokonaisuutena.
- Reservien hankinta on **markkinaehtoista**. **Reservitoimittajina** on tällä hetkellä noin 90 yritystä, joiden säätökykyiset kohteet sijaitsevat Suomessa.
- Reservimarkkinoilla Fingrid ostaa **tehon muutosta** (energiamarkkina, EM) **tai valmiutta tehon muutokseen** (kapasiteettimarkkina, CM).
- Reservimarkkinoilla on käytössä **marginaalihinnoittelu** (kallein valittu tarjous määrää hinnan kaikille).



Reservejä sähköjärjestelmän eri tarpeisiin

Häiriöitä varten
käytettävät reservit
aktivoituvat
nopeimmin ja
aktivoiteja on
vähemmän

Markkina-aikajaksona
tunti tai vartti ja
kaupankäynti
reservimarkkinoilla on
päivittäistä jatkuvaa
toimintaa

Mikäli
minimitarjouskoko
ei täyty, aggregointi
mahdollistaa
osallistumisen

Reservi- tuote	Käyttö	Nopeus	Aktivointi	Säätösuunta	Hankinta	Markkinat	Minimi- tarjouskoko	Itsenäinen aggregointi
FFR Nopea taajuusreservi	Häiriö- tilanteissa	Sekunnissa	Taajuus- mittaukseen perustuen	Ylös- ja alassäätö ↑	Tuntimarkkinat Huom. hankitaan vain osalle vuoden tunneista (matalan inertian käyttötilanteet)	Kapasiteettimarkkina (CM)	1 MW	Kyllä
FCR-D Taajuusohjattu häiriöreservi	Häiriö- tilanteissa	Sekunneissa	Taajuus- mittaukseen perustuen	Ylös- ja alassäätö erikseen ↑ ↓	Vuosimarkkinat Tuntimarkkinat Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska	Kapasiteettimarkkina (CM)	1 MW	Kyllä
FCR-N Taajuusohjattu käyttöreservi	Käytössä jatkuvasti	Muutamassa minuutissa	Taajuus- mittaukseen perustuen	Symmetrinen ↕	Vuosimarkkinat Tuntimarkkinat Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska	Kapasiteettimarkkina (CM)	0,1 MW	Kyllä
aFRR Automaattinen taajuuden palautusreservi	Käytössä jatkuvasti	5 minuutissa	Fingridin lähettämään aktivointi- signaaliin perustuen	Ylös- ja alassäätö erikseen ↑ ↓	aFRR CM: Tuntimarkkinat aFRR EM: 15 min tarjoukset ja 4 s aktivointisykli	Kapasiteettimarkkina (CM) ja energiamarkkina (EM)	1 MW	Kyllä (5.6.2025 alkaen)
mFRR Manuaalinen taajuuden palautusreservi	Tarvittaessa	12,5 (tai 15) minuutissa	Fingridin lähettämään aktivointi- pyyntöön perustuen	Ylös- ja alassäätö erikseen ↑ ↓	mFRR CM: Tuntimarkkinat mFRR EM: 15 min markkinat	Kapasiteettimarkkina (CM) ja energiamarkkina (EM)	1 MW	Ei

Energiaa tarvitaan enemmän

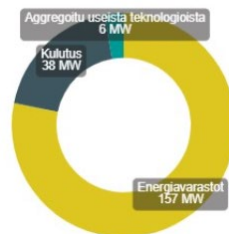
FINGRID

Reserviä tuottavat reservikohteet edustavat montaa eri teknologiaa ja kokoluokkaa

Säätökokein todennettu FFR-kapasiteetti teknologiatyyppittäin

Teknologiatyyppi

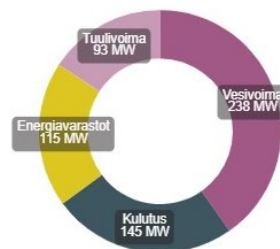
- Energiavarastot
- Kulutus
- Aggregoitu useista teknologioista



Säätökokein todennettu aFRR-kapasiteetti teknologiatyyppittäin

Teknologiatyyppi

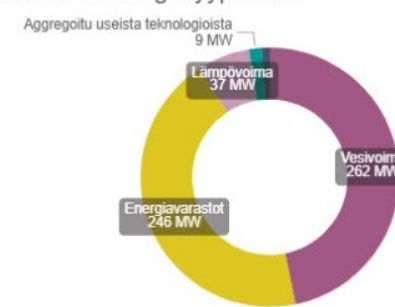
- Vesivoima
- Kulutus
- Energiavarastot
- Tuulivoima



Säätökokein todennettu FCR-N-kapasiteetti teknologiatyyppittäin

Teknologiatyyppi

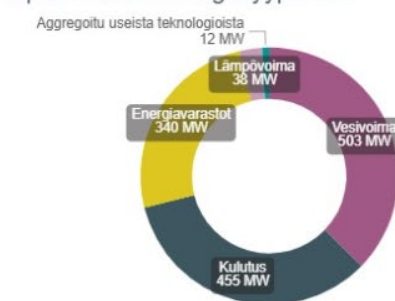
- Vesivoima
- Energiavarastot
- Lämpövoima
- Aggregoitu useista teknologioista
- Kulutus



Säätökokein todennettu FCR-D ylös -kapasiteetti teknologiatyyppittäin

Teknologiatyyppi

- Vesivoima
- Kulutus
- Energiavarastot
- Lämpövoima
- Aggregoitu useista teknologioista



Säätökokein todennettu FCR-D alas -kapasiteetti teknologiatyyppittäin

Teknologiatyyppi

- Energiavarastot
- Vesivoima
- Muu tuotanto (Ydin-, tuuli-, aurinko...)
- Kulutus
- Aggregoitu useista teknologioista



FINGRID



Reservimarkkinat nyt ja niiden kehittyminen

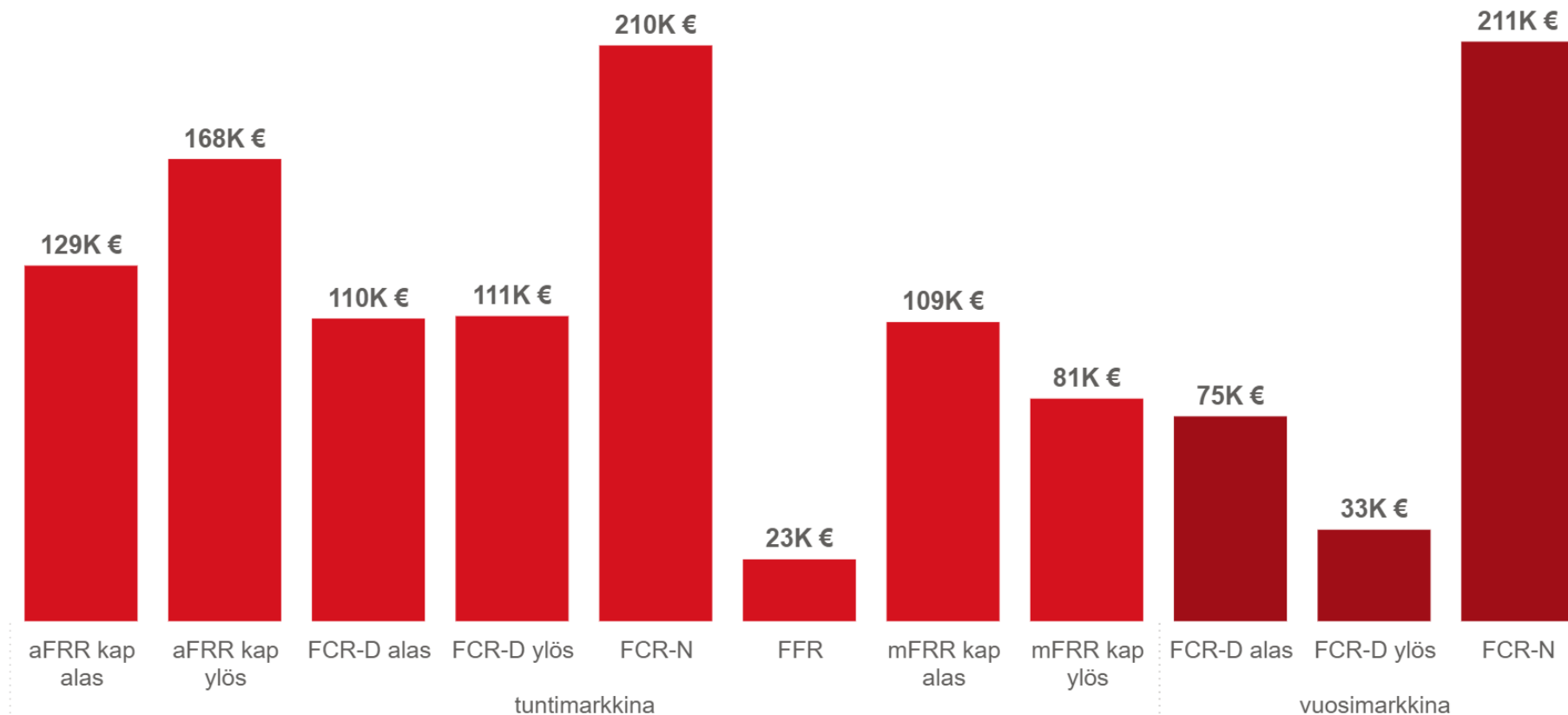
FINGRID

Reservikapasiteetin hankintamäärät kasvavat 2019–2035



1 MW:n arvo eri reservimarkkinoilla

Kapasiteettimarkkinat ajanjaksolla 1.9.2024–31.8.2025



Samaa säätökykyä voi myydä vain yhdelle markkinalle kerrallaan – Kuitenkin vuorokauden sisällä voi vaihdella markkinoiden välillä

Reservituottolaskurin avulla voi arvioida 1 MW:n arvoa eri reservimarkkinoilla valitulla ajanjaksolla perustuen historiahintoihin

Reservimarkkinoilla hinnat vaihtelevat markkinatilanteen mukaan – Malttia tuotto-odotuksiin!

FINGRID



Reservimarkkinoille osallistuminen

FINGRID

Reservimarkkinoille osallistumisen polku

Kuinka säätökykyisestä voimalaitoksesta, kulutuskohteesta tai energiavarastosta tulee reservikohde?

Esitiedot ja valmistelu

Kohteen soveltuvuuden selvittäminen eri reservituotteisiin.

Tietoliikenne-yhteyksien selvittäminen.

Palveluntarjoajien valinta.

Säätökokeet (pl. mFRR)

Kohteen säätökyvyn todentaminen.

Reservitoimittaja toteuttaa säätökokeet. Fingrid varaa oikeuden seurata säätökokeita.

Fingrid tarkistaa säätökokeiden tulokset.

Järjestelmätyöt ja sopimus

Reservimarkkina-sopimuksen allekirjoitus reservituotteittain.

Reaaliaikatie-don-vaihdon ja kaupankäynnin sanomaliikenteen rakentaminen ja testaus.

Käyttäjätunnusten luonti kaupankäynti-järjestelmiin.

Kaupankäynnin aloitus

Toiminta markkinoilla kaupankäyntiluvan jälkeen.



