



18.6.2024



Flow-based webinaari

Kansallinen sidosryhmätilaisuus

18.6.2024 klo. 13.00 – 15.00

FINGRID

Agenda

13.00 – 13.50

Mikä muuttuu flow-basedin myötä?

Mitä markkinatietoa julkaistaan?

Miten flow-based vaikuttaa vuorokausimarkkinoihin?

tauko

14.00 – 15.00

Mikä on ATCE –menetelmä?

Miten flow-based vaikuttaa päivänsisäisiin markkinoihin?



FINGRID

An aerial night view of a city, likely Helsinki, featuring a prominent Ferris wheel in the background and various illuminated buildings. The text "Mikä muuttuu flow-basedin myötä?" is overlaid in the center.

Mikä muuttuu flow-basedin myötä?

FINGRID

Flow-based –siirtokapasiteetin laskentamenetelmä

MITÄ?

- Flow-based –menetelmä on sähkön siirtoihin perustuva menetelmä markkinoille annettavan siirtokapasiteetin määrittämiseksi. Menetelmässä monimutkaisesta fyysisestä sähköjärjestelmästä muodostetaan yksinkertaistettu kuvaus, jota sähköpörssit käyttävät lähtötietona markkinakytkennässä.

MIKSI?

- Taustalla on vaatimus EU:n verkkosäätöjen käyttöönotosta ja pyrkimys yhtenäistää menetelmiä ja markkinoita Euroopassa. Flow-based –menetelmän odotetaan tehostavan siirtoverkkojen käyttöä ja lisäävän kaupankäyntimahdollisuuksia tarjousalueiden rajat ylittävässä sähkökaupassa.

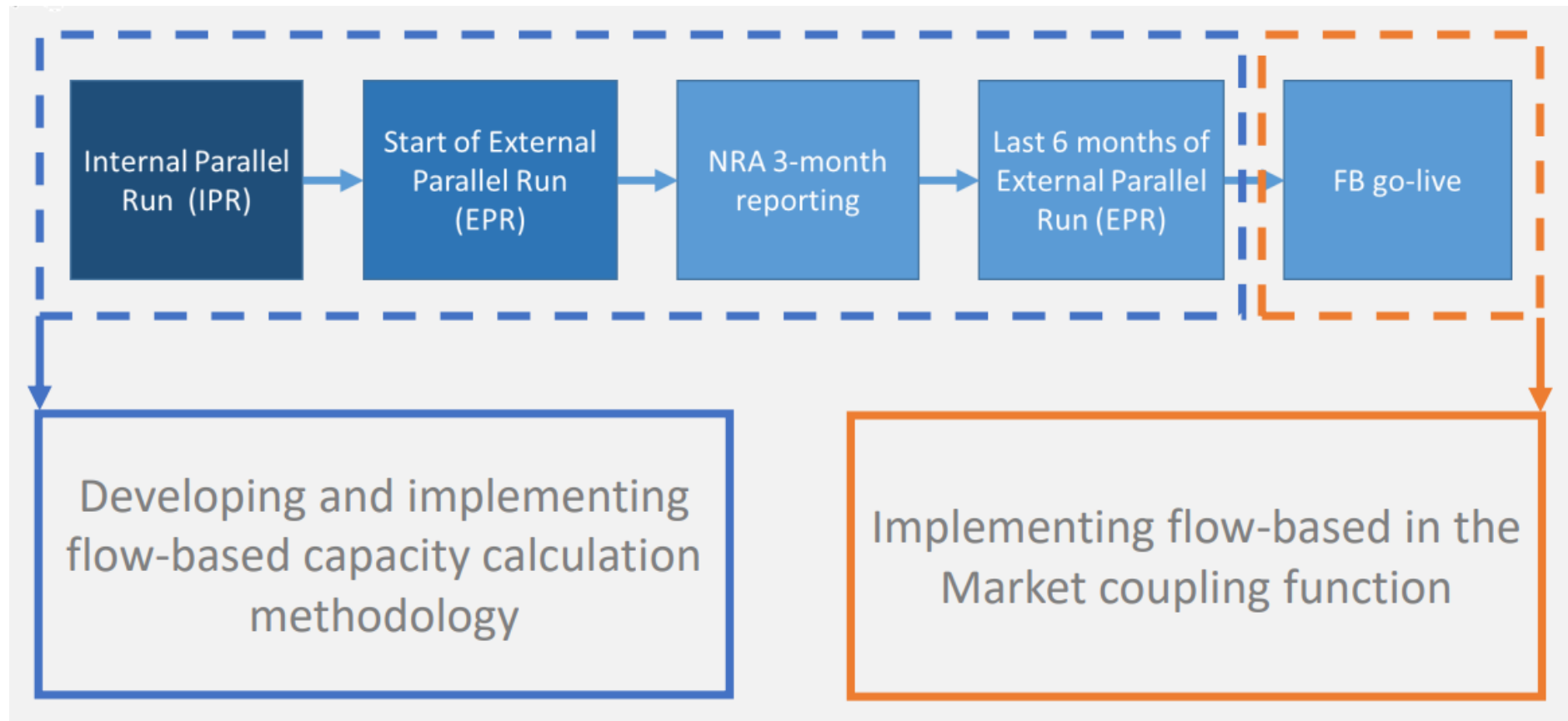
MILLOIN?

- Pohjoismaissa flow-based –menetelmä otetaan käyttöön ensi vaiheessa sähkön vuorokausimarkkinoilla, go-live tavoite lokakuu 2024

Mikä muuttuu markkinoilla?

Kapasiteetinlaskenta	Day-ahead -markkina	Intraday -markkina	Markkinatiedon julkaisu
<ul style="list-style-type: none">➤ Nordic RCC toteuttaa kapasiteetinlaskennan koordinoitusti koko Nordic -alueelle➤ Laskennan tuloksena reunaehdot rajasiirroille (tehonjakomatriisi, RAM). NTC –kapasiteetteja ei enää julkaista.	<ul style="list-style-type: none">➤ Markkinakytkentäalgoritmi allokoii siirrot verkon rajoitteet huomioiden siten, että markkinahyöty maksimoituu➤ Flow-basedilla markkinahyöty on suurempi kuin nykyisin, mutta hyöty jakautuu eri tavoin.➤ Mahdollistaa suuremmat siirrot ja pienentää tarjousalueiden hintaeroja	<ul style="list-style-type: none">➤ Intraday –markkinan avauskapasiteetit määritetään väliaikaisella ATCE –menetelmällä➤ Intraday-avauskapasiteettia näyttäisi jäävän nykyistä vähemmän. Kapasiteeteissa nykyistä enemmän vaihtelua tuntien välillä.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kapasiteetinlaskennasta julkaistaan enemmän tietoa kuin nykyisin (mm kriittiset verkkoelementit)➤ Kapasiteetinlaskennan tulosten julkaisu JAOn sivuilla, myöhemmin ENTSO-E transparensialustalla➤ Keskeytystiedot julkaistaan NUCS:ssa

Kuuden kuukauden rinnakkaisajo on edellytys flow-based käyttönotolle



Flow-based käyttöönottoaikataulu



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, trees, and a body of water under a cloudy sky.

**Mitä markkinatietoa
julkaistaan?**

FINGRID

FINGRID

Markkinatietojen julkaisu rinnakkaisajon aikana

Flow-based-parametrien julkaisu

- [JAOn julkaisualustalla](#) (tällä hetkellä testiympäristössä)
- Kriittisten verkkoelementtien tehonjakautumiskertoimet ja markkinoiden käytettävissä oleva kapasiteetti

JAo Publication Tool

Flowbased Domain Test data. Full Disclaimer		Information on the Contingency										Detailed Breakdown						
Date	Status	Bidding Zone From	Bidding Zone To	Substation From	Substation To	Type	Name	EIC	Status	Substation From	Substation To	lmax method	Non-redundant	Significant	RAM	Min Flow	Max Flow	U
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FL_OL3_SIPS		NK				✗	✓	1486	-468	752	404
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FL_OL1		NK				✗	✓	1601	-583	637	404
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FI_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanselka		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FI_PIRTTIKOSKI - PIKKARALA	44T-PI-PR-000004	NK	Pirttikoski	Pikkarala		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FL_OL2		NK	Olkiluoto 2			✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI			CNE	FL_OL3_SIPS		NK				✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI			CNE	FL_OL1		NK				✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FI_KEMINMAA - PIKKARALA	44T-KI-PR-00000R	NK	Keminmaa	Pikkarala		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FL_OL2		NK	Olkiluoto 2			✗	✓	960	-176	626	413
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FI_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanselka		✗	✓	1205	-1020	905	413
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI			CNE	FL_OL3_SIPS		NK				✗	✓	859	-76	727	413
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI			CNE	FL_OL1		NK				✗	✓	962	-178	624	413

Markkinasimulointien tulosten julkaisu

- Tuloksia ulkoisten rinnakkaisajojen tuloksista julkaistaan [Nordic RCC:n sivuilla](#) (sekä vuokausimarkkinoiden simuloinnit että päivänsisäisten markkinoiden kapasiteetit)

NRCC:n julkaisusivu

- Methodology
- Simulation Results
- Stakeholder meeting material
- Questions & Answers
- Updates and newsletter
- Upcoming Stakeholder Events

Simulation results from parallel runs

The Nordic TSOs and the Nordic RSC jointly decided to start the external parallel run (EPR) of the Nordic flow-based methodology on 7 March 2022 for the Energy Delivery Day of 8 March 2022.

During the EPR, the flow-based parameters will be calculated and published daily on the JAO publication tool website: <https://test-publicationtool.jao.eu/nordic>.

EPR data related to market simulations will be published here.

[CCM EPR handbook v2](#) (published 16 October)

[Overview of assumptions and parameters for the external parallel run](#) (published 25 April 2024)

General documents

[External parallel run evaluation report - For assessment by the NRAs of the Nordic CCR, as required by the Nordic DA/ID CCM](#)

[Stakeholder consultation document and Impact Assessment for the Capacity Calculation Methodology Proposal for the Nordic CCR](#)

If you have any questions regarding the simulation results, please raise them via email at ccm@nordic-rcc.net.

External parallel run data

SF output data: physical flows, prices and net positions from simulation results of the Nordic flow-based market coupling.

EPR data on periods longer than a week

[EPR process log](#) (through 4th June 2024)

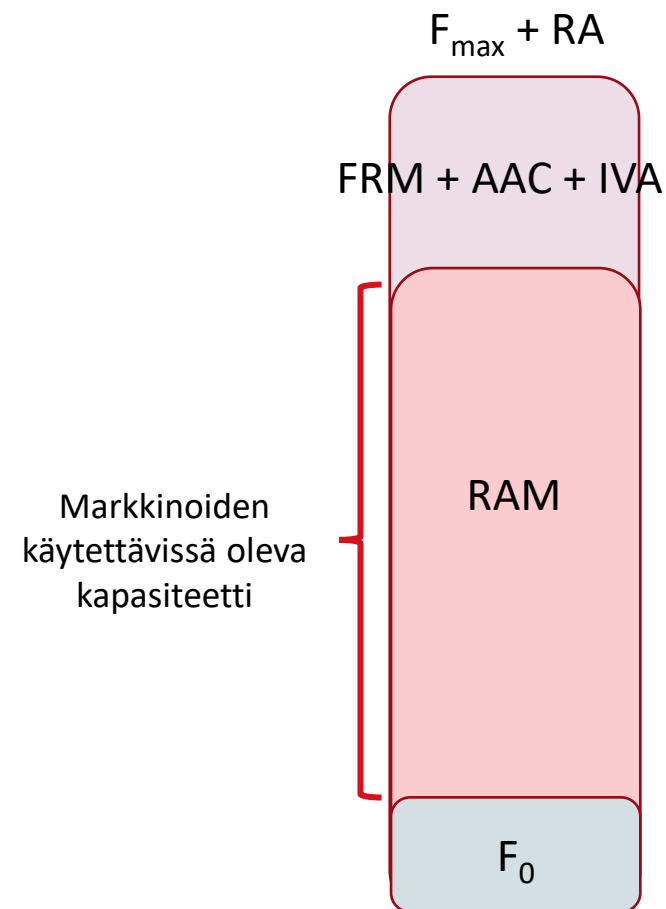
Updates regarding data

3 Jun 2024: The ATCE Graphical Report for week 19 is delayed. It is expected to be uploaded by week 23, 2024.

26 Apr 2024: The industrial ATCE tool,

Esimerkki kriittisten verkkoelementtien tiedoista

- Siirtoverkonhaltijat määrittelevät kriittiset verkkoelementit, joille ilmoitetaan mm. seuraavat tiedot:
 - F_{\max} – maksimikuormitettavuus
 - RA (*remedial actions*) – käytettävissä olevat korjaavat toimet
 - FRM (*flow reliability margin*) – luotettavuusmarginaali
 - AAC (*already allocated capacity*) – jo allokoitu kapasiteetti
 - IVA (*individual value adjustment*) – kapasiteetinlaskennan tulosten mukauttaminen
- Koordinoitu kapasiteetinlaskija (RCC) laskee kriittisille verkkoelementeille mm. seuraavat tiedot:
 - PTDF (*power transfer distribution factor*) – tehojakautumiskerroin eli kuinka paljon tarjousalueiden rajat ylittävä kauppa kuormittaa verkkoelementtiä
 - RAM (*remaining available margin*) – markkinoiden käytettävissä oleva kapasiteetti
 - F_0 – kuormitus verkkoelementillä, kun tarjousalueen tuotanto ja kulutus ovat täsmälleen yhtä suuret (eli nettopositio on nolla)



Esimerkki kriittisen verkkoelementin komponenteista

Verkkoelementtikohtaisia tietoja JAOn sivuilla (1/2)

Date	Name	Non-redundant	Significant	RAM	Min Flow	Max Flow	Fmax	FRM	F0	FAAC	IVA
2024-06-13 11:00:00	FI_PTC_RAC_FI-SE1	✓	✓	231	-192	300	300	0	69	0	0
2024-06-13 11:00:00	FI_PTC_RAC_SE1-FI	✓	✓	261	-300	192	200	0	-69	8	0

Verkkoelementtikohtaisia tietoja JAOn sivuilla (2/2)

Date	Name	DK1	DK2	FI	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	SE1	SE2	SE3	SE4	[...]
2024-06-13 11:00:00	FI_PTC_RAC_FI- SE1	0	0	1	0	0	0	0.00023	0	0	0	0	0	
2024-06-13 11:00:00	FI_PTC_RAC_SE1- FI	0	0	-1	0	0	0	-0.00023	0	0	0	0	0	

Markkinatietojen julkaisu flow-basedin käyttöönoton jälkeen

- Flow-based-parametrien julkaisu JAOn sivulla (ja mahdollisesti myös pörssien sivuilla)
 - Pidemmällä aikavälillä flow-based parametrien julkaisu siirtyy JAOn sivuilta transparensialustalle
- Päivänsisäisten kapasiteettien julkaisu transparensialustalla kuten nykyäänkin (ja oletettavasti myös pörssien sivuilla)
- Markkinatulosten (hinnat ja siirrot) julkaisu pörssien sivuilla ja transparensialustalla kuten nykyäänkin
- Tarkentuu myöhemmin: siirrot kriittisillä verkkoelementeillä ja lisäkapasiteetin arvo eli shadow price markkinaratkaisua rajoittavilla verkkoelementeillä

Käyttövinkkejä:

“Market map” tarjoaa graafisen yleiskuvan ennustetusta siirtotilanteesta

“Flow-based domain” sisältää verkkoelementtikohtaiset yksityiskohtaiset tiedot

The screenshot shows the JAO Publication Tool interface. At the top is the JAO logo (Joint Allocation Office) and the title 'JAO Publication Tool Nordic CCR'. Below the title are several filter sections: 'DATE' with a text input '2024-06-18', 'HOUR (CWE-TIMEZONE)' with a dropdown menu showing '00:00 - 01:00', 'HUB' with a dropdown menu showing 'None available', and 'BORDER' with a dropdown menu showing 'None available'. At the bottom is a navigation menu with a home icon and the following items: 'Home', 'Market View', 'Market Graphs', 'Market Map', 'Flowbased Domain', 'Max and Min Net Pos', 'Max Exchanges (MaxBex)', 'Max Border Flow (MaxBflow)', 'Validation Reductions', 'Ref Net Pos. and HVDC exch.', 'FB Domain Backup', and 'CGM Forecast'. A dashed red box highlights the 'Market Map' and 'Flowbased Domain' items in the navigation menu.

The screenshot shows the 'Publication handbook' page for the JAO Publication Tool. The page features the JAO logo and the title 'Welcome to Nordic publication tool'. Below the title is a section titled 'Disclaimers on the Nordic FB data' with a sub-section 'Data quality'. The text under 'Data quality' states: 'The capacity calculation tool and the data used for the capacity calculation is continuously being improved, and TSO operators are improving their processes by using the Domain validation tool in daily operations. The outcome of the FB calculations is considered valid for comparison with NTC even with some known disclaimers that are being continuously evaluated and improved by the TSOs.' Below this is another sub-section 'Domain validation process' with the text: 'The TSO operators are in the 'learning-by-doing' phase in the parallel run process. The validation tool that is supporting the domain validation activities is still under active development.'

Keskeytystietojen julkaisu flow-basedin käyttöönoton jälkeen

- Arvio suunniteltujen keskeytysten ja vikakeskeytysten vaikutuksista rajakapasiteettiin ilmoitetaan NUCSissa NTC-arvoina kuten nykyäänkin
- Lisäksi keskeytykset otetaan huomioon kapasiteetinlaskennassa
 - Suunnitellut keskeytykset otetaan huomioon vuorokausimarkkinoiden kapasiteetinlaskennassa ja ne vaikuttavat F_{\max} -arvoon (ja samalla ne tulevat automaattisesti huomioiduksi myös laskettaessa päivänsisäisille markkinoille annettavaa kapasiteettia, jossa vuorokausimarkkinoiden tilanne on lähtötietona)
 - Vikakeskeytykset otetaan huomioon vuorokausimarkkinoiden kapasiteetinlaskennassa, jos ne tapahtuvat ennen sitovaa kapasiteettien ilmoittamisen määräaikaa (vaikuttavat F_{\max} -arvoon) ja muussa tapauksessa keskeytysten vaikutus huomioidaan muuttamalla päivänsisäisten markkinoiden kapasiteettia



Miten flow-based vaikuttaa vuorokausimarkkinoihin?

Ulkoiset rinnakkaisajot (EPR) ovat olleet käynnissä joulukuusta 2022

- Rinnakkaisajot osoittavat, miltä markkinatulokset olisivat näyttäneet, jos markkinoiden käytettävissä oleva siirtokapasiteetti olisi määritelty flow-based -menetelmällä nykyisen NTC-menetelmän sijaan. Keskeisiä tavoitteita ovat:
 - Osoittaa menetelmän ja prosessin toimivuus
 - Lisätä menetelmän tunnettavuutta sidosryhmien parissa (esim. keskeiset erot, markkinavaikutukset)
 - Tarjota kantaverkkoyhtiöille mahdollisuus kehittää menetelmää ja prosesseja ennen käyttöönottoa
- Yhteistyötä pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden, Pohjoismaisen alueellisen koordinaation keskuksen (Nordic RCC), sekä sähköpörssien (Nord Pool ja EPEX) välillä.
- Viikoittaiset laskennat (kaksi viikkoa käyttöajan jälkeen) sekä näistä julkaistavat markkinaraportit. Tulosten läpikäynnit neljän viikon välein Pohjoismaisessa sidosryhmätilaisuudessa.
- Rinnakkaisajot eivät ole ennuste tulevastakaan, koska ne hyödyntävät nykyisiä tarjouskirjoja ja historiallista dataa.
- Keskeisin mittari menetelmän toimivuudesta on markkinahyöty (Socio-economic welfare, SEW). Flow basedin mahdollistama vuorokausimarkkinoiden korkeampi markkinahyöty kuvaa tehokkaammin toimivaa markkinaa.

Kuluneen kevään muutoksia

- **Keskeisiä muutoksia ulkoisissa rinnakkaisajoissa vuonna 2024*:**
 - Svk muutti FRM (flow reliability margin) arvoja käyttövarmuussyistä 10%:iin (aiemmasta 5%:sta) 13:lla Ruotsin sisäisellä kriittisellä verkkoelementillä (26.2.→)
 - SE3-FI (Fennoskan) ramping-rajoitus (max 600 MW/h)** (4.3.→)
 - SE4-PL (Swepol) ramping-rajoitus (max 300 MW/h) (4.3.→)
 - South-West-Link (SE3-SE4) ramping-rajoituksen poisto (4.3.→) ja siirron rajoittaminen vain etelään (2.3.→)
- **Edellä mainitut muutokset tulevat olemaan käytössä flow-based käytötönotossa.**
- **Viimeisten 6 kuukauden aikana ennen käyttöönottoa menetelmään ei tehdä merkittäviä muutoksia.**

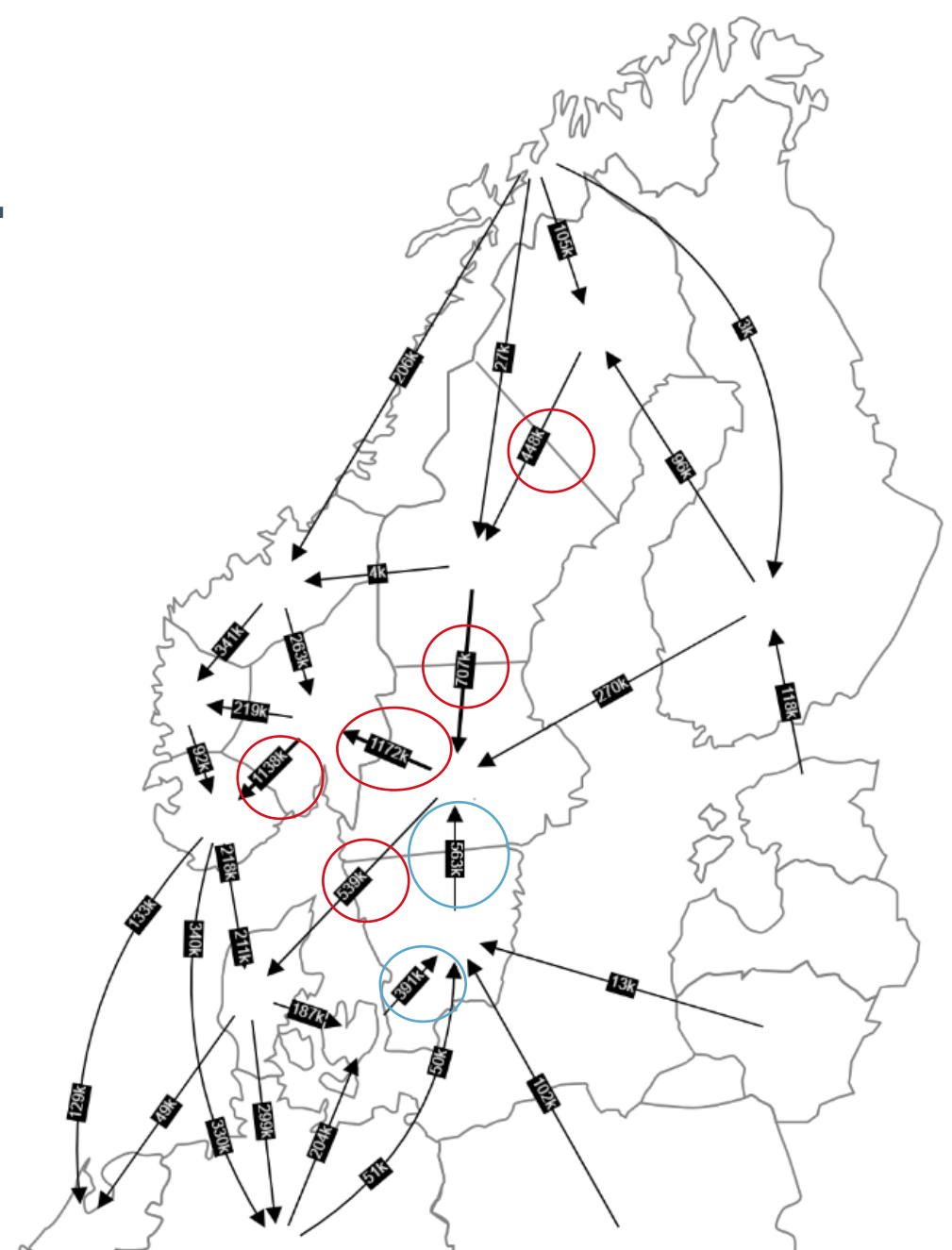
*Julkaistu kevään aikana operational learning points –dokumentissa: <https://nordic-rcc.net/flow-based/simulation-results/>

** Tiedote: <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2024/fingrid-ja-svenska-kraftnat-ovat-sopineet-600-mw-ramping-rajoituksen-kayttoonotosta-fenno-skanilla-siirryttaessa-flow-based--kapasiteetinlaskentaan/>



Pohjoismaat 1.1. – 12.5.2024

- Mikä on flow-basedin markkinahyöty* verrattuna nyky menetelmään?
 - Koko eurooppalainen vuorokausimarkkina (SDAC): +30 M€
 - Pohjoismaat: +28 M€ (+23 M€ ilman Hansa/Baltia-rajojen pullonkaulatuloja)
- Pohjoismaiden kumulatiivinen nettopositio +376 GWh verrattuna nyky menetelmään
 - Yleensä vientitunteina on mahdollista viedä enemmän sähköä muualle Eurooppaan. Kokonaissiirrot kasvavat DK1:ltä ja NO2:lta Saksaan ja Hollantiin.
- Pohjoismaiden sisäisillä rajoilla kokonaissiirrot
 - **Kasvavat** erityisesti rajoilla SE3-NO1, NO1-NO2, SE2-SE3, SE3-DK1 ja SE1-SE2
 - **Vähenevät** erityisesti rajoilla SE3-SE4, SE4-DK1



Kuva: Kokonaissiirtojen (AAF= Already Allocated Flow) (summan) muutos (MWh) nyky menetelmään verrattuna. Nuolen suunta kuvaa myös (mahdollista) muutoksen suuntaa.

*Tuloksiin vaikuttavia syitä eritelty esim. operational learning points –dokumentissa (<https://nordic-ccc.net/flow-based/simulation-results/>) ja [maaliskuun sidosryhmätilaisuuden materiaaleissa](#).

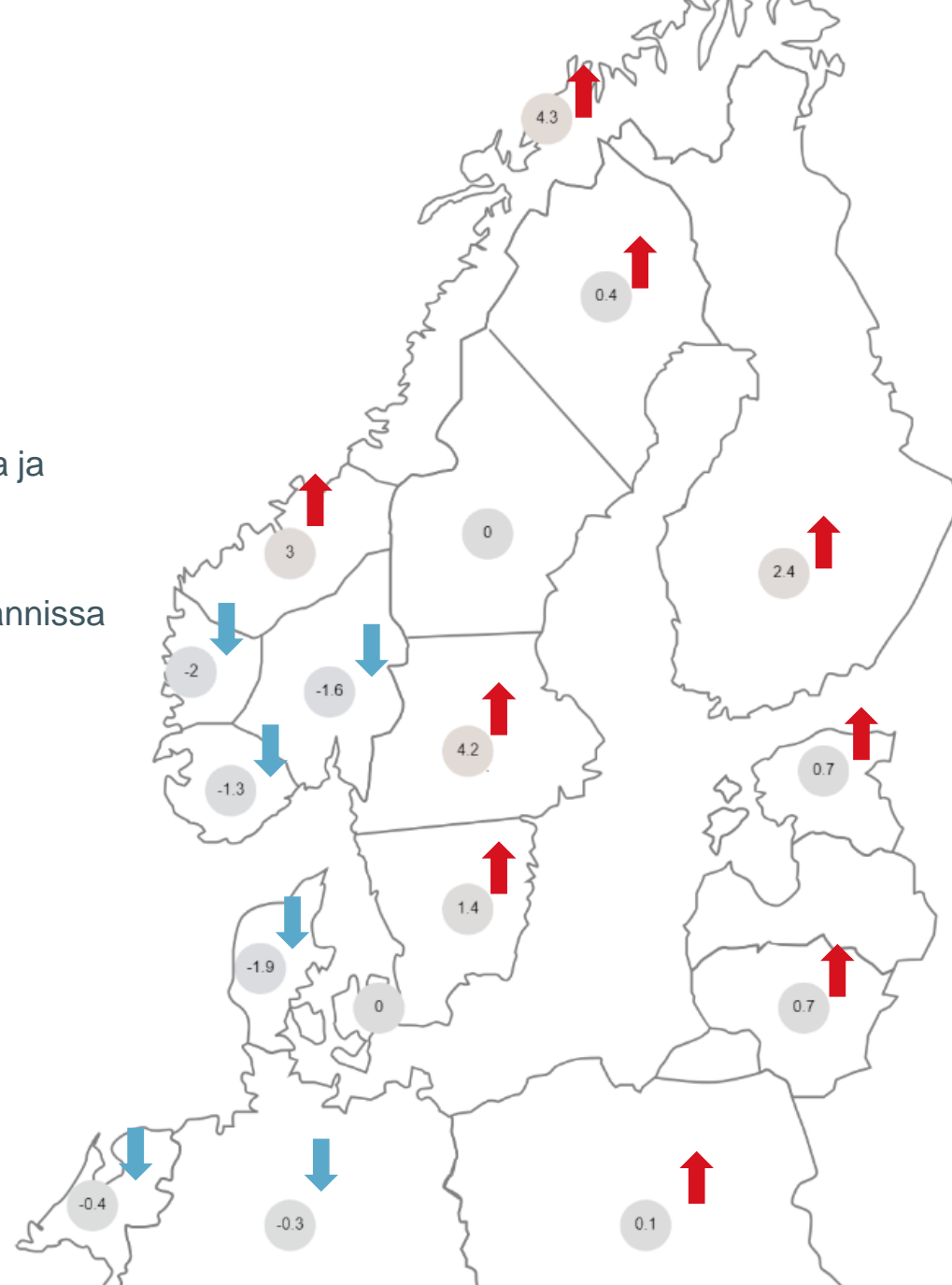
Pohjoismaat 1.1. – 12.5.2024

- Hintavaikutukset seuraavat flow-basedin mahdollistamien siirtomuutosten trendiä.
 - Keskihinnat **nousevat** Pohjois-Norjassa, Ruotsissa, Suomessa, Baltiassa ja Puolassa.
 - Keskihinnat vastaavasti **laskevat** Etelä-Norjassa, Länsi-Tanskassa, Hollannissa ja Saksassa.
- **Top 10 rajoittavimmat kriittiset verkkoelementit:**
 - Neljä Ruotsin sisäistä kriittistä verkkoelementtiä
 - Viisi HVDC-yhteyttä: SE3-DK1, FI-EE*, SE3-FI**, NO2-NL, NO2-DE
 - SE1-FI ja NO4-FI yhteinen kriittinen verkkoelementti

* Estlink 2 pois käytöstä 26.1.2024 alkaen

** 3. – 6.5. Fennoskan kapasiteetti FB:ssä liian rajoittava verrattuna NTC:hen. Ks.

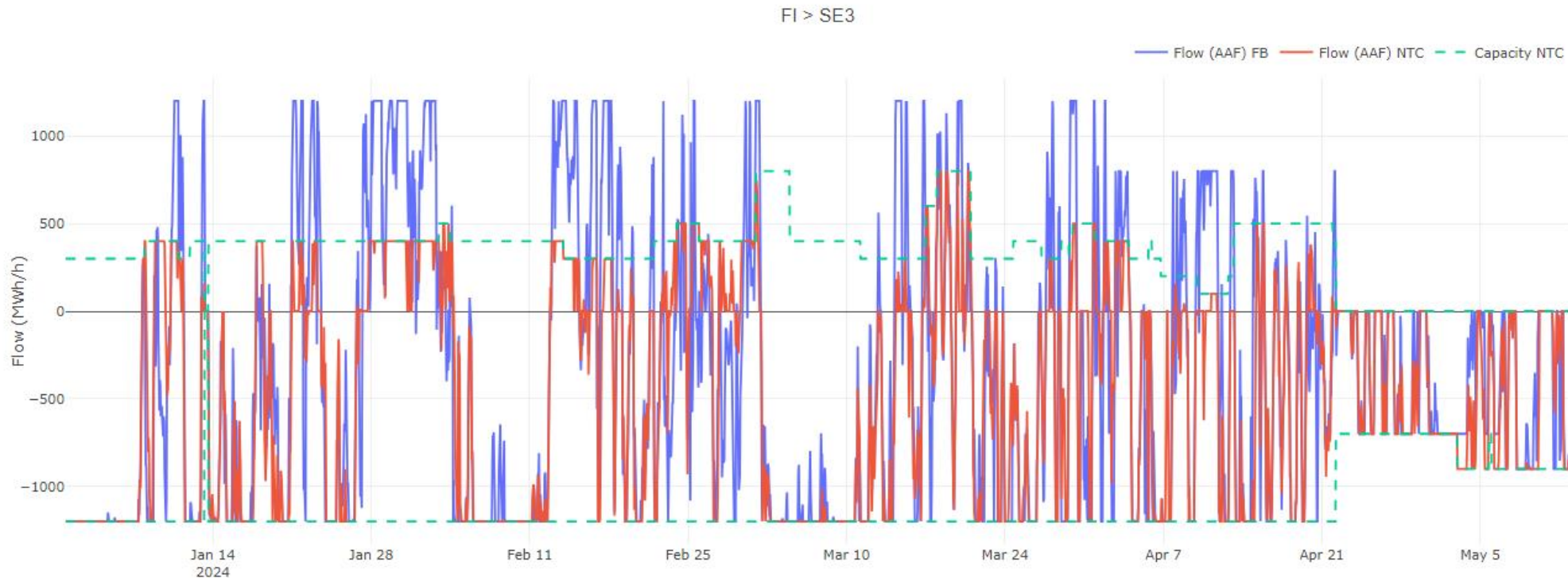
operational learning points 19.6.2024: <https://nordic-rcc.net/flow-based/simulation-results/>



Kuva: Keskihintojen muutos (€/MWh) nyky menetelmään verrattuna.

Suomi 1.1. – 12.5.2024

- Suomen näkökulmasta flow-basedin vaikutus markkinahyötyyn on pienehkö (-2 M€)
- Kyse on enemmän mahdollisesta hyötyjen uudelleenjaosta tuottajien hyödyksi, sillä Suomen keskihinta nousee rinnakkaisajoissa nykyisestä hieman (+2.4 €/MWh, +4 %).
- Fennoskanilla on usein mahdollista viedä nykytilannetta enemmän sähköä.



A large, lattice-structured high-voltage power line tower stands prominently in the center of the frame. The tower is supported by multiple insulators and has several power lines extending from it. The background consists of a dense forest of tall, thin trees under a clear, light blue sky. The overall scene is a mix of industrial infrastructure and nature.

Tauko

... jatketaan klo. 14.00

FINGRID



Mikä on ATCE –menetelmä?

Kapasiteetinlaskenta päivänsisäisellä markkinalla (ATCE-laskenta)

Päivänsisäisen markkinan kaupankäyntijärjestelmä ei vielä tue FB parametrejä. Väliaikaisella ratkaisulla luodaan FB parametreistä ATCE-laskennan optimoinnin avulla kapasiteetit markkinarajoille. Kaupankäyntialustalle toimitetaan vain rajakapasiteetit.

Kuitenkin yksittäiseen rajaan vaikuttavien tarjousalueen sisäisten verkkoelementtien rajoitukset kuvataan rajakapasiteetteihin. Jos esimerkiksi siirtokeskeytys vaikuttaa tarjousalueen sisällä, se voi vaikuttaa rajasiirtokapasiteettiin.

ATCE-laskennassa saadut rajasiirtokapasiteetit ovat nykyisten NTC-arvojen kaltaisia, mutta erojakin löytyy, koska rajasiirtokapasiteetin laskennassa huomioidaan tarjousalueiden sisäisten verkkoelementtien vaikutukset ja jokainen MTU optimoidaan erikseen.

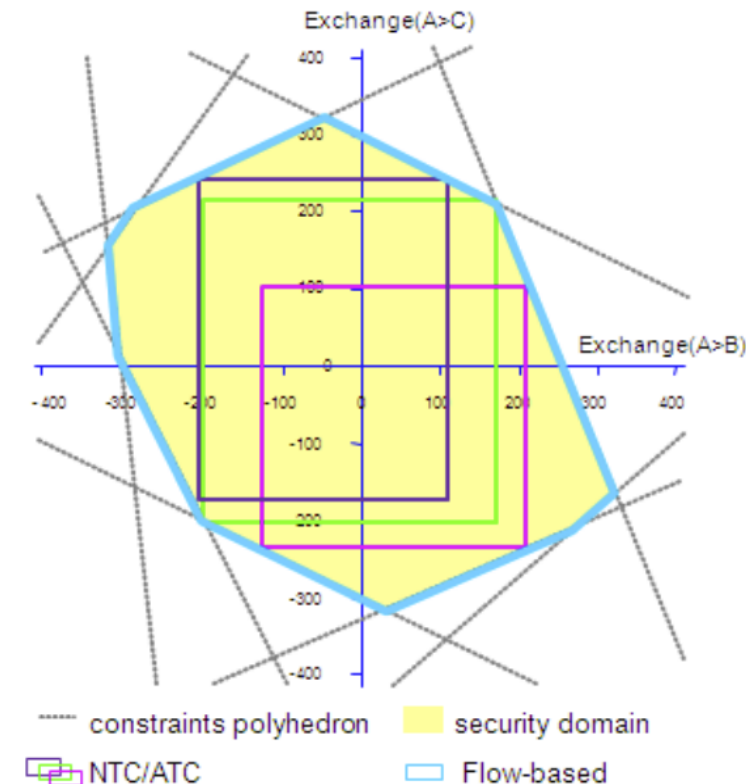
ATCE = ATC extraction

ATC = available transfer capacity

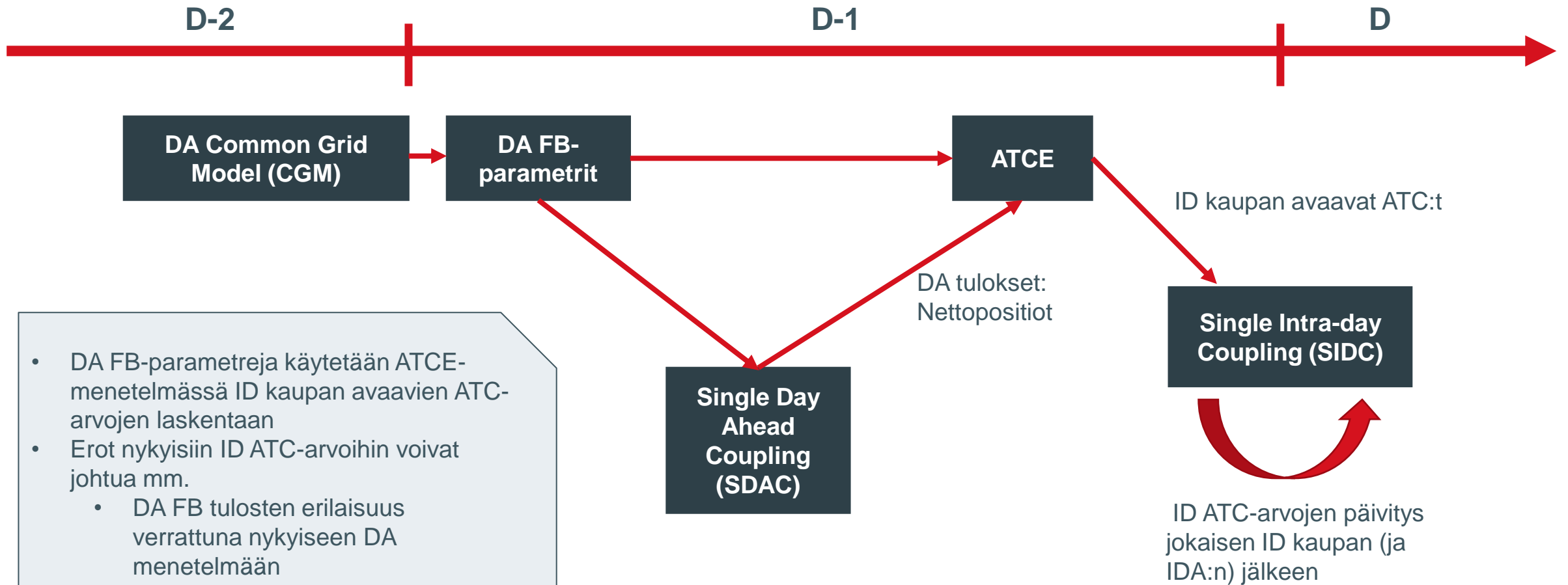
NTC = net transfer capacity

FB = Flow-based

MTU = Market Time Unit



Kapasiteetinlaskenta DA- ja ID -markkinoilla



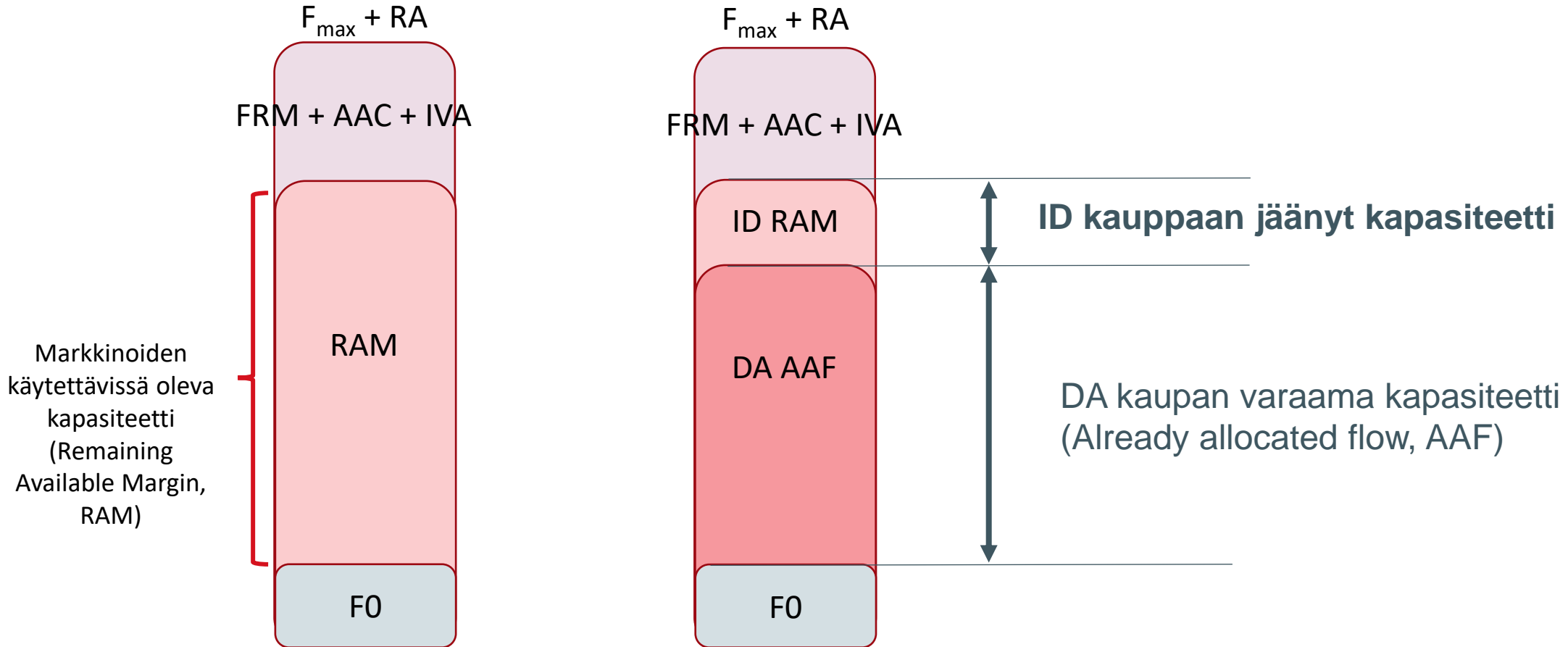
- DA FB-parametreja käytetään ATCE-menetelmässä ID kaupan avaavien ATC-arvojen laskentaan
- Erot nykyisiin ID ATC-arvoihin voivat johtua mm.
 - DA FB tulosten erilaisuus verrattuna nykyiseen DA menetelmään
 - ATCE-menetelmästä

DA ja ID markkinan kapasiteetit

F_{max} = maksimikapasiteetti
 RA = korjaavat toimenpiteet
 FRM = luotettavuusmarginaali
 AAC = aiemmin allokoitu kapasiteetti
 IVA = TSO:n tekemä muutos kapasiteettiin
 $F0$ = sisäisten siirtojen vaikutus

Ennen DA markkinaa

DA markkinan jälkeen



Esimerkki kriittisen verkkoelementin komponenteista

ATCE-laskenta lyhyesti

ATC = ID vapaa kapasiteetti (available transfer capacity)

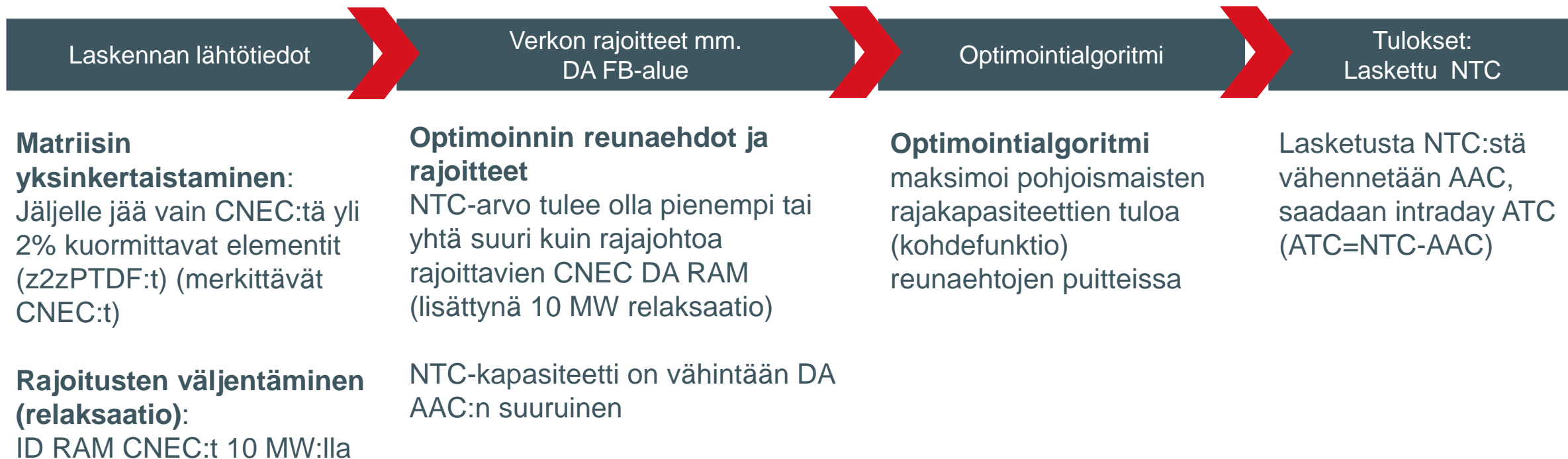
RAM = remaining available margin

NTC = net transfer capacity

AAC = aiemmin allokoitu kapasiteetti (already allocated capacity)

CNEC = Critical Network Element with a Contingency

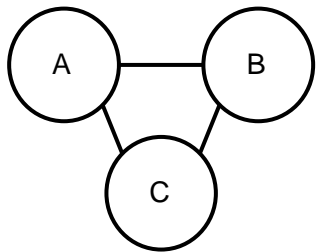
PTDF = Power Transfer Distribution Factor



FINGRID

ATCE-menetelmän optimointialgoritmi

- Optimointialgoritmeilla maksimoidaan Nordic kapasiteetinlaskenta-alueella tarjousalueiden välisiä siirtokapasiteetteja
 - Optimointi tehdään maksimoimalla kunkin tarjousaluerajan siirtokapasiteettien tuloa
 - Optimoinnissa käytetään kullekin tarjousaluerajalle kumpaankin suuntaan olevien siirtokapasiteettien summaa
- ⇒ **Siirtokapasiteetti ei ole nolla yhdelläkään tarjousaluerajalla**



Esimerkki optimointifunktiosta:

$$[\text{NTC}(A \rightarrow B) + \text{NTC}(B \rightarrow A)] * [\text{NTC}(B \rightarrow C) + \text{NTC}(C \rightarrow B)] * [\text{NTC}(A \rightarrow C) + \text{NTC}(C \rightarrow A)]$$

Yhteenvetoa ATCE ja nykyisen NTC-menetelmien välisistä eroista

Korkeampi käyttöaste ja optimoidut siirrot DA FB:ssa voivat johtaa pienempään ID-kapasiteettiin

ATCE huomioi kaikki mahdolliset siirtoskenaariot, mikä voi johtaa pienempään ID-kapasiteettiin

ATCE huomioi kiertovirrat (loop-flows), jotka lisäävät käyttövarmuutta ja voivat rajoittaa ID-kapasiteettia

ID RAM rajoitusten väljentäminen 10 MW:lla lisää ID kapasiteettia (myös < 2% PTDF eliminointi)



**Miten flow-based vaikuttaa
päivänsisäisiin
markkinoihin?**

Päivänsisäiset kapasiteetit ulkoisissa rinnakkaisajoissa (EPR)

- Päivänsisäiset kapasiteetit julkaistaan viikoittain Nordic RCC:n sivuilla.
 - ATCE –menetelmässä käytettäviä parametrejä päivitettiin kevään aikana
 - Uusilla parametreilla laskettuja tuloksia julkaistu viikosta 17 lähtien (viikon 13 tulokset)
 - Lisäksi päivitetyillä parametreilla lasketut ATCE –kapasiteetit on julkaistu vuoden 2023 viikosta 26 alkaen takautuvasti.
 - Kesäkuusta alkaen päivänsisäisiä tuloksia on esitelty myös neljän viikon välein pidettävässä Pohjoismaisessa sidosryhmätalaisuudessa



Keskeiset poiminnot Intraday-analyyseista

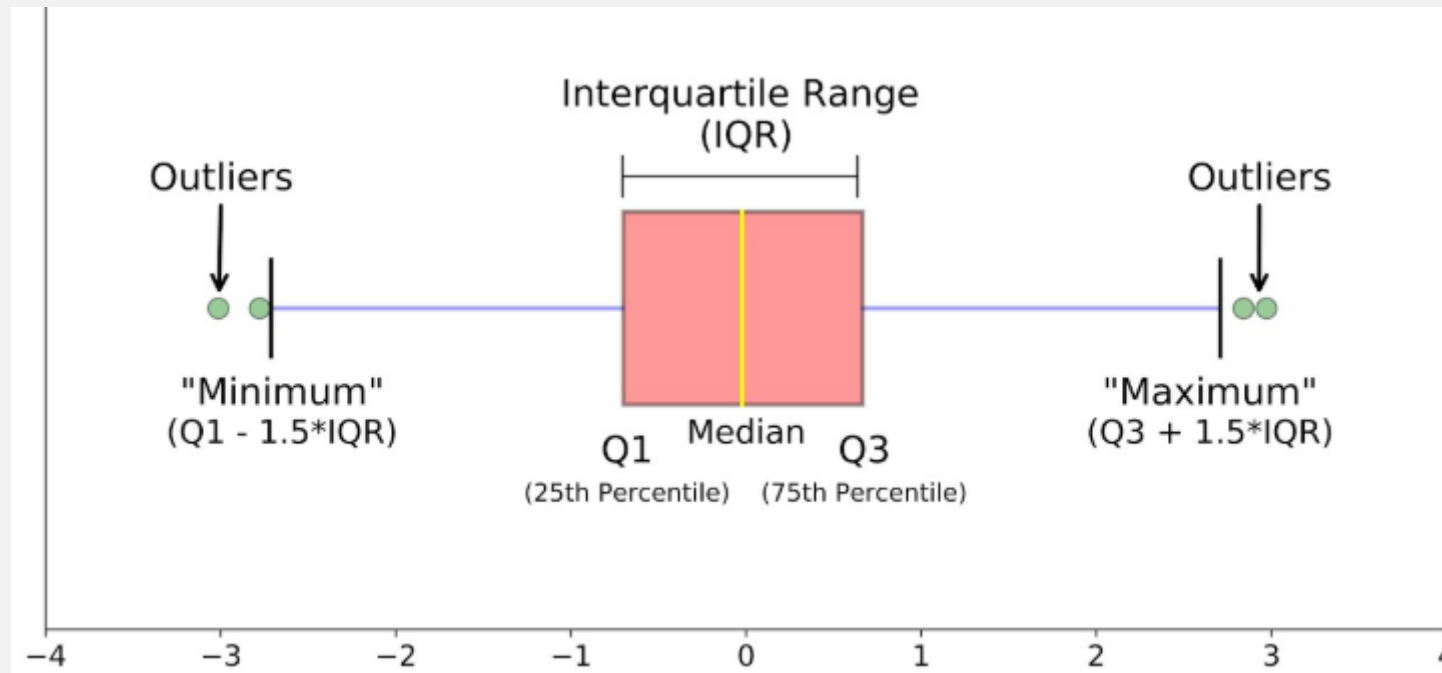
- Vuorokausimarkkinoille allokoitunut kapasiteetti kasvaa Flow basedissa → vähemmän kapasiteettia päivänsisäisille markkinoille
- Verrattuna toteutuneisiin päivänsisäisiin kauppamääriin, uusien ATCE-kapasiteettien pitäisi olla riittävät suurimman osan ajasta tarjousalueella
- Laskennasta saatavat arvot ovat nykyisten NTC-arvojen kaltaisia, mutta ne voivat vaihdella aiempaa enemmän tuntien välillä, sillä optimointi laskee jokaisen tunnin itsenäisesti.
- RAM ja PTDF –relaksaatiot mahdollistavat suuremmat siirtokapasiteetit kuin, mitä ilman relaksaatioita olisi
 - Valitut relaksaatioparametrit (PTDF = 2 % ja RAM = 10 MW) mahdollistavat enemmän siirtokapasiteettia kuitenkin käyttövarmuutta vaarantamatta
 - Relaksaation vuoksi mikään tarjousalue ei mene lock-in –tilanteeseen, mutta osalla alueista kaupankäyntialue on ajoittain hyvin kapea
 - Yksittäisillä rajoilla lock-in –tilanteita voi syntyä

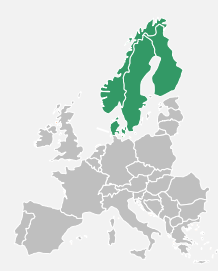
10.6.2024 järjestetyn Pohjoismaisen sidosryhmätalaisuuden materiaali <https://nordic-rcc.net/flow-based/stakeholder-meeting-material/>



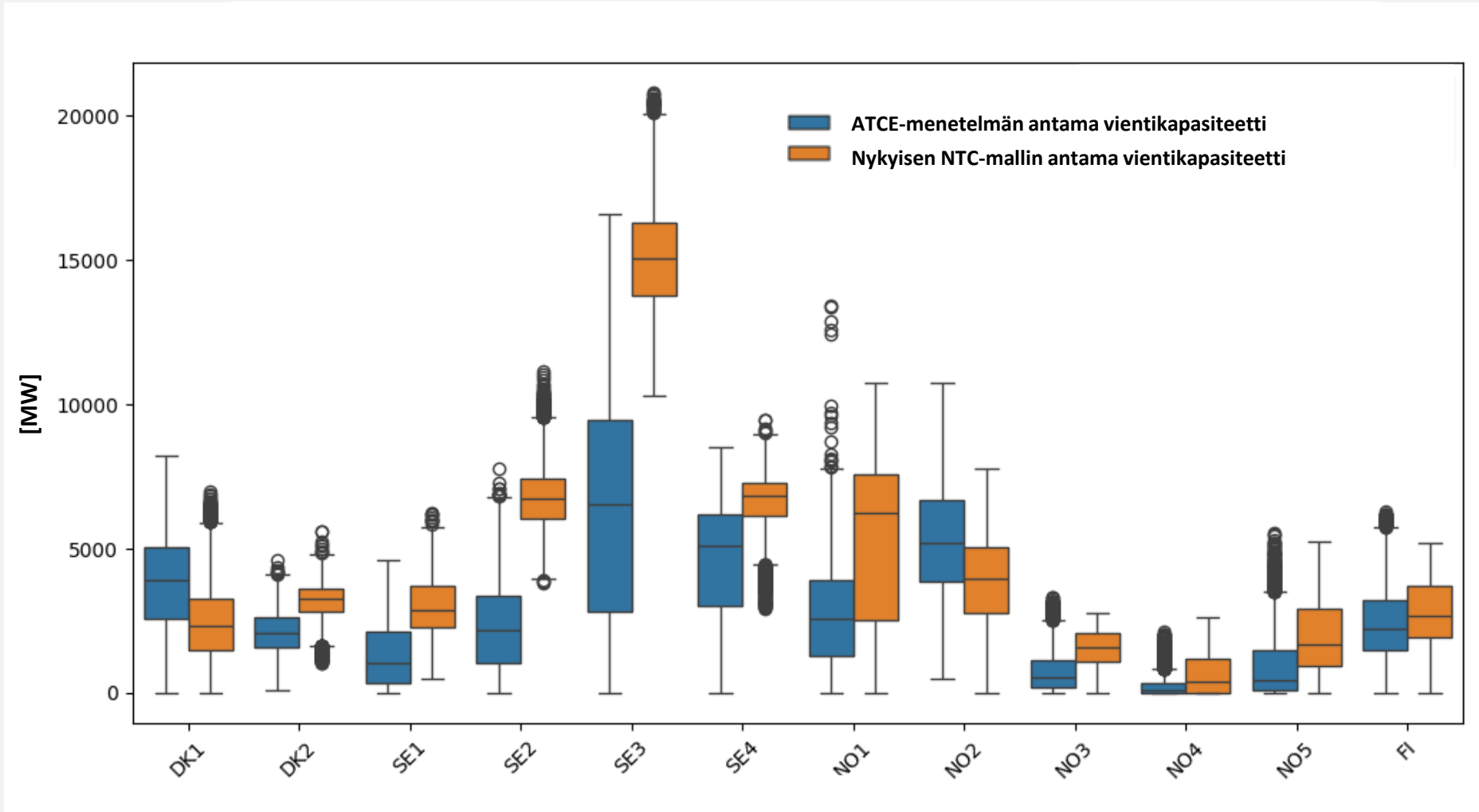
Boxplotien tulkitseminen

- Boxplottien avulla voidaan kuvata tuntiarvojen jakaumaa. Laatikon yläreuna vastaa yläneljännestä ja alareuna alaneljännestä eli 50 % arvoista mahtuu laatikon sisälle.
- Keltainen viiva keskellä on mediaani.
- N. 99 % arvoista mahtuu janan minimin ja maksimin väliin.
- Outlierit eli poikkeamat on kuvattu palloina.



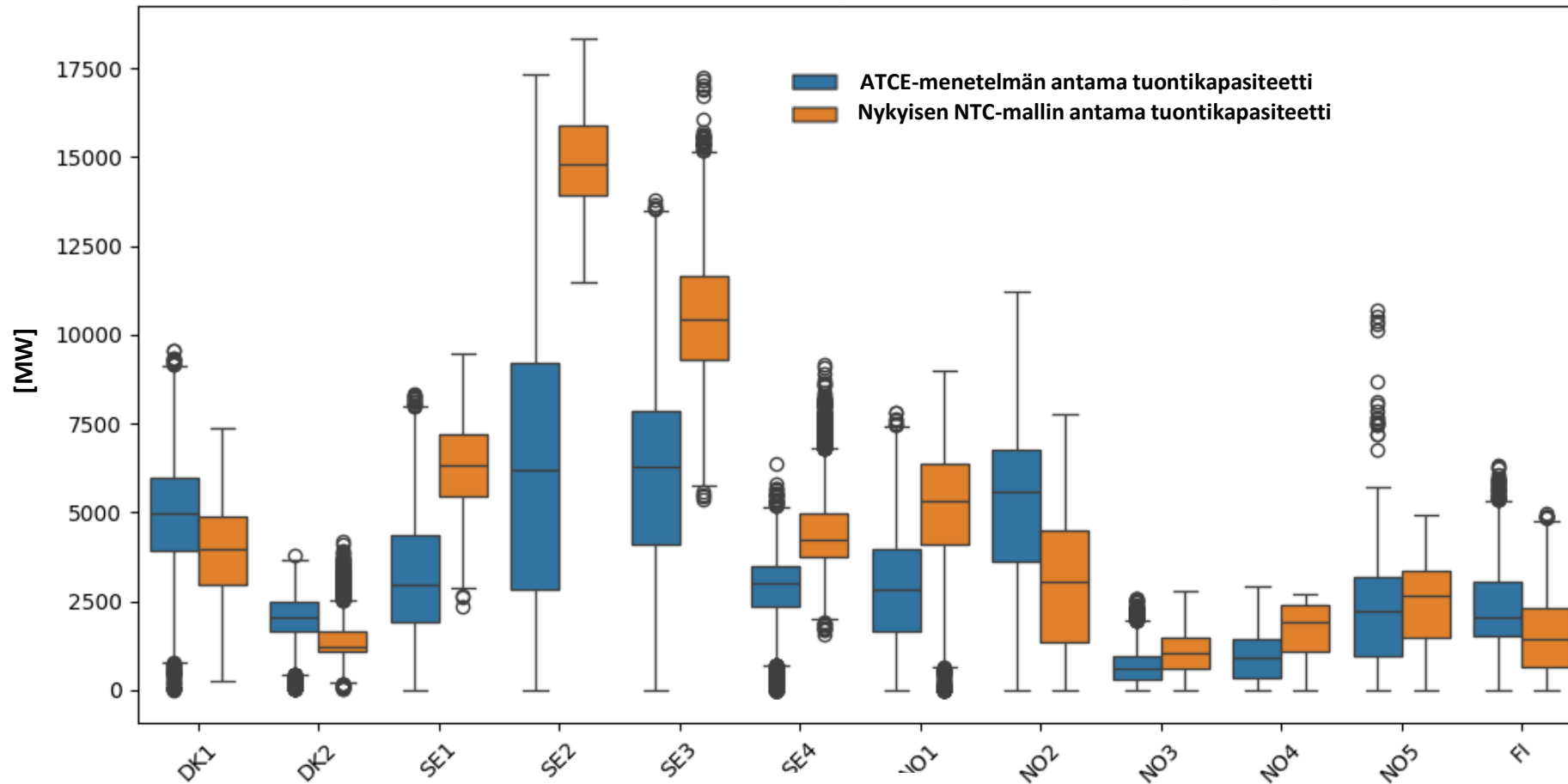


Nykyisen NTC-mallin ja ATCE-menetelmän vientikapasiteettien vertailu

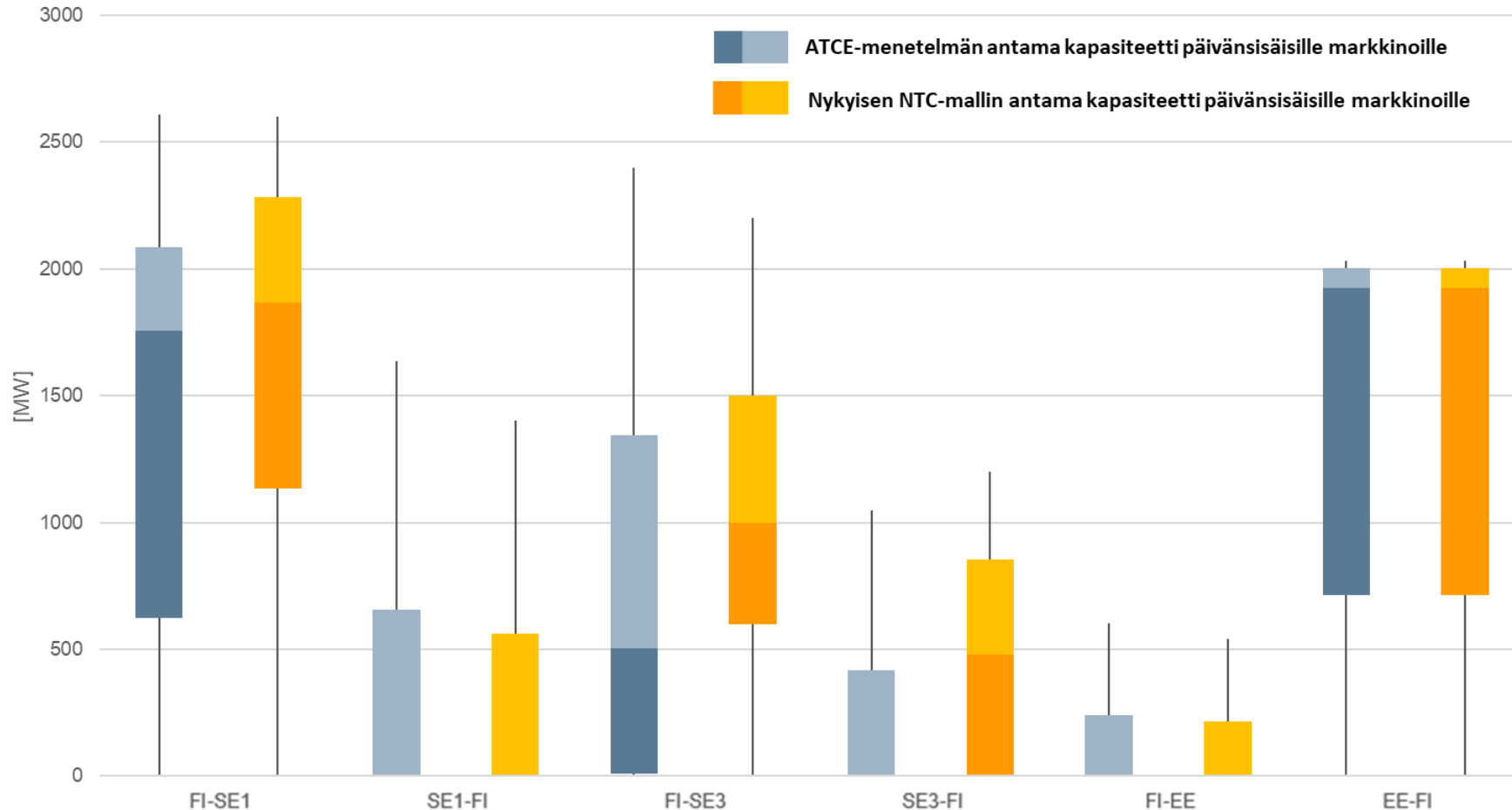




Nykyisen NTC-mallin ja ATCE-menetelmän tuontikapasiteettien vertailu



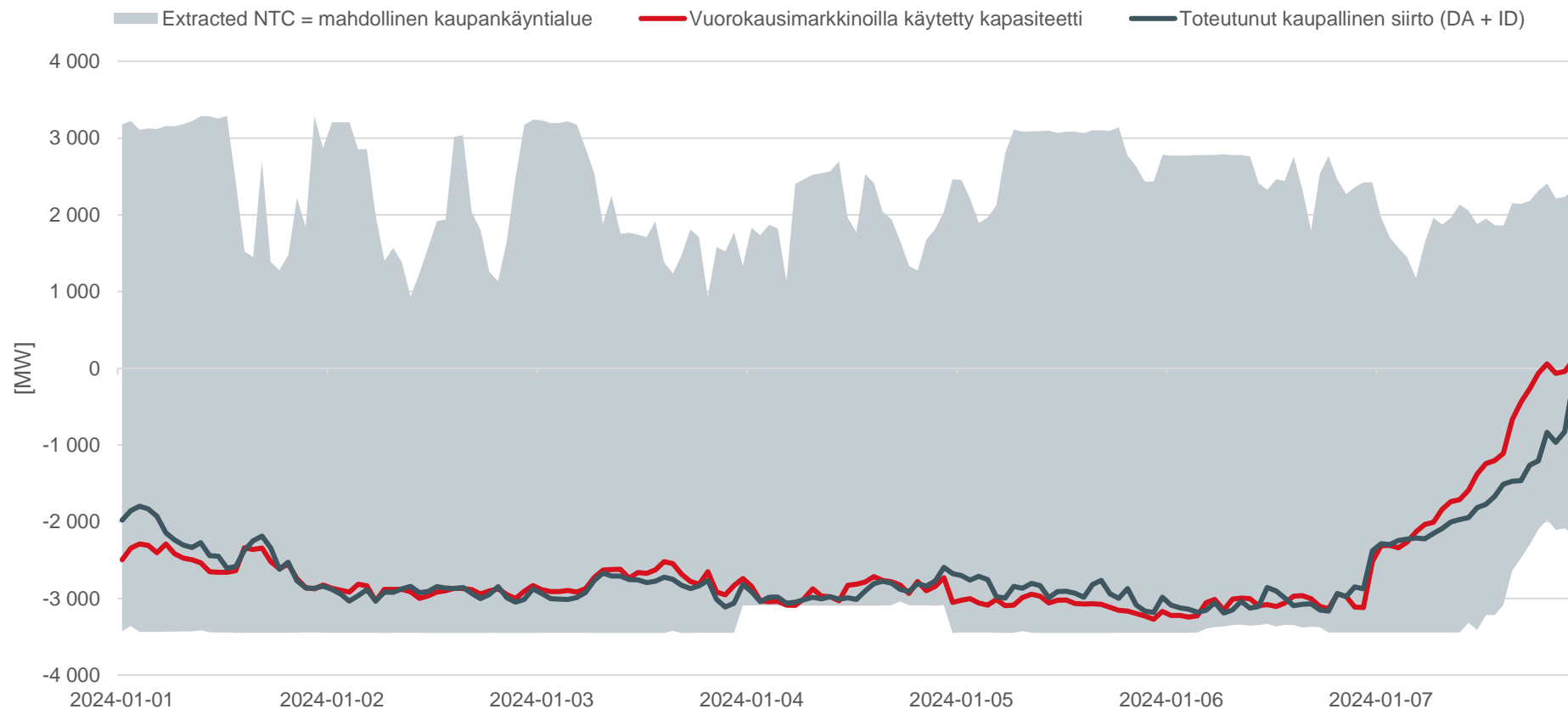
Nykyisen NTC-mallin ja ATCE-menetelmän Suomen kapasiteettien vertailu



- Suomen ja SE1:n välisellä rajalla päivänsisäiselle markkinalle annettava kokonaiskapasiteetti pienenee hieman
- Suomen ja SE3:n välille ATCE-menetelmä antaa keskimäärin vähemmän kapasiteettia kuin nykyinen NTC-malli
- Suomen ja Viron välille annettavat kapasiteetit ovat hyvin lähellä nykyisiä.

Esimerkkiviikkoja, viikko 1

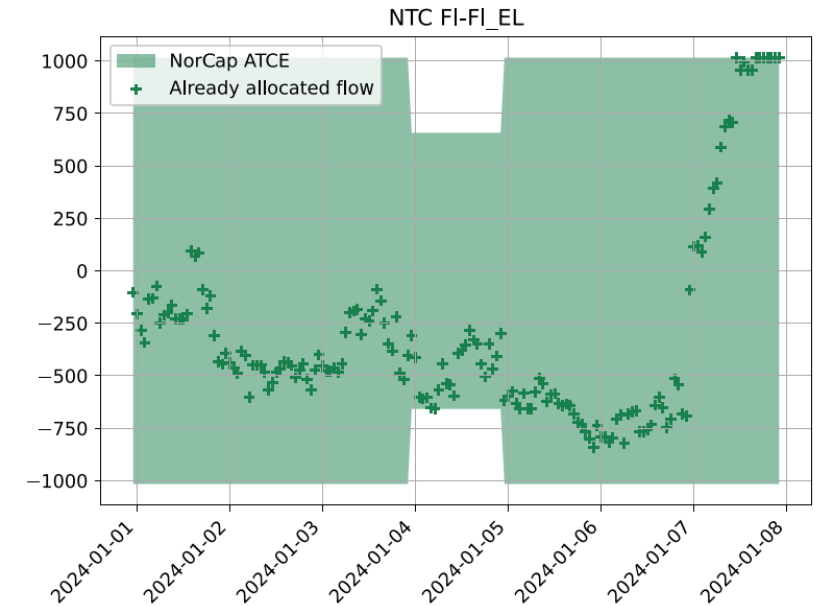
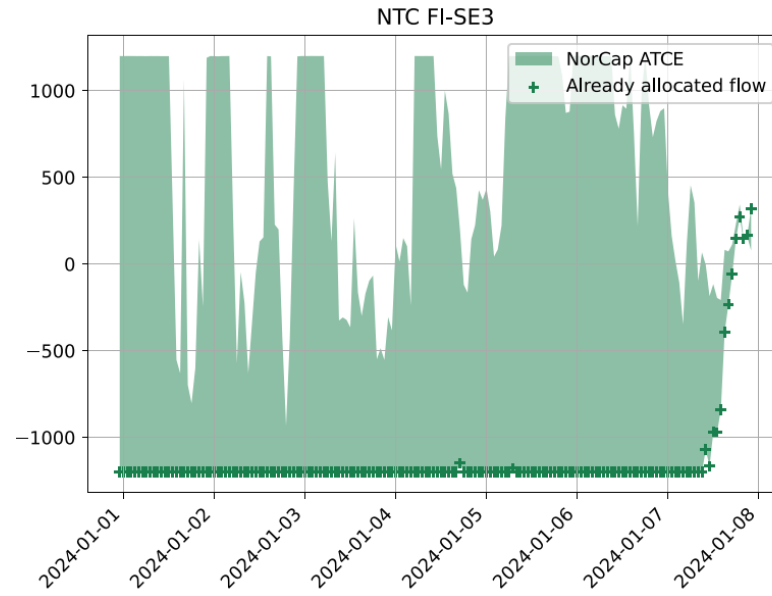
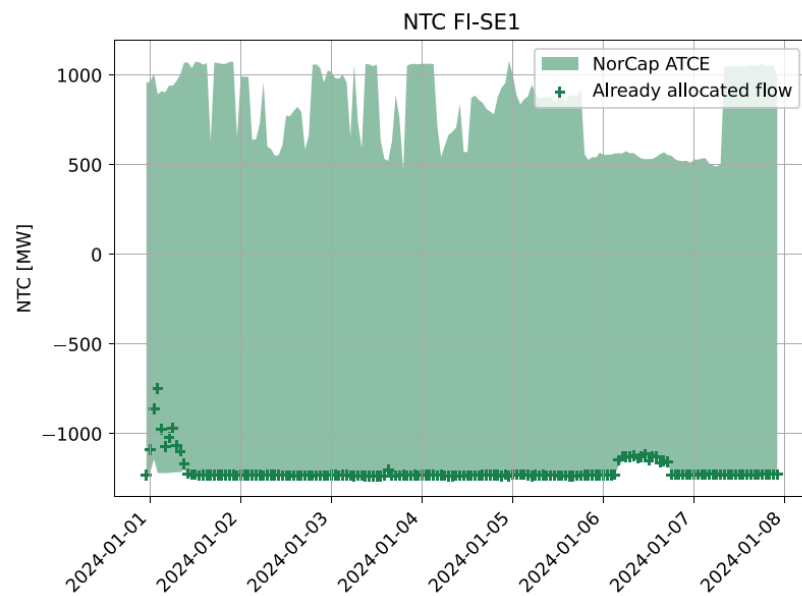
	ATCE	Nykyinen NTC-malli
Keskimääräinen vientikapasiteetti [MW]	4 966	5 001
Keskimääräinen tuontikapasiteetti [MW]	675	745
Vientikapasiteetti alle 1 MW [h]	-	-
Tuontikapasiteetti alle 1 MW [h]	1	-



Kapasiteetit Suomen rajoilla, viikko 1

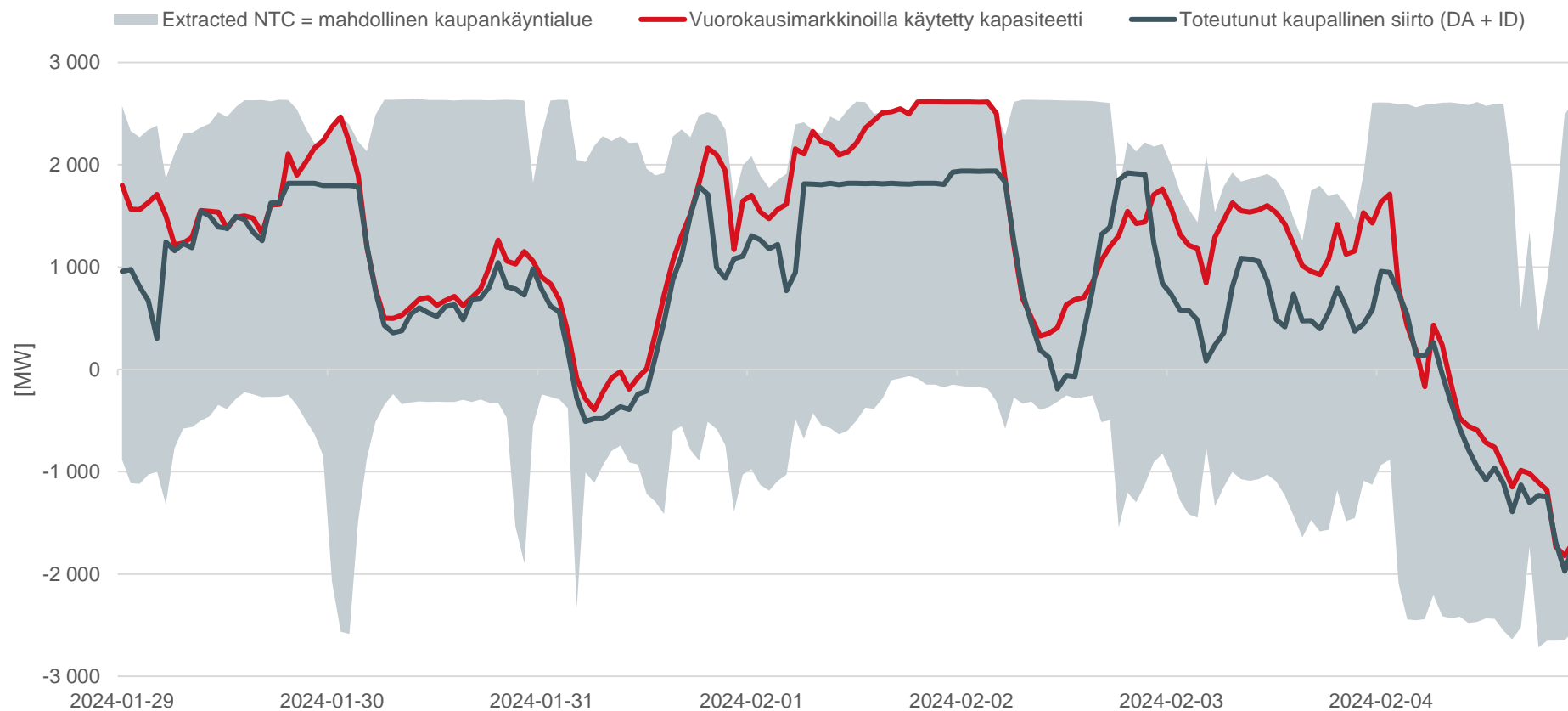
Nordic RCC:n sivuilla julkaistavat tulokset

- Vihreä alue (*NorCap ATCE*) kuvaa mahdollista päivänsisäisen markkinan kaupankäyntialuetta
- Tummanvihreällä rastilla merkitty AAF (*Already Allocated flow*) kuvaa vuorokausimarkkinalla jo käytettyä kapasiteettia



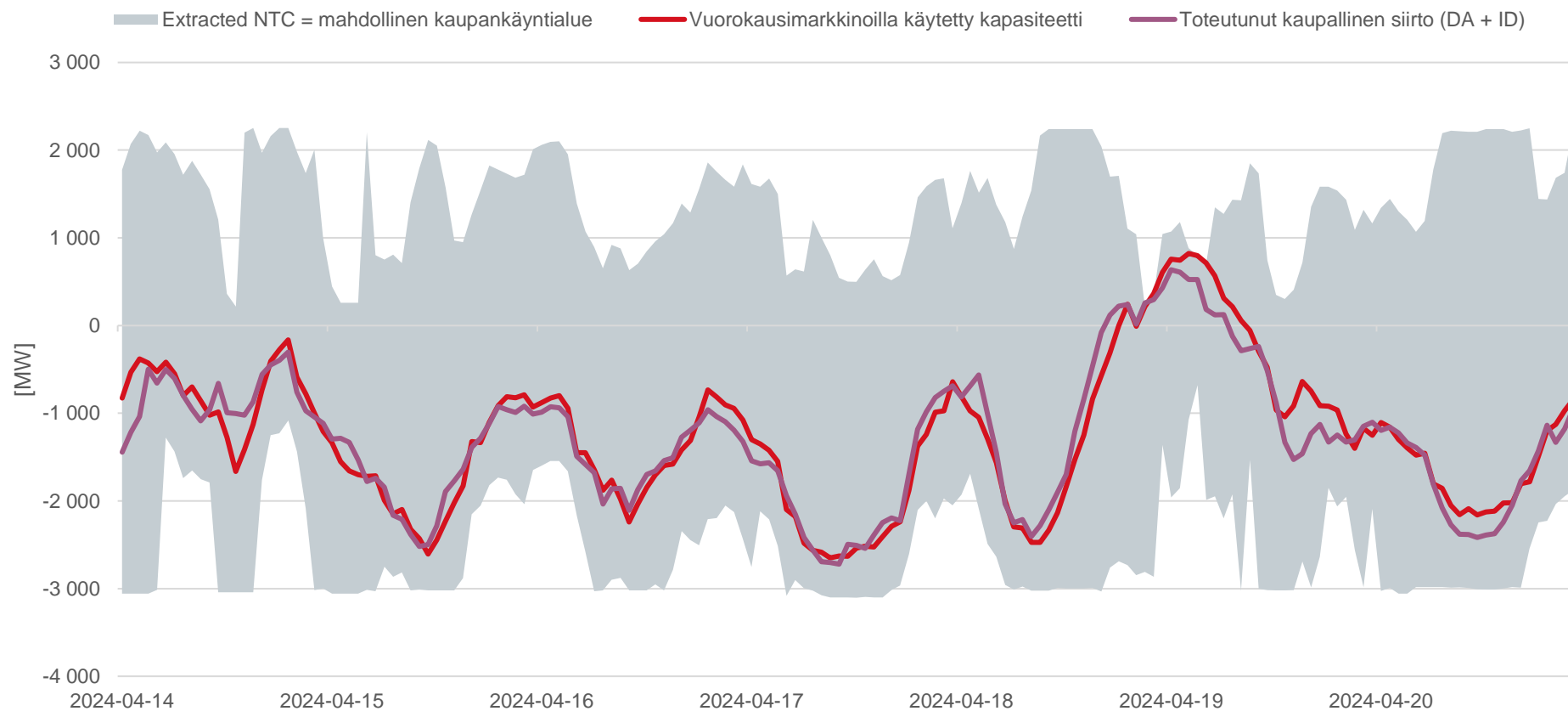
Esimerkkiviikkoja, viikko 5

	ATCE	Nykyinen NTC-malli
Keskimääräinen vientikapasiteetti [MW]	1 156	2 304
Keskimääräinen tuontikapasiteetti [MW]	2 101	2 322
Vientikapasiteetti alle 1 MW [h]	7	-
Tuontikapasiteetti alle 1 MW [h]	-	-



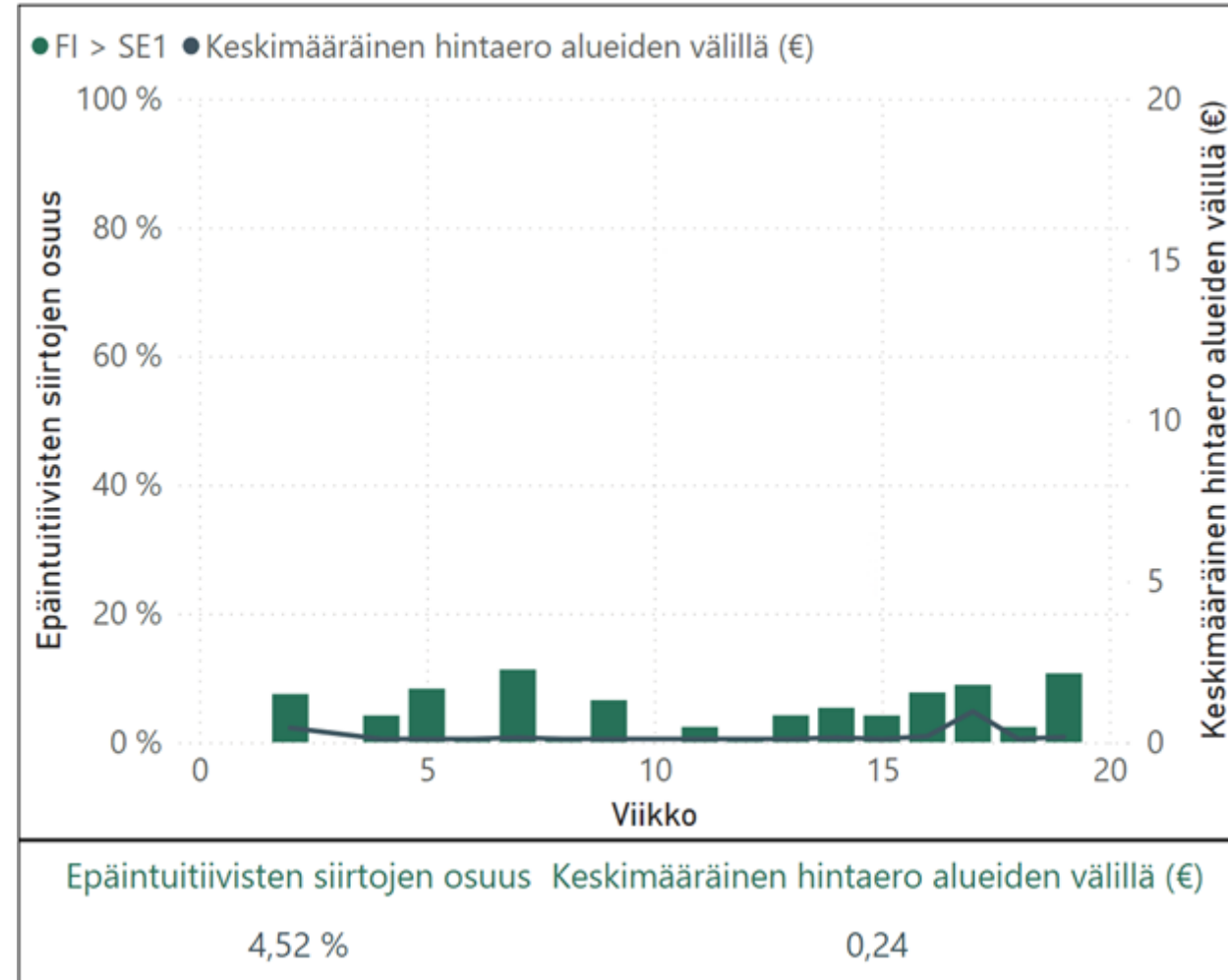
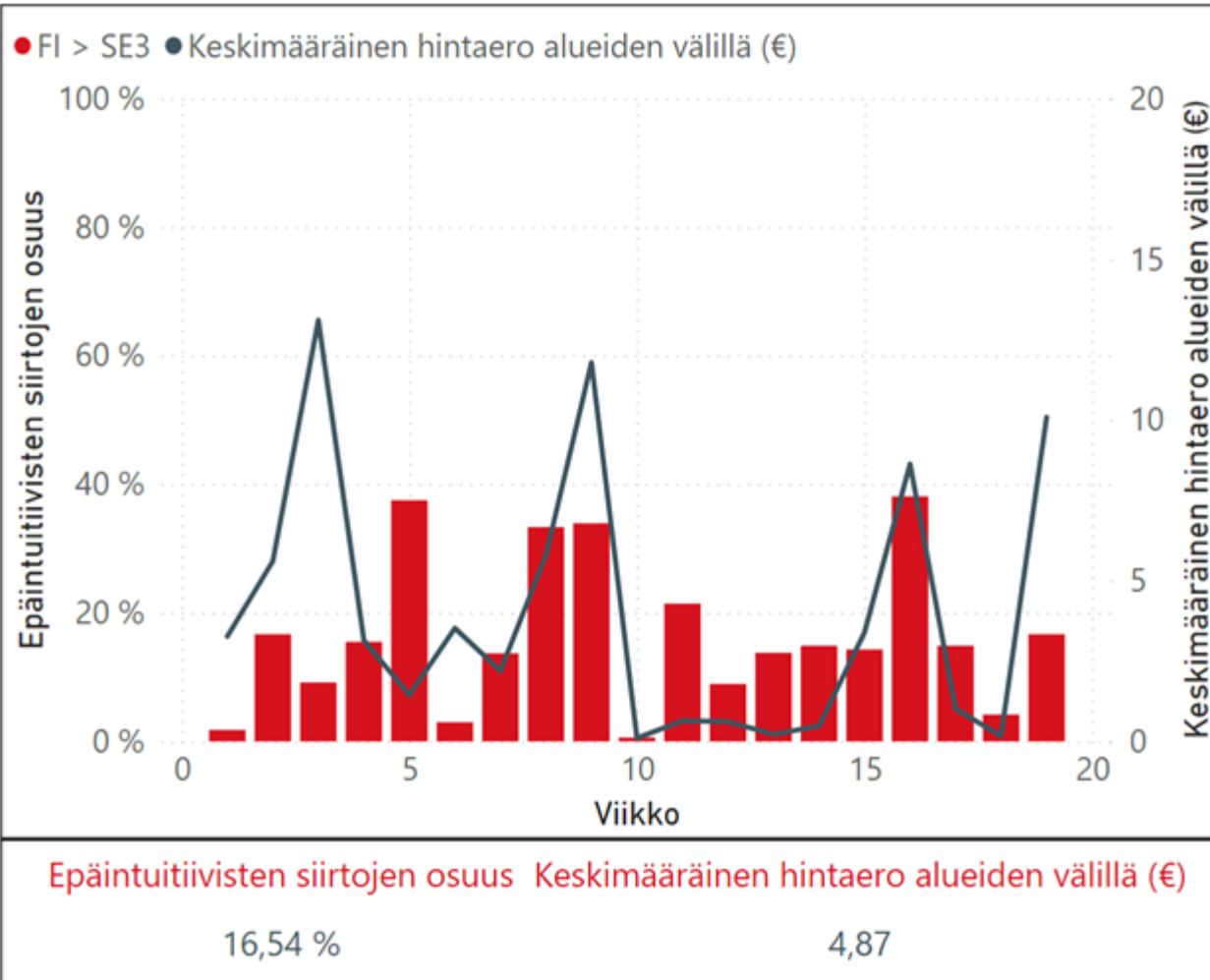
Esimerkkiviikkoja, viikko 16

	ATCE	Nykyinen NTC-malli
Keskimääräinen vientikapasiteetti [MW]	2 681	3 364
Keskimääräinen tuontikapasiteetti [MW]	1 290	1 601
Vientikapasiteetti alle 1 MW [h]	4	-
Tuontikapasiteetti alle 1 MW [h]	-	-



Epäintuitiiviset siirrot Suomen ja Ruotsin välillä

1.1. – 12.5.2024



FINGRID

Kuvissa 8. – 9.1.2024 ja 17. – 18.1.2024 poistettu virheellisesti asetetun FB domainin vuoksi, joka vaikutti SE1-FI maksimisiiroon FB:ssä. (Lähde: Operational learning points, <https://nordic-rcc.net/flow-based/simulation-results/>)

Esimerkki: suurimpien hintaerojen aikaiset epäintuitiiviset siirrot Fennoskanilla



- Kuvaajaan valittu 1.1.2024 – 12.5.2024 väliseltä ajanjaksolta 50 tuntia, joilla epäintuitiivisten siirtojen aikainen hintaero oli suurimmillaan.
- Hintaero vaihteli 10 - 61 €/MWh välillä. Keskimäärin koko ajanjaksolla epäintuitiivisten siirtojen aikainen hintaero FI ja SE3 välillä oli 4,87 €/MWh.
- Puolella tunneista arbitraasin mahdollisuus ei toteutunut, sillä ATCE-menetelmä ei antanut päivänsisäiselle markkinalle kapasiteettia vastakkaiseen suuntaan.
- Arbitraasin hyödyntämiseksi päivänsisäisen kapasiteetin saatavuus tulisi pystyä ennustamaan.

Day-ahead -hinnat
24.11.2023

”Black Friday” 24.11.2024

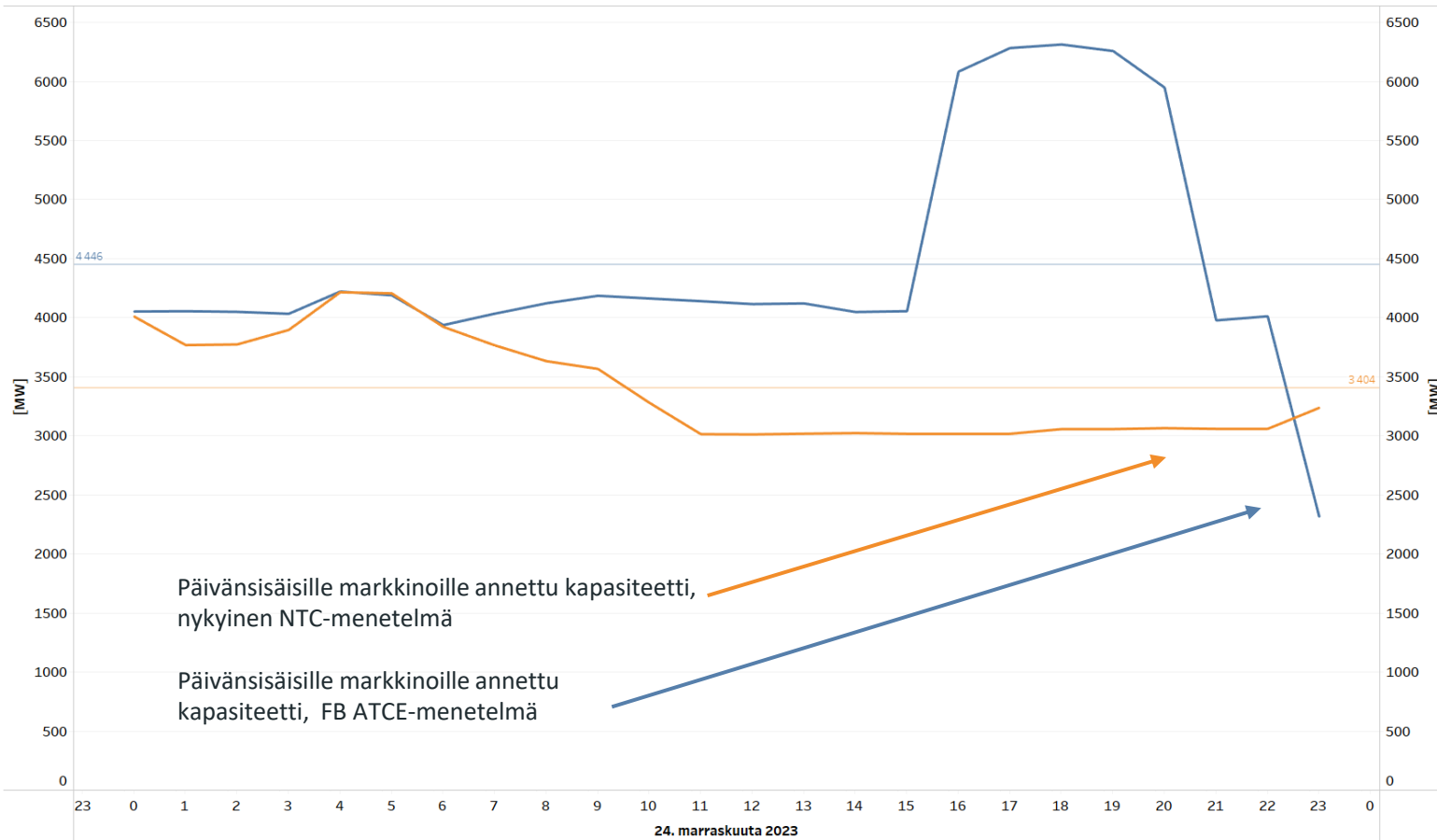
Taustaa:

- Markkinatoimija teki vahingossa sähköpörssiin virheellisen sähkön myyntitarjouksen Suomen tarjousalueelle 24. marraskuuta 2023. Toimija tarjosi 5 858 MW sähköä koko vuorokaudelle, minkä seurauksena Suomen aluehinta romahti ja iltapäivästä alkaen hinnat saavuttivat niin sanotun teknisen minimitason -500 €/MWh.
- Virheellinen myyntitarjous syrjäytti suuren määrän muuta markkinoille tarjottua tuotantoa, mutta aktiivisen päivänsisäisen kaupankäynnin ansiosta tuotanto ja kulutus olivat lopulta hyvin tasapainossa koko päivän.



”Black Friday” 24.11.2024

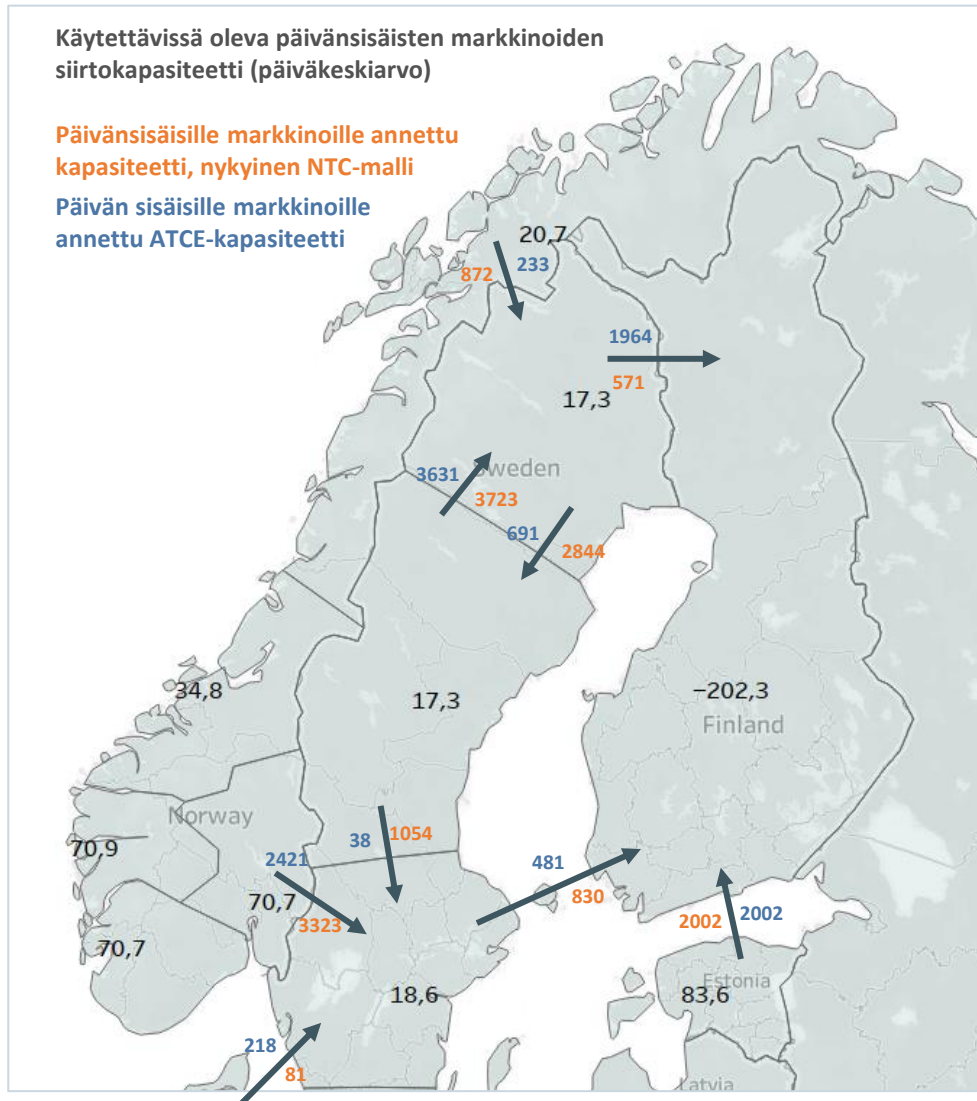
Päivänsisäisten markkinoiden tuontikapasiteetti Suomeen



Päivänsisäiselle markkinalle annettu tuontikapasiteetti (Suomi):

- Lukuun ottamatta vuorokauden viimeistä tuntia, ATCE-menetelmä antoi Suomen rajoille saman verran tai enemmän tuontikapasiteettia kuin nykyinen NTC-malli
- Tuntien 15 – 21 välillä kapasiteettia oli enemmän tarjolla erityisesti Fennoskanille

”Black Friday” 24.11.2024



Pohjoismaiset päivän sisäiselle markkinalle annetut kapasiteetit:

- Osalle rajoista ATCE-menetelmä antaa selvästi vähemmän kapasiteettia kuin nykyinen NTC-malli (SE1-SE2, SE2-SE3)
- Kuitenkin kaikista tärkeimmille rajoille annetuissa kapasiteeteissa ei ollut merkittävää eroa (SE2-SE1, NO1-SE3) tai kapasiteettia oli enemmän (SE1-FI)
- Näiden lukujen perusteella voidaan olettaa, että poikkeuksellinen Black Friday –tilanne olisi voitu hallita myös Flow based markkinassa.

A photograph of three women in a professional setting, all smiling. The woman in the center is wearing a white shirt and has her hair pulled back. The woman on the right has short blonde hair and is wearing a teal top. The woman on the left is partially visible and out of focus. The background is a blurred office environment.

Lisätietoa

FINGRID

Lisätietoa

Flow-based kapasiteetinlaskennan tulokset:

- [PuTo Nordic CCR TEST \(jao.eu\)](http://jao.eu)

Markkinasimulaatioiden tulokset (DA & ID):

- [Simulation Results - Nordic Regional Coordination Centre \(nordic-rcc.net\)](http://nordic-rcc.net)

Pohjoismaiset sidosryhmätilaisuudet ja esitysmateriaalit:

- [Flow-based - Nordic Regional Coordination Centre \(nordic-rcc.net\)](http://nordic-rcc.net)

Pohjoismainen Flow-based uutiskirje:

- ccm@nordic-rcc.net

Kansalliset sidosryhmätilaisuudet ja viestintä:

- [Siirtokapasiteetin laskennan uudistus – Fingrid](#)
- [Sähkömarkkinat – Fingrid](#)
- flowbased@fingrid.fi

Diplomityö (Iina Ohrankämmen, 10.6.2024):

- [Offshore wind hybrid project: market impacts and modelling in the flow-based environment \(aalto.fi\)](http://aalto.fi)



FINGRID



Kiitos! Kysymyksiä?

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