



18.8.2020

Jussi Jyrinsalo

Muuttuvan sähköjärjestelmän hallinta

SIL-seminaari

FINGRID

Muuttuva sähköjärjestelmä



Olemme osa integroituvaa Eurooppaa, jossa kaikki vaikuttaa kaikkeen



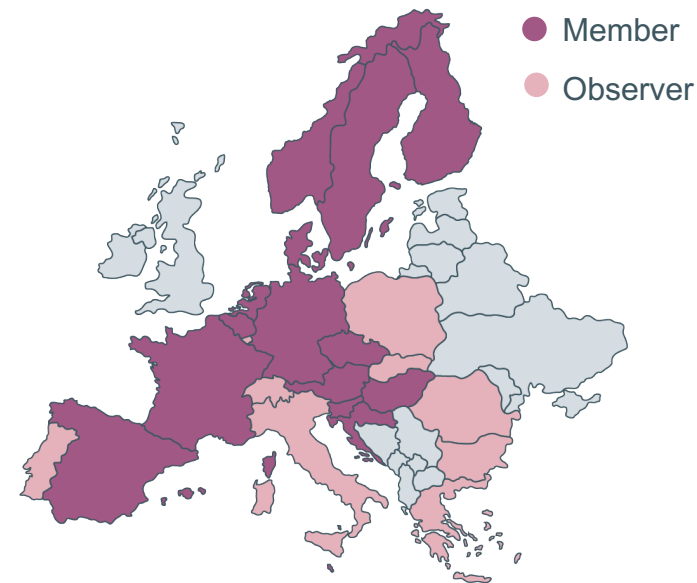
Vuorokausimarkkinat

2014



Päivänsisäiset markkinat

2018



Säätöenergiamarkkinat

2022

Huom: vuonna 2025 siirtoyhteyksiä Pohjoismaista Manner-Eurooppaan 11 000 MW ja Suomesta ulkomaille 5 500 MW verran!

Kantaverkkoyhtiöiden rooli murroksessa

Toimivan sähkömarkkinan ”alusta”



+



- Liitämme uuden tuotannon ja kulutuksen
- Investoimme riittävään siirtokapasiteettiin sekä Suomessa että rajojen yli
- Autamme markkinoita:
 - Antamalla markkinoiden käyttöön mahdollisimman paljon siirtokapasiteettia
 - Kehittämällä markkinoita EU-raamien puitteissa
 - Jakamalla informaatiota markkinatoimijoille
- Vastaamme sähköjärjestelmän teknisestä toimivuudesta ja käyttövarmuudesta

Yhteistyötä yli rajojen:

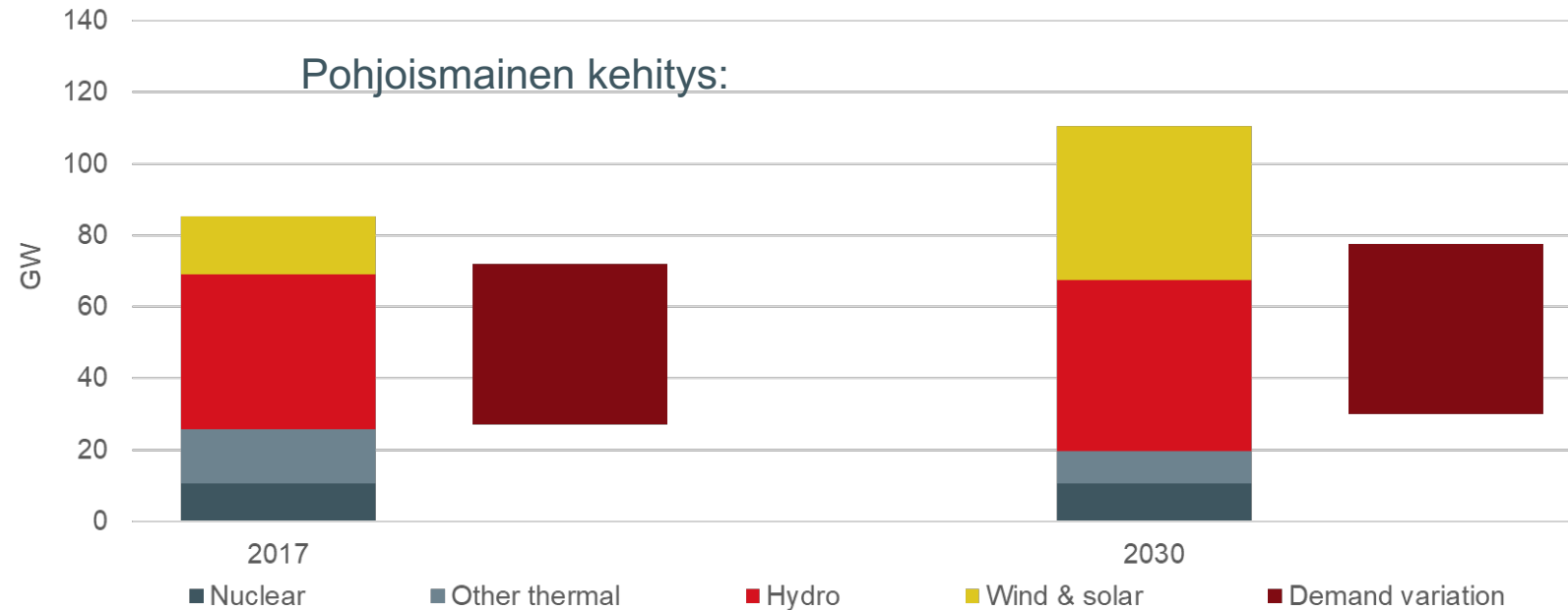


Sähköjärjestelmän muutos on historiallisen suuri; tarvitaan uusia toimintamalleja, osapuolia ja työkaluja



Haasteenamme: - sähkötehon ja siirtokapasiteetin riittävyys
- vaihtelevan tuotannon muutoksista johtuvat joustotarpeet
- verkon taajuuden hallinta

Sähkötöehon riittävyys



=> Energiaa riittää, muttei välttämättä tehoa: tuotantovajetta katetaan sähkön tuonnilla, jatkossa entistä enemmän myös pohjoismaisella tasolla

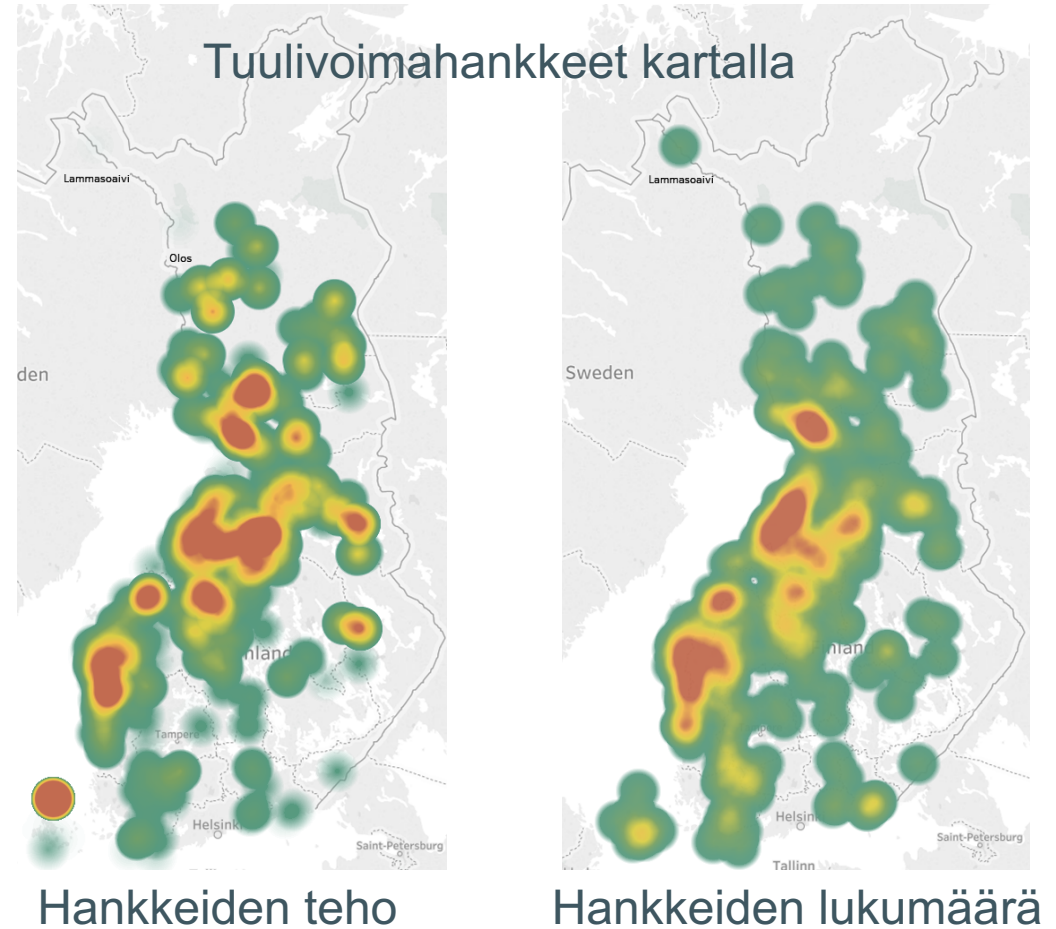
Miten tehon riittävyys voidaan taata:

- Toimivat, ylikansalliset markkinat hoitavat lähtökohtaisesti tuotannon ja kulutuksen tasapainon
- Maiden välinen koordinaatio tärkeää, jotta puitteet ovat markkinoimijoille yhtenevät koko Euroopassa
- Kantaverkkoyhtiöt voivat tukea toimivia markkinoita ja parantaa verkkoinvestointiensa ennustettavuutta

Teho pitää myös saada siirrettyä kulutukseen

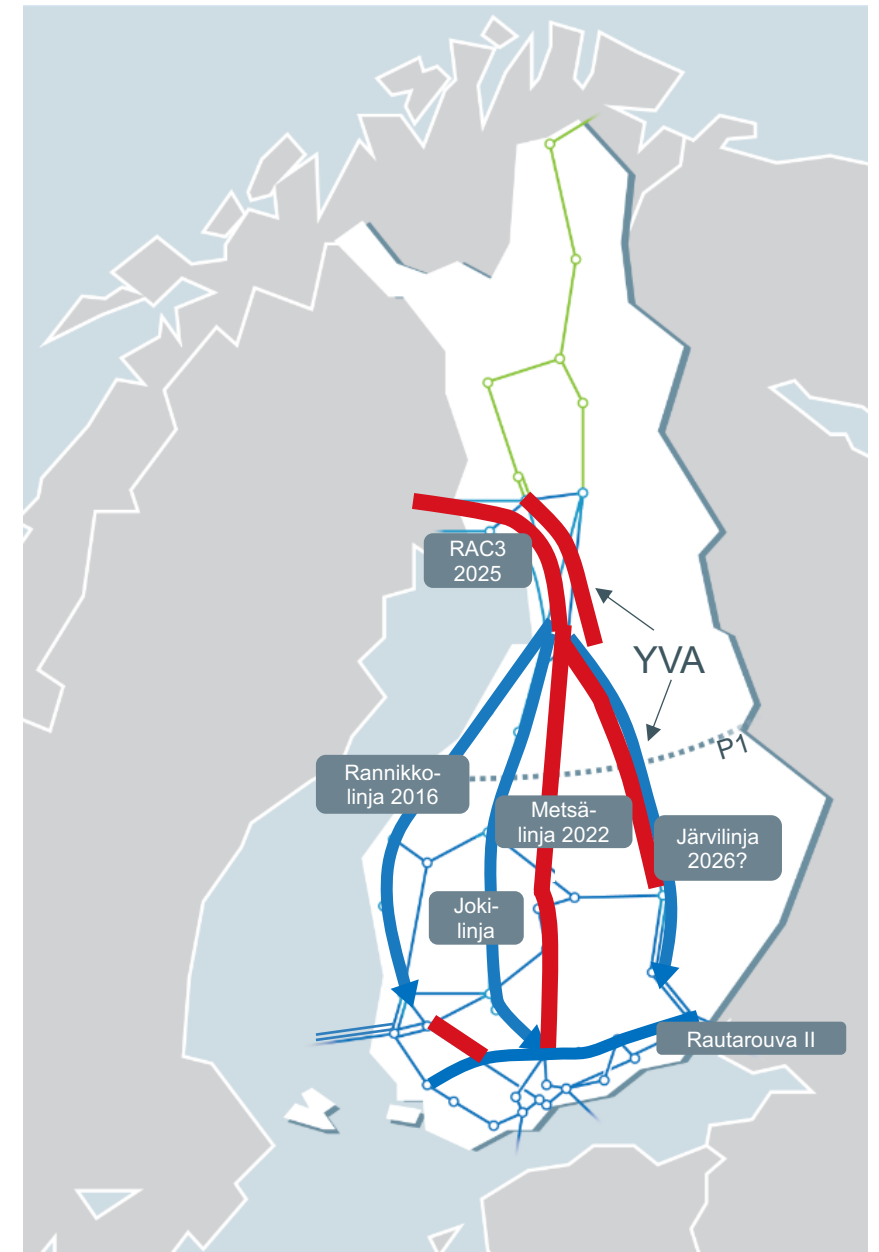
- Suomeen tulossa Olkiluoto 3, lisää tuontikapasiteettia Pohjois-Ruotsista ja tuulivoimaa jopa noin 1000 MW per vuosi
- Tuulivoimahankkeiden painopiste sekä tehollisesti että lukumäärällisesti länsirannikolla Kristinestadista pohjoiseen
- Myös Oulujärven ympäristöön ja Lappiin tullut lukuisia liityntäkyselyitä tuulivoimatoimijoilta
- Savossa ja Karjalassa selkeästi hiljaisempaa