Pienakut reservimarkkinoille palveluntarjoajien avulla

Esimerkkejä palveluntarjoajien hyödyntämisestä

- **Markkinasääntöjen täyttäminen** – Kullakin eri reservimarkkinalla on omat sääntönsä, edellytyksensä ja tuotekohtaiset tekniset vaatimuksensa, joiden ymmärtäminen ja täyttäminen edellyttää erityisosaamista
- **Minimitarjouskoon täyttäminen aggregoimalla** – Reservimarkkinoilla minimitarjouskoko on 100 kW tai 1000 kW, joten pienet resurssit (ml. pienakut), pääsevät mukaan reservimarkkinoille aggregoituina reservikohteina palveluntarjoajien kautta
- **Päivittäinen kaupankäynti** – Kaupankäynti reservimarkkinoilla on päivittäistä jatkuvaa toimintaa, jossa voi hyödyntää palveluntarjoajaa tukemassa tai hoitamassa käytännön operointia ja optimointia

Katso Reservitoimittajat ja palveluntarjoajat -lista

Katso myös Kotitaloudet sähkön reservimarkkinoilla -infopaketti

Valitse
palveluntarjoajasi
huolella!

FINGRID

Mitä seikkoja huomioida akun reservikäyttöä arvioidessa taloudellisen näkökulman lisäksi?

Tehokapasiteetti (MW)	Täyttääkö akku reservimarkkinoiden minimitarjoukseen vaatimukset (100 kW tai 1000 kW)? Jos ei, aggregointi on mahdollista. Tähän tarvitsee yhteistyökumppanikseen palveluntarjoajan.
Aktivointiaika	Kuinka nopea akun vaste on? Tyypillisesti nopeus on vähintäänkin riittävä.
Energiakapasiteetti (MWh)	Kuinka pitkään akku voi ylläpitää reserviaktivointia?
Säätökyky	Millaiset säätömahdollisuudet akulla on?
Akun käyttö	Mihin akkua käytetään, jos muuhunkin kuin reservikäyttöön, ja millainen sen käyttöprofiili on? Ts. milloin akusta voi tarjota reserviä?
Sijainti ja verkkoliittyntä	Kuka on verkonhaltija? Onko verkkoliitynnässä erityisvaatimuksia, esimerkiksi joustava liityntäsopimus? Kts. kantaverkon liityntämahdollisuudet . Huomioitava myös järjestelmätekniset vaatimukset, kts. SJV 2024 .
Sähkön myyjä ja tasevastaava	Mistä akun sähköenergia on peräisin / ostetaan? Entä kuka on tasevastaava?
Hybridiratkaisut	Hybridijärjestelmissä akut voivat tukea muita teknologioita, esimerkiksi yhdessä vesi-, aurinko- tai tuulivoiman kanssa.
Energianhallintamenetelmä	Miten varaustaso aiotaan pitää sopivalla tasolla ja miten reagoidaan varaustason ääritilanteisiin? FCR:ssä määritetty vaatimukset tämän osalta.
Vaikutukset akun elinikään	Akun elinikä saattaa lyhentyä jatkuvien säätöjen vuoksi (FCR-N, aFRR, mFRR).

Yhteenveto

Akuilla on hyvä tekninen kyvykkyys tuottaa eri reservituotteita ja osallistumalla reservimarkkinoille sähköjärjestelmää tasapainottaen voi ansaita lisätuloja.

Historiahintoja voi käyttää tuottojen arviointiin, mutta ne eivät ole tae tulevaisuuden hintatasoista, joten malttia tuotto-odotuksiin.

Reservien hankintamäärät kuitenkin kasvavat tulevaisuudessa ja uutta tarjontaa tarvitaan.

Pienet säätökykyiset resurssit, kuten pienakut, osallistuvat reservimarkkinoille palveluntarjoajien kautta.

Teollisen kokoluokan kohteiden osalta Fingridin Reservimarkkinapalvelun asiakasvastaavat auttavat eteenpäin reservimarkkinoille osallistumisen polulla.

Ota yhteyttä!

Fingridin Reservimarkkinapalvelun asiakasvastaavat auttavat eteenpäin reservimarkkinoille osallistumisen polulla



Tuomas Mattila
030 395 4180



Niko Korhonen
030 395 4139



Tuire Kujansuu
030 395 4157



Mikko Haapamäki
030 395 4285

Sähköpostiosoitteemme ovat muotoa *etunimi.sukunimi@fingrid.fi*

FINGRID

Kiitos

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

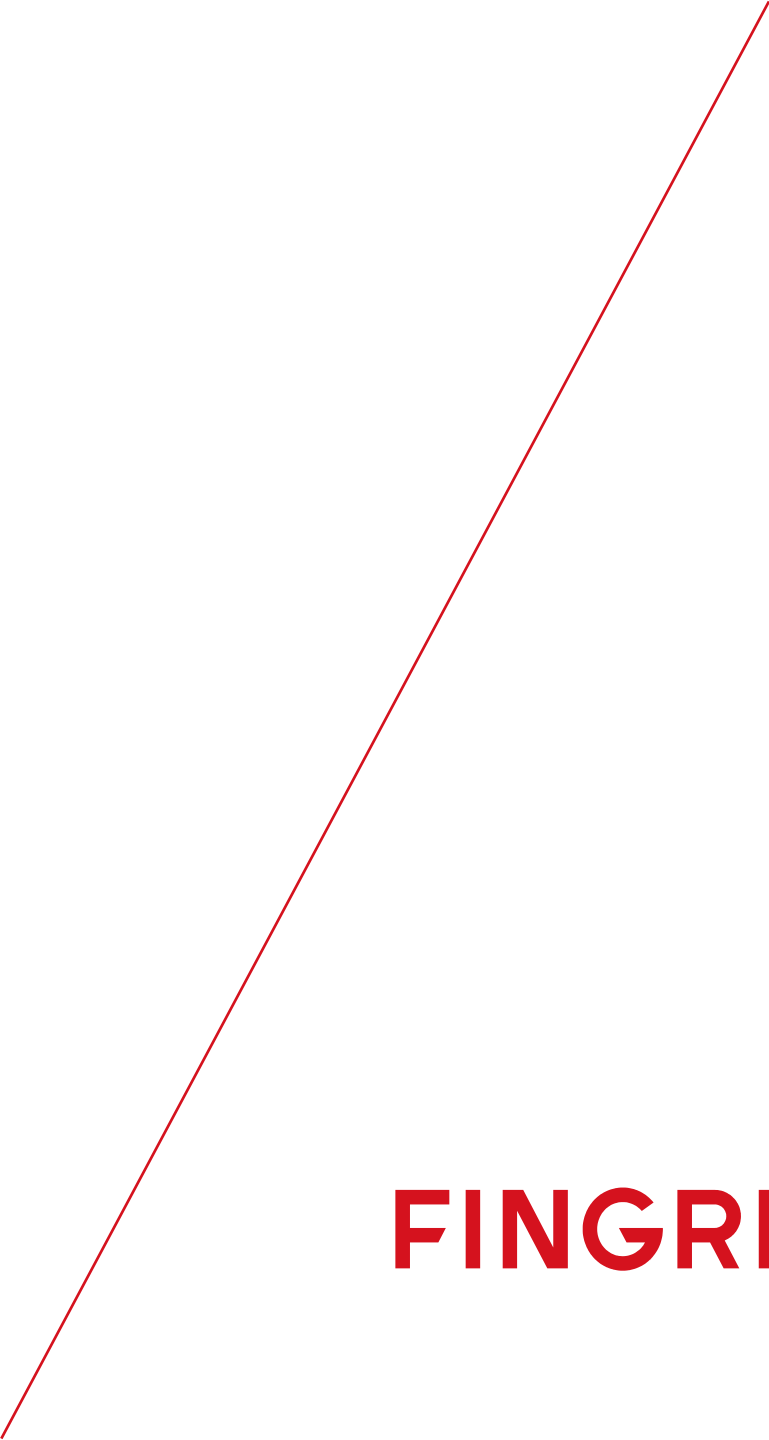
00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID