



20.2.2023

Flow based info ja keskustelutilaisuus

17.2.2023 klo. 12.30 – 14.00 / Teams

FINGRID

Agenda

- Mikä flow based? / Satu Viljainen
- Flow based käyttöönoton tilanne / Meri Viikari
- Flow based laskennan tuloksia / Niko Korhonen
- Intraday kapasiteetit / Harri Kuisti

Kysymyksiä,
kommentteja,
keskustelua!

Mikä Flow based? Satu Viljainen

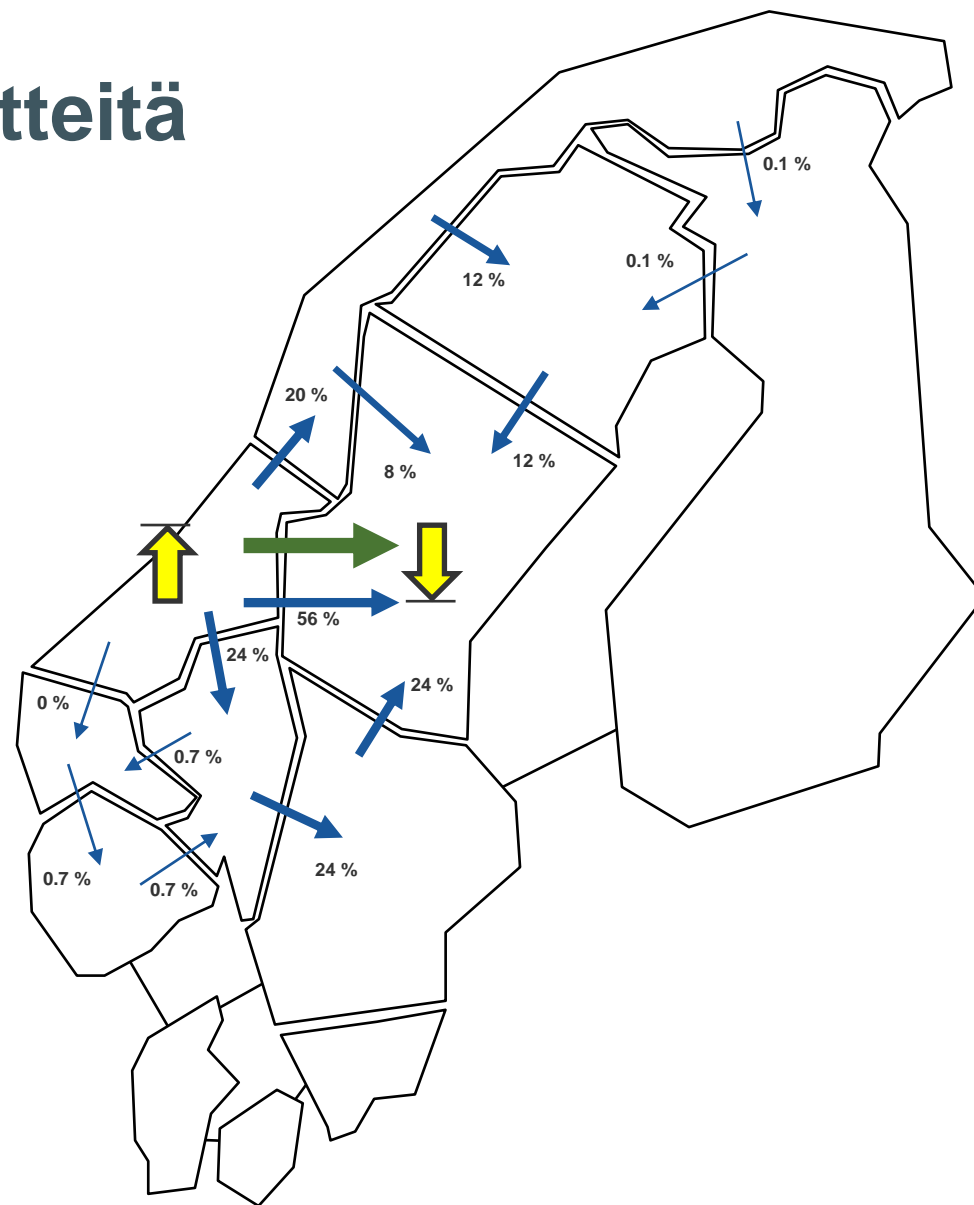
Flow-based –menetelmä ja sen tavoite

- Flow-based –menetelmä on sähkön siirtoihin perustuva menetelmä markkinoille annettavan kapasiteetin määrittämiseksi
- Flow-based laskennassa monimutkaisesta fyysisestä sähköjärjestelmästä muodostetaan yksinkertaistettu kuvaus, jota sähköpörssit voivat käyttää lähtötietona markkinakytkennässä
- Taustalla on vaatimus EU:n verkkosäätöjen käyttöönotosta; yhtenäiset menetelmät ja markkinat Euroopassa
- Flow-based –menetelmän odotetaan tehostavan siirtoverkkojen käyttöä ja lisäävän kaupankäyntimahdollisuuksia rajat ylittävässä sähkökaupassa
- Pohjoismaissa flow-based –menetelmä otetaan käyttöön ensi vaiheessa sähkön vuorokausimarkkinoilla (Manner-Euroopassa vastaava menetelmä on jo käytössä)



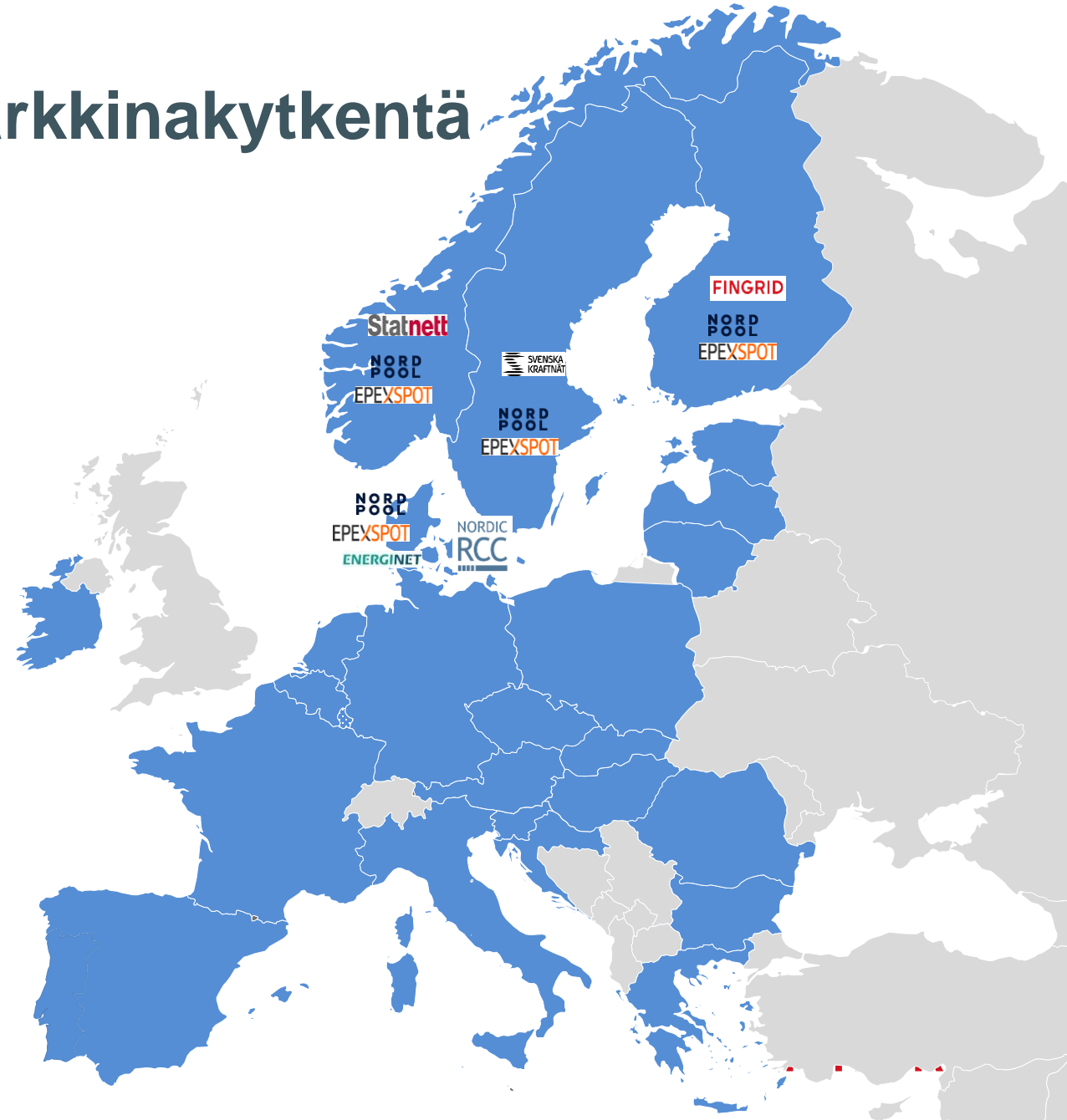
Flow-based –menetelmän avainkäsitteitä

- Flow-based –menetelmä ottaa huomioon, että sähkön fyysinen reitti \neq kaupallinen reitti
- Flow-based –menetelmä perustuu yhteiseen verkkomalliin ja optimointiin, jossa kansantaloudellinen hyöty maksimoidaan tekniset reunaehdot (kriittiset verkkoelementit) huomioiden
- Avainkäsitteitä:
 - Siirtoverkonhaltijat määrittelevät kriittiset verkkoelementit, joiden kuormittumista seurataan
 - Yhteisellä verkkomallilla kuvataan verkon ominaisuuksia ja vikatilanteiden vaikutuksia verkkoon
 - Tarjousalueen siirtojen muutosten vaikutuksia kriittisiin verkkoelementteihin kuvataan PTDF-matriisilla (*Power Transfer Distribution Factor*)
 - Kriittisille verkkoelementeille lasketaan RAM-arvot (*Remaining Available Margin*), jotka määrittävät, kuinka paljon niitä voidaan kuormittaa



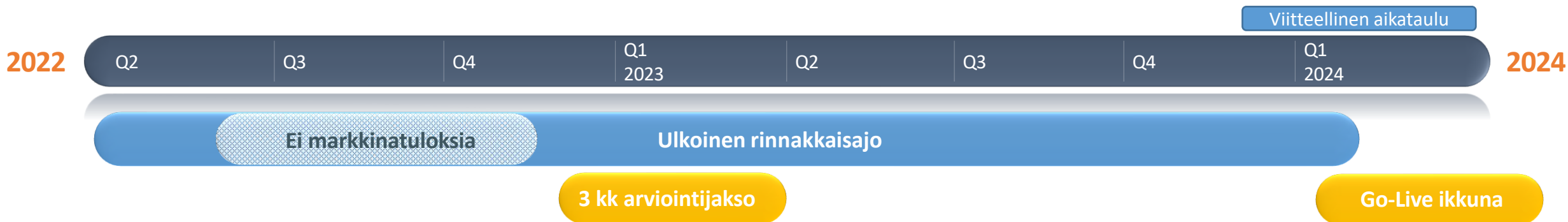
Vuorokausimarkkinoiden markkinakytkentä

- Kantaverkkoyhtiöt toimittavat RCC:lle kapasiteetin laskennan lähtötiedot ja RCC muodostaa yhteisen verkkomallin ja laskee flow-based parametrit (PTDF-matriisit ja RAM-arvot)
- RCC toimittaa flow-based parametrit pörssille vuorokausimarkkinoiden markkinakytkentään
- Markkinatoimijat toimittavat tarjouksensa omalle pörssilleen
- Pörssit laskevat tarjousaluekohtaiset sähkön hinnat, nettopositiot ja kaupalliset siirrot tarjousalueiden välillä
- Pörssit julkaisevat markkinakytkennän tulokset ja lähettävät ne osapuolille



**Flow based
käyttöönoton tilanne
Meri Viikari**

Flow-based menetelmän rinnakkaisajot



Ulkoiset rinnakkaisajot

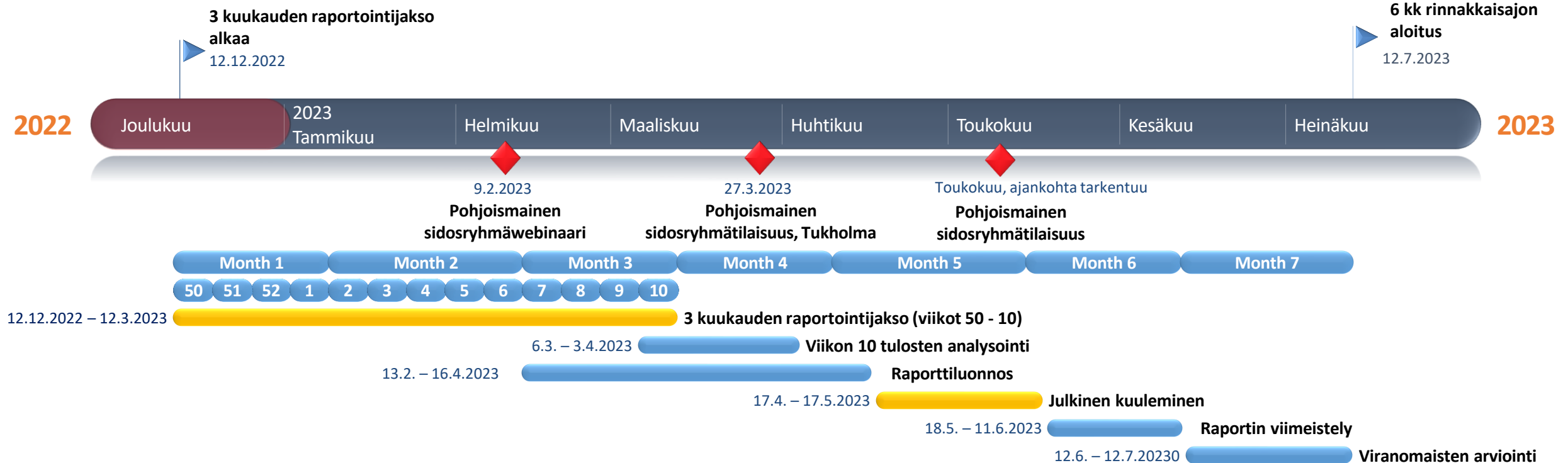
- Rinnakkaisajossa verrataan nyky menetelmään perustuvia *todellisia* markkinatuloksia flow-based menetelmällä *simuloituihin* markkinatuloksiin
- Sääntelyviranomaisen asettama minimiaika ulkoisille rinnakkaisajoille on 12 kk
- Viranomaiset arvioivat menetelmän hyväksyttävyyttä 3 kk tulosten perusteella, jonka jälkeen rinnakkaisajoja jatkettava vielä vähintään 6 kk. Käyttöönotto aikaisintaan Q1 2024.
- Markkinoimijoille rinnakkaisajot ovat mahdollisuus valmistautua flow-based -menetelmän käyttöönottoon

Flow-based menetelmän arviointi 3 kuukauden rinnakkaisajon perusteella

Pohjoismaisten sääntelyviranomaiset arvioivat flow-based menetelmän implementointia ennen sen käyttöönottoa. Arvio menetelmän käytettävyydestä perustuu sääntelyviranomaisten määrittämiin avaintulosmittareihin (KPI) sekä 3 kuukauden rinnakkaisajon tulosten raportointiin, josta kuullaan myös sidosryhmiä.

3 kk rinnakkaisajossa arvioitavat asiat	Mittari	Tilanne tammikuussa 2023
Kapasiteetinlaskentamenetelmän toimivuus	Enintään 3 % tuloksista määritetty varajärjestelyillä	0 %
Kapasiteetin laskennan tulosten <ul style="list-style-type: none">toimittaminen pörseille (klo 9.30 CET)julkaiseminen sidosryhmille (klo 11.00 CET)	2-10 minuutin viive enintään 5 %:ssa tapauksia, viive ei saa koskaan ylittää 10 minuuttia	0 % 0 %
Sosioekonominen hyöty (= tuottajaylijäämä + kuluttajaylijäämä + pullonkaulatulot)	Kahden viikon jaksojen määrä, jolloin FB menetelmän sosioekonominen hyöty on ollut pienempi kuin NTC menetelmän hyöty. Jos FB hyöty on ollut pienempi, niin asia tulee analysoida ja perustella sääntelyviranomaisille	0 kpl
Vaikutukset päivänsisäisiin markkinoihin	Päivänsisäisille markkinoille annettavan kapasiteetin määrä (molemmat suunnat) sekä laadullinen arvio	
Sidosryhmäpalaute	Sidosryhmien kommentit ja niiden huomioiminen sääntelyviranomaisille toimitettavassa 3 kk arviointiraportissa	

3 kuukauden tulosten arviointijakso



Lisätietoa

Pohjoismainen

Flow based kapasiteetit (PTDF, RAM)

- <https://test-publicationtool.jao.eu/nordic>

Markkinasimulaatioiden tulokset ja viikkoraportit

- <https://nordic-rsc.net/flow-based/simulation-results/>

Pohjoismainen uutiskirje

- [Updates and newsletter - Nordic Regional Security Coordinator \(nordic-rcc.net\)](https://nordic-rcc.net)

Pohjoismaiset sidosryhmättilaisuudet

- 27.3.2023
- Toukokuu

Kansallinen

Markkinasimulaatioiden tuloksia Suomen näkökulmasta

- [Siirtokapasiteetin jakamisen uudistus – Fingrid](#)

Kansalliset sidosryhmättilaisuudet

- Noin kuukauden välein keväällä 2023
- Seuraava tilaisuus 17.3. klo 13.00 – 14.00

Kokouskutsut kansallisiin sidosryhmättilaisuuksiin voi pyytää ao osoitteesta. Yhteystietoja käytetään flow based projektin ajankohtaisista asioista ja sidosryhmättilaisuuksista viestimiseen.*

- flowbased@fingrid.fi

FINGRID

* Lisätietoja henkilötietojen käsittelystä, kts. [Fingridin asiakas- yhteistyökumppani- ja viesintärekisterin tietosuojaseloste](#)

**Flow based
laskennan tuloksia
Niko Korhonen**

Aiheet

- Simuloinnit ovat alkaneet uudestaan
- Flow-based tulokset: Pohjoismaat
- Flow-based tulokset: Suomi
- Havaintoja rinnakkaisajoista

FINGRID

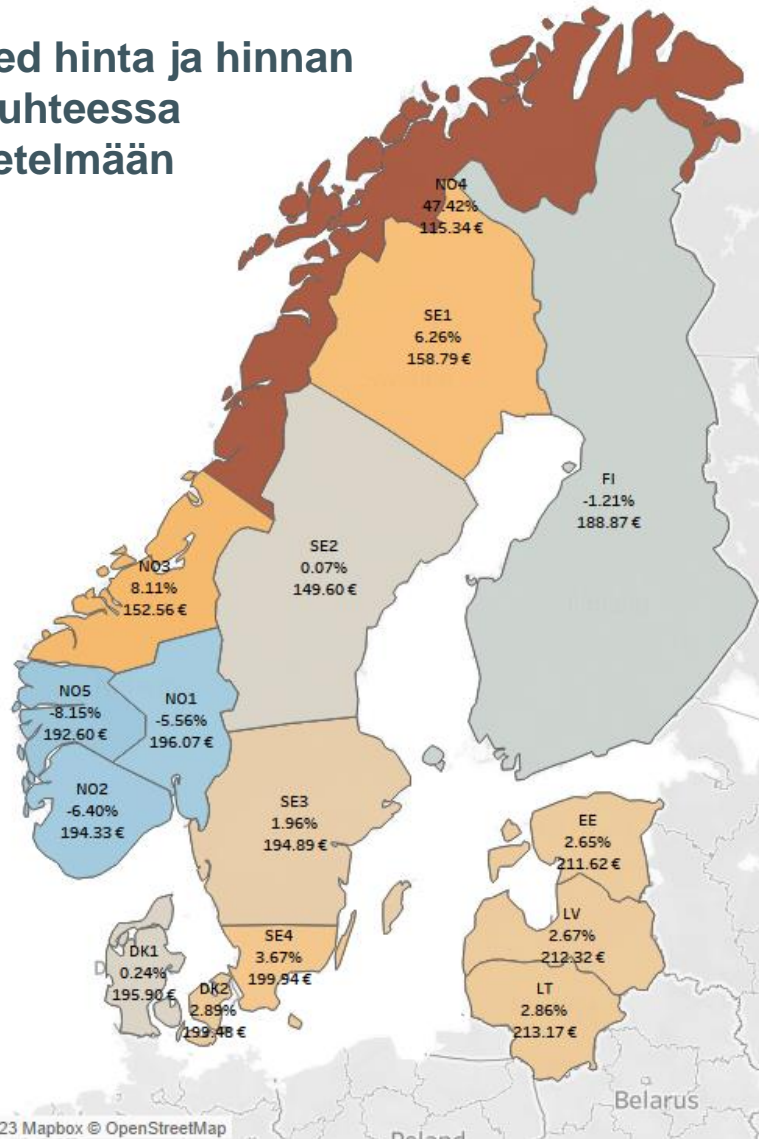
Flow-based menetelmän simuloinnit alkoivat uudestaan joulukuussa

- **Flow-based menetelmän toimivuus testataan rinnakkaisajoilla: keskenään verrataan nyky menetelmän (NTC-menetelmän) ja Flow-based menetelmän tuloksia.**
 - Markkinavaikutuksia lasketaan simulointiympäristössä Flow-based menetelmälle. Simulointiympäristö käyttää vuorokausimarkkinoiden algoritmia sekä historiallisia osto- ja myyntitarjouksia.
- **Rinnakkaisajojen tuloksia tulee viikoittain julki.** Tulokset julkaistaan noin 3 viikkoa käyttöhetken jälkeen (2 viikkoa ovat ns. grace period, jonka takia emme pääse dataan käsiksi)
- **Seuraavien kalvojen tulokset ovat kerätty ulkoisista rinnakkaisajoista ajanjaksolta 1.12.2022 – 15.1.2023.** Viikkotuloksia on esitetty jo pohjoismaisissa sidosryhmäwebinaareissa sekä raporttien muodossa

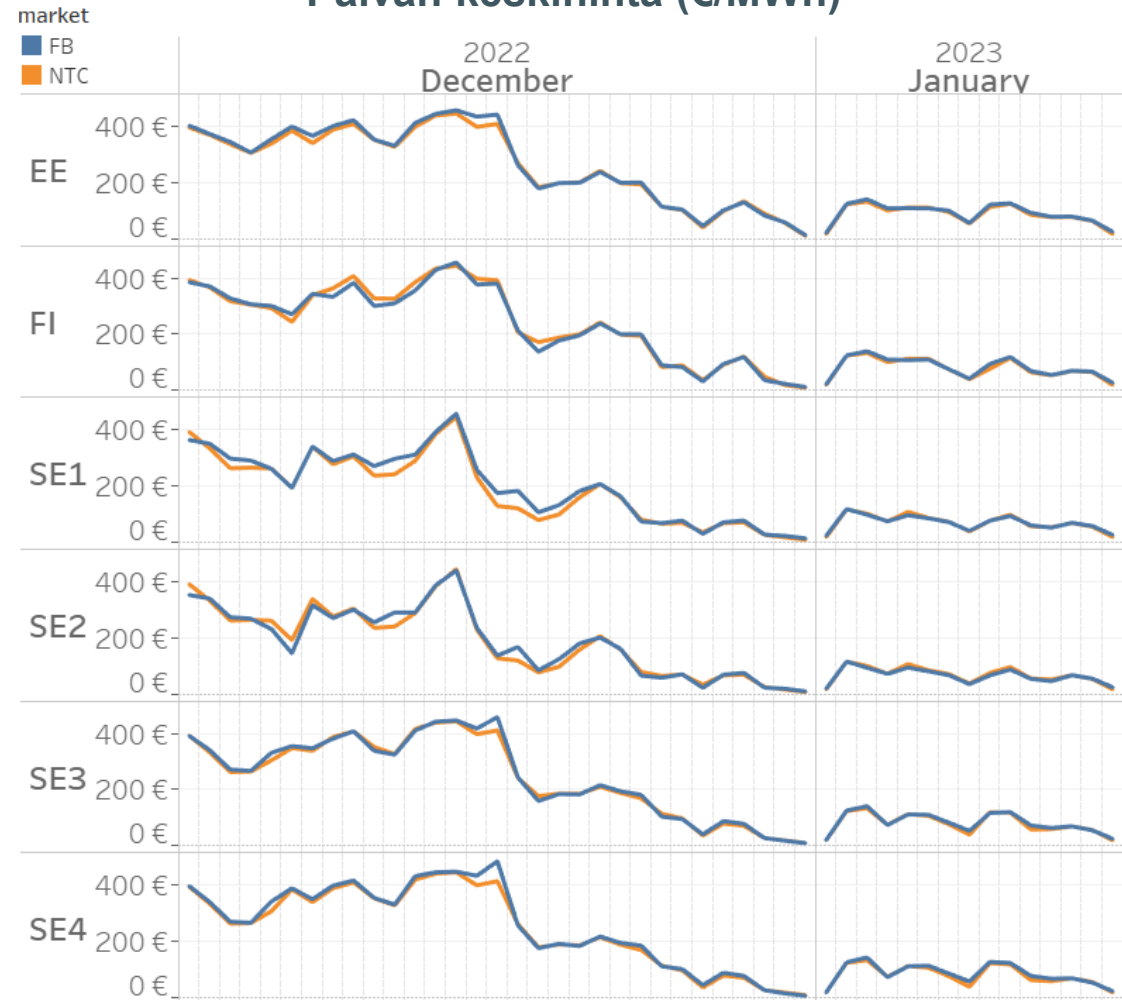
Rinnakkaisajojen tulokset: Pohjoismaat 1(3)

Pohjoismaiset hinnat: 1.12.2022 – 15.1.2023

Flow-based hinta ja hinnan muutos suhteessa nykymenetelmään



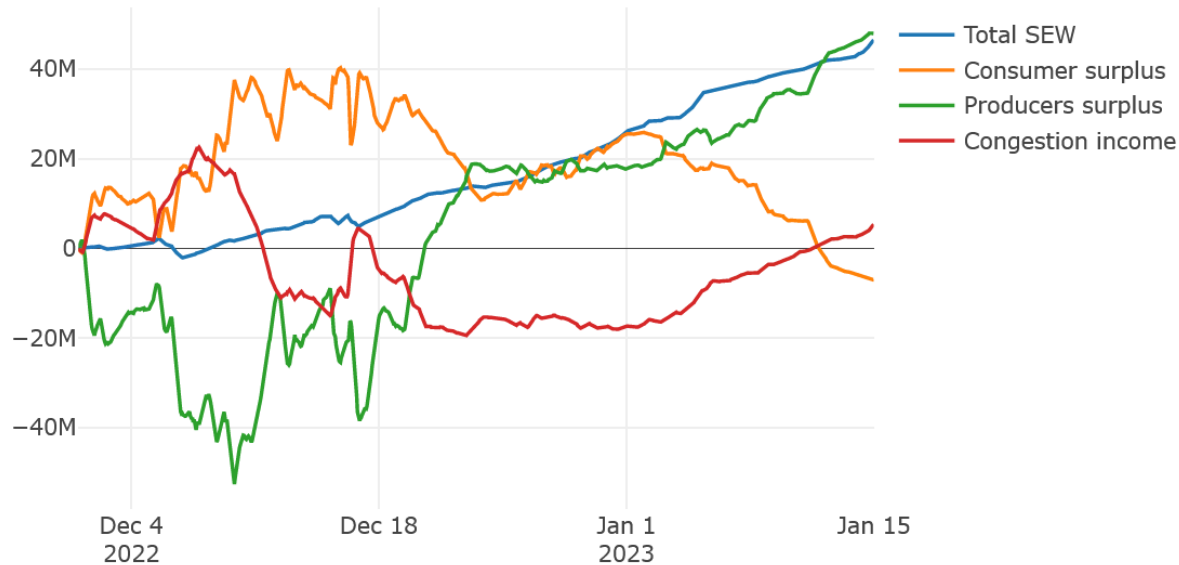
Päivän keskihinta (€/MWh)



Rinnakkaisajojen tulokset: Pohjoismaat 2(3)

Markkinahyödyn muutos: 1.12.2022 – 15.1.2023

Kumulatiivinen markkinahyödyn muutos (€) pohjoismaissa



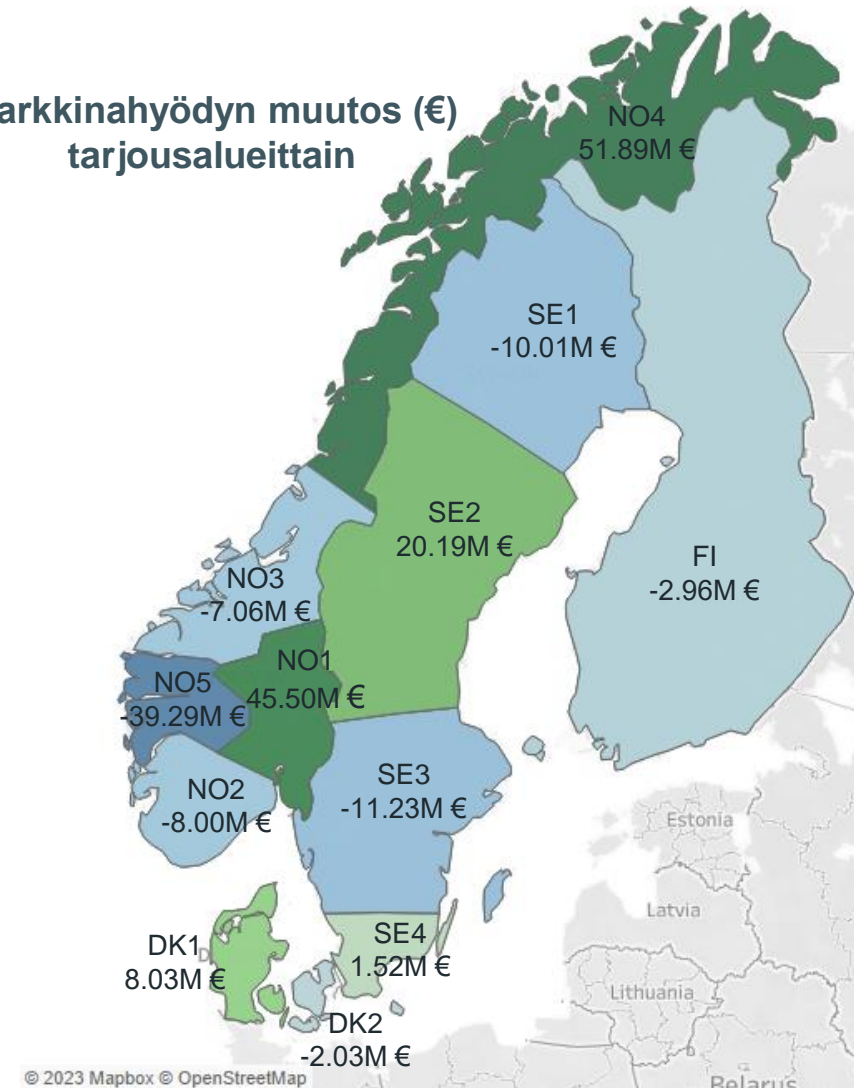
Markkinahyöty

kuluttajan hyöty + tuottajan hyöty + pullonkaulatulo

Markkinahyödyn muutos

kuinka paljon Flow-based menetelmä kasvattaa/vähentää hyötyä (€) suhteessa nykymenetelmään (NTC)

Markkinahyödyn muutos (€) tarjousalueittain

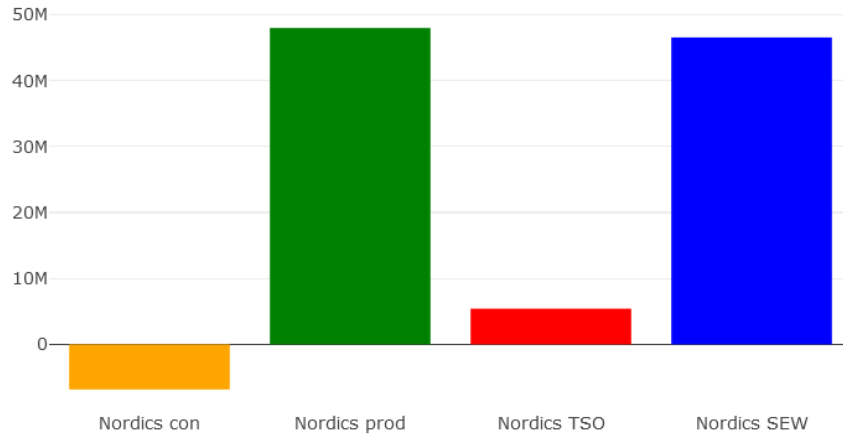


© 2023 Mapbox © OpenStreetMap

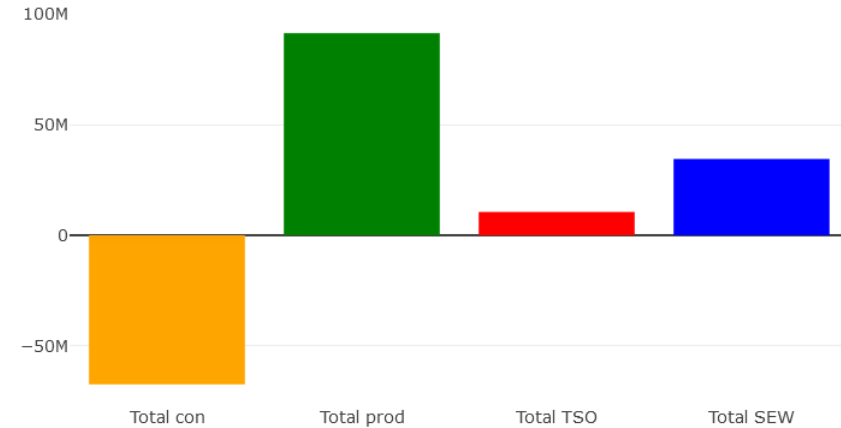
Rinnakkaisajojen tulokset: Pohjoismaat 3(3)

Markkinahyödyn muutos: 1.12.2022 – 15.1.2023

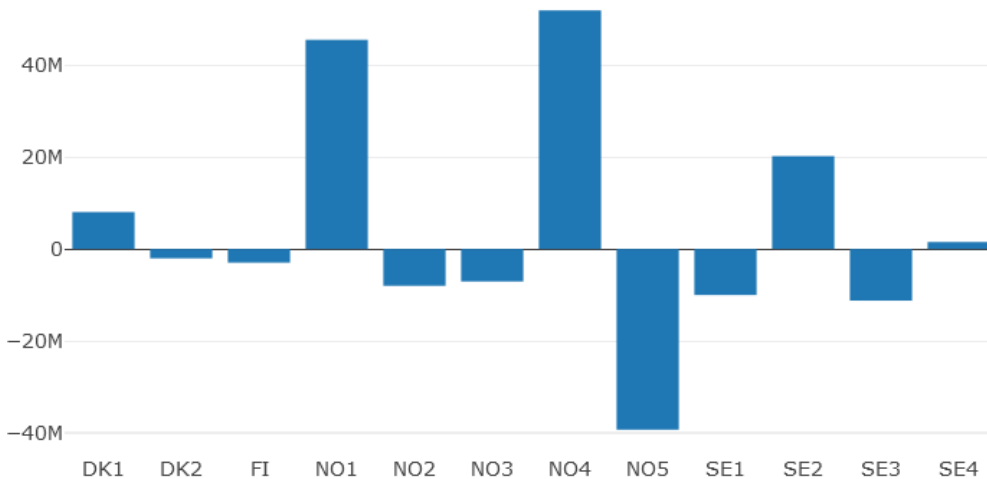
Kumulatiivinen markkinahyödyn muutos (€) Pohjoismaissa



Kumulatiivinen markkinahyödyn muutos (€) koko Eurooppa



Kumulatiivinen markkinahyödyn Muutos tarjousalueittain (€) Pohjoismaissa



Lyhenteet:

SEW = Socio-Economic Welfare

Prod = Producer

Con = consumer

Nordic TSO tai Total TSO = pullonkaulatulo

Rinnakkaisajojen tulokset: Suomi 1(5)

Yhteenveto: 1.12.2022 – 15.1.2023

Flow-based verrattuna nyky menetelmään

Suomen aluehinta -1.2% (ka. 188,87€/MWh)

Sähkön siirron muutos (ka. MW/h)

- SE3->FI +137 MW
 - SE1->FI -131 MW
 - FI->EE +13 MW
- Nettoposition muutos* +7 MW

Markkinahyödyn muutos

- Pullonkaulatulo -6,05 M€
- Kuluttajan hyöty +23,36M€
- Tuottajan hyöty -20,27M€

Epäintuitiiviset siirrot**

kaikista tunneista

- 29 % FI-SE3
- 9 % FI-SE1
- 4 % FI-EE

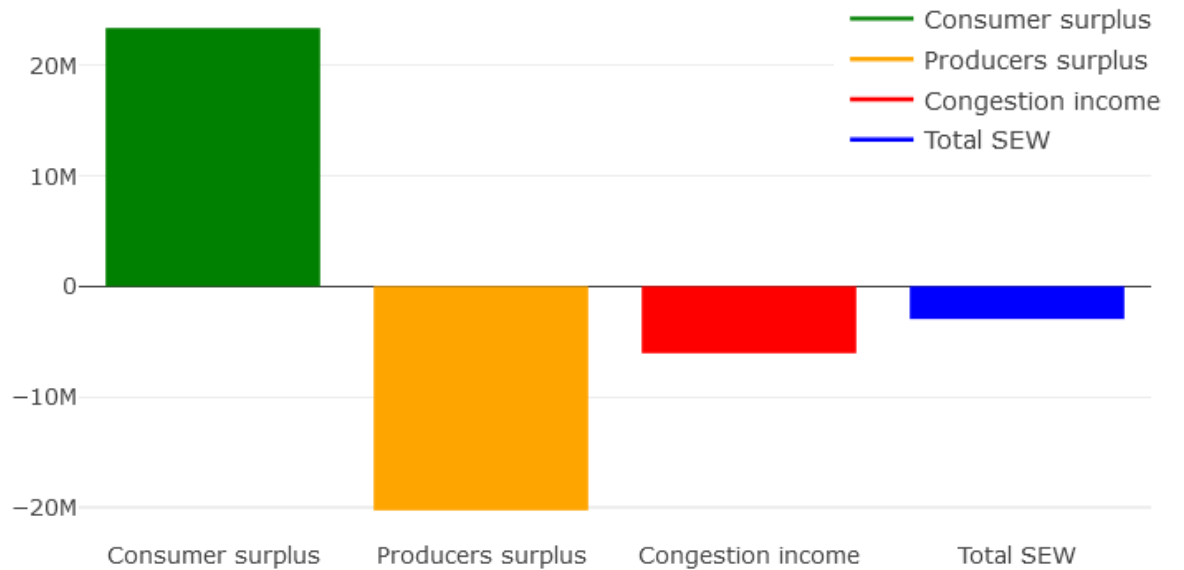
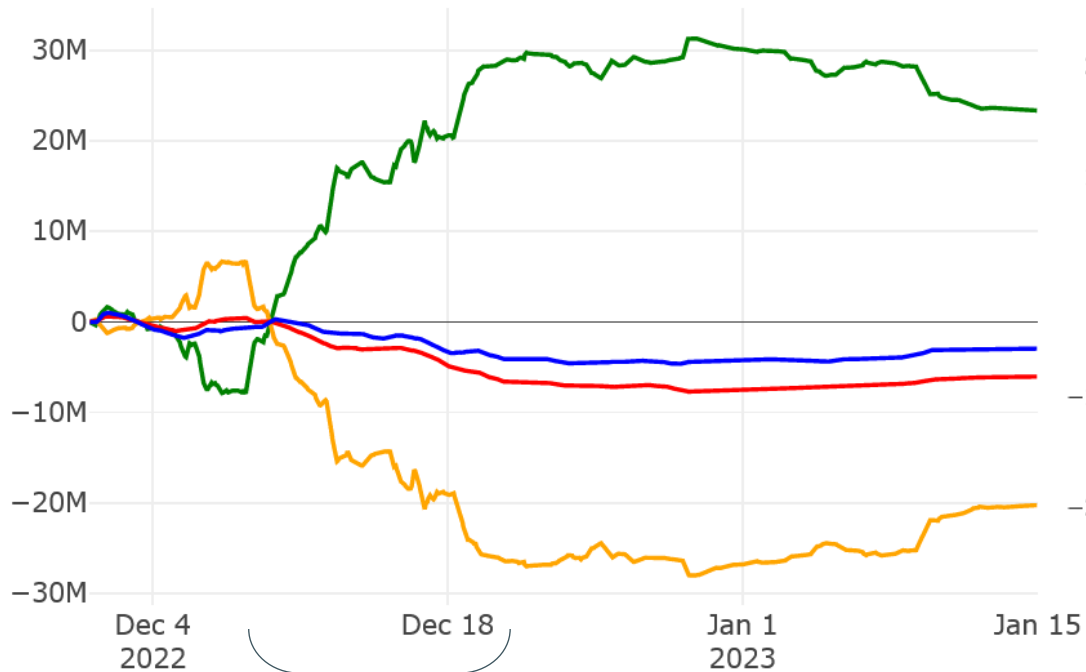
***Suomesta** vietiin sähköä keskimäärin 7 MW/h enemmän Flow-based menetelmällä

****Epäintuitiivinen siirto** = energia siirtyy korkean hinnan alueelta matalan hinnan alueelle.

Rinnakkaisajojen tulokset: Suomi 3(5)

Markkinahyödyn muutos: 1.12.2022 – 15.1.2023

Kumulatiivinen
hyödyn muutos Suomessa, FB-NTC



Total SEW = consumer surplus +
producer surplus +
congestion income

Aikavälillä 8.-18.12.2022

- Hinta nousi Flow-based ja nykyisellä menetelmällä
- Flow-basella hinta nousi vähemmän kuin nykymenetelmällä
- Kokonaishyödynmuutos oli negatiivinen pienempien pullonkaulatulojen takia

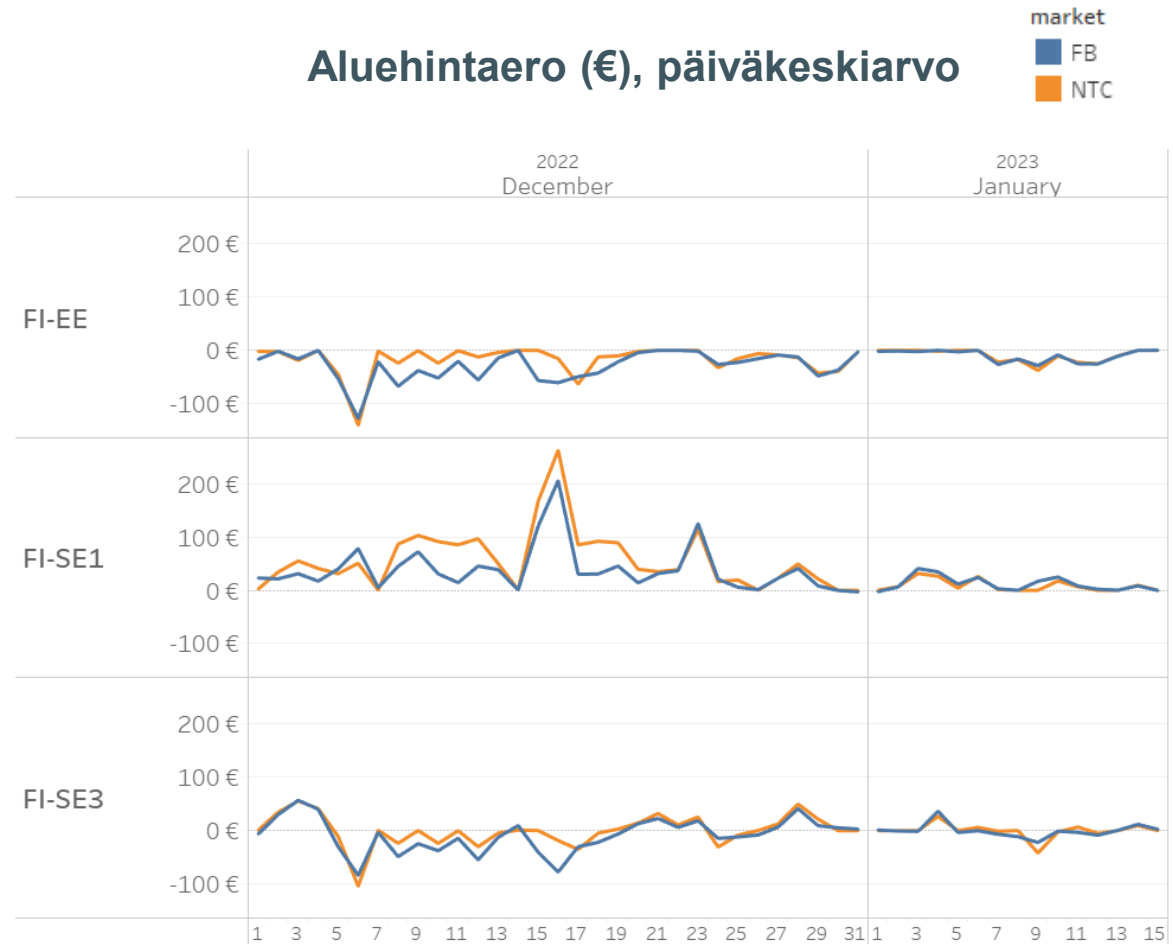
Rinnakkaisajojen tulokset: Suomi 4(5)

Aluehintaero: 1.12.2022 – 15.1.2023

Aluehintaero (€), keskiarvo

	Flow-based	Nykymenetelmä
FI-SE1	30,08€	41,75€
FI-SE3	6,02€	0,04€
FI-EE	22,76€	14,98€

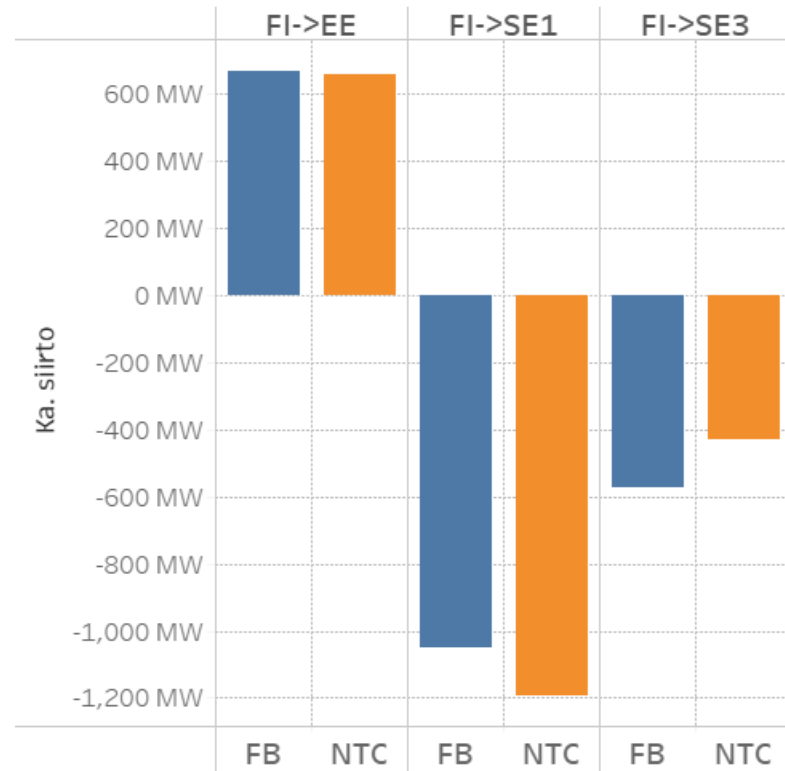
Aluehintaero (€), päiväkeskiarvo



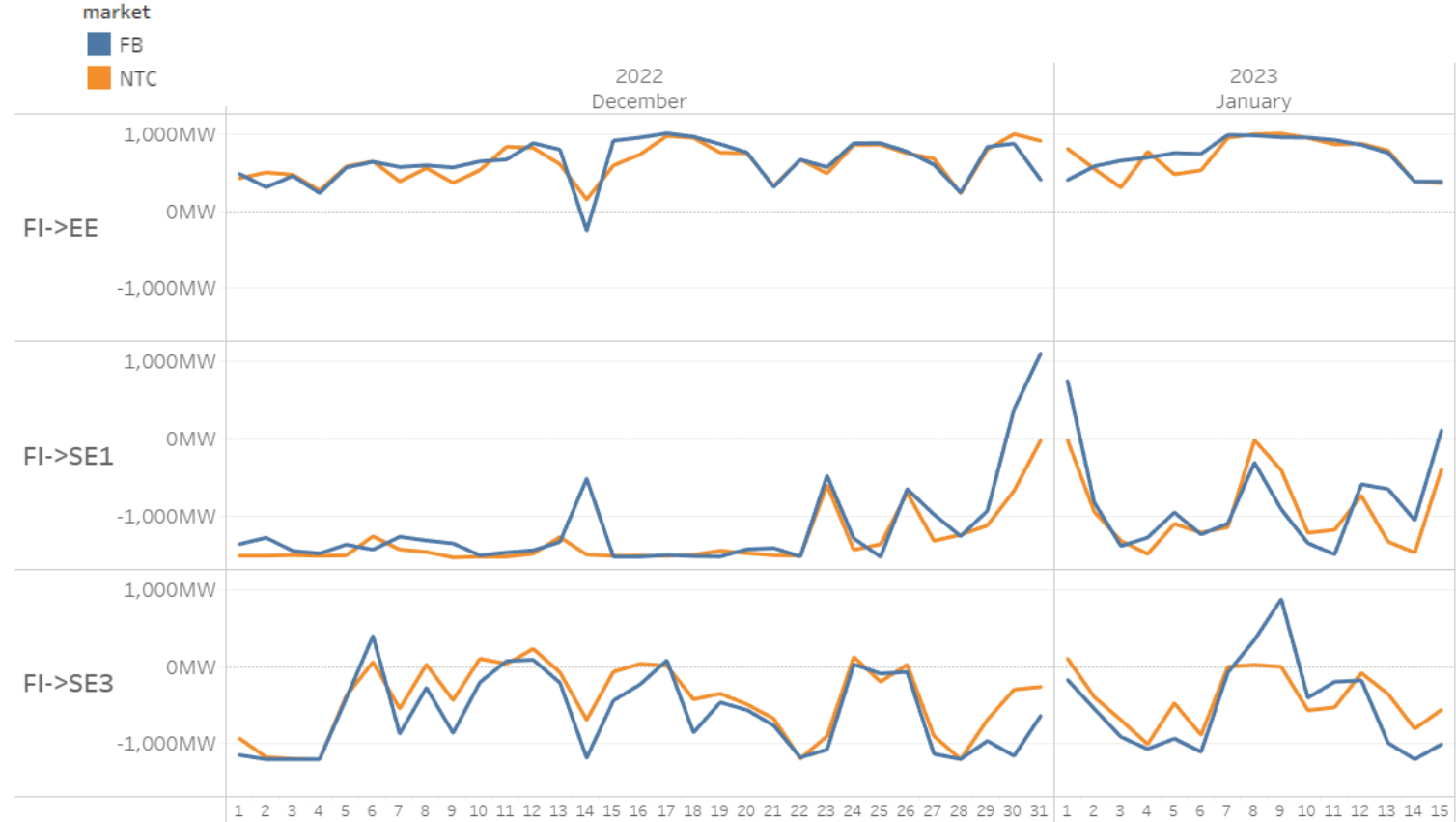
Rinnakkaisajojen tulokset: Suomi 5(5)

Sähkösirto muille tarjousalueille: 1.12.2022 – 15.1.2023

Keskimääräinen siirto (MW/h)



Päivän keskimääräinen siirto (MW/h)



Havaintoja rinnakkaisajoista

Flow-based menetelmällä voidaan sallia suuremmat siirrot Fennoskanilla Ruotsin suuntaan



Nykyisin FI -> SE3 siirtoa rajoitetaan SE3 sisäisten rajoitteiden vuoksi. Flow-based menetelmässä SE3 alueen sisäisten siirtorajoitusten käsittely muuttuu.

Siirrot Keski-Euroopan suuntaan ovat kasvaneet lievästi Flow-based menetelmällä



Kumulatiivisesti noin 20 GWh, (18 MWh/h)
Siirto kasvanut etenkin NO₂:lta, SE4:lle on tuotu enemmän Flow-based menetelmällä Keski-Euroopasta

Simuloinneissa Flow-based hyödyntää paljon etenkin NO₃ ja NO₄ tuotantoa



Flow-based ja nyky menetelmän vertailtavuutta parannetaan tulevissa FB-simulaatioissa

Korkeat Flow-based hintapiikit yksittäisillä tarjousalueilla voivat johtua tarjousalueiden sisäisten verkkoelementtien määrittelyistä



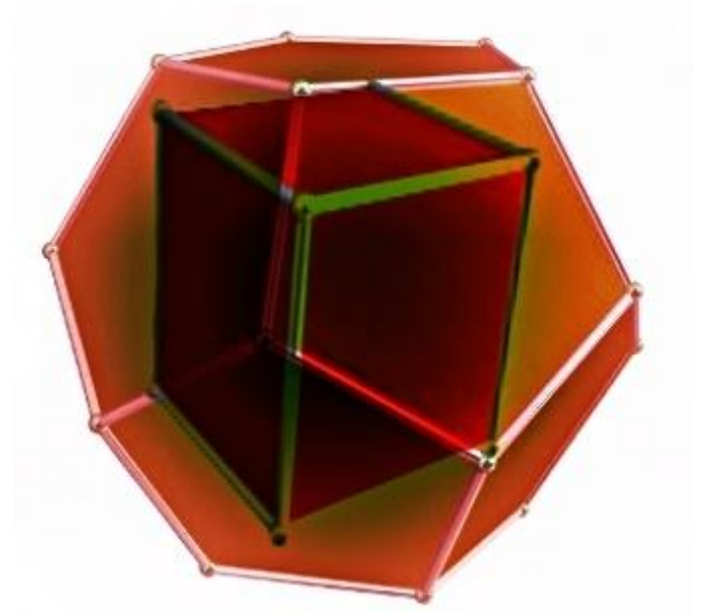
Virheet määrittelyissä näkyvät heti simulaatioissa. Rinnakkaisajot pyrkii poistamaan lähtödatassa ilmenevät virheet.

Intraday –kapasiteetit

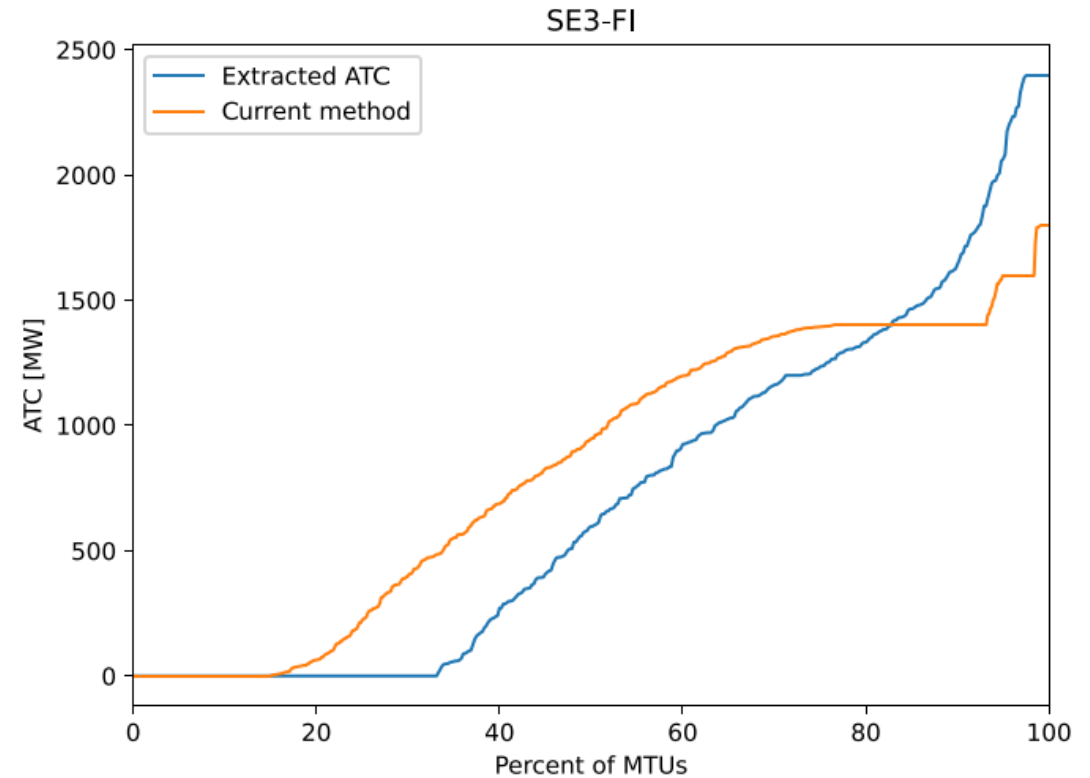
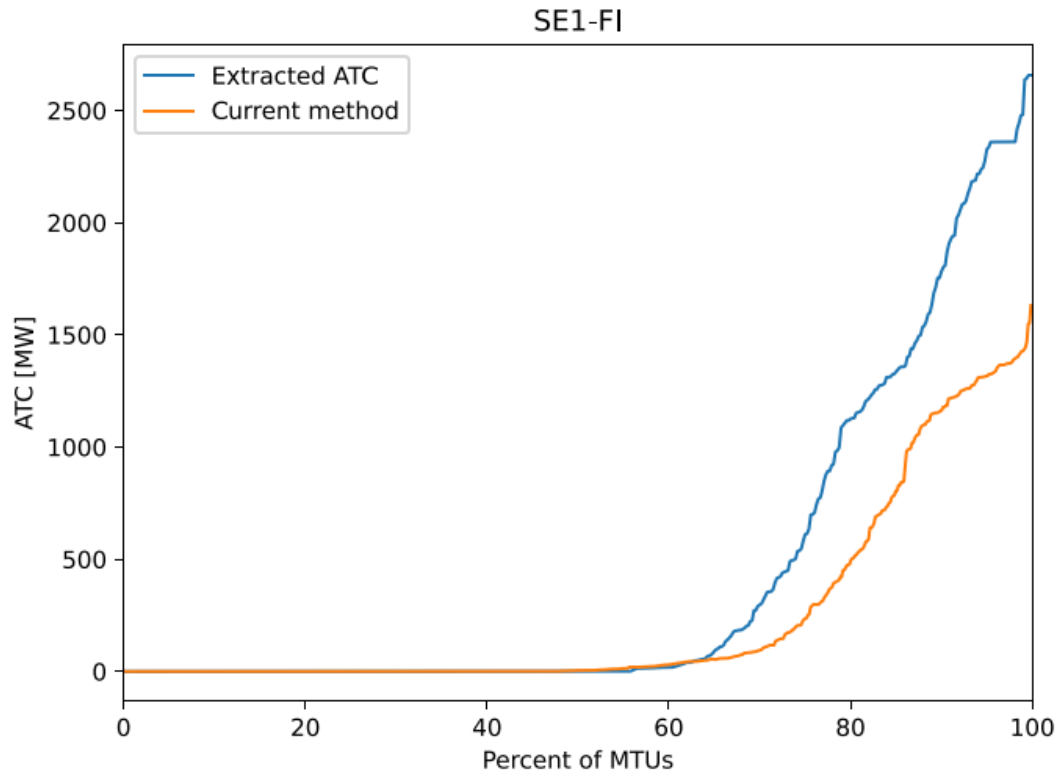
Harri Kuisti

ATCE-laskenta

- Päivän sisäisen kaupankäynnin järjestelmä XBID ei osaa vielä lukea FB-parametreja, joten on tarpeen käyttää väliaikaista ratkaisua, jossa FB-toiminta-alueen sisältä etsitään mahdollisimman suuri "N-ulotteinen laatikko", jonka särmät ovat pituudeltaan vuorokausimarkkinalta yli jäävän kokonaissiirtokapasiteetin suuruisia.
- Optimointialgoritmi maksimoi "laatikon" särmien tulon eikä summaa, jotta mikään rajakapasiteetti ei olisi nolla.
- Näin saadut rajasiirtokapasiteetit ovat nykyisten NTC-arvojen kaltaisia, mutta eivät samoja.
- Uudet NTC-arvot muuttuvat aiempaa enemmän tunnista toiseen.
- $ATC = NTC - AAC$



ATCE-laskentatuloksia pysyvyysskäyrinä (9-15.1.2023)



Mitä seuraavaksi?

- **Rinnakkaisajoja jatketaan Flow-based menetelmän käyttöönottoon asti.** Tuloksia julkaistaan viikoittain.
 - Tulossa sekä pohjoismaisia, että kansallisia sidosryhmätilaisuuksia
 - Seuraava kansallinen tilaisuus 17.3.2023 klo. 13.00 – 14.00
- **Pohjoismaiset sääntelyviranomaiset tulevat arvioimaan menetelmän toimivuutta** verrattuna nykytapaan.
 - 3kk arviointijakso on käynnissä (12.12.2022-12.3.2023)
 - Sidosryhmäkonsultaatio järjestetään arviointiraportin jälkeen (17.4. – 17.5.2023)
- **Materiaalia löytyy**
 - Fingridin nettisivuilta löytyy jatkossa kuukausiraportteja Suomen näkökulmasta
 - [JAO Publication Tool](#): Flow-based parametrit (mm. PTDF matriisi ja RAM)
 - [Nordic RSC](#): markkinasimulointien tulokset (mm. hinnat ja siirrot sekä markkinaraportit)

→ **Palautetta, kysymyksiä ja parannusehdotuksia voi lähettää flowbased@fingrid.fi**



Kiitos!

Kysymyksiä: flowbased@fingrid.fi

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

FI-00620 Helsinki

P.O.Box 530

FI-00101 Helsinki, Finland

Tel. +358 30 395 5000

Fax. +358 30 395 5196

www.fingrid.fi

FINGRID