=> pelkkä liitynnän toteutus ei riitä, vaan myös muuta kantaverkkoa on vahvistettava, sillä kulutuksen painopiste on etelässä



Siirtokapasiteetin riittävyys

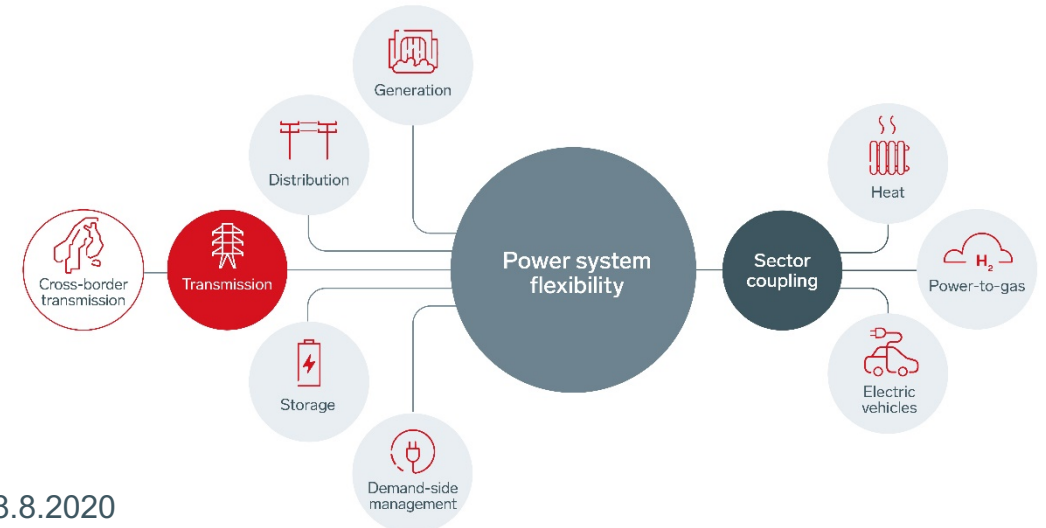
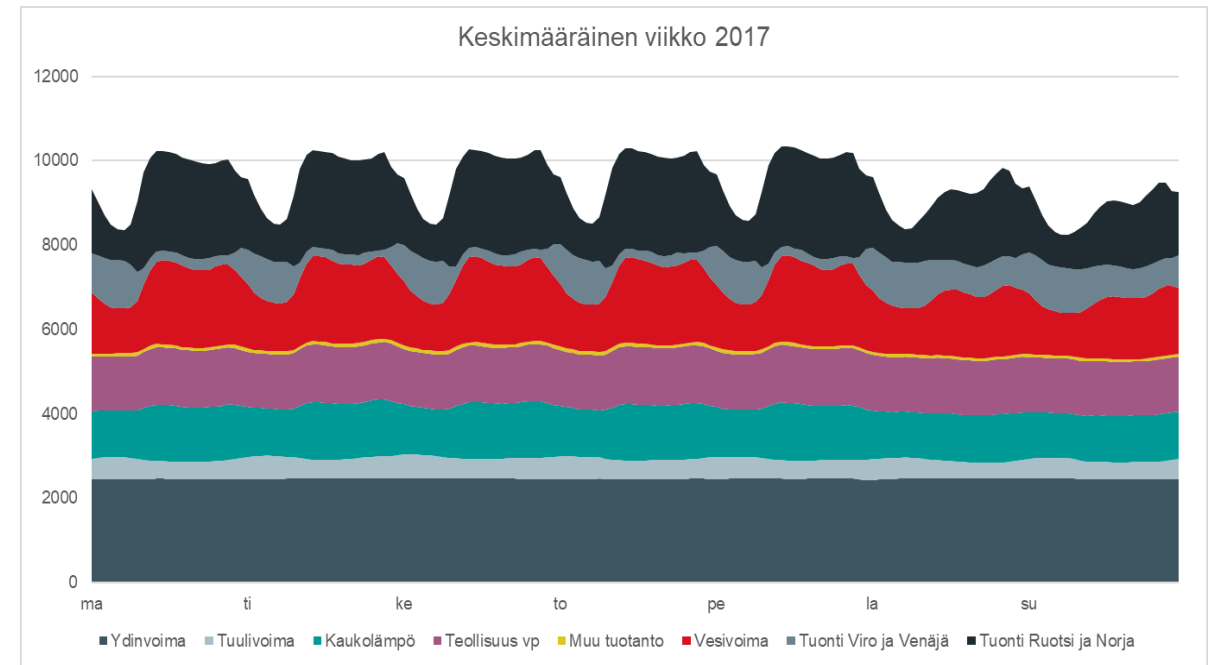
- Metsälinjan rakentaminen menossa
- Ruotsin yhdysjohdon suunnittelu jatkuu tehdyn periaatepäätöksen pohjalta
- Ympäristövaikutusten arvioinnit käynnistyneet Järvilinjan tuplaamiseksi sekä Kemi- ja Oulujoen välisen yhteyden vahvistamiseksi
- 2020-luvulla tulossa noin 2500 MW lisää siirtokapasiteettia pohjoisesta etelään, jolla tuulivoiman kasvu hallitaan
- Teollisuuden sähkönkulutuksen kasvu (vrt. vähähiiliset tiekartat 2035) tulee edelleen kasvattamaan siirtotarpeita



FINGRID

Joustavuus

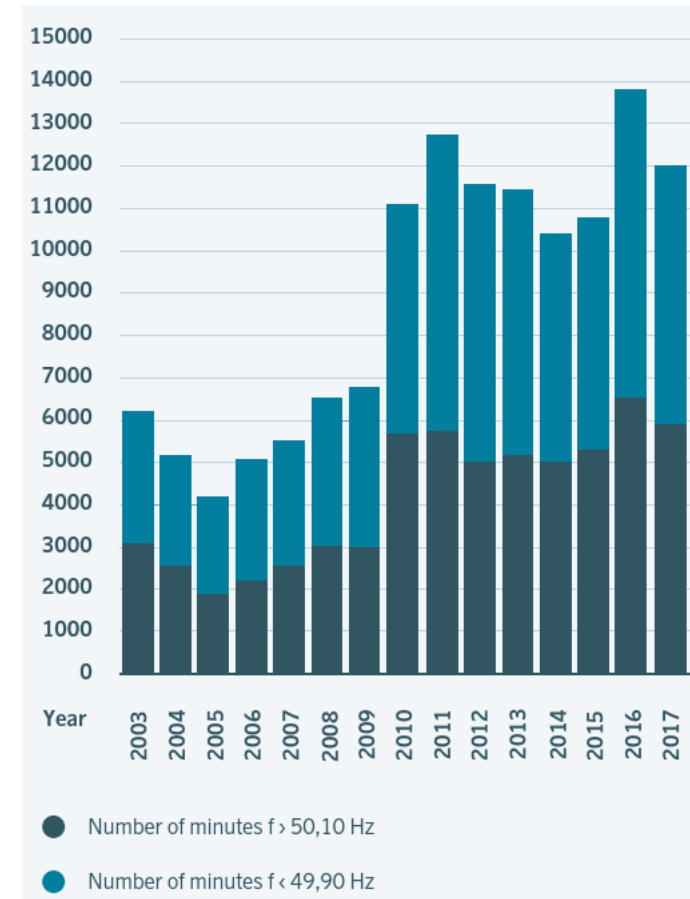
- Tuotanto ja kulutus tulee saada markkinaehtoisesti vastaamaan toisiaan vuorokausi- ja tuntitasolla
- Lämpövoiman tarjoama joustavuus on häviämässä ja jouston lähteinä ovat lähinnä vesivoima ja sähkön tuonti
- Tarvitaan uusia jouston lähteitä tasapainottamaan sähköjärjestelmää:
 - sektorikytkentä
 - pumppuvoimalat, paineilmaparastot
 - kysynnänjousto
 - sähkövarastot
 - sähköautot
 - vauhtipyörät
 - ...
- Joustoja tulee myös pystyä toteuttamaan entistä kohdennetummin (paikkatieto)



Verkon taajuuden hallinta

- Sähköjärjestelmään kohdistuu entistä enemmän nopeita tehomuutoksia
- Samaan aikaan järjestelmän inertia pienenee pyörivien koneiden vähetessä ja reservien saatavuus vaikeutuu
- Tarvitaan uusia markkinapaikkoja ja teknisiä ratkaisuja:
 - Ylikansalliset reservimarkkinat
 - Uusia reservituotteita uusiin tarpeisiin
 - Eri joustolähteiden parempi hyödyntäminen myös reserveinä: Suomi edelläkävijänä sähkön kulutuksen osalta

Taajuuspoikkeamat 2003-2017:



Pohjoismaiset reservituotteet kehittyvät

Uusi tuote

FFR

FERD

FCR-N

aFRR

mFRR

**Nopea taajuus-
reservi**
Pohjoismaissa yht.
0-300 MW (arvio)

**Taajuusohjattu
häiriöreservi,**
290 MW
Pohjoismaissa yht.
1 450 MW

**Taajuusohjattu
käyttöreservi,**
120 MW
Pohjoismaissa yht.
600 MW

**Automaattinen
taajuudenhallinta-
reservi, 70 MW**
Pohjoismaissa yht.
300 MW

**Eurooppalaiset
säätosähkömarkkinat**

Aktivointi

Suurissa taajuus-
poikkeamissa,
käytössä pienen
inertian tilanteissa

Suurissa taajuus-
poikkeamissa

Käytössä
jatkuvasti

Käytössä
kohdistetuilla
tunneilla

Tarvittaessa

Nopeus

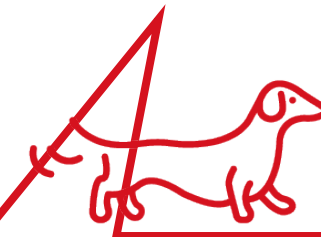
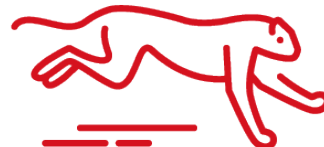
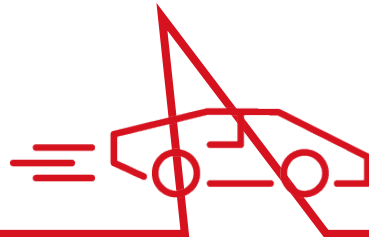
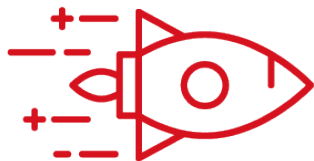
Sekunnissa

Sekunneissa

Parissa minuutissa

Viidessä minuutissa

Vartissa



Ylitaajuustilanteisiin
2021 aikana

18.8.2020

Käyttö lisääntyy

FINGRID

Yhteenveto: miten päästötön sähköjärjestelmä hallitaan?



Laajat
markkinat ja
vahvat
siirtoyhteydet



Fysiikkaa
vastaavat
markkina-
paikat



Hinta ohjaa
kaikkia
markkina-
toimijoita



Uudet jousto-
ratkaisut
tehokäytössä
eri markkinoilla

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

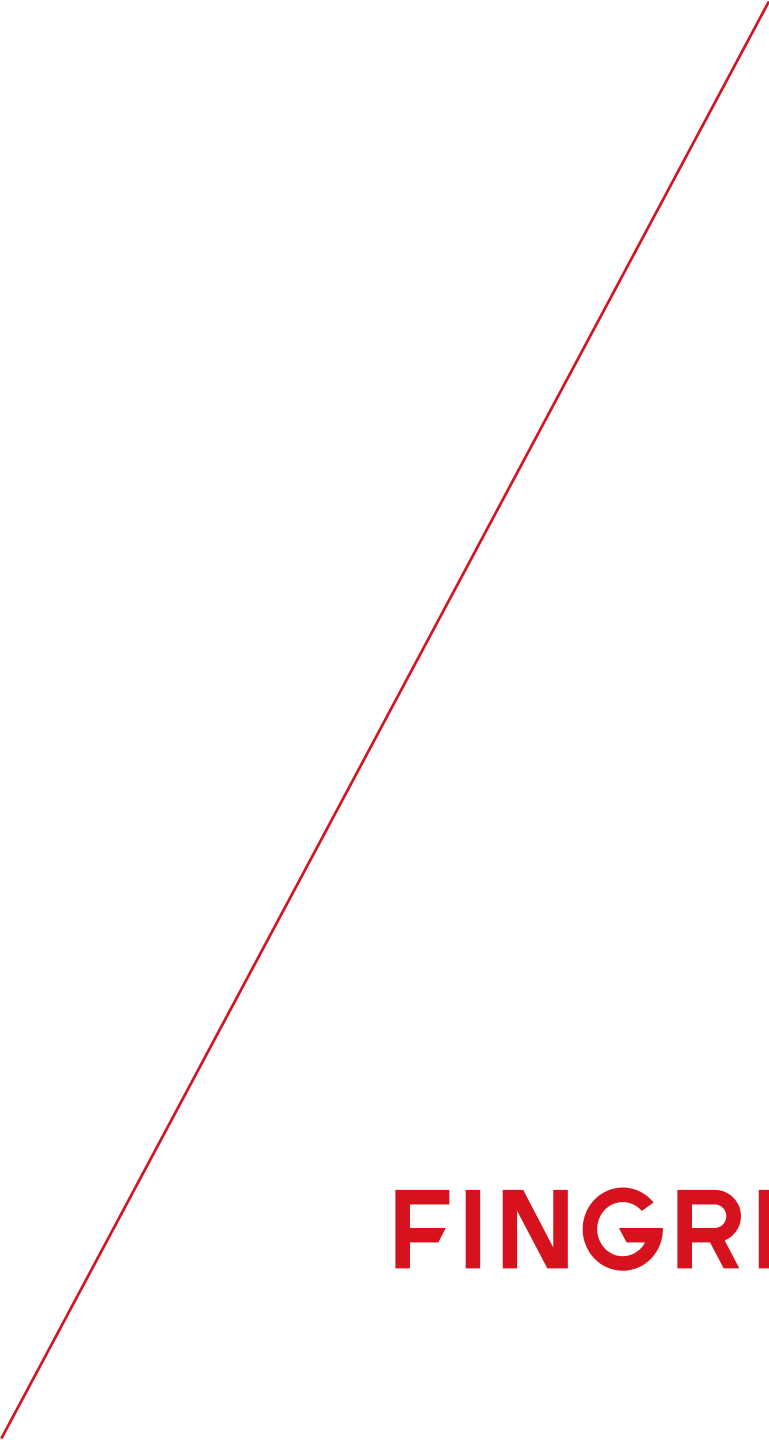
00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID