



5.12.2024

Kantaverkko- toimikunnan kokous 3/2024

13.12.2024

FINGRID

A person wearing a white safety helmet and a high-visibility yellow-green jacket is seen from behind, looking towards a power line tower in a forest. The jacket has the word 'FINGRID' printed on the back. The background shows a power line tower, a body of water, and a forest under a cloudy sky.

Kokouksen avaaminen

Timo Jutila

FINGRID

FINGRID

Käsiteltävät asiat

- 1 Kokouksen avaaminen / Timo Jutila (5 min; 9.00–9.05)**
- 2 Investointikatsaus / Timo Kiiveri (35 min; 9.05–9.40)**
- 3 Suuntaajavaltaisen järjestelmän haasteet ja ratkaisut / Olli-Pekka Janhunen (30 min; 9.40–10.10)**

Valokuvaus Fingridin vuosikertomukseen ja tauko, yhteensä 20 min

- 4 Keskeytyssuunnittelu / Mikko Piironen (30 min; 10.30–11.00)**
- 5 Fingridin asiakastyytyväisyyskyselyn tulokset / Jussi Jyrinsalo (20 min; 11.00–11.20)**

Tauko 5 min

- 6 Kantaverkkomaksujen uudistukset / Laura Ihamäki (30 min; 11.25–11.55)**
- 7 Fingridin ajankohtaiset / Jussi Jyrinsalo ja Petri Parviainen (30 min; 11.55–12.25)**
- 8 Toimikunnan yhteenveto kokouksesta ja kokouksen päättäminen / Timo Jutila (5 min; 12.25–12.30)**



Investointikatsaus

Timo Kiiveri, Fingrid Oyj

FINGRID

FINGRID



Jylkän synkronikompensaattori

13.12.2024

Timo Kiiveri

Investointikatsaus Kantaverkko- toimikunta 13.12.2024

FINGRID

Keskeiset tulokset 1-9/2024

1139 MW
kantaverkkoon liitettyä
tuuli- ja aurinkovoimaa

Kantaverkon
siirtovarmuus
99,99930%

EstLink 2 takaisin
verkkoon 4.9.2024

Lakeuslinja
investointipäätös
5/2024

- YVAt valmiita – johtoreitti valittu
- Nuojuankangas-Seitenoikea
 - Metsälinjan vahvistaminen
 - Åback – Nokia
 - (Hausjärvi – Anttila)

Keskeiset tulokset 1-9/2024

1139 MW
kantaverkkoon liitettyä
tuuli- ja aurinkovoimaa

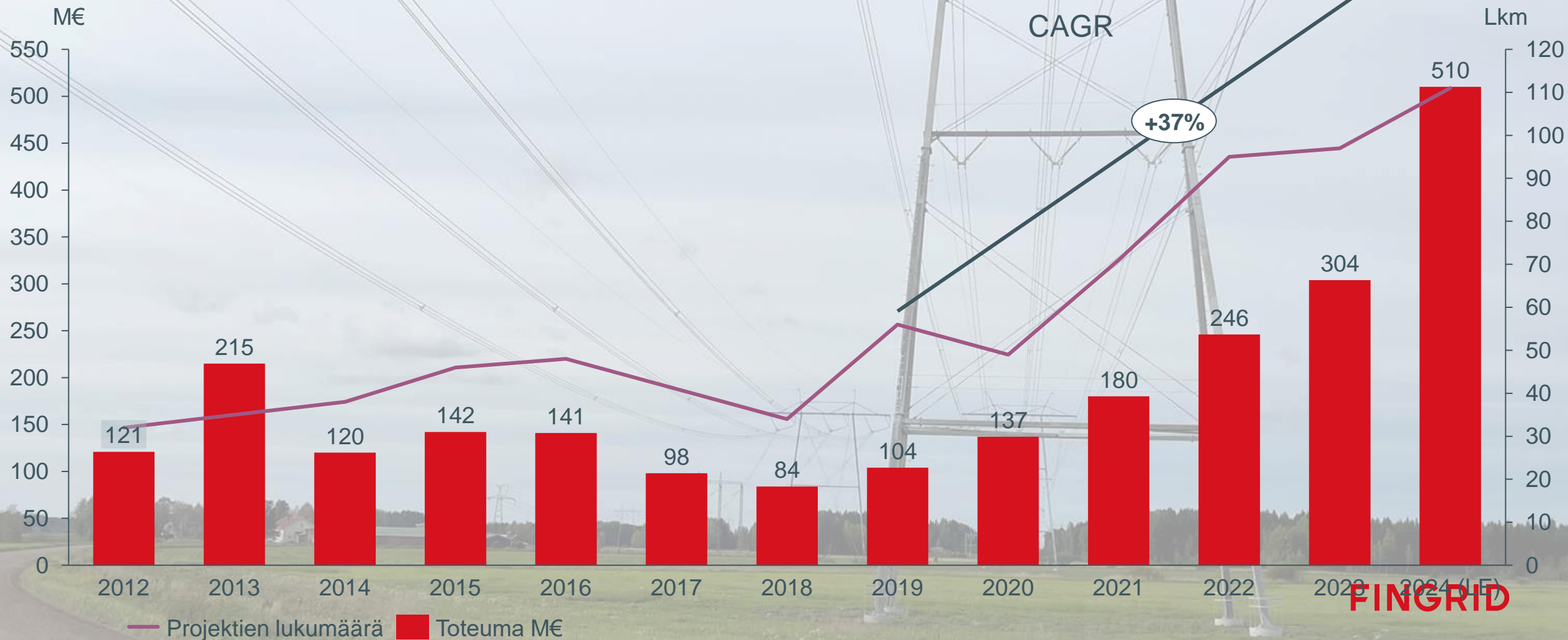
Kantaverkon
siirtovarmuus
99,99930%

EstLink 2 takaisin
verkkoon 4.9.2024

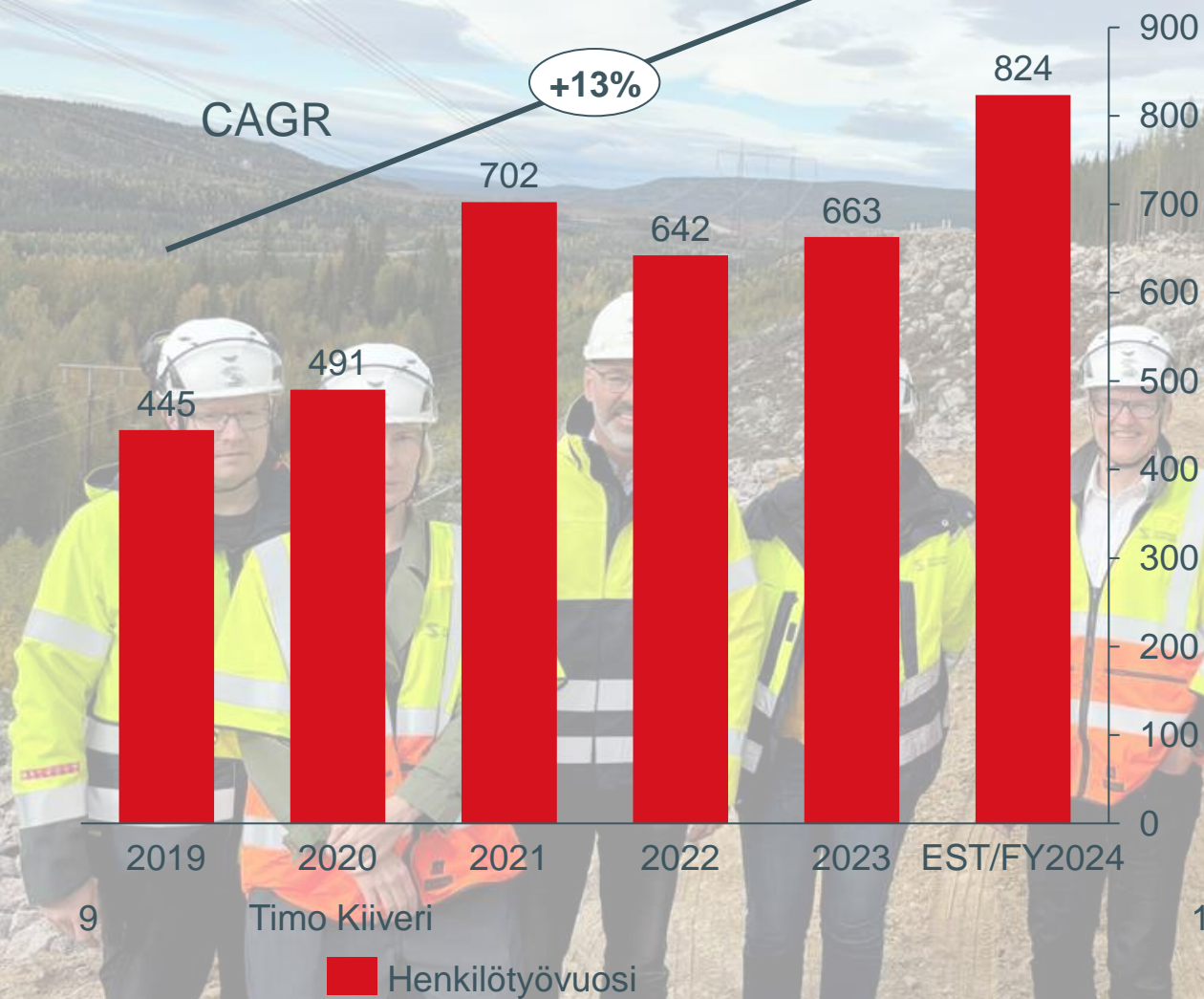
Lakeuslinja
investointipäätös
5/2024

- YVAt valmiita – johtoreitti valittu
- Nuojuankangas-Seitenoikea
 - Metsälinjan vahvistaminen
 - Åback – Nokia
 - (Hausjärvi – Anttila)

Verkkoinvestoinnit 2012-2023 (act) – 2024 (LE)



Toimittajakenttä on vastannut hyvin haasteeseen



- Työn alla 1.8 Mrd € projektisalkku
- 580 km 400 kV voimajohtoa rakenteilla
- ~80 sähköasemaprojektia toteutuksessa

9

Timo Kiiveri

13.12.2024

FINGRID

FINGRID

Johtoryhmäraportti

Työtapaaturmataajuuksille on laskettu ennuste niille kuukausille, joiden työtunteja ei ole vielä raportoitu.

18

Henkilökunta / toimittajat

All

Tapaturmatonta päivää

(Poissaoloon johtaneet työpaikkatapaturmat LTI)

Kausi

Kuluva kausi

Poissaoloon johtaneet työpaikkatapaturmat koko vuonna yhteensä, YTD

12 (14)

Vakavat työpaikkatapaturmat (A-luokka) koko vuonna yhteensä, YTD

7 (8)

Turvallisuushavainnot koko vuonna yhteensä, YTD

1272 (560)

Poissaoloon johtaneiden työpaikkatapaturmien 12kk rullaava taajuus (LTIF) 2024-10	7.22	Tallennettavien työpaikkatapaturmien 12kk rullaava taajuus (TRIF) 2024-10	16.57
---	------	---	-------

Työtapaaturmataajuus, LTIF (12kk rullaava)



KOLMILOIKKA KOHTI NOLLAA

Kolmioloikka kohti nollaa on Fingridin työmailla työskenteleville suunnattu kampanja, joka tähtää työturvallisuuden parantamiseen työmaillamme. Kampanja keskittyy riskien ennaltaehkäisyyn, vaaratekijöiden tunnistamiseen sekä sähköturvallisuuden parantamiseen. Yhdessä teemme työstämme turvallisempaa!

Kampanja alkoi 1.9.2024. Kampanjan tehtävät ja materiaalit julkaistaan tällä sivulla.

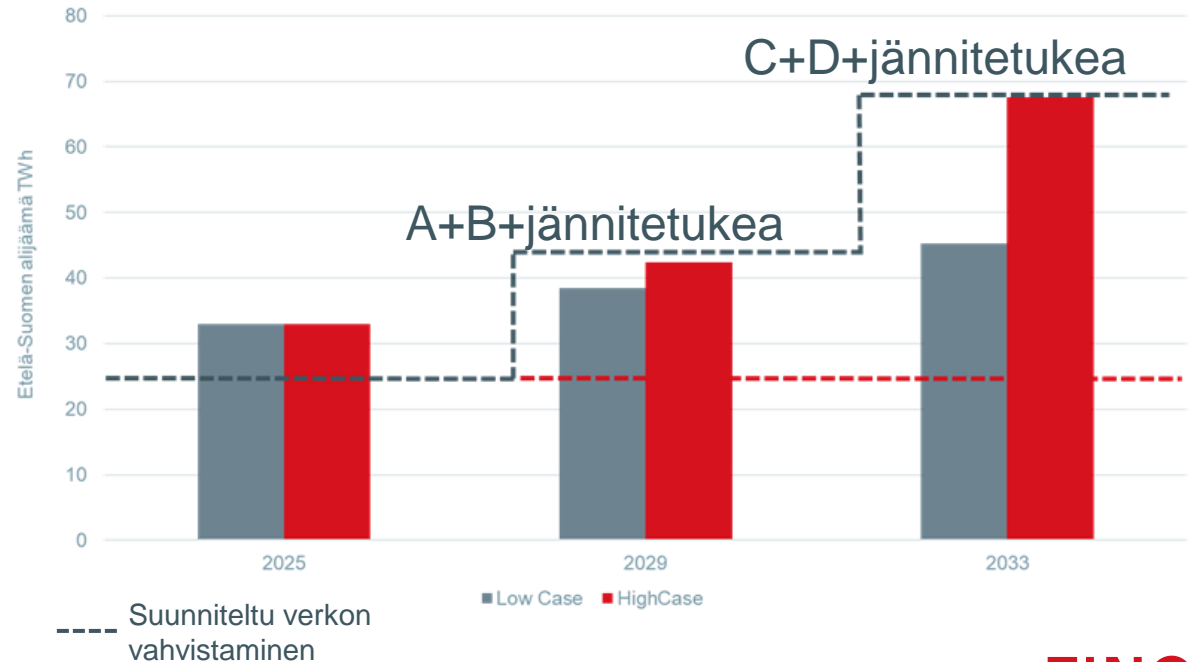
Ota kolmioloikka kohti nollaa!

Kampanjan kuukausitehtävin osallistuneiden kesken arvotaan joka kuukausi kolme autokameraa. Kolme työtunteihin suhteutettuna eniten työn riskinarviointeja, turvavartteja ja turvallisuushavainnoja Quenticissä tehnyttä työmaata voittaa 10 ravintolalahjakorttia!

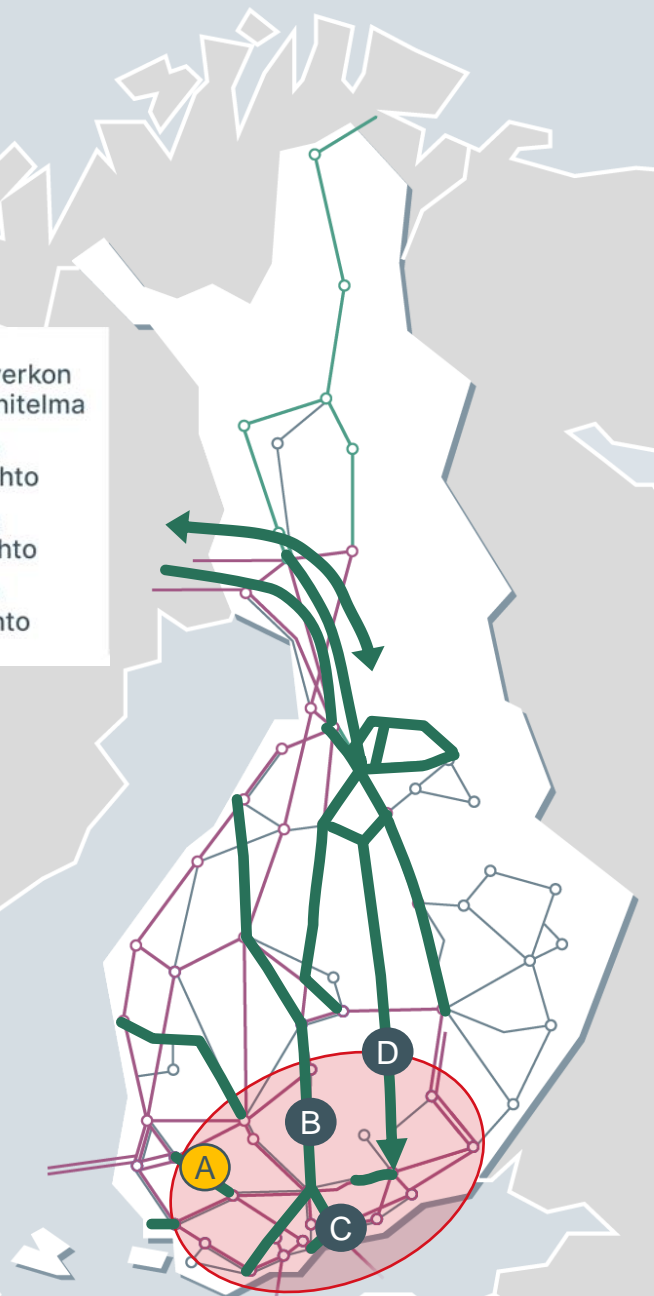
- 1 Suunnittele
- 2 Arvioi
- 3 Mieti

Etelä-Suomen alijäämä kasvaa

- Alueelle tulossa lähivuosina yli 1000 MW sähköisiä lämmitysratkaisuja korvaamaan CHP-voimalaitoksia
- Lisäksi suunnitteilla teollisuuskulutuksen kasvua - uutta (mm. datacentereitä) ja vanhaa (mm. teollisuutta)

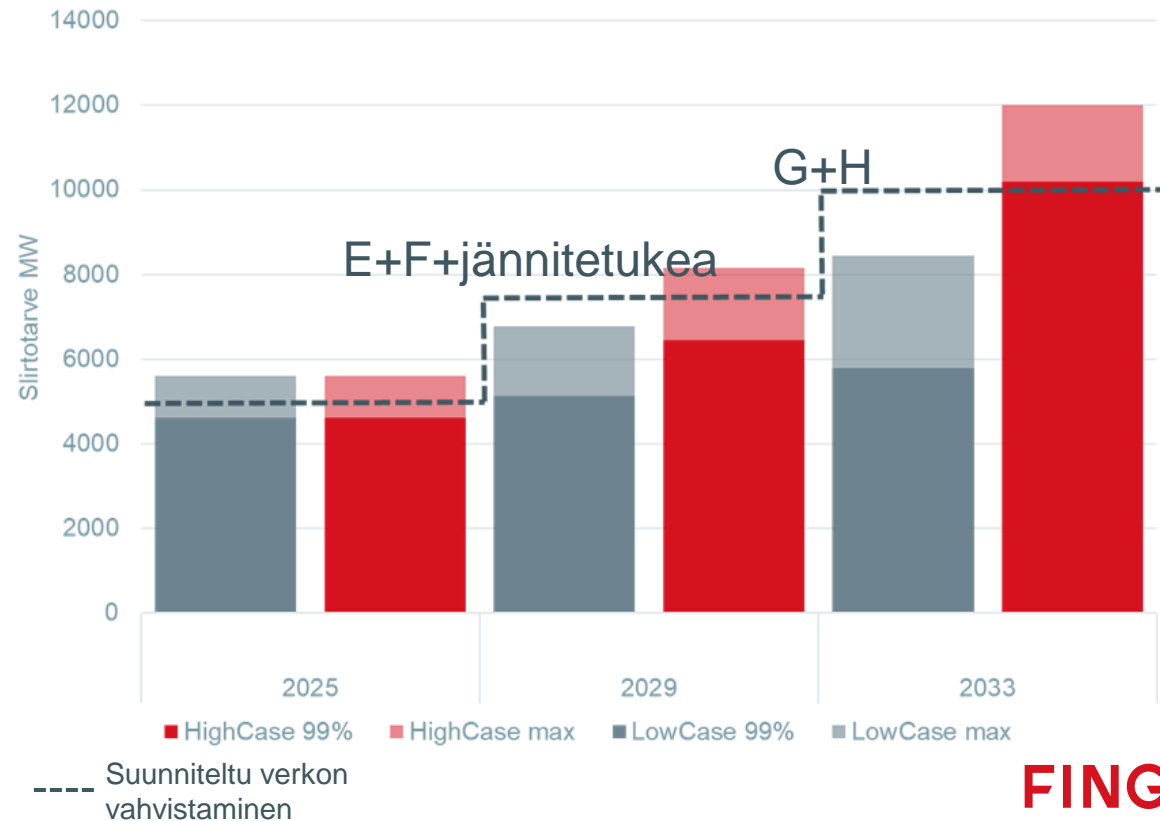


- Päävoimasiirtoverkon investointisuunnitelma
- Olemassa oleva 400 kV voimajohto
- Olemassa oleva 220 kV voimajohto
- Olemassa oleva 110 kV voimajohto



Siirto pohjoisesta etelään kasvaa

- Siirto hyvin huipukasta: korkeimman hetkellisen tarpeen täyttäminen vaati suuret investoinnit.
- Etsitään myös muita ratkaisuja, mm. asiakasjoustoja.



■ Päävoimasiirtoverkon investointisuunnitelma
■ Olemassa oleva 400 kV voimajohto
■ Olemassa oleva 220 kV voimajohto
■ Olemassa oleva 110 kV voimajohto

Uuden tuotannon verkkoliityntöjä rajoitetaan väliaikaisesti länsirannikolla

10.6.2023 ETSU/DV1 - KANTAVUUS - UUDEN TUOTANNON VERKKOLIITYNTÖJÄ RAJOITETAAN VÄLIAIKASESTI LÄNSIRANNIKOLLA

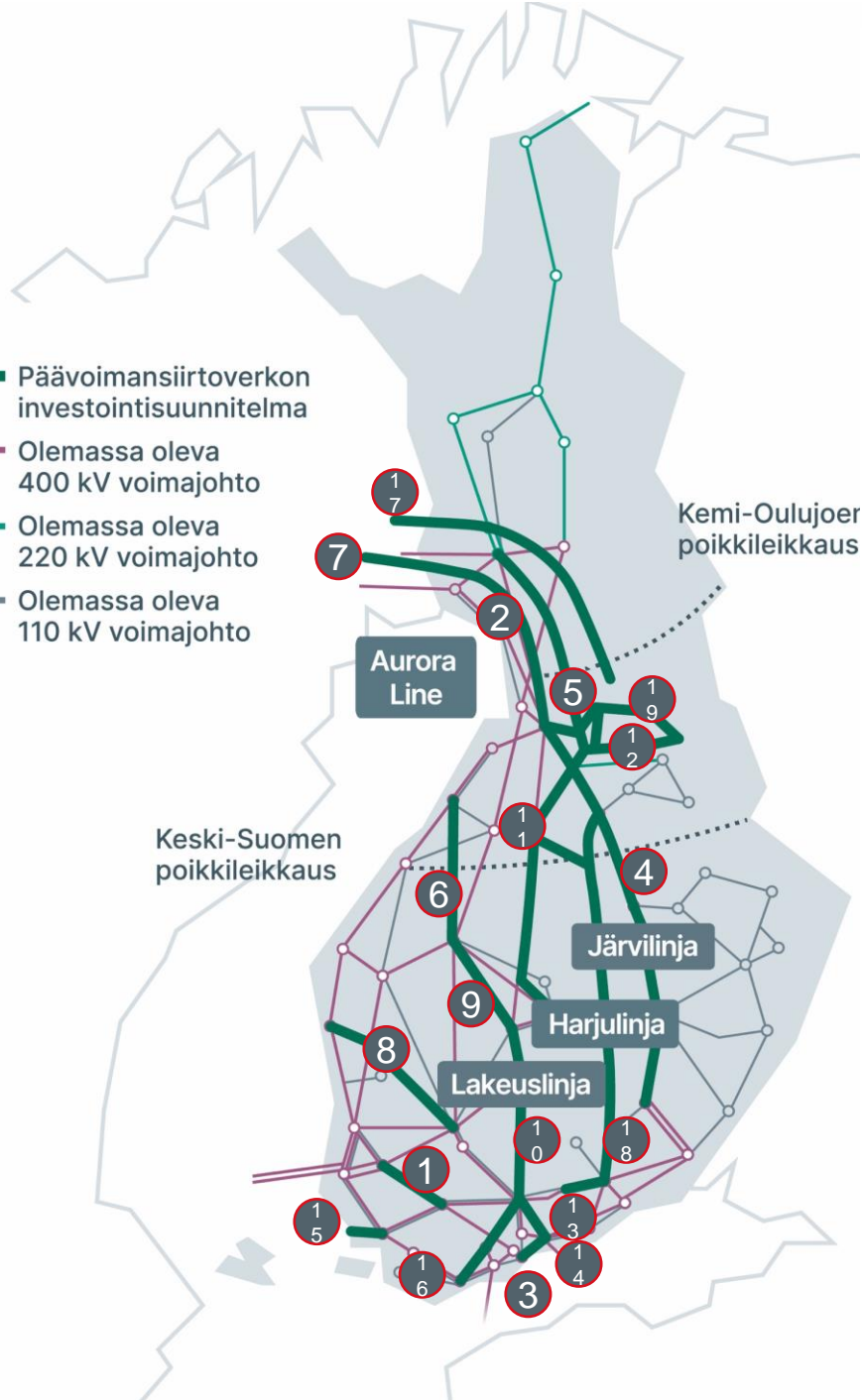
Tarvitsemme myös rajasiirtoyhteyksiä

- 
- Päävoimasiirtoverkon investointisuunnitelma
 - Olemassa oleva 400 kV voimajohto
 - Olemassa oleva 220 kV voimajohto
 - Olemassa oleva 110 kV voimajohto

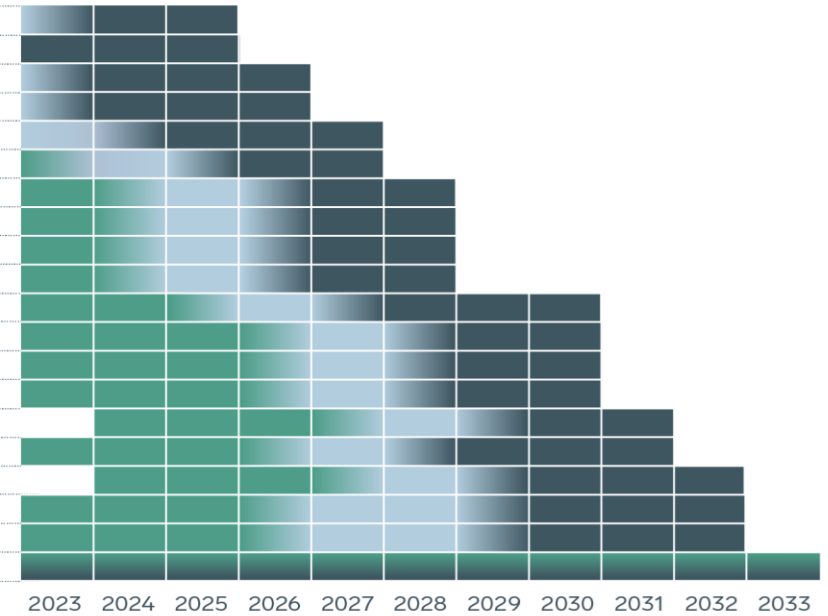
- Tuulivoimavaltainen Suomi tarvitsee myös uusia yhteyksiä naapurimaihin, etenkin Ruotsiin (Q+R).
- Yhdysjohtojen suunnittelua tehdään Itämeren alueen yhteistyönä, jossa eri maiden intressit tulee huomioida sähköjärjestelmän kehittämiseksi.
- Hankkeiden kannattavuus sekä vaikutus Suomelle ja Fingridille määritetään yhteistyössä Itämeren alueen toimijoiden kanssa.

Investointisuunnitelma 2024-2033

- Päävoimansiirtoverkon investointisuunnitelma
- Olemassa oleva 400 kV voimajohto
- Olemassa oleva 220 kV voimajohto
- Olemassa oleva 110 kV voimajohto



1	Huittinen–Forssa 400+110 kV -voimajohto
2	Aurora Line
3	Helsingin 400 kV kaapeliyhteys
4	Järvinlinjan vahvistaminen
5	Petäjäkoski–Nuojuankangas 400+110 kV -voimajohto
6	2 x Jylkkä–Alajärvi 400+110 kV -voimajohto
7	Svartbyn–Keminmaa 400 kV vahvistaminen
8	Kristiinankaupunki–Nokia 400+110 kV -voimajohto
9	Alajärvi–Toivila 400+110 kV -voimajohto
10	Metsälänjätien jatkaminen
11	Metsälänjätien vahvistaminen
12	Nuojuankangas–Seitenjärvi 400+110 kV -voimajohto
13	Hausjärvi–Anttila 400 kV -voimajohto
14	Länsisalmi–Anttila 400 kV -voimajohto
15	Lieto–Raisio 400 kV -voimajohto
16	Hikiä–Inkoo 400 kV -voimajohto
17	Aurora Line 2
18	Harjulinja
19	Seitenjärvi–Pontema–(Nuojuankangas)–Pyhäselkä 400 kV -voimajohto
20	Kompensointiratkaisut



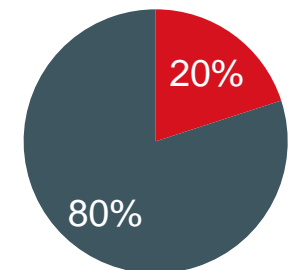
■ YVA-menettely/esisuunnittelu ■ Yleissuunnittelu ja luvitus ■ Rakentaminen

2024 – 2033:
 3800 km 400 kV voimajohto
 2300 km 110 kV voimajohto

Noin 200 sähköasemaprojektia (uudet, perusparannukset, laajennukset)

Korvaus- ja uusinvestoinnit (2025–2034)

● Uusinvestointi(%) ● Korvausinvestointi(%)

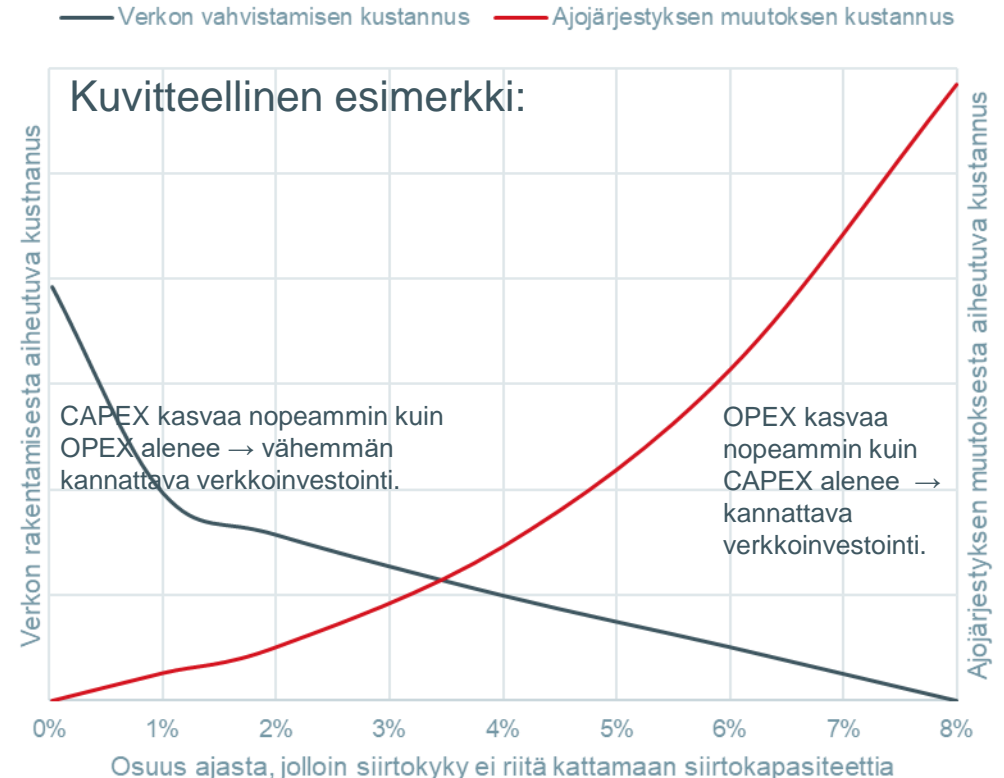


Onko verkon rakentamiselle vaihtoehtoja?

Etsimme keinoja, joilla voidaan liittää verkkoon maksimimäärä asiakkaita uusia johtoja rakentamatta:

- Otetaan verkosta kaikki irti (esim. sääriippuvuus)
- Saadaan asiakkaat sijoittumaan verkon kannalta oikeisiin paikkoihin (esim. liityntämaksujen porrastus)
- Saadaan asiakkaiden liityntätehot joustamaan tarvittaessa (esim. eri palvelutasojen sopimukset)
- Muutetaan tarvittaessa tuotannon ajojärjestystä (tähän ei aina mahdollisuutta, kun tuotanto ja kulutus erillään)
- Hyväksytään alempi käyttövarmuustaso ja suuremmat siirtohäviöt.

Useaan näistä liittyy kasvavia operatiivisia kustannuksia ja/tai maineriskejä, eivätkä ne korvaa verkon rakentamista pysyvinä ratkaisuin.



Keskeisiä trendejä ja havaintoja toimintaympäristössä

Luvitus, luvitus ja luvitus

Sähkökattila- ja datakeskusinvestoinnit etenevät vauhdilla

Isot kulutusinvestoinnit edelleen ”putkessa”

HVDC yhteyksien hinnat pilvissä – ja toimitusaikataulu pitkä

Kojeiden hintaeskalaatio jatkunut ja toimitusajat pidentyneet

SF₆ regulaatoririski

Uudet teknologiat osa ratkaisua – mutta ei ainut

Pyörivät koneet ovat kadonneet – puuttuva jännitetuki aiheuttaa ison investointitarpeen

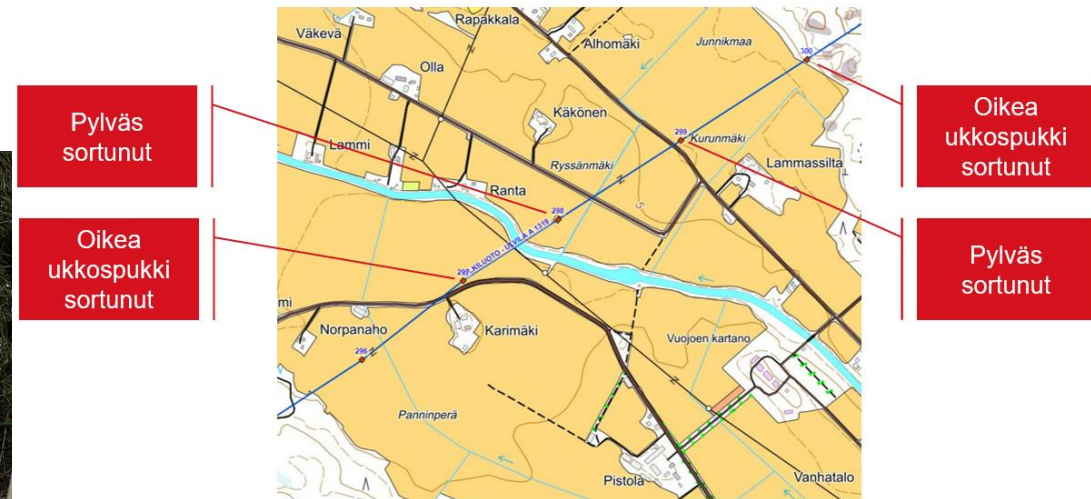
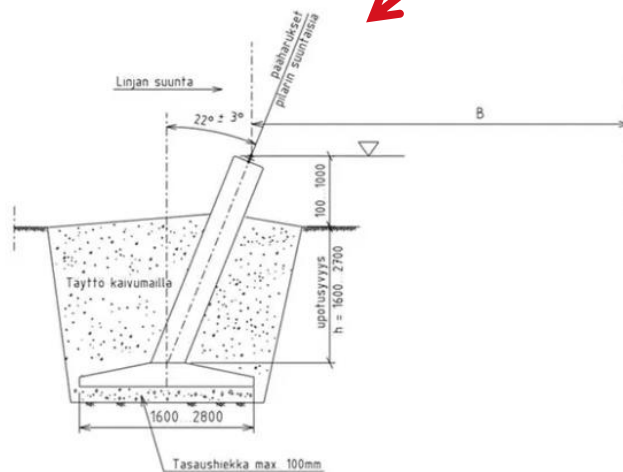
400 kV Olkiluoto – Ulvila A pysyvä vika

- 1.11. klo 19:47 pysyvä vika voimajohdolla, laskettu pylvälle 298
- Korjaustyöt tehtiin usean eri yrityksen toimesta
- Pylväsmateriaalit saatiin käynnissä olevista projekteista
- Vian syynä haruskorroosion heikentämä rakenne yhdistettynä voimakkaaseen tuuleen (puuskassa 35 m/s)
- 8.11 Johdon käyttöönotto
- Vuoden 2012 jälkeen uusi design joka ei kärsi haruskorroosiosta



Johto valmistunut 1978

Haruskorroosiotöitä tehty 1988 ja 2008



FINGRID

AUROLA LINE

Pituus 180 (SWE) +201 (FIN) km

Budjetti 300 M€ - act 127 M€
Messaure – Risudden n 180 km
Käyttöönotto Q4/2025

Investointiperuste: markkinat,
käyttövarmuus, uusiutuvan
tuotannon liittäminen

Messaure

Pyhänselkä



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

- CEF tuki myönnetty 127 M€

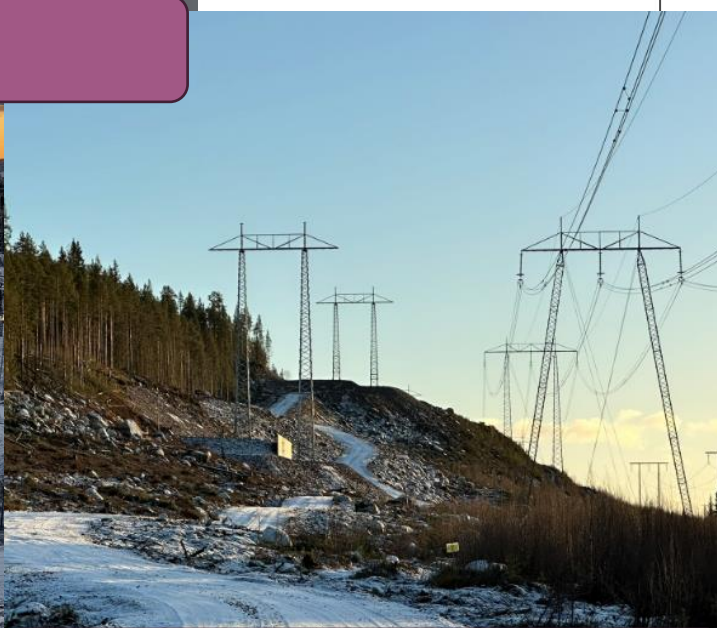




Kalix joen ylitys

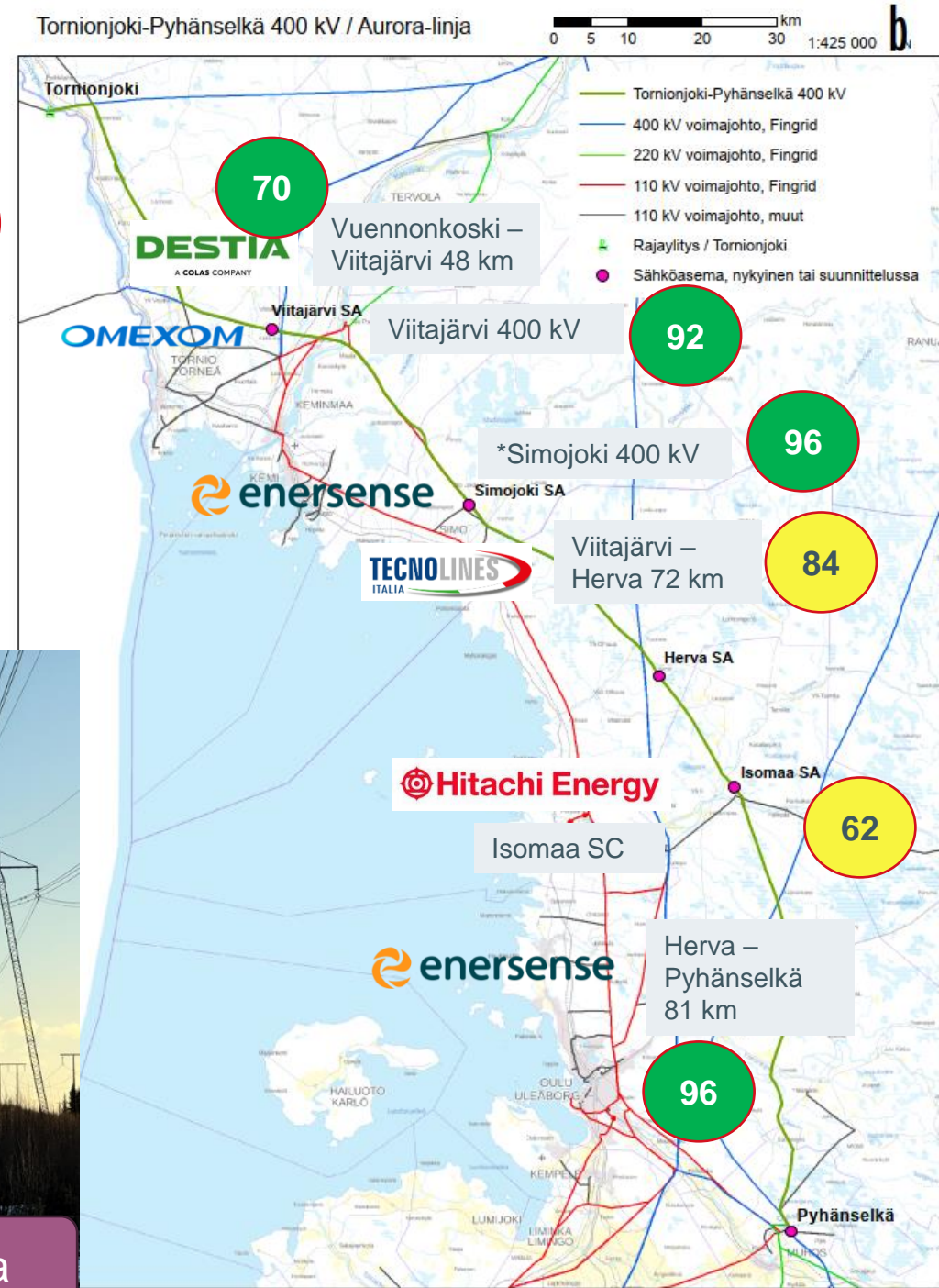


Messauren asema



Auroran lähtö Messauresta

PoC
86



Järvilinja 2

39



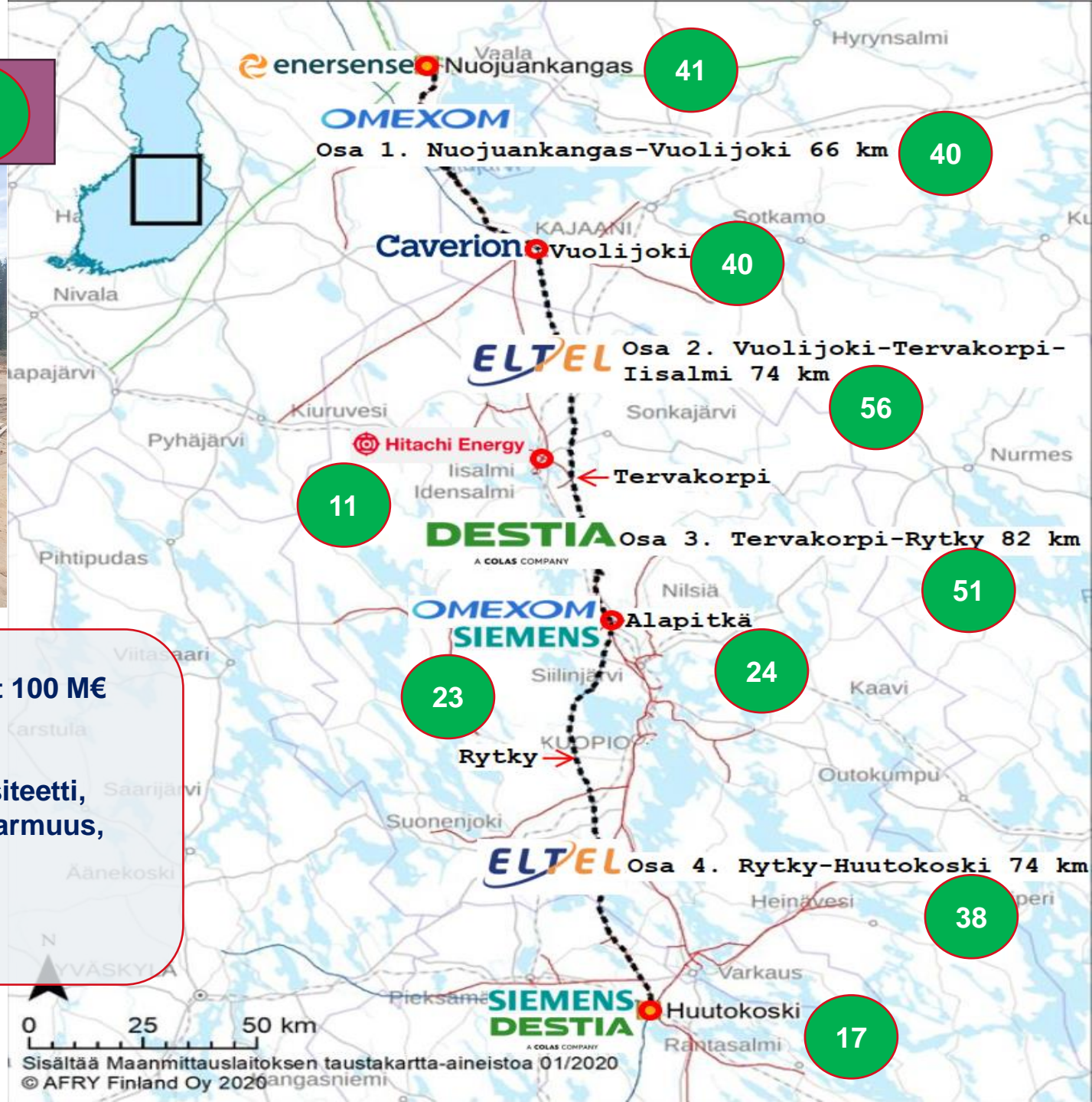
Investointibudjetti: 270 M€, act 100 M€

Käyttöönotto: Q4/2026

Pituus: 289 km

Investointiperuste: siirtokapasiteetti,
tuotannon liittäminen, käyttövarmuus,
kunto

PoC: 39%



Helsingin 400 kV kaapeliyhteys etenee aikataulussa

Budjetti 116 M€, ennuste 112 M€, toteuma 26 M€
Käyttöönotto Q4/2026

Kaapeliyhteyden pääurakoitsijat
- Rakennuttajakonsultti: Ramboll
- Kaapelireitti: GRK ja Lännen Alituspalvelu
- Kaapeli: Demirer Kablo

Sähköasemien pääurakoitsijat
- Arkkitehti: Olla Architecture
- Rakennesuunnittelu: A-Insinöörit
- VP ja LS sähköasemat: Hitachi
- VP ja LS raksaurakka: Keski-Suomen Betonirakenne
- VP päämuuntaja: Tamini (esteri)
- LS 400 kV reaktori: Hyosung

30

- 400 kV kaapeli valmis tehtaalla. Toimitus Suomeen ja kaapelinvedon aloitus keväällä 2025.
- Kaapelireitin rakentaminen Vantaalla loppusuoralla. Kaikki maisematyöluvut nyt saatu, myös Hallainvuori. Puiden kaato nousut oletetusti herkäksi aiheeksi.
- Sähköasemien rakennusurakat alkaneet kesällä Vanhassakaupungissa ja Länsisalmessa.
- Sähköasemien asemalaiteurakan suunnittelu etenee urakoitsijan kanssa.
- Projekti kokonaisaikataulussa, yhteys valmistuu 2026.





Kiitos

Q&A

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00401 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi

FINGRID



Suuntaajavaltaisen järjestelmän

haasteet ja ratkaisut

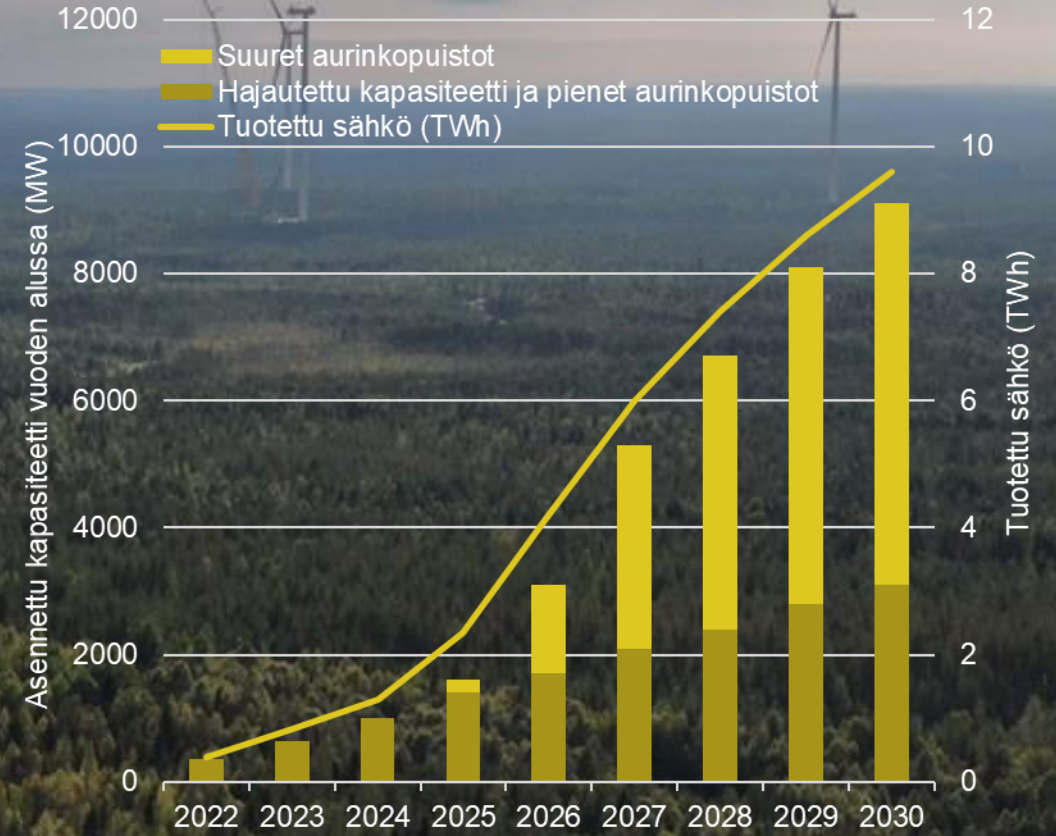
FINGRID Olli-Pekka Janhunen, Fingrid Oyj

Tuuli- ja aurinkovoiman kasvuennuste

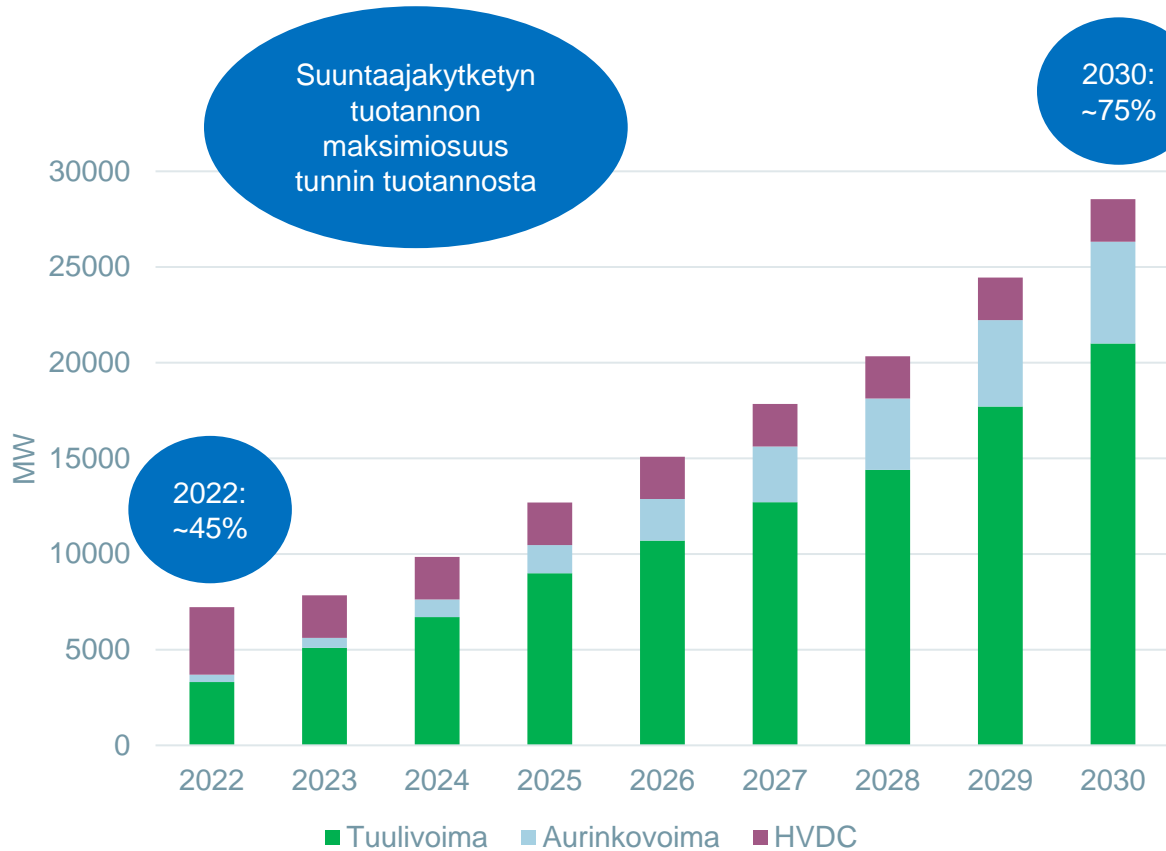
Tuulivoima:



Aurinkovoima:

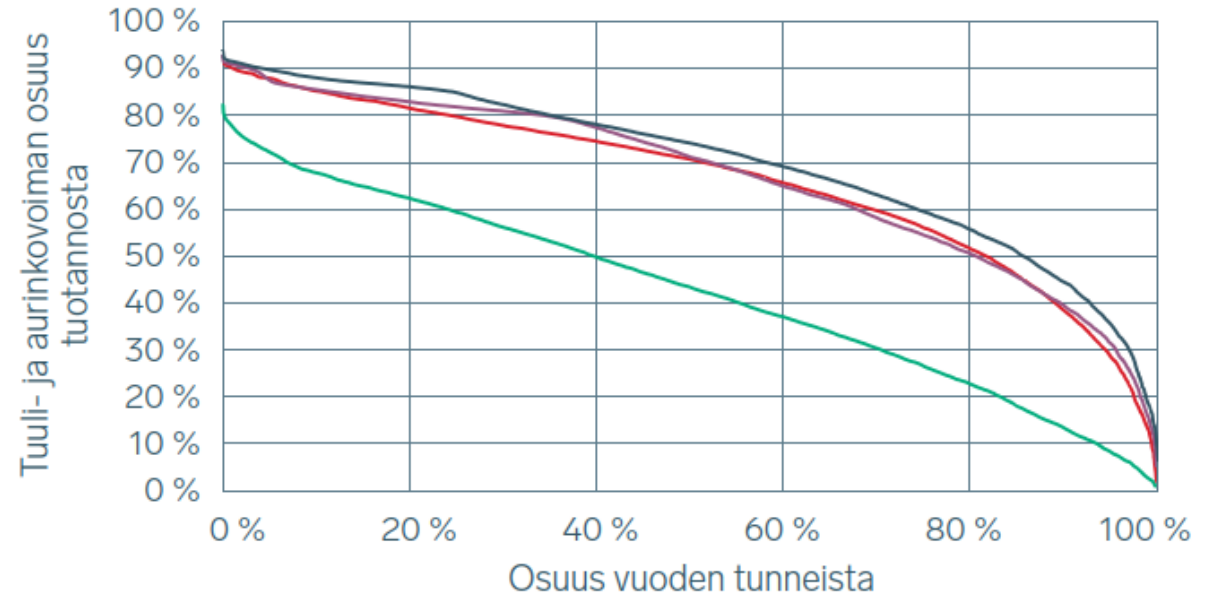


Tuuli- ja aurinkovoiman kasvu



Fingrid best estimate scenario Q2/2022

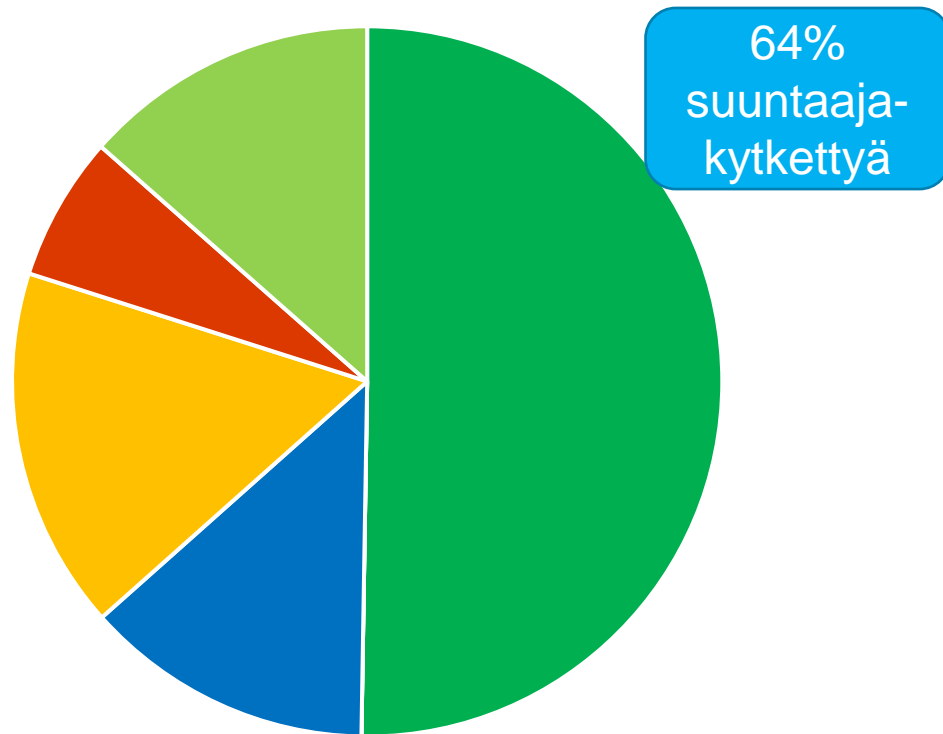
Kuva 21 Tuuli- ja aurinkovoiman osuus tuotannosta skenaariossa vuonna 2035.



— Merellä tuulee — Sähköä tuotteiksi — Tuulella vetyä — Voimaa läheltä

Tuotantotyyppien osuudet vaihtelevat yhä voimakkaammin tunneittain

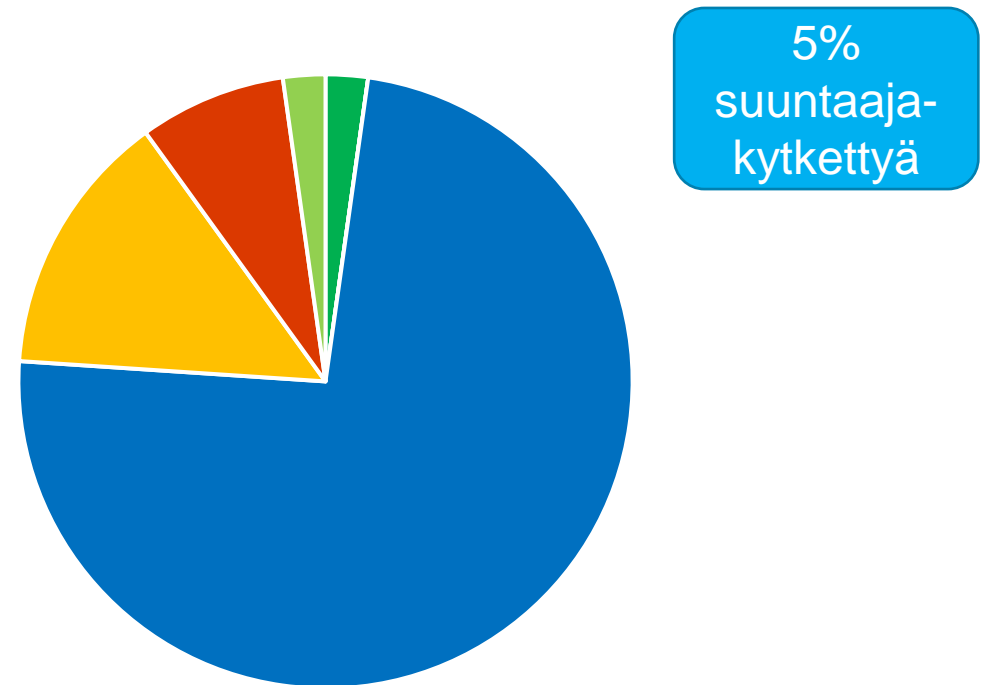
Pohjoismainen tuotantomix v. 2027 eräällä talven tunnilla *



■ Wind ■ Solar ■ Battery ■ Hydro ■ Nuclear ■ Other thermal ■ HVDC import

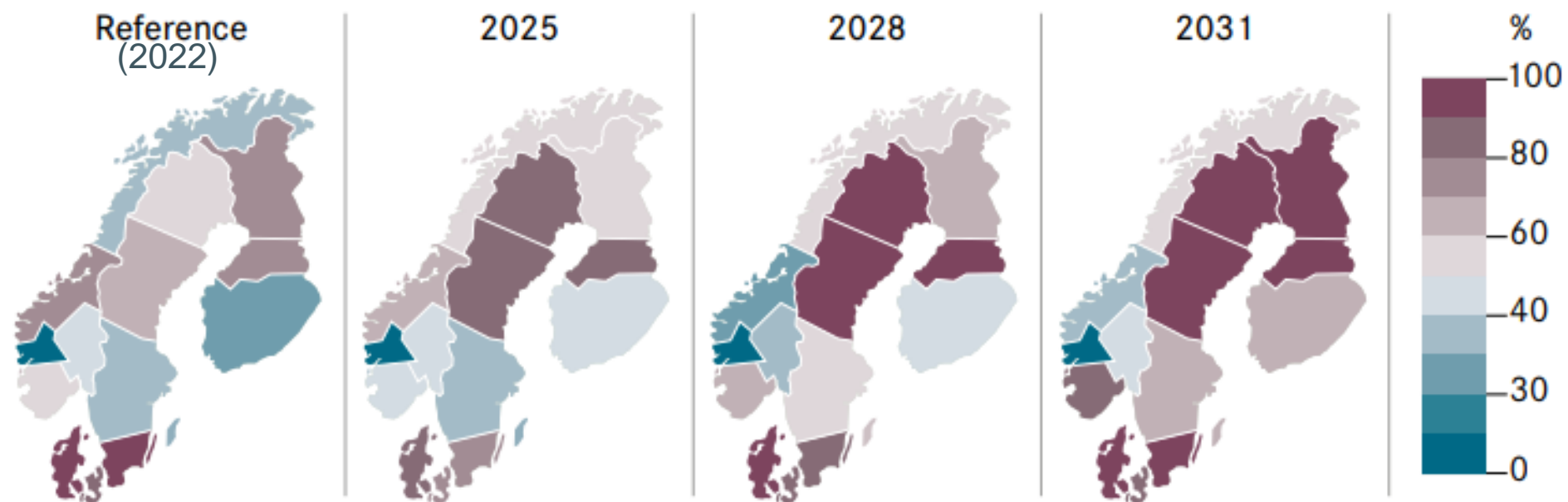
* Fingrid best estimate scenario Q2/2022

Pohjoismainen tuotantomix v. 2027 eräällä talven tunnilla *

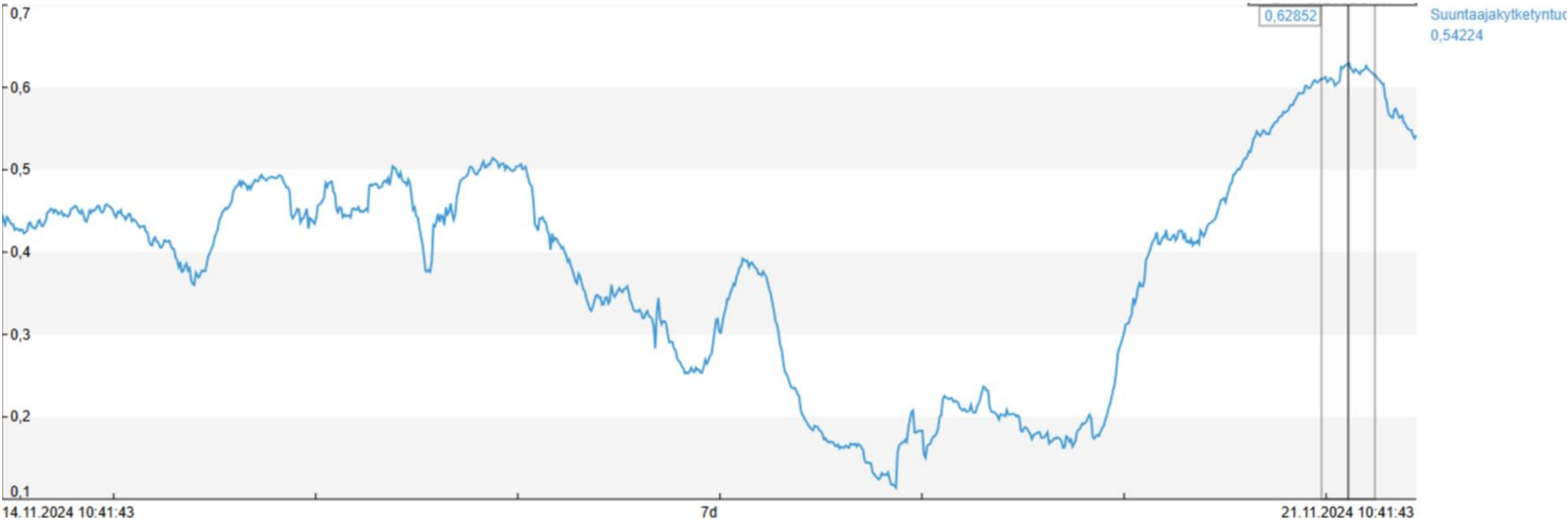


■ Wind ■ Solar ■ Battery ■ Hydro ■ Nuclear ■ Other thermal ■ HVDC import

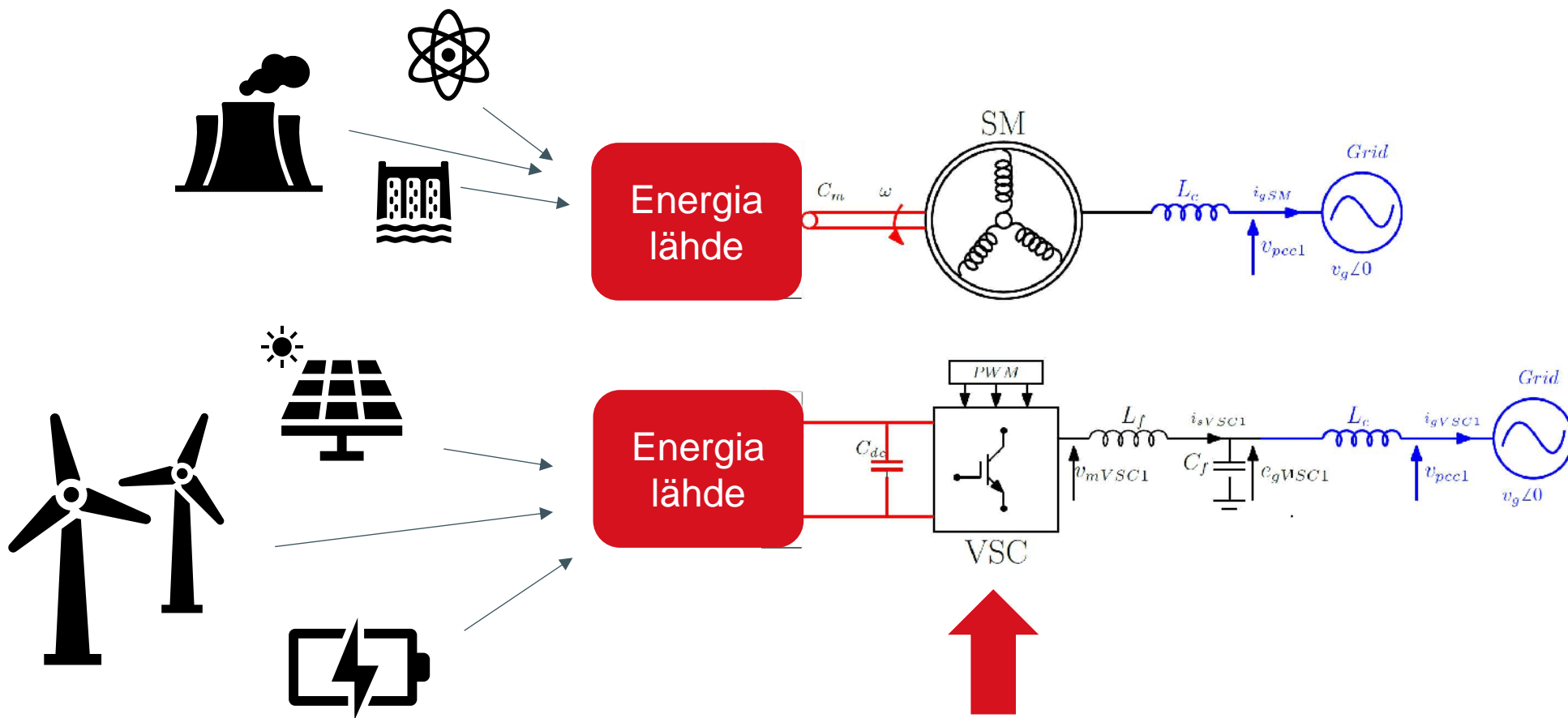
Suuntaajakytketyn tuotannon maksimi pohjoismaissa perustuen markkinamallinnukseen



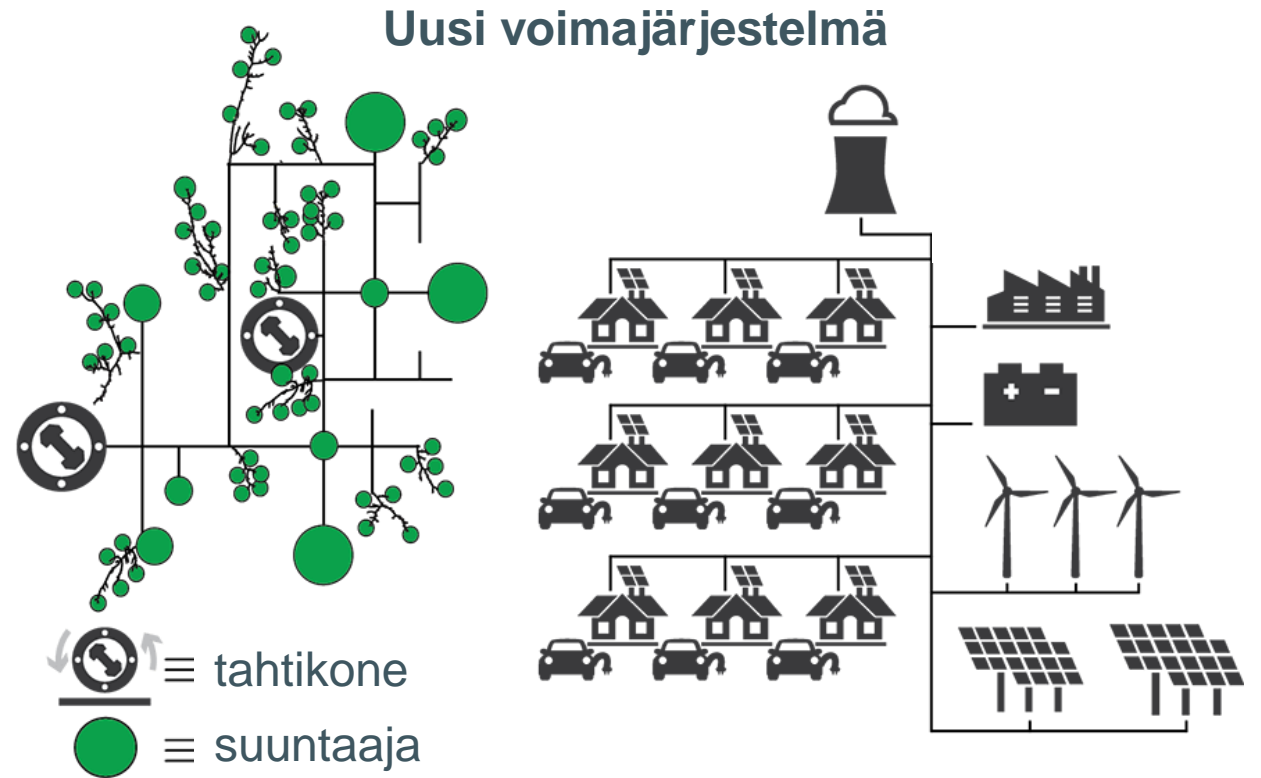
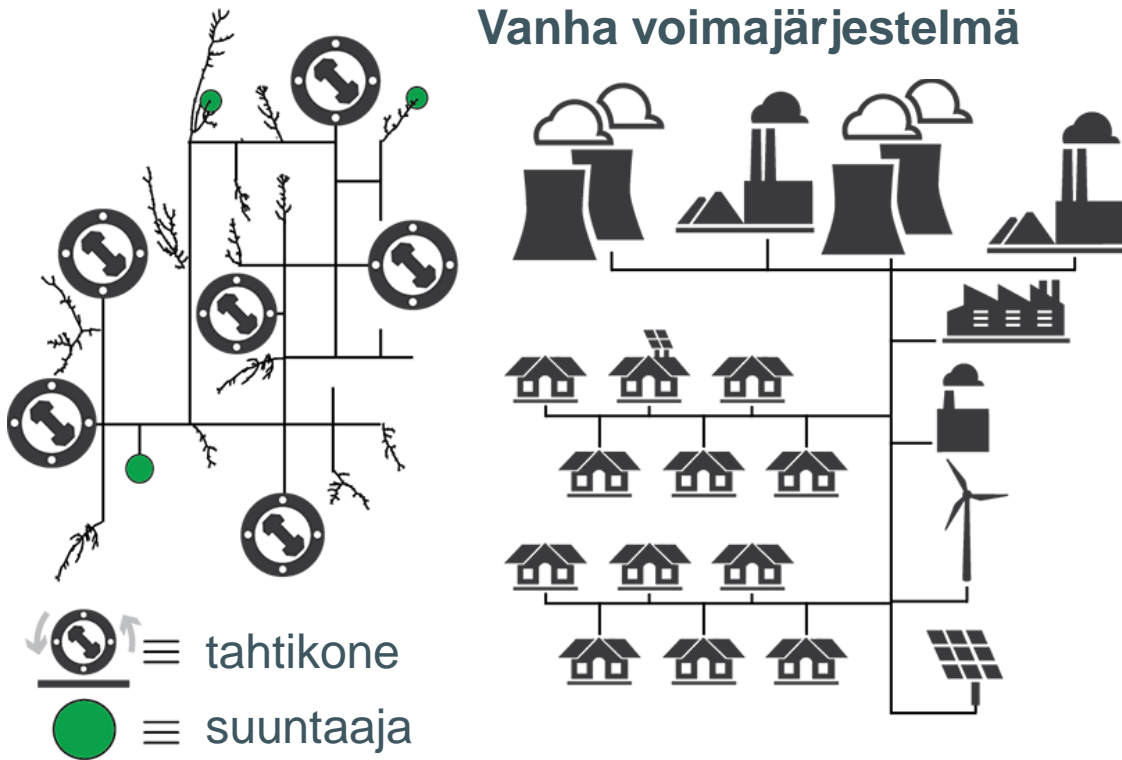
Suuntaajakytketyn tuotannon osuus, mittaus



Mikä suuntaaja?



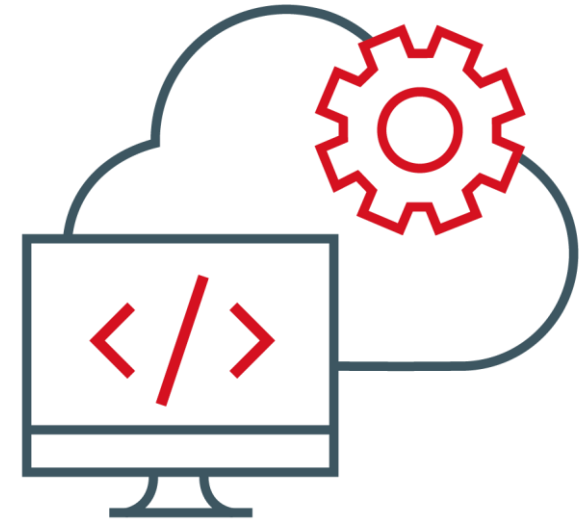
Sähköjärjestelmän muutos suuntaajavaltaiseksi



Muokattu lähteestä: <https://www.nrel.gov/grid/grid-forming-inverter-controls.html>



Haasteet liittyen
tehotasapainon hallintaan
sekunteista kuukausiin
aikaskaaloissa



Järjestelmän tekninen toiminnan
varmistaminen suuntaajakytkettyjen
voimalaitosten kytkeytyessä
verkkoon teknisesti eri tavalla

Muutos on todella nopea, mitä se tarkoittaa teknisen toimivuuden näkökulmasta?

Teknisesti vanhaan järjestelmään suunniteltujen laitteiden tulee toimia myös uudessa järjestelmässä. Tämä tarkoittaa, että tiettyjä järjestelmän ominaisuuksia on pidettävä yllä myös jatkossa.



Sähköjärjestelmän tekninen murros

Suuntaajavaltainen järjestelmä

Tahtikonevaltainen järjestelmä



Source: <http://electrical-engineering-portal.com>



Inertia ja oikosulkuteho vähenee



Järjestelmästä tulee herkempi häiriöille



Source: <http://media.treehugger.com>



Source: www.offshorewind.biz



Järjestelmästä tulee monimutkaisempi ja epälineaarinen

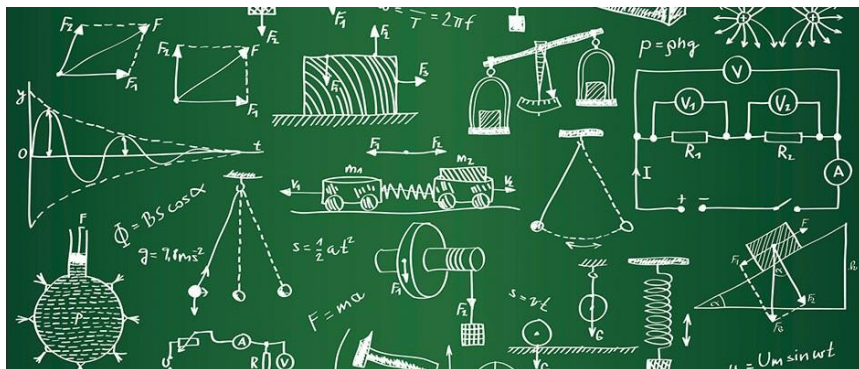


Uusia ilmiöitä & mallinnuksesta ja analysoinnista tulee haastavampaa



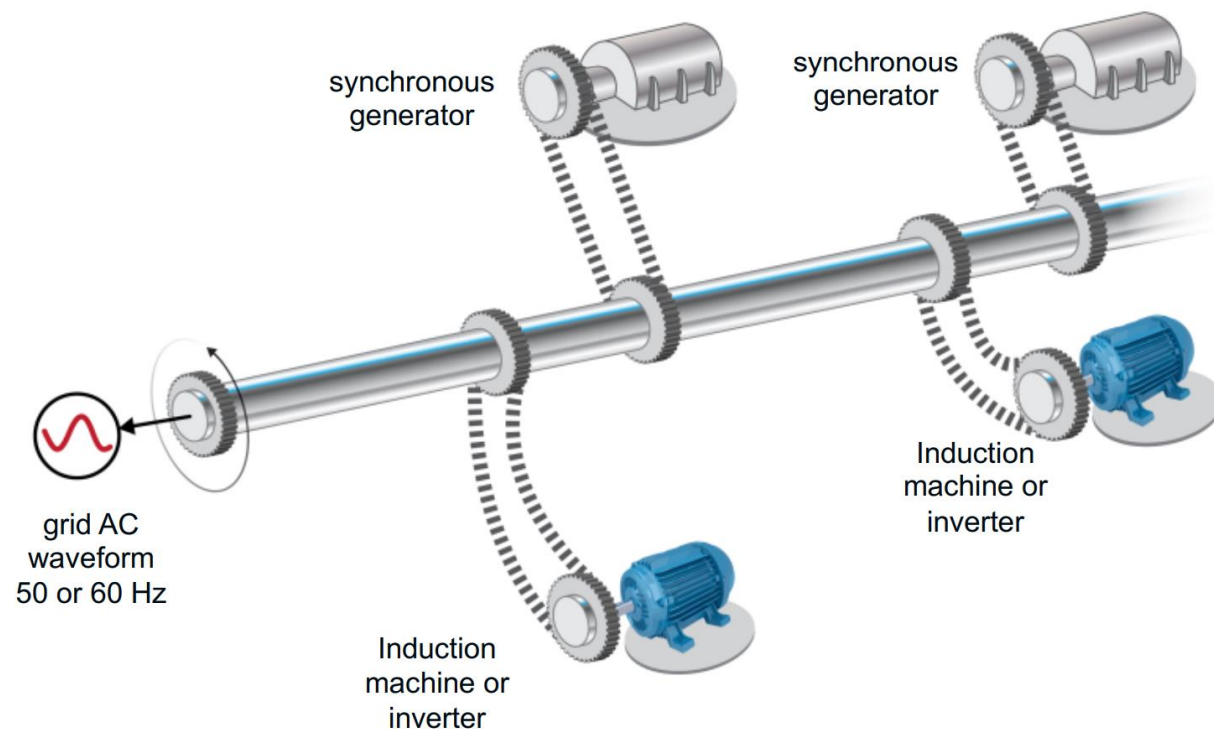
<https://b1thunt3r.se/2018/12/userdir-in-gshap>

FINGRID



Source: <http://www.bbc.com>

Suuntaajaketty tuotanto vs. tahtikoneet



Suuntaajien stabiilius



Verkkoa luovaa
tuotantoa

Verkkoa seuraavaa
tuotantoa

Teho

2010



2018



2028



20XX



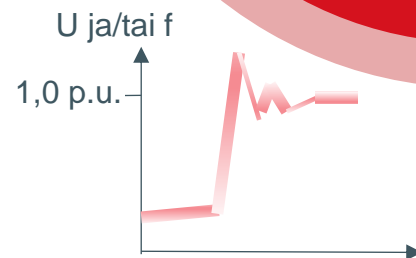
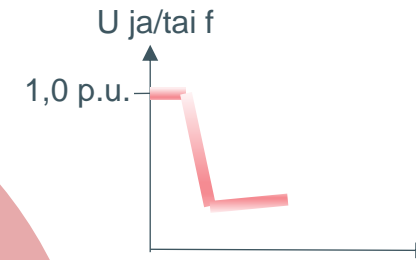
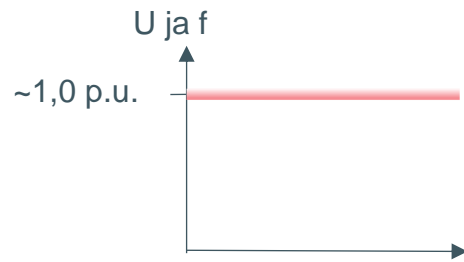
100% verkkoa luovaa
0% verkkoa seuraavaa

75% verkkoa luovaa
25% verkkoa seuraavaa

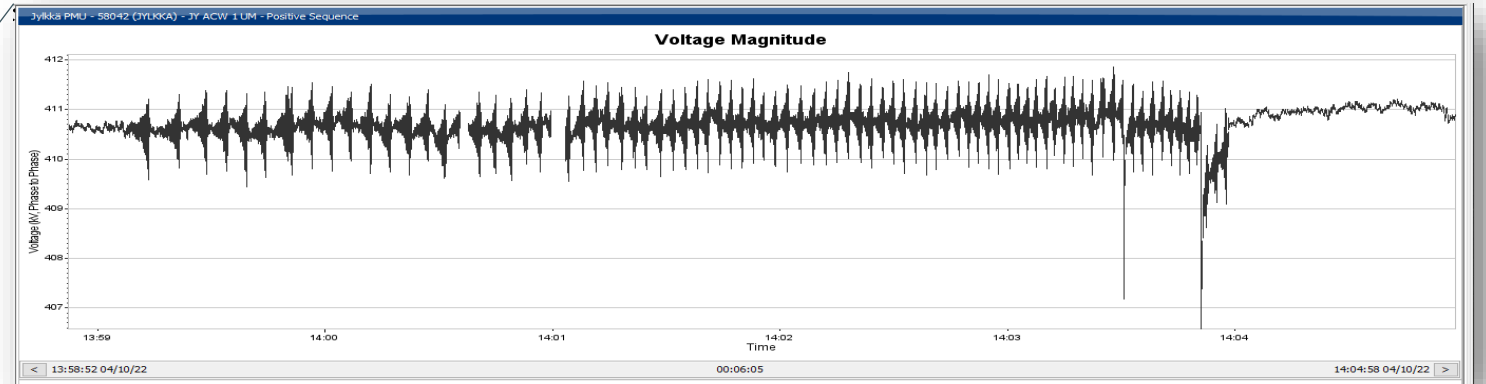
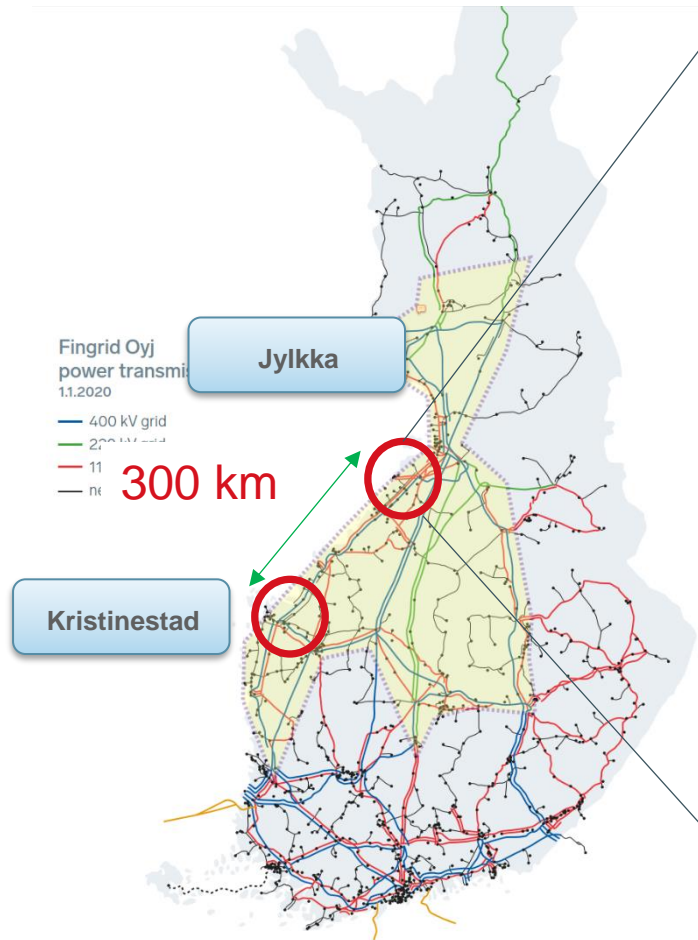
25% verkkoa luovaa
75% verkkoa seuraavaa

0% verkkoa luovaa
100% verkkoa seuraavaa

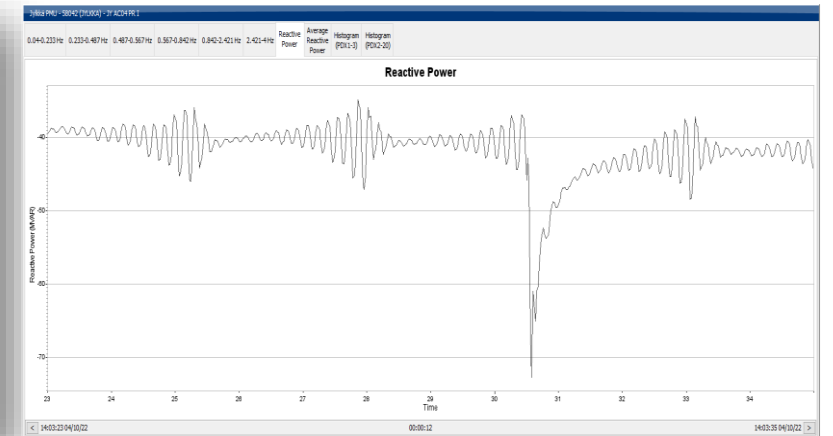
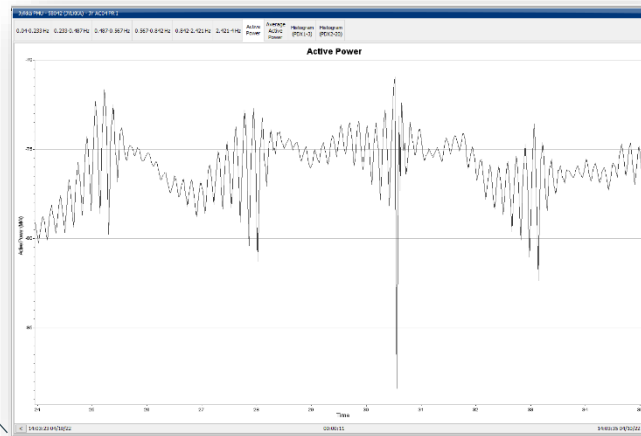
Järjestelmän tekninen toimivuus eri tilanteissa



Poikkeuksellinen keskeytys Kristinedstadin alueella



110V Jylkkä, jännitteen PMU mittaus

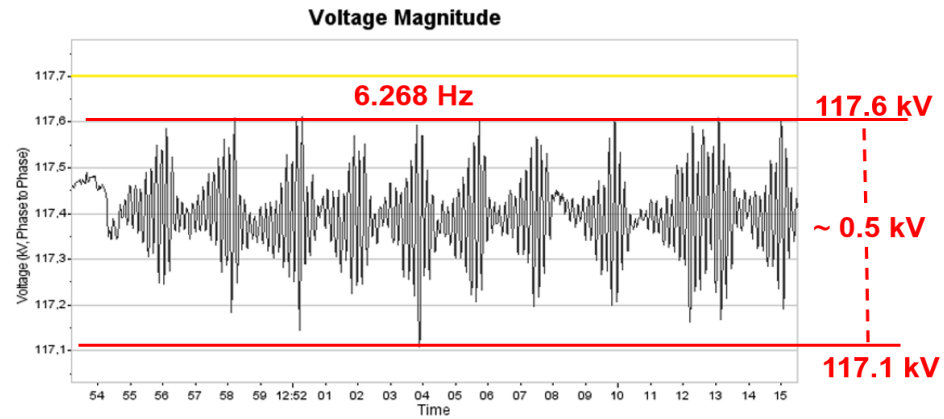


110V Jylkkä, PMU pätö ja loistehomittauksia

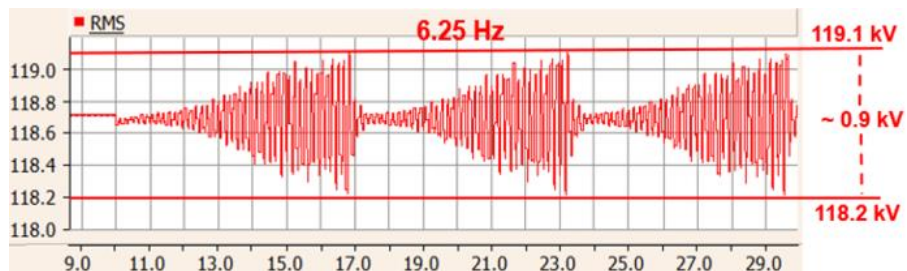
Simulointimalleista

Tapahtuma vuonna 2022

PMU
mittaus

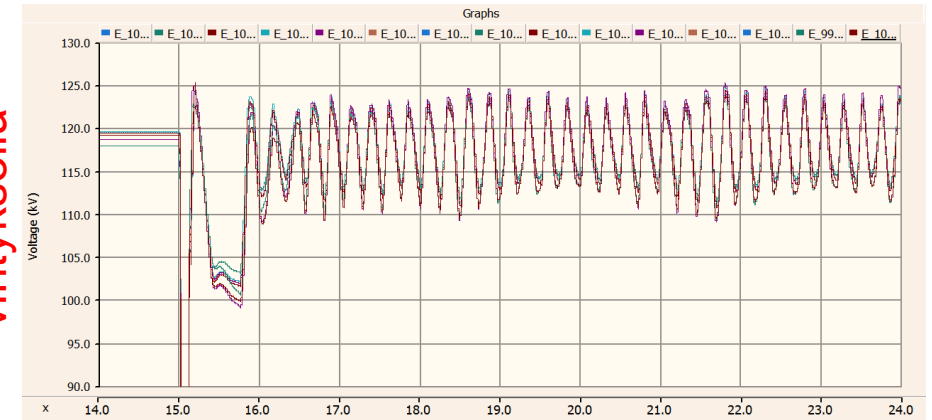


Toisto
suunnittelu-
malleilla

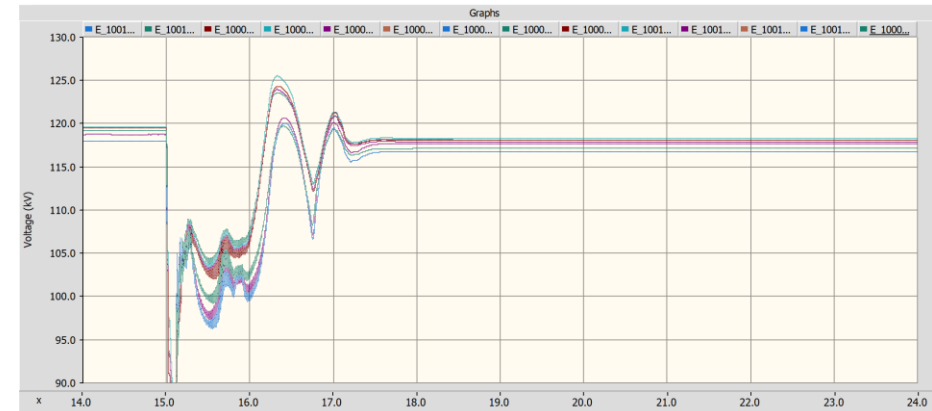


Simuloinnit tulevaisuuteen

Tuulipuistojen
alkuperäisellä
virityksellä

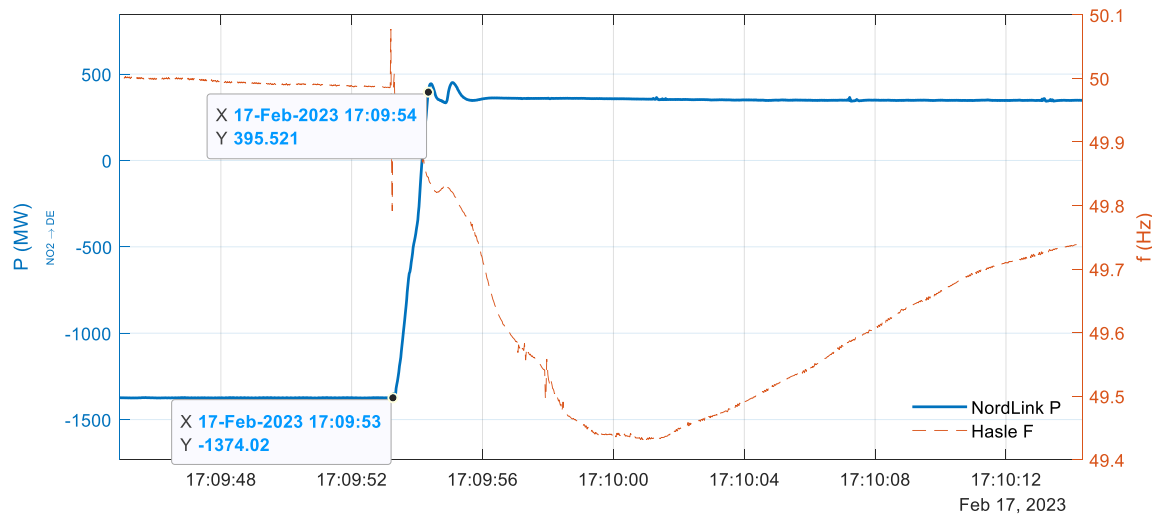


Tuulipuistojen
uudelleenviritys

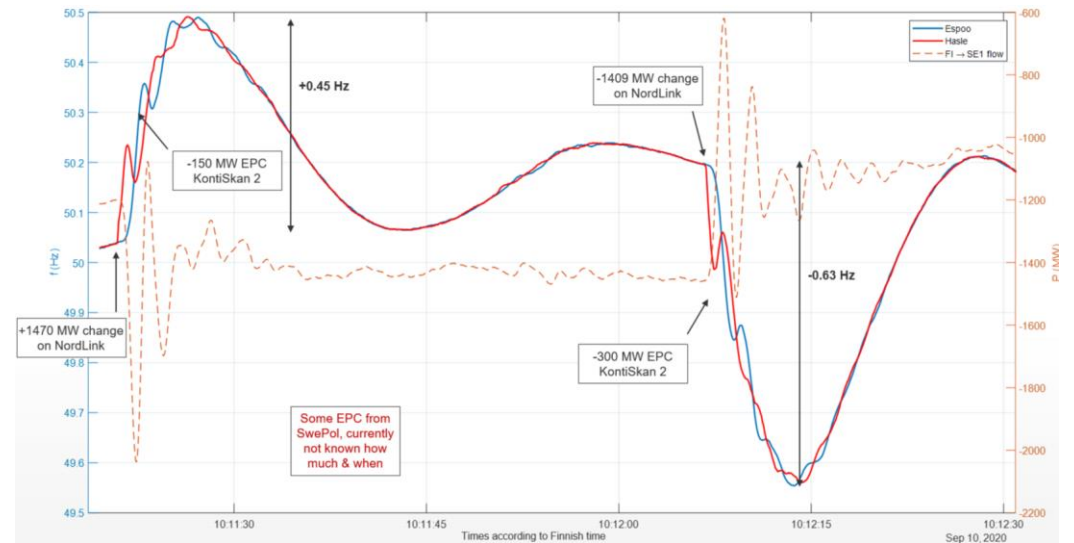


Pohjoismaiset häiriöt – Nordlink HVDC

Nordlink HVDC yhteydellä 1770 MW tehomuutos 17.2.2023

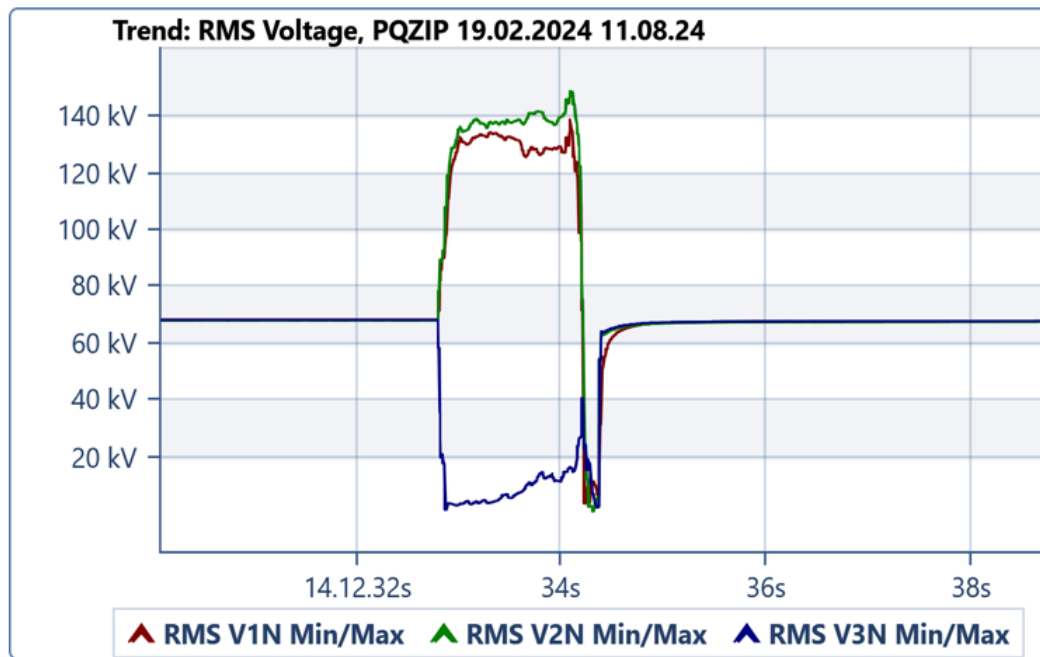


Nordlink +/-1400 MW teho muutos minuutin sisällä 10.9.2020

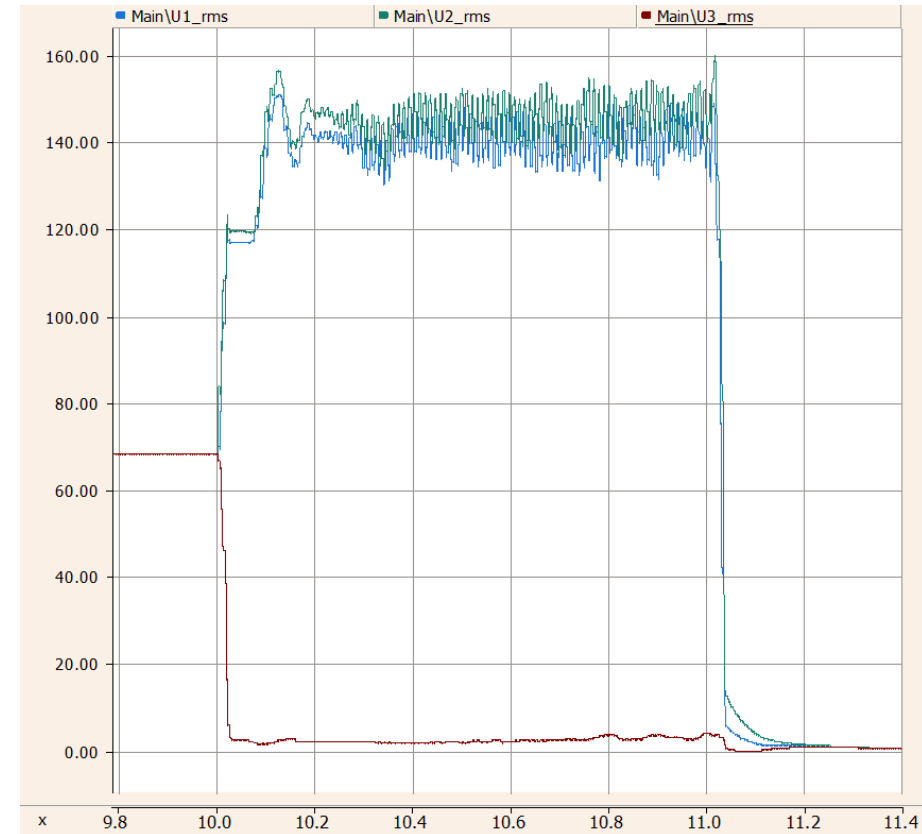


Tuulivoima saarekkeessa

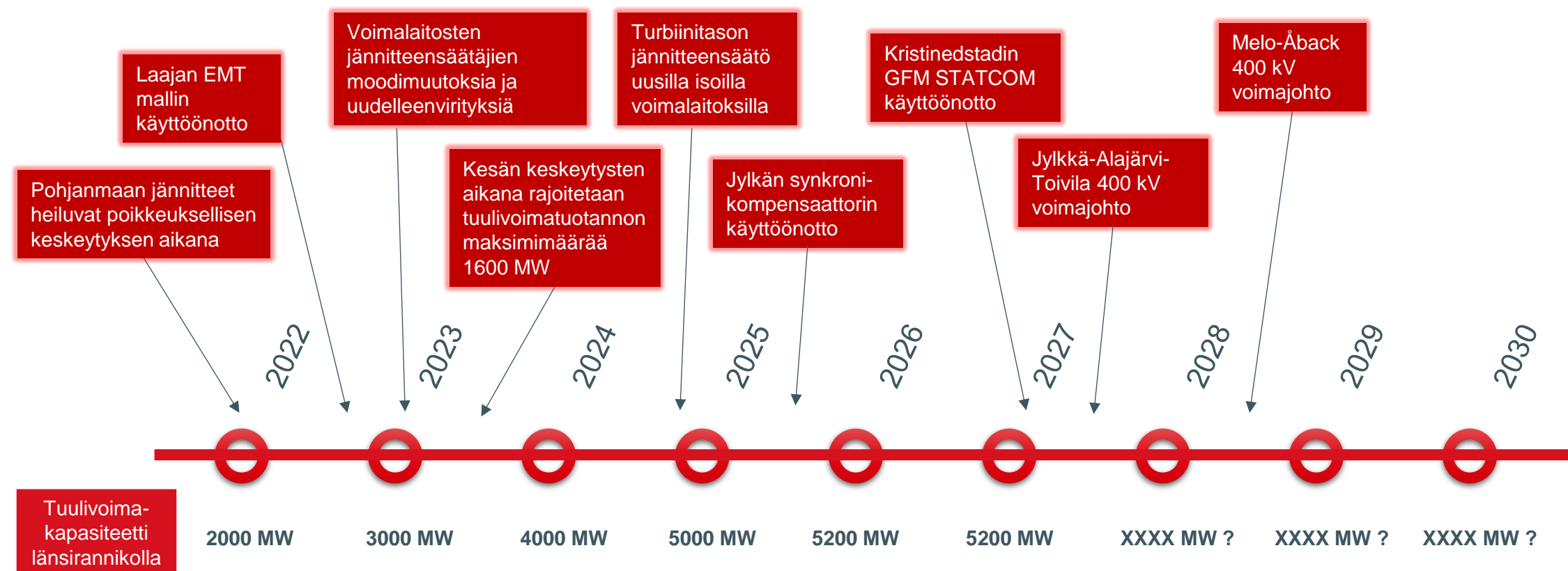
Mittaukset asiakkaan Elspec tallenteesta



Suunnittelumallila tilanteen toisto



Suuntaajavaltainen länsirannikko



Kansainvälinen yhteistyö ja osaamisen varmistaminen

Ilmiöt ja haasteet ovat uusia ja vain harvat kantaverkkoyhtiöt ovat tähän mennessä kohdanneet niitä.

Ratkaisuiksi tai edes ongelmantunnistukseen ei ole vakioituneita menetelmiä. Yhteistyö edelläkävijöiden kanssa on poikkeuksellisen tärkeää.

Olli-Pekka Janhunen



FINGRID



Suuntaajavaltainen järjestelmä hanke

Tavoite

- Suuntaajavaltainen järjestelmä hankkeen tavoite on tunnistaa ja **ottaa haltuun tekniset haasteet**, joita suuntaajakytketyn tuotannon (mm. aurinko- ja tuulivoima) lisääntyminen aiheuttaa ja tätä kautta **mahdollistaa siirtymisen hiilineutraaliin yhteiskuntaan**
- Tuloksena syntyy osaaminen ja työkalut suuntaajakytketyntuotannon vaikutusten analysoimiseksi, aikataulu tarvittaville investoinneille sekä pohja vaatimusten päivittämiselle ja suuntaajavaltaisen järjestelmän käyttö- sekä suunnitteluperiaatteille.

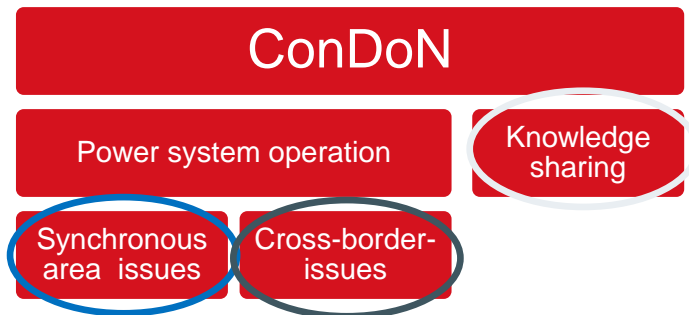
Yhteistyön eri tasot

- Pohjoismaiset ja Eurooppalaiset kantaverkkoyhtiöt (ENTSO-E)
- Liittyjät ja VJV konsultit
- Voimalaitostoimittajat
- Muut kantaverkkoyhtiöt, joilla on vastaavia haasteita (Irlanti, Australia, Texas...)
- Kansainväliset konsulttiyhtiöt, jotka ovat tutkineet ja ratkaisseet vastaavia haasteita
- Kansainväliset yhteistyö järjestöt ja konsortiot (CIGRE, G-PST)
- Yliopistoyhteistyö

Pohjoismainen yhteistyö: CONverter DOminated Nordic grid project

Tavoitteena tunnistaa tekniset haasteet liittyen valtavaan suuntaajakytketyn tuotannon kasvuun Pohjoismaissa, tehdä kuiluanalyysi tarpeista ja kyvykkyyksistä ja ehdottaa etenemistapaa synkronialuetta koskevien sekä maiden rajat ylittävien vaikutusten ratkaisemiseksi.

→ Nordic Stability Road Map



Järjestelmän teknisen toiminnan varmistamisen keinot

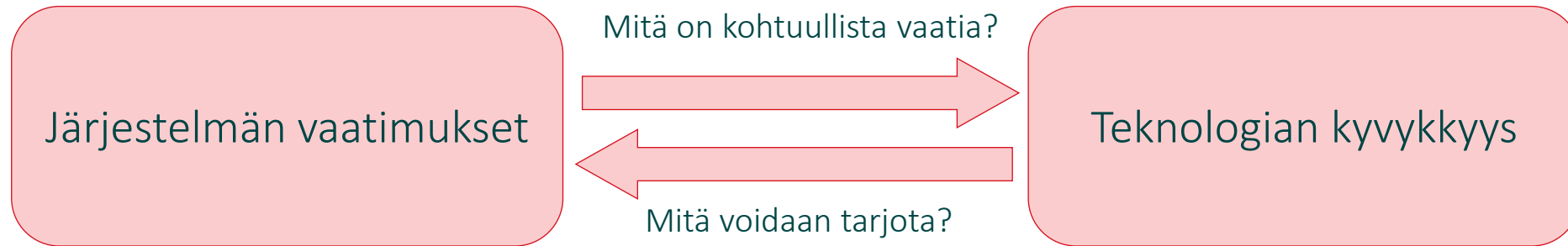
Tahtikonevaltaisessa järjestelmässä tahtikoneet ovat tarjonneet tietyn tyyppisiä ominaisuuksia ja toisaalta vaatineet tietyn tyyppisiä palveluita, joista osa on hankittu markkinoilta ja osa on vaadittu liittymisehdoissa. Suuntaajavaltainen järjestelmä vaatii ja tarjoaa uusia ominaisuuksia. Mitä tulisi vaatia, mitä varmistaa osana kantaverkkoa ja mitä ostaa markkinoilta?



Järjestelmätekniisten tarpeiden ja kyvykkyyksien suhde

Lähtökohtana “mitä kyvykkyyksiä tulisi suuntaajakytketyllä tuotannolla olla?”

- esimerkiksi “Kuinka paljon inertia tulisi suuntaajien tarjota??”



Muuttunut kysymykseksi “mitä järjestelmä todella tarvitsee teknologianeutraalisti?”

- esimerkiksi “tarve rajoittaa taajuuden heilahteluita, miten tämä saavutetaan?”



Tapoja järjestelmän teknisten tarpeiden varmistamiseksi



Miten fossiilittoman sähköjärjestelmän tekninen toimivuus varmistetaan?



Verkkoratkaisut



Markkinoiden
hyödyntäminen
myös järjestelmä-
palveluissa



Vaatimukset
liittyjille



Keskeytyssuunnittelu

Mikko Piironen, Fingrid Oyj

FINGRID

FINGRID

Energiamurroksen vaikutukset siirtokeskeytyksiin

- Kasvavat investointitarpeet lisäävät tarvetta siirtokeskeytyksille. Suuremmat keskeytysvolyymit haastavat verkon siirtokapasiteetin riittävyyttä.
- Investoinnit eivät pysy tuotannon ja kulutuksen kasvun perässä. Verkossa oleva ”löysä” kapasiteetti on syöty, jolloin yksittäiset keskeytykset voivat tarkoittaa tarvetta siirtojenhallinnalle.
- Siirtokapasiteetin määrittäminen on haastavampaa, koska kapasiteetti vaihtelee tuotanto- ja kulutustilanteen mukaan. Lisäksi suuntaajavaltaisten alueiden jännitestabiiliusrajat ovat teknisesti haastavampia määrittää.
- Sääriippuvaisen tuotannon myötä verkon siirtotilanteet hankalammin ennakoitavissa. Voimakkaan tuulen tilanteen siirrot ovat erilaiset kuin matalan tuulen tilanteessa.

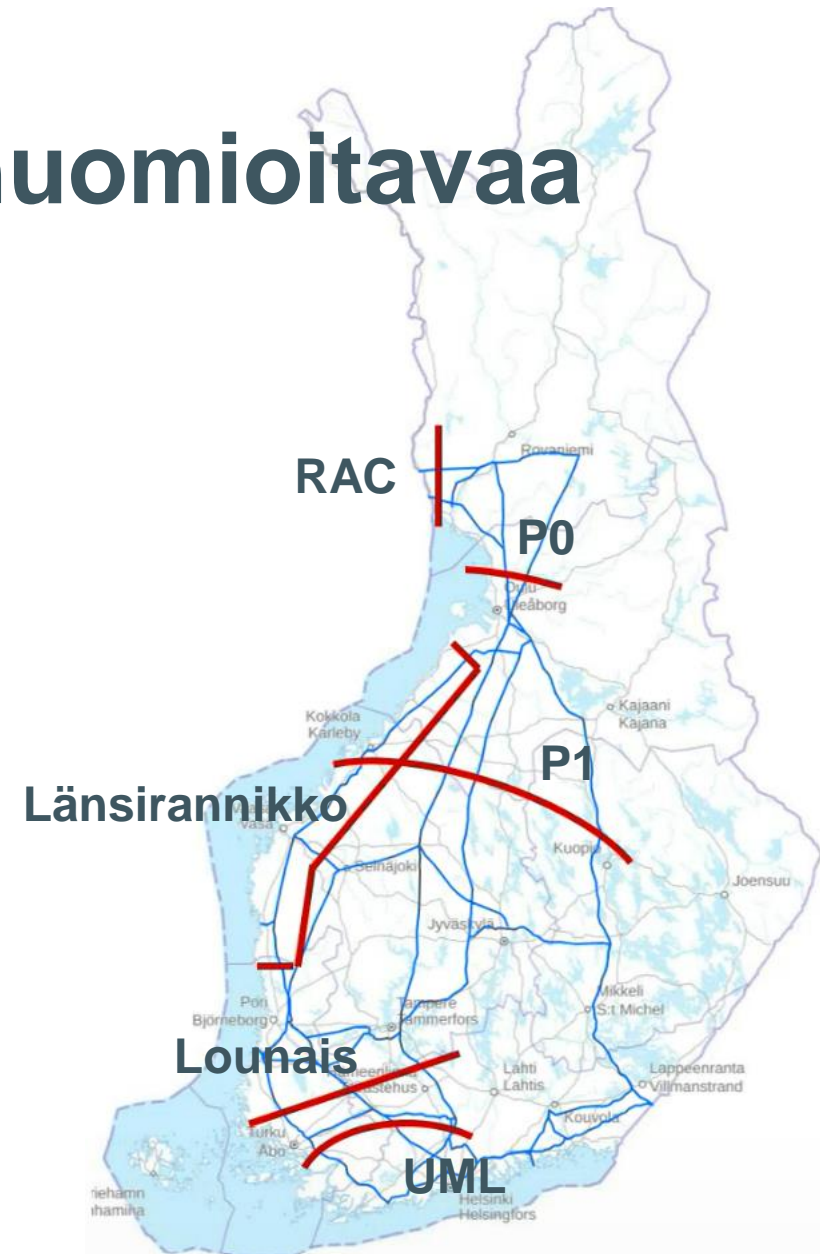
Keskeytyssuunnittelussa huomioitavaa

Kaikkien keskeytysten osalta tarkastellaan seuraavat vaikutukset

- Käyttövarmuus
- Siirtokyky
- Markkinavaikutukset
- Reservit

Rajajohtoihin liittyvien keskeytysten lisäksi merkittävään rooliin ovat nousseet myös sisäisten leikkausten siirtokykyyn vaikuttavat keskeytykset

Merkittäviä sisäisiä tarkasteltavia leikkauksia on P0, P1, Lounaisleikkaus, Uudenmaan leikkaus sekä Länsirannikko

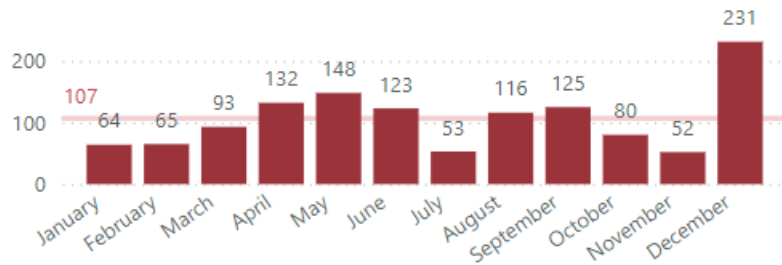


Siirtokeskeytykset lukuina 2024

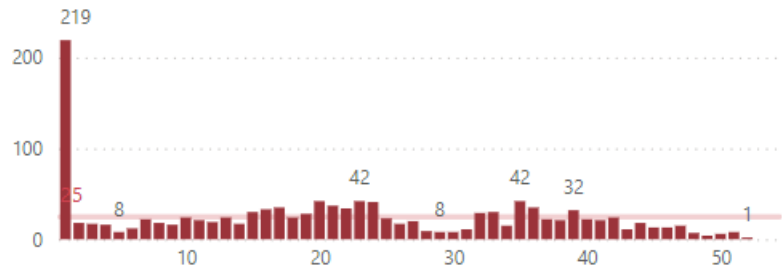
KESK KYT TYO

VUOSI
2024

Keskeytysten kuukausijakauma



Keskeytysten viikkojakauma



Siirtokeskeytyssuunnittelu kehityskohteet

- Käytöntukijärjestelmän uusinta seuraavien vuosien aikana
 - Keskeytyssuunnittelu ja keskeytysten yhteensovittaminen tehokkaammaksi
- OmaFingridin kehittäminen keskeytyskoordinaation osalta.
 - Fingridin ja asiakkaan keskeytystarpeet paremmin näkyville sekä työkalu keskeytysten niputtamiseen.
- Fingridin sisäinen prosessikehitys keskeytystarpeiden keruun tehostamiseen.
 - Keskeytystarpeet saatava entistä aikaisemmassa vaiheessa tietoon. Vuoden sisällä tulevat keskeytystarpeet tulisi minimoida.
 - Projektien vaatimat keskeytykset tunnistettava aikaisemmassa vaiheessa. Keskeytyssuunnittelua tehtävä aiemmin ja entistä tarkemmin.
- Siirtokyläskentää ja siirtoennusteita kehitettävä eri aikajänteillä, jolloin siirtojenhallintatarpeet voidaan ennakoida mahdollisimman aikaisessa vaiheessa

Siirtojenhallinnan periaatteet

Normaalitilanteen siirtojenhallinta

1. Markkinapaikkapohjainen ajojärjestyksen uudelleen määrittely tai vastakauppa
2. Rajasiirtokapasiteetin rajoittaminen
3. Järjestelmävastaavan oikeudet

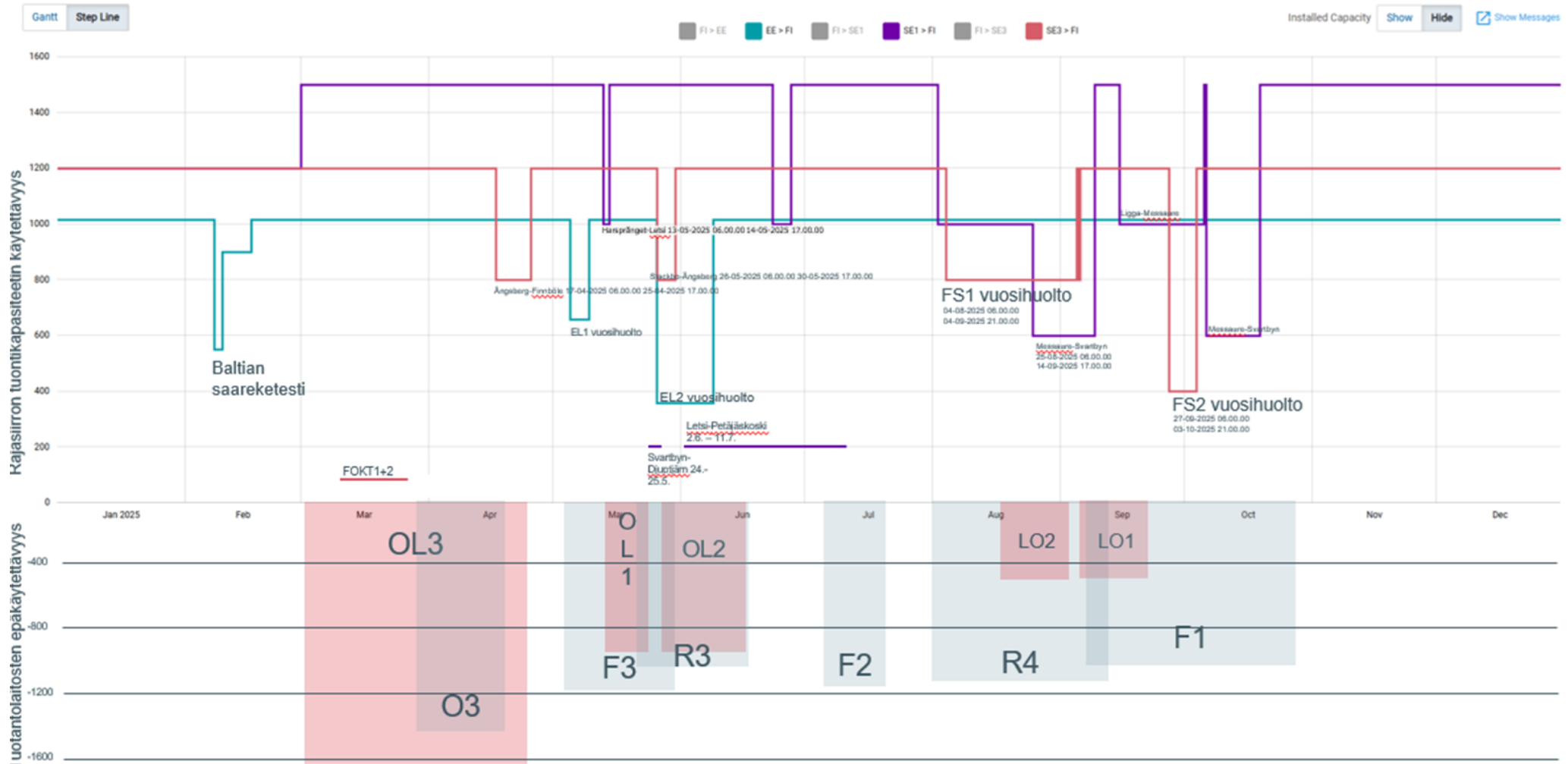
Suunnitellun keskeytyksen aikainen siirtojenhallinta

1. Alueelliset tuotanto- ja kulutusrajoitukset
2. Markkinapaikkapohjainen ajojärjestyksen uudelleen määrittely tai vastakauppa
3. Rajasiirtokapasiteetin rajoittaminen
4. Järjestelmävastaavan oikeudet

Häiriö- ja vikatilanteiden siirtojenhallinta

1. Markkinapaikkapohjainen ajojärjestyksen uudelleen määrittely tai vastakauppa
2. Alueelliset tuotanto- ja kulutusrajoitukset
3. Järjestelmävastaavan oikeudet

Siirtokeskeytysten tilannekuva 2025





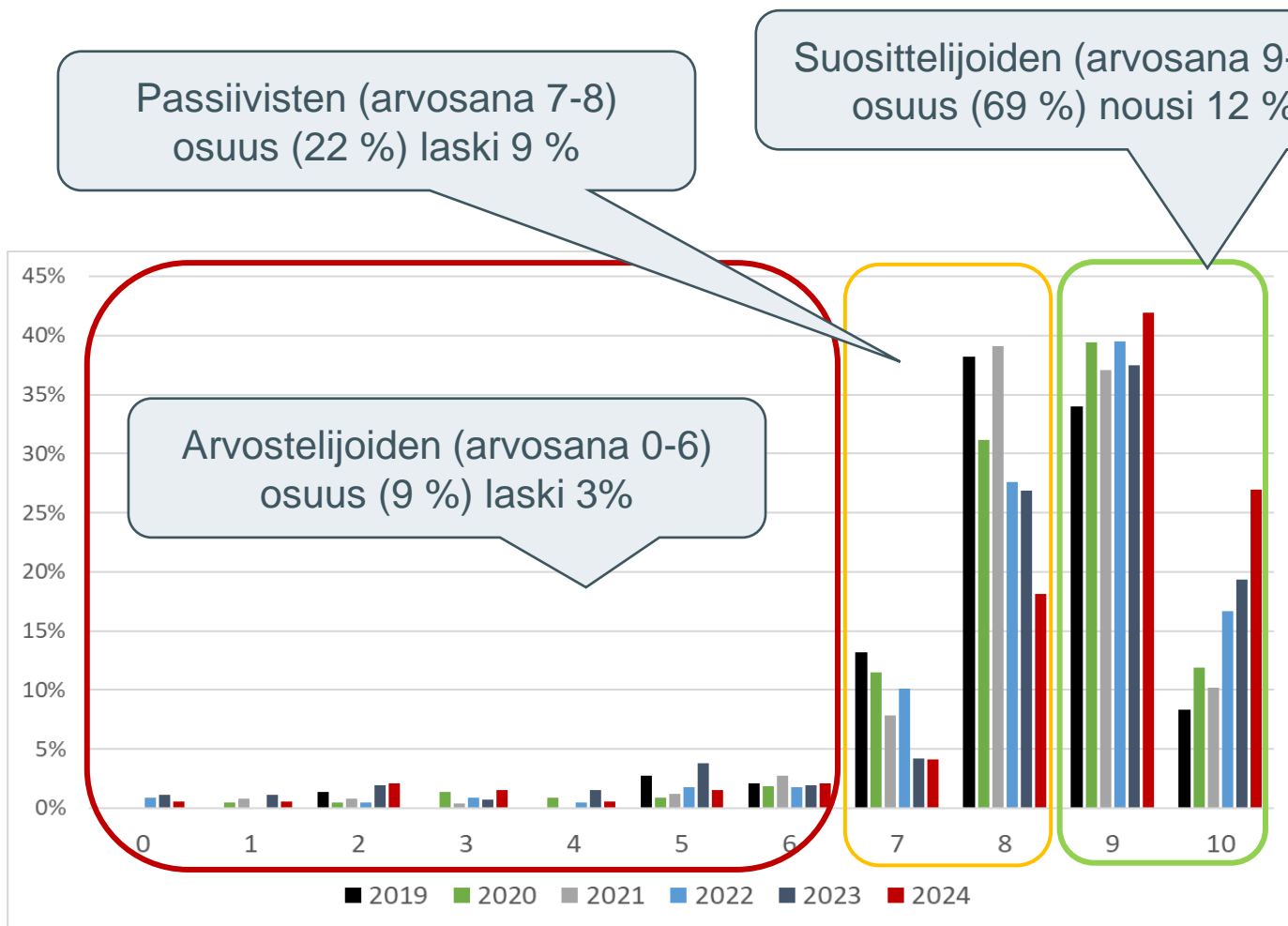
Fingridin asiakastyytyväisyys- kyselyn tulokset

Jussi Jyrinsalo

FINGRID

FINGRID

Asiakastyytyväisyys 2024 historian korkein



Asteikolla 0...10, kuinka todennäköisesti suosittelisit Fingridin tapa toimia asiakkaiden kanssa?

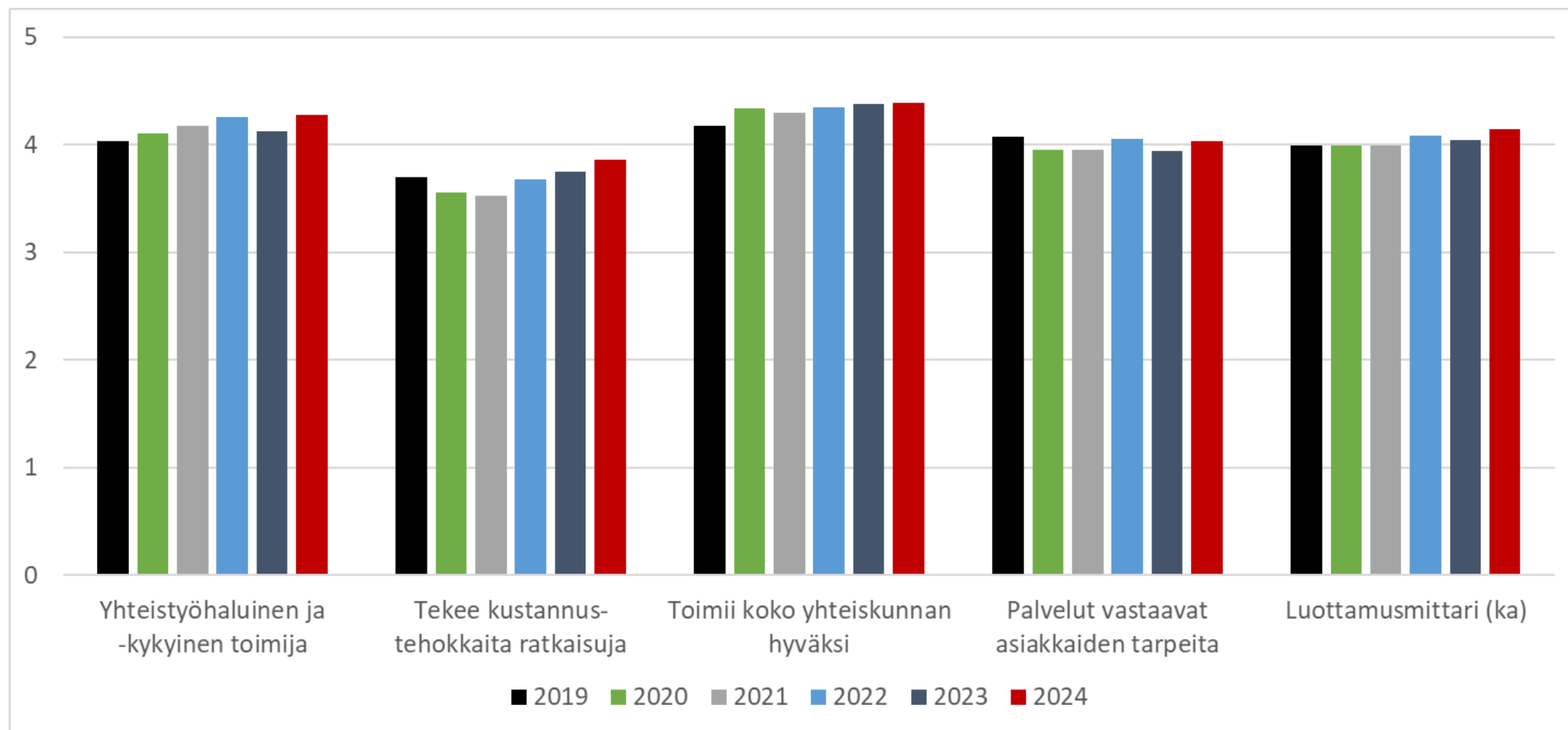
Asteikko: 0= en suosittelisi ...
10=suosittelisin varmasti

NPS= suosittelijoiden prosenttiosuus –
arvostelijoiden prosenttiosuus

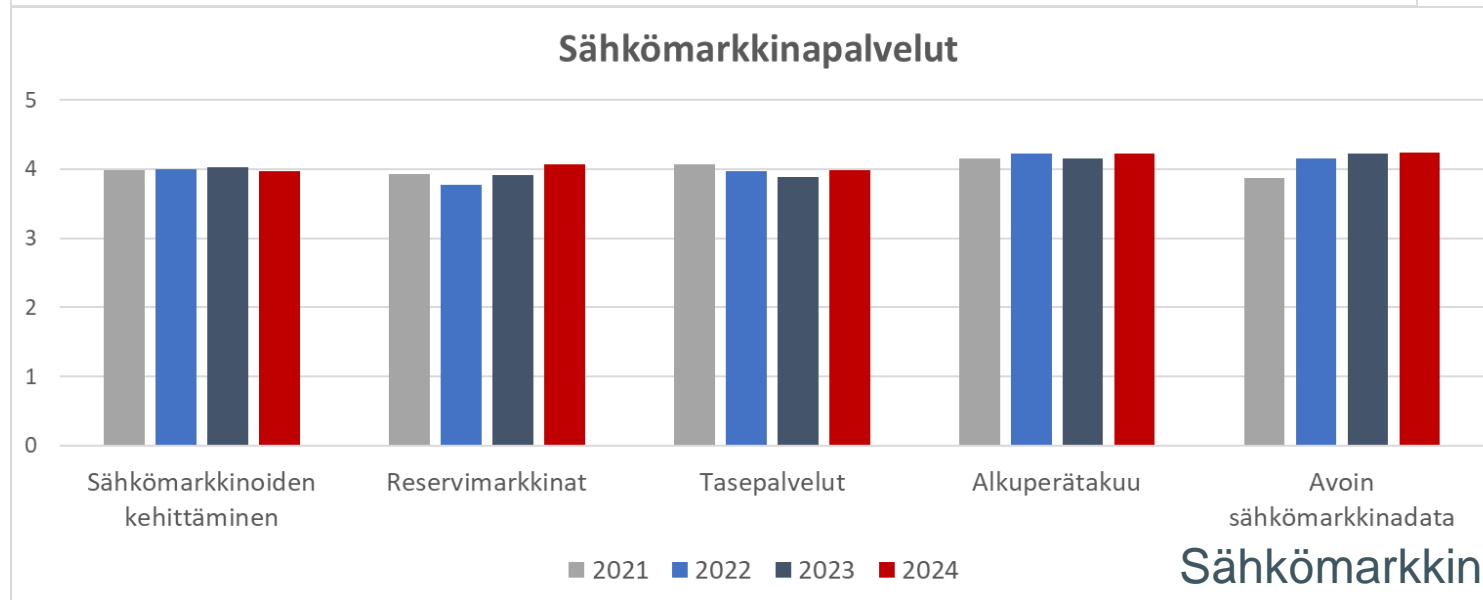
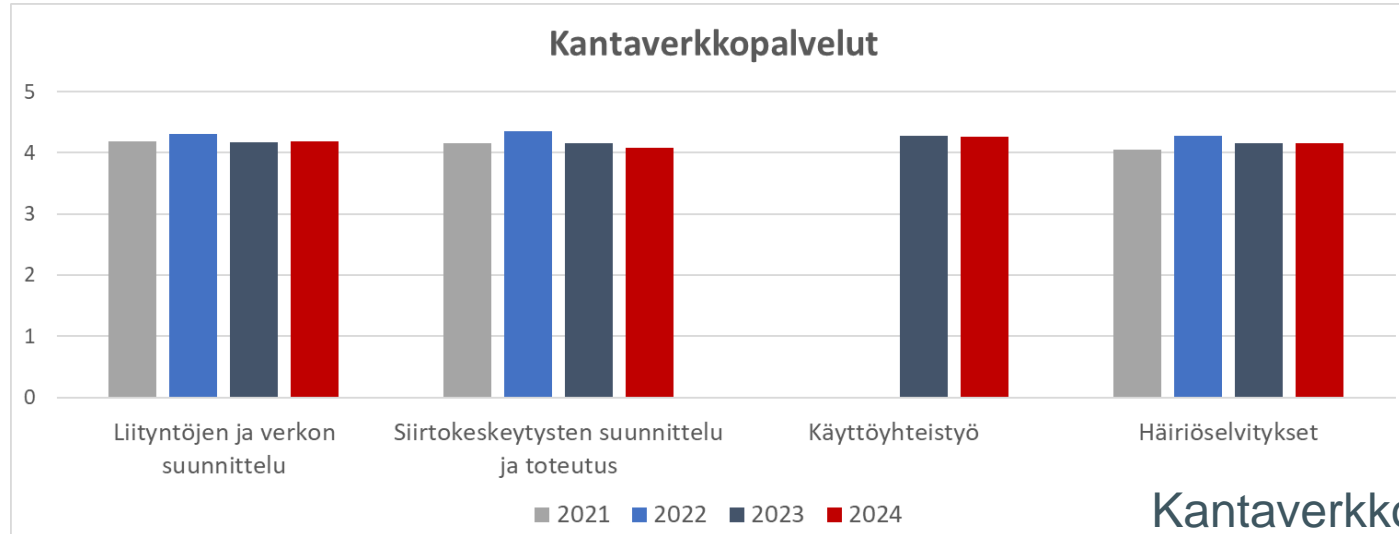
NPS= 69 %-9 %= **+60**

vastaajia 193 kpl (2023: 264 kpl)
vastausprosentti 24% (2023: 30%)

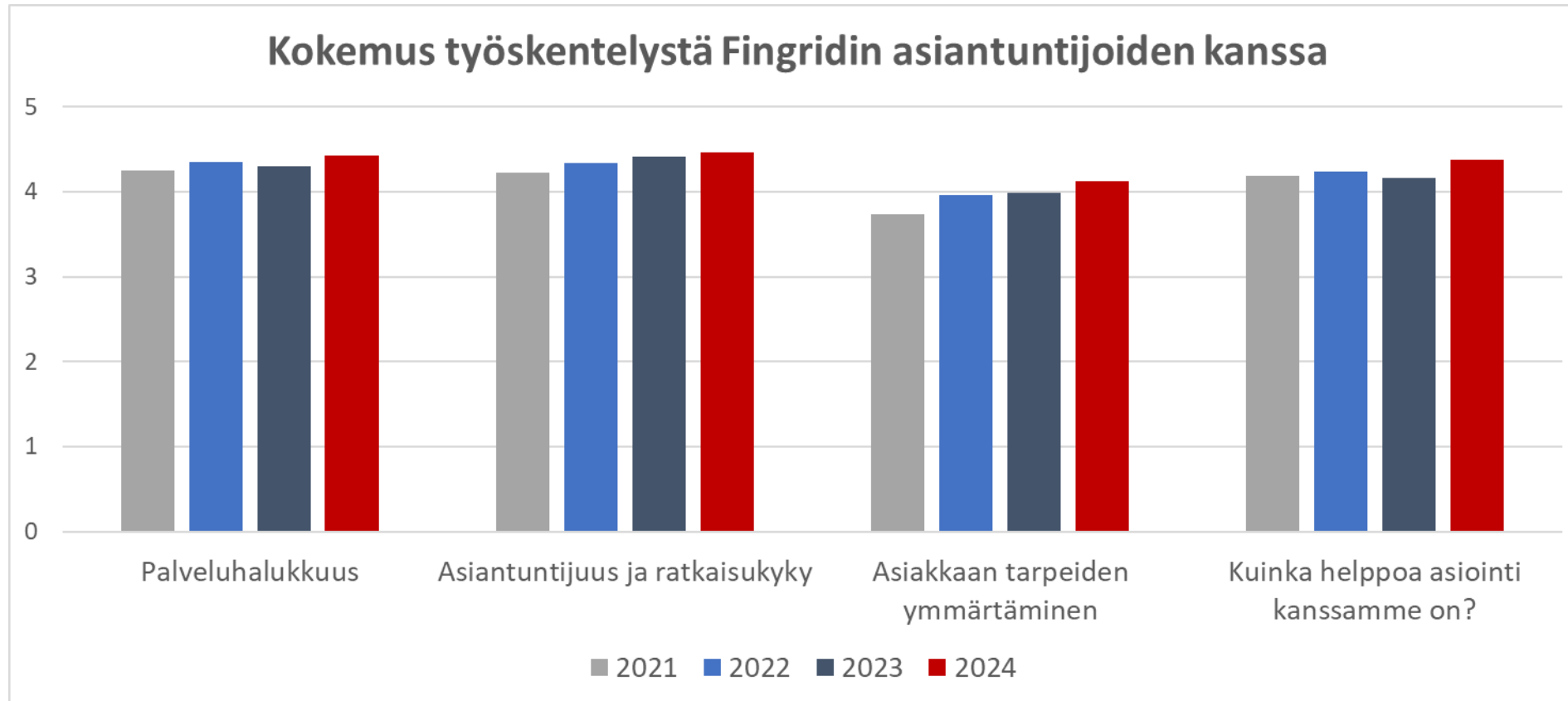
Asiakkaiden luottamus Fingridiin



Tyytyväisyys Fingridin palveluihin



Kokemus työskentelystä Fingridin asiantuntijoiden kanssa



Kokemus työskentelystä Fingridin asiantuntijoiden kanssa ka 2024: 4,31

Avoimia palautteita toiminnasta

Arvostelijat

Tuntuu että FG on hukassa sähkömarkkinoiden suhteen. Ei ole visiota tai ymmärrystä koko sähkömarkkinasta oman reservikaupankäyntialueen ulkopuolella.

Vaikka vihreä siirtymä tuotannon ja kulutuksen eri alueille keskittymisineen on sähkönsiirrolle todella haasteellista, pitäisi asenteen tämän haasteen ratkaisemiseksi olla aivan erilainen.

Passiiviset

Fingrid kuulee, mutta kuuntelemisessa olisi parannettavaa. Eri tilaisuuksissa korostetaan toimialan kanssa yhdessä tekemistä, mutta se ei saisi tarkoittaa että tehdään yhdessä kuten Fingrid päättää.

Tietoa jaetaan hyvin ja sitä on riittävästi tarjolla.

Suosittelijat

Paljon dataa, selkeät yhteyshenkilöt ja mahtava asenne!

Fingrid on aktiivisesti tuonut esille Suomen investointimahdollisuuksia ja tulevaisuuden näkymiä. Laaja, erittäin osaava ja yhteistyöhaluinen kumppani!



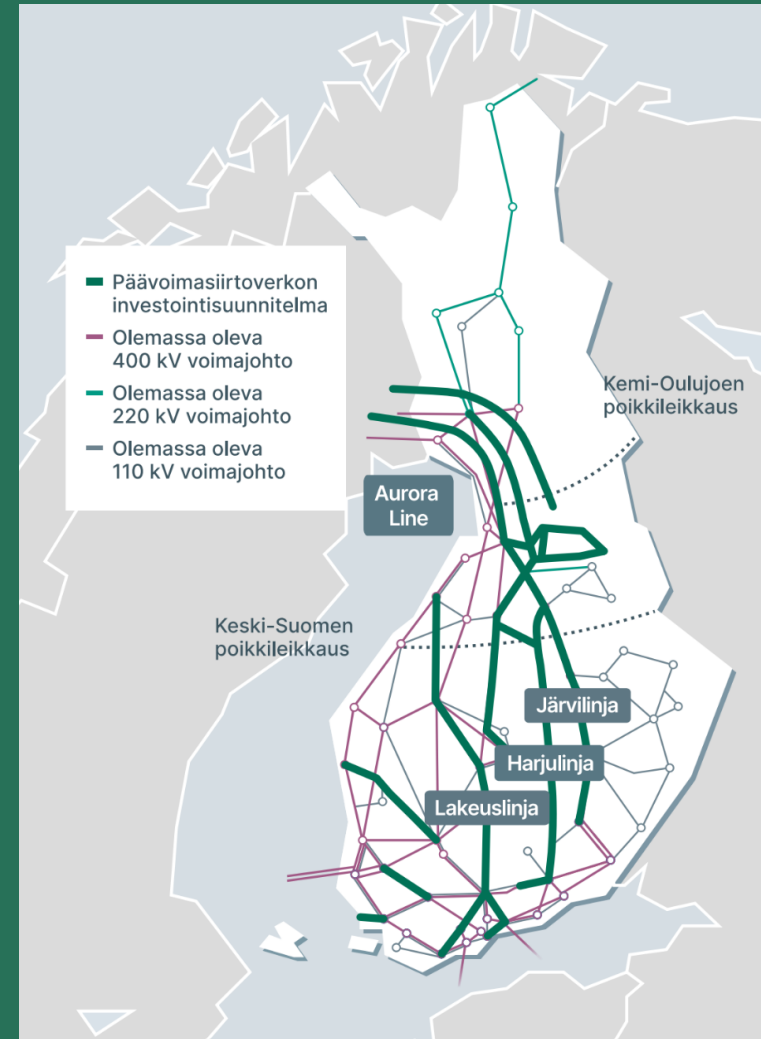
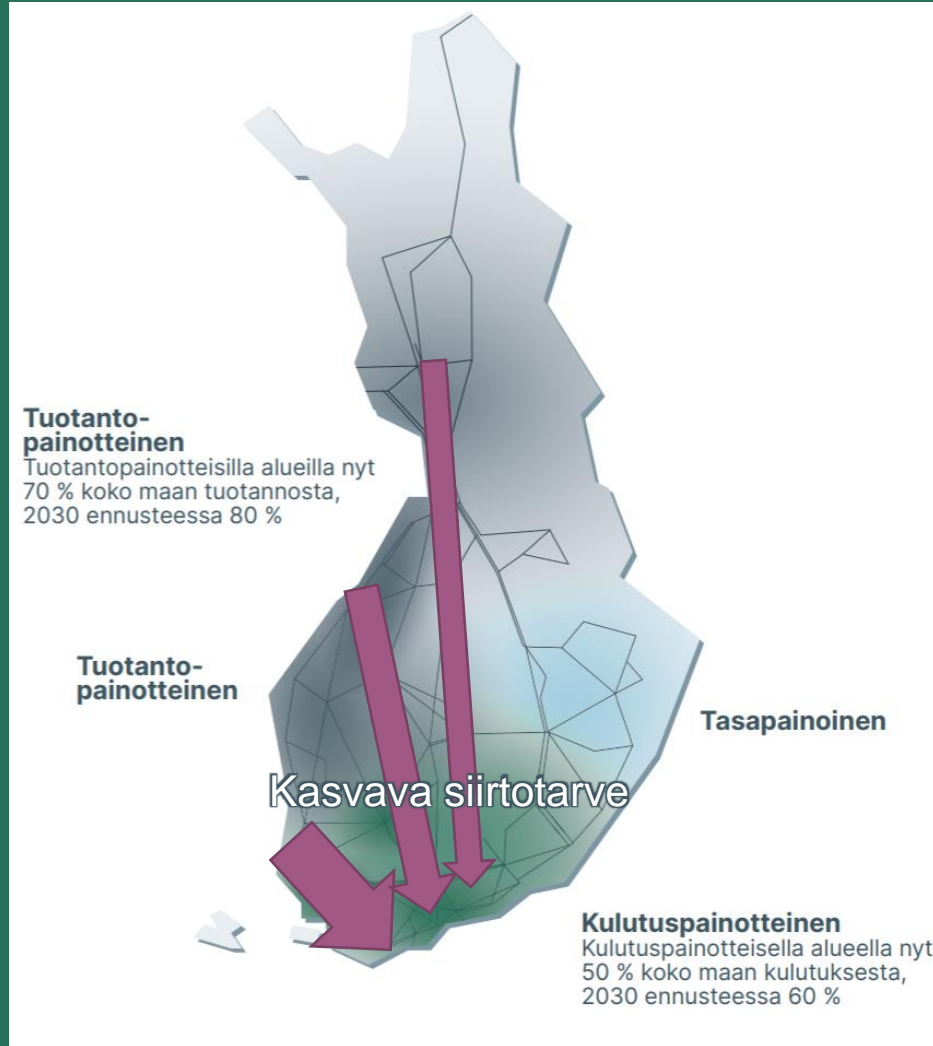
Kantaverkkomaksujen uudistukset

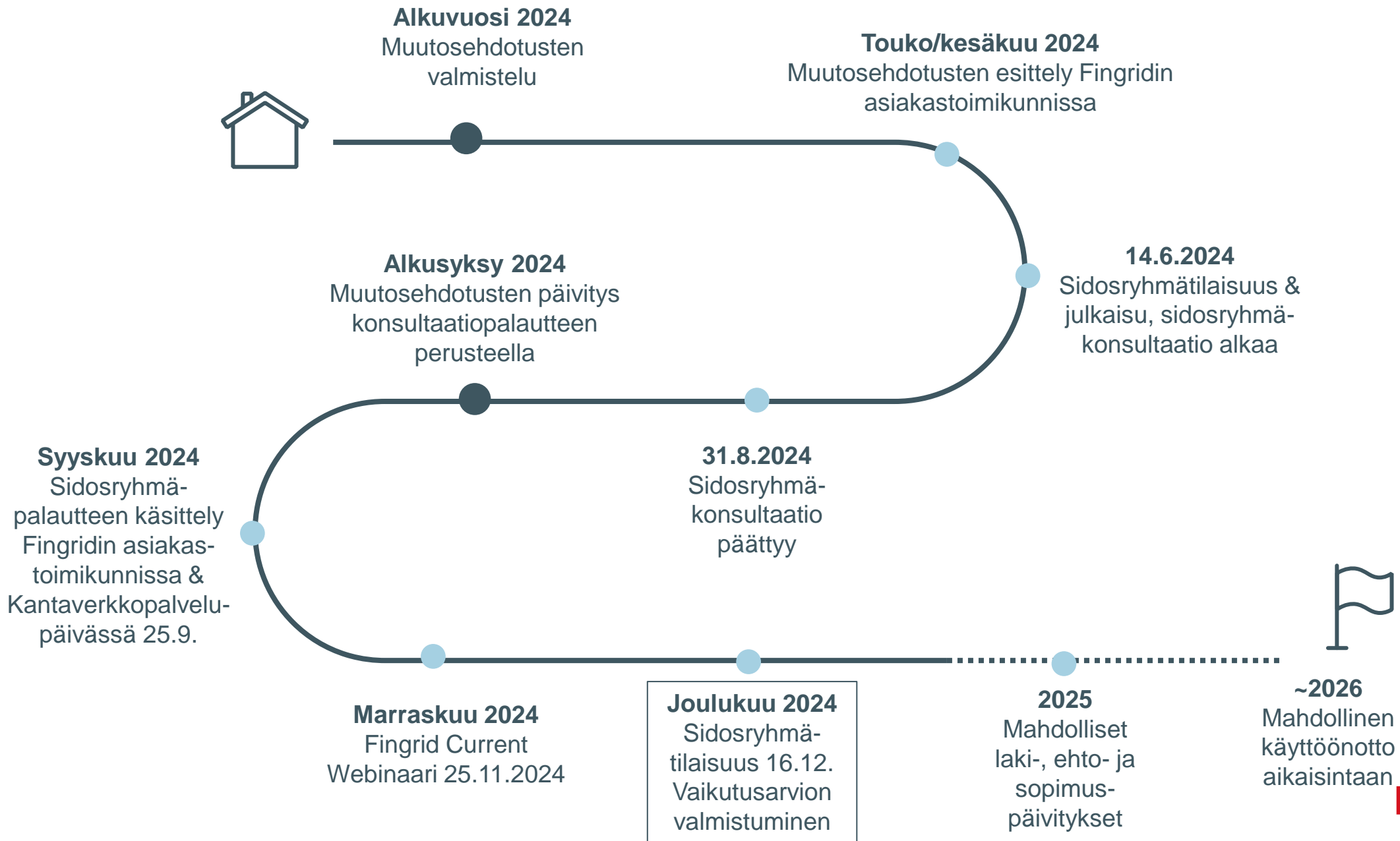
Laura Ihamäki, Fingrid

FINGRID

FINGRID

Energiamurros haastaa verkon riittävyttä





Nykyiset kantaverkkomaksut

	KANTAVERKON LIITTYMISMAKSU	KANTAVERKKOPALVELUMAKSUT	
		KANTAVERKKO- SIIRTOMAKSU	TEHO / ENERGIAMAKSU
KULUTUS	Kyllä (€/liityntä)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Kulutusmaksu (€/MWh)
TUOTANTO	Kyllä (€/liityntä)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Voimalaitoksen tehomaksu (€/MW) tai lyhyen käyttäjän energiamaksu (€/MWh)
SÄHKÖVARASTO	Kyllä (€/liityntä)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	

Ehdotetut uudet kantaverkkomaksut

	LIITTYMISMAKSUT		KANTAVERKKOPALVELUMAKSUT	
	KANTAVERKON SUORA LIITTYMISMAKSU	LIITYNNÄN TEHOMAKSU	KANTAVERKKO SIIRTOMAKSU	TEHO / ENERGIAMAKSU I*
KULUTUS	Kyllä (€/liityntä)	Kulutuspainoitteisella alueella (€/MW)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Kulutusmaksu (€/MWh)
TUOTANTO	Kyllä (€/liityntä)	Tuontantopainoitteisella alueella (€/MW)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Voimalatoksen tehomaksu (€/MW) tai lyhyen käyttöajan energiamaksu (€/MWh)
SÄHKÖVARASTO	Kyllä (€/liityntä)	Kulutuspainoitteisella alueella (€/MW)	Kantaverkosta otto & anto (€/MWh)	Sähkövaraston tehomaksu** (€/MW)

* Joustavassa palvelutasossa asiakkaan saama hyvitys sidottu näihin maksuissa

** Valmisteilla oleva uusi maksukomponentti

Ehdotus 1: Liittymismaksu-uudistus

Nykymalli: Kantaverkon liittymismaksu on vakio ja riippuu vain liittynnän jännitetasosta

Ehdotus: Kantaverkon liittymismaksu koostuisi jatkossa nykyisen kaltaisesta suorasta liittymismaksusta (välittömät kustannukset) sekä liittynnän tehomaksusta. Liittynnän tehomaksua sovellettaisiin tuotantohankkeille, jotka liitetään tuotantopainotteiselle alueelle, sekä kulutus- ja sähkövarastohankkeille, jotka liitetään kulutuspainotteiselle alueelle. Tasapainoisella alueella liittynnän tehomaksua ei sovellettaisi lainkaan.

Tuotanto- painotteinen

Tuotantopainotteisilla alueilla nyt 70 % koko maan tuotannosta, 2030 ennusteessa 80 %

Tuotanto- painotteinen

Tasapainoinen

Kulutuspainotteinen

Kulutuspainotteisella alueella nyt 50 % koko maan kulutuksesta, 2030 ennusteessa 60 %



Ehdotus 2: Palvelutasot kantaverkkopalveluun

Nykymalli: Tarjolla vain yksi palvelutaso

Ehdotus: Tuodaan perinteisen siirtopalvelun rinnalle valittavaksi joustava palvelutaso, jossa Fingridillä oikeus rajoittaa kohteiden sähkön kulutusta tai tuotantoa rajallinen määrä ja asiakas saa kiinteään voimalaitoksen tehomaksuun / kulutusmaksuun sidotun hyvityksen



Ehdotus 3: Paikalliset joustavat liittynät

Nykymalli: Joustavia liittyntöjä tarjotaan tapauskohtaisesti tilapäisenä ratkaisuna liittynnän nopeuttamiseksi, kun paikallisesti ei ole tarpeeksi liittymiskapasiteettia, ei rahallista hyvitystä asiakkaalle

Ehdotus: Joustavat liittynät otettaisiin käyttöön myös pysyvinä ratkaisuinä, jolloin asiakkaan kanssa sovittu jousto korvaisi verkkoinvestointitarpeen, asiakkaalle tarjottaisiin hyvitys



Tulossa: Sähkövarastojen tehomaksu

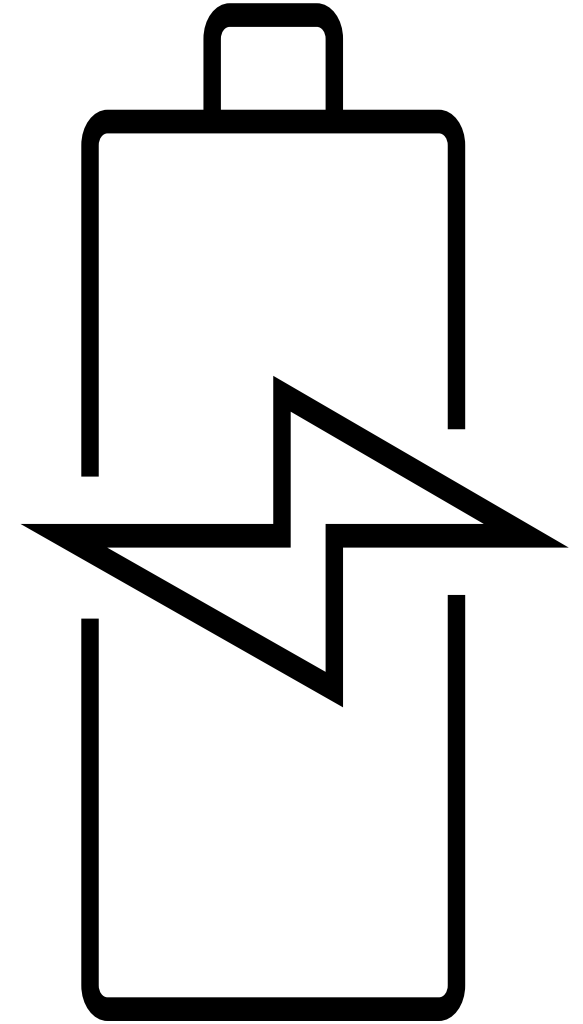
Sähkövaraston tehomaksu suunniteltu alettavan peria 1.8.2025 alkaen, vaatii EV ehtovahvistuksen

Sähkövaraston tehomaksu veloitetaan yli 1 MW sähkövarastoilta niiden tuotantotilan ja kulutustilan mitoitustehon summasta siten, että veloitettava summa vastaa suuruudeltaan voimalaitoksen tehomaksua (2025: 87,5 €/MW, kk)

Ei veloitusta vain hätäkäyttöön tarkoitetuista sähkövarastoista

Esimerkkejä (olettaen, että kulutustilan ja tuotantotilan mitoitustehot samansuuruiset):

- 0,9 MW sähkövarasto – ei veloiteta lainkaan
- 1 MW sähkövarasto – veloitetaan 2 MW tehosta





Fingridin ajankohtaiset

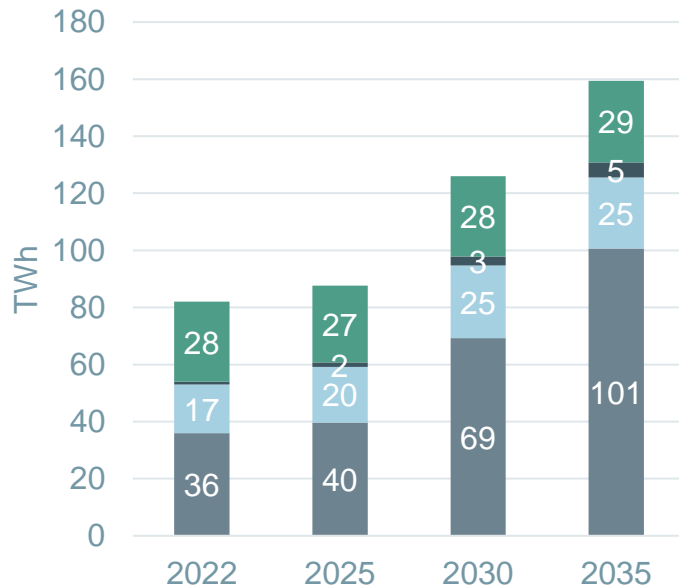
Jussi Jyrinsalo ja Petri Parviainen

FINGRID

FINGRID

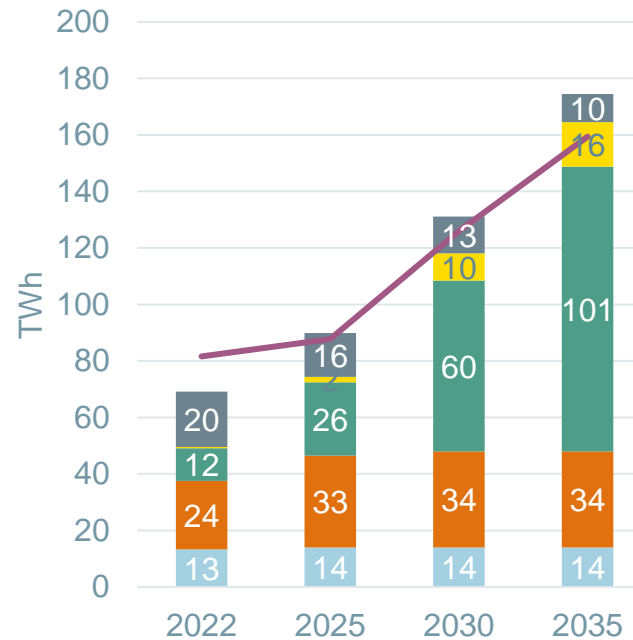
Fingridin ennuste päivitetty 09/24: Fingrid varautuu sähkön tuotannon ja kulutuksen voimakkaaseen kasvuun

Kulutus



- Muu kulutus ja häviöt
- Liikenne
- Rakennusten lämmitys
- Teollisuus ja datakeskukset

Tuotanto



- Vesivoima
- Tuulivoima
- Muu lämpövoima
- Ydinvoima
- Aurinkovoima
- Kulutus

Ajurit

- Suomen kilpailukyky ratkaisee kuinka paljon ja kuinka nopeasti teollinen sähkönkäyttö kasvaa
- Kulutuksen kasvu on puolestaan tuotannon kasvun keskeisin ajuri
- Sähköverkkojen rooli kilpailukykytekijänä on kasvanut merkittäväksi

FINGRID

Sähkön riittävyys edellyttää luotettavaa kotimaista tuotantoa ja tuontia

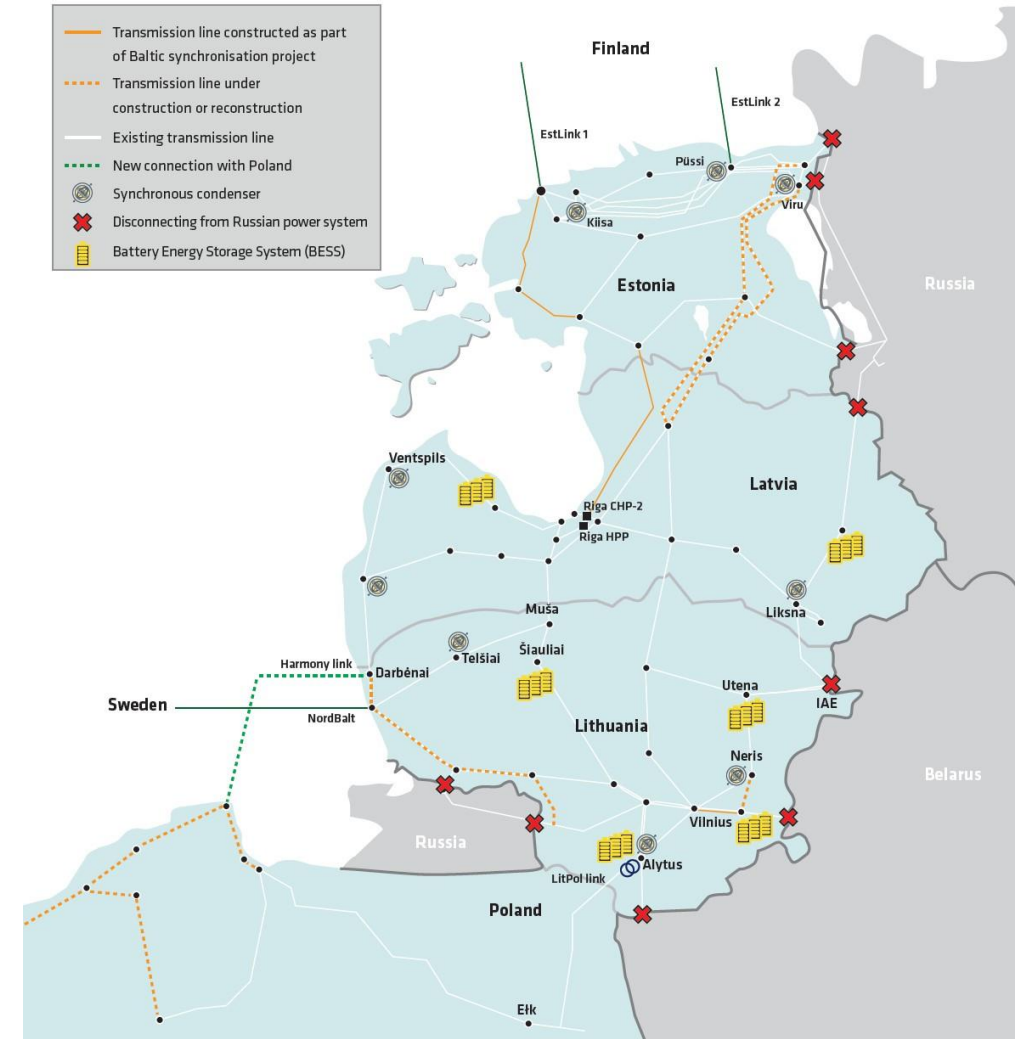
Kulutusjouston rooli kasvanut merkittäväksi



Arvio Suomen tehotaseesta talvikaudella 2024–2025		
	Erittäin kylmänä ja tyynenä talvipäivänä	Keskivertoisena kylmänä talvipäivänä
Kotimainen saatavilla oleva kapasiteetti	11 800 MW	13 600 MW
Arvioitu kulutus	15 000 MW	14 000 MW
Kotimaan tehotase, netto	-3 200 MW	-400 MW
Tuontikapasiteetti	3 400 MW	3 400 MW
- Ruotsista	2 400 MW	2 400 MW
- Virosta	1 000 MW	1 000 MW

Baltian synkronoituminen Keski-Euroopan synkronialueeseen helmikuussa 2025

- 16.7.2024 Viron, Latvian ja Liettuan TSOt ilmoittivat irtautumisestaan BRELL-sopimuksesta.
- Pohjoismaat ovat varautuneet tukemaan Baltian sähköjärjestelmää EstLink 1 ja 2:lla sekä NordBaltilla.
- Synkronoinnilla vaikutusta reservien saatavuuteen: mFRR-kapasiteetin hankinta Virosta ei mahdollista.
- Yhteistyö reservien kaupankäynnin mahdollistamiseksi Suomi-Baltia-alueella.



Lähde: Elering.ee

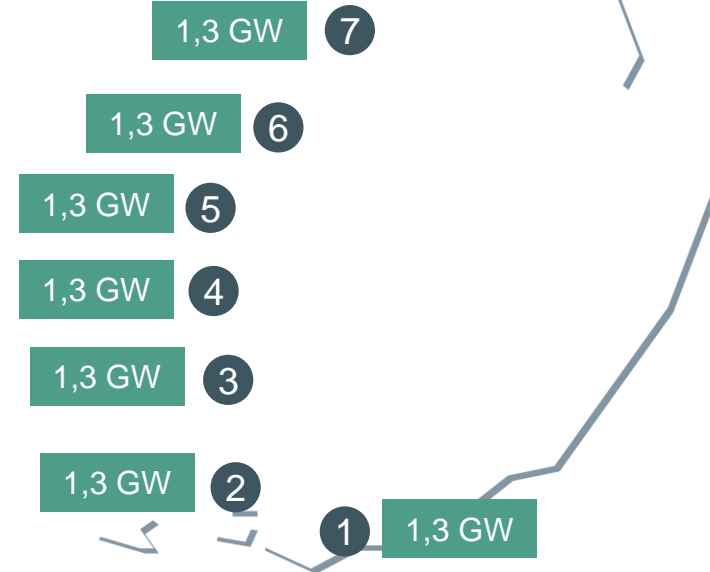
Turvallisuus keskiöön

- **EU:n uusi komissio nostanut turvallisuuden keskiöön**
 - Sodan paluu Eurooppaan, pandemiakokemus sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamien vahinkojen lisääntyminen ovat tuoneet selkeästi esiin, että turvallisuus on kaiken perusta.*
 - Visio EU:sta valmiusunionina, joka kykenee vastaamaan erilaisiin kriiseihin. Valmiuden kehittäminen edellyttää luottamusta niin jäsenmaiden ja instituutioiden kuin yksityisen sektorin ja siviiliyhteiskunnan välillä.*
- **Pohjoismainen turvallisuusryhmä perustettu**
 - Tehtävänä edistää yhteistyötä ja osaamista pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden kesken turvallisuus- ja varautumisasioista
 - Edistää yhteistyötä kriisitilanteissa, jotka koskevat useampia kantaverkkoyhtiöitä yhtä aikaa
 - Tiedonvaihto turvallisuusuhkista ja tapahtumista
 - Toteuttaa yhteisiä turvallisuusharjoituksia
- **Häiriö- ja riskinsietokyvyn varmistaminen Fingridin strategian painopisteitä**
 - Liitetoiminnan jatkuvuuden varmistaminen
 - Sähköjärjestelmän turvallisuuden varmistaminen
 - Varautuminen ja monipuolinen harjoittelu

*Niinistön turvallisuusraportti komissiolle

Merituulivoiman alustavat liityntämahdollisuudet Fingridin kantaverkkoon 2030-luvulla

	Alue	Alustava liittymispiste
①	Inkoon alue	Inkoo
②	Raision alue	Lieto/Raisio/Uusikaupunki*
③	Ulvilan alue	Ulvila
④	Närpiön alue	Åback
⑤	Vaasan alue	Tuovila
⑥	Kokkolan alue**	Hirvisuo
⑦	Raahen alue**	Hanhela



Näiden toteuttaminen vaatisi noin 700 M€ kantaverkon vahvistusinvestoinnit (~1000 km 400 kV siirtoyhteyksiä) Fingridin nykyisen n. 4 mrd. € investointiohjelman päälle

*Vaihtoehtoisia liittymispisteitä, liittynnän aikataulu riippuu liittymispisteen sijainnista ja liittynnän joustavuudesta

**Aikataulu ja toteutettavuus riippuu kulutuksen kasvusta alueella

Sähkömarkkinalain uudistaminen, työryhmä

Työryhmän asettaminen: Lisääntyvän tuotannon ja kasvavien kulutuksen kuormien integrointia suurjänniteverkkoihin koskevan hallituksen esityksen laatiminen

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelman mukaan sähkön siirtoverkon toimivuutta ja riittävyyttä energiamurroksen perustana ja Suomen keskeisenä kilpailuetuna vahvistetaan. Hallitusohjelman mukaan muun muassa:

- Kansallisesti tärkeiden teollisuuden keskittymien sähkönsiirtotarve ja kohtuulliset sähkönsiirtokustannukset varmistetaan investointien mahdollistamiseksi.
- Kantaverkon rakentamistarpeen ja pullonkaulojen merkityksen vähentämiseksi edistetään sähköä kuluttavien ja tuottavien suurinvestointien sijoittumista lähemmäksi ilman tarvetta liittyä kantaverkkoon.
- Sähkömarkkinalain muutoksella mahdollistetaan tuulivoimaloiden liityntäjohtojen kokoaminen yhteen jakeluverkkoyhtiön toimesta.
- Hallitus selvittää Fingridin vastuun laajentamista energiamurroksen myötä tarvittavien siirtoverkkojen rakentamisessa kaupunkiseuduilla.


Työryhmän tarkasteltava seuraavia sääntelyn aiheita:

- 1) kantaverkon ja suurjännitteisen jakeluverkon rajauksen uudistaminen tavalla, joka mahdollistaa yli 110 kilovoltin jännitetaso suurjännitteisten jakeluverkkojen sähköverkkoluvat;
- 2) liittyjien ja verkonhaltijoiden välisen kehittämisvastuun täsmentäminen;
- 3) kasvavien kuormien sekä maa- ja merituulivoiman ja aurinkovoiman liittäminen suurjänniteverkkoon (ml. tuotantoa, kulutusta ja varastointia käsittävien kohteiden liittäminen ja rajoitetun tehon liittymät);
- 4) erillisten linjojen rakentamisen sääntely erityisesti uusiutuvan vedyn tuotannon edellytysten mahdollistamiseksi;
- 5) sähköverkkolupasääntelyn ja sähköjohtojen hankelupasääntelyn kehittäminen siten, että se tukee edellisissä kohdissa ehdotettujen ratkaisujen mahdollistamista;
- 6) rajat ylittäviä sähköjohtoja ja maakaasuputkia koskevien hankelupien päätösvallan siirtäminen työ- ja elinkeinoministeriöstä valtioneuvostolle.

Työryhmän tulee lisäksi tarkastella työ- ja elinkeinoministeriön tilaaman selvityksen pohjalta kantaverkonhaltija Fingrid Oyj:n vastuun laajentamista energiamurroksen myötä tarvittavien siirtoverkkojen rakentamisessa kaupunkiseuduilla sekä tarvittaessa sisällyttää tätä niitä koskevat toimenpideesitykset ehdotukseensa.

Työryhmän 11/2024 mennessä tekemiä linjauksia

1. Kantaverkkoa ei olisi jatkossa automaattisesti yli 110 kV verkko. Jakeluverkkoyhtiöille sallittaisiin rakentaa, operoida ja omistaa luonteeltaan paikallisia ja alueellisia verkkoja osana suurjännitteistä jakeluverkkoa (verkkoluvallista toimintaa)
2. Yli 110 kV paikallisten verkkojen kehittämismvastuu olisi jatkossa jakeluverkonhaltijalla, jolla on tarve yhdysjohdon rakentamiselle ja/tai ennestään suurjännitteistä jakeluverkkoa (mm. Neste, Helsinki)
3. Sallitaan vähintään 110 kV hybridiliitynnät (erillislinja) I. samaan liityntäjohtoon voidaan liittää sekä kulutusta että tuotantoa ns. liityntäjohto-erillislinja –yhdistelmällä (FG: yhteinen säätäjä, enint. 1300 MW)
4. Sallitaan joustavat liittymissopimukset määräaikaisena ratkaisuna, sekä pysyvänä EVn tapauskohtaisella päätöksellä. Tämän hetken tekstin mukaan EVllä liikaa määräysvaltaa ehtoihin.
5. Järjestelmävastaava määrittelee mitoittavan tehon, jonka EV vahvistaa. Yli meneviä ei jatkossa liitetä. FGllä ei velvoitetta kehittää verkkoa yli mitoittavan vian.
6. Jatkossa FGllä liittämismvelvoite talousvesivyöhykkeellä olevien merituulipuistojen liittämiseksi kantaverkkoon mantereella.
7. FGn esittämä sijaintiin perustuvan liittymismaksun ulottaminen jakeluverkkoon liittyville asiakkaille on vastatuulella. TEMin mukaan FGllä tulisi olla myös tehokkaampia keinoja liityntöjen ohjaamiseen verkkoinvestointien hillitsemiseksi.



Toimikunnan yhteenveto kokouksesta ja kokouksen päättäminen

Timo Jutila

FINGRID

FINGRID

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID