



22.11.2023

Flow-based sidosryhmätilaisuus

21.11.2023

Helsinki Triotto + teams

FINGRID

Flow-based sidosryhmätilaisuus

13.00 Tervetuloa

13.05 Mikä on flow based?

13.35 Pohjoismainen flow based projekti

14.00 Riippuvuudet muihin sähkömarkkinoiden kehitysprojekteihin Euroopassa ja Pohjoismaissa

14.10 TAUKO 20 min

14.30 Markkinatiedon julkaisuun tulevat muutokset

14.50 Markkinavaikutusten simuloinnit

15.55 Tilaisuuden päättäminen

Kysymykset ja kommentit erittäin tervetulleita 😊

FINGRID



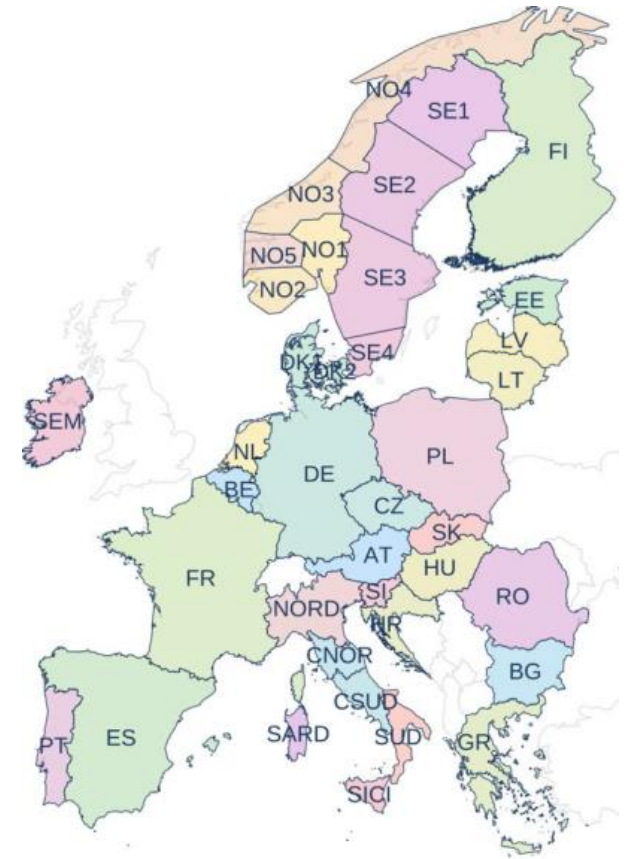
Mikä on flow-based?

Satu Viljainen

FINGRID

Kapasiteetinlaskenta kertoo verkon rajoitteet

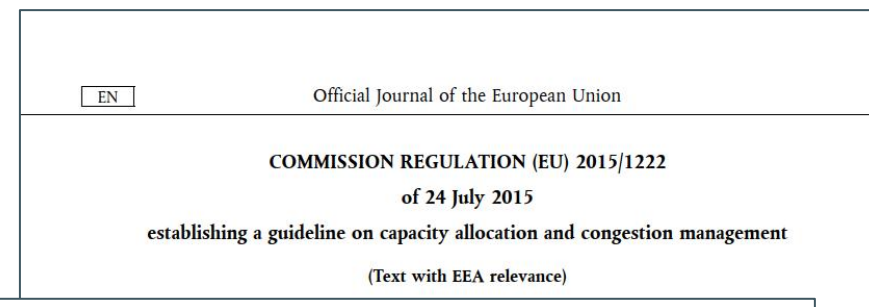
- Kapasiteetinlaskennalla määritetään, kuinka paljon sähköä rajajohdoilla pystytään siirtämään
- Kapasiteetinlaskennassa monimutkaisesta fyysisestä sähkönsiirtoverkosta laaditaan yksinkertaistettu kuvaus
- Kuvaus verkon asettamista reunaehdoista toimitetaan päivittäin sähköpörsseille, jotka käyttävät sitä yhtenä lähtötietona eurooppalaisessa markkinakytkentäprosessissa, jossa lasketaan sähkön markkinahinnat



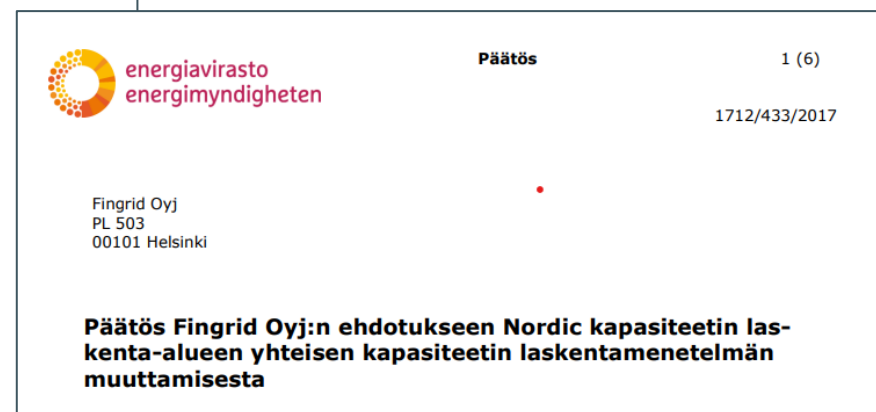
Lähde: Handbook of European Electricity Market Coupling

Lainsäädäntö asettaa raamit

- Eurooppalainen lainsäädäntö asettaa säännöt siirtokapasiteettien laskennalle
- Ensisijainen menetelmä on flow-based eli siirtooperusteinen menetelmä
- Pohjoismaissa flow-based-menetelmä otetaan käyttöön ensin vuorokausimarkkinoilla ja myöhemmin myös päivänsisäisillä markkinoilla ja säätösähkömarkkinoilla
- Flow-based-menetelmä tarkoittaa muutosta nykyisiin käytäntöihin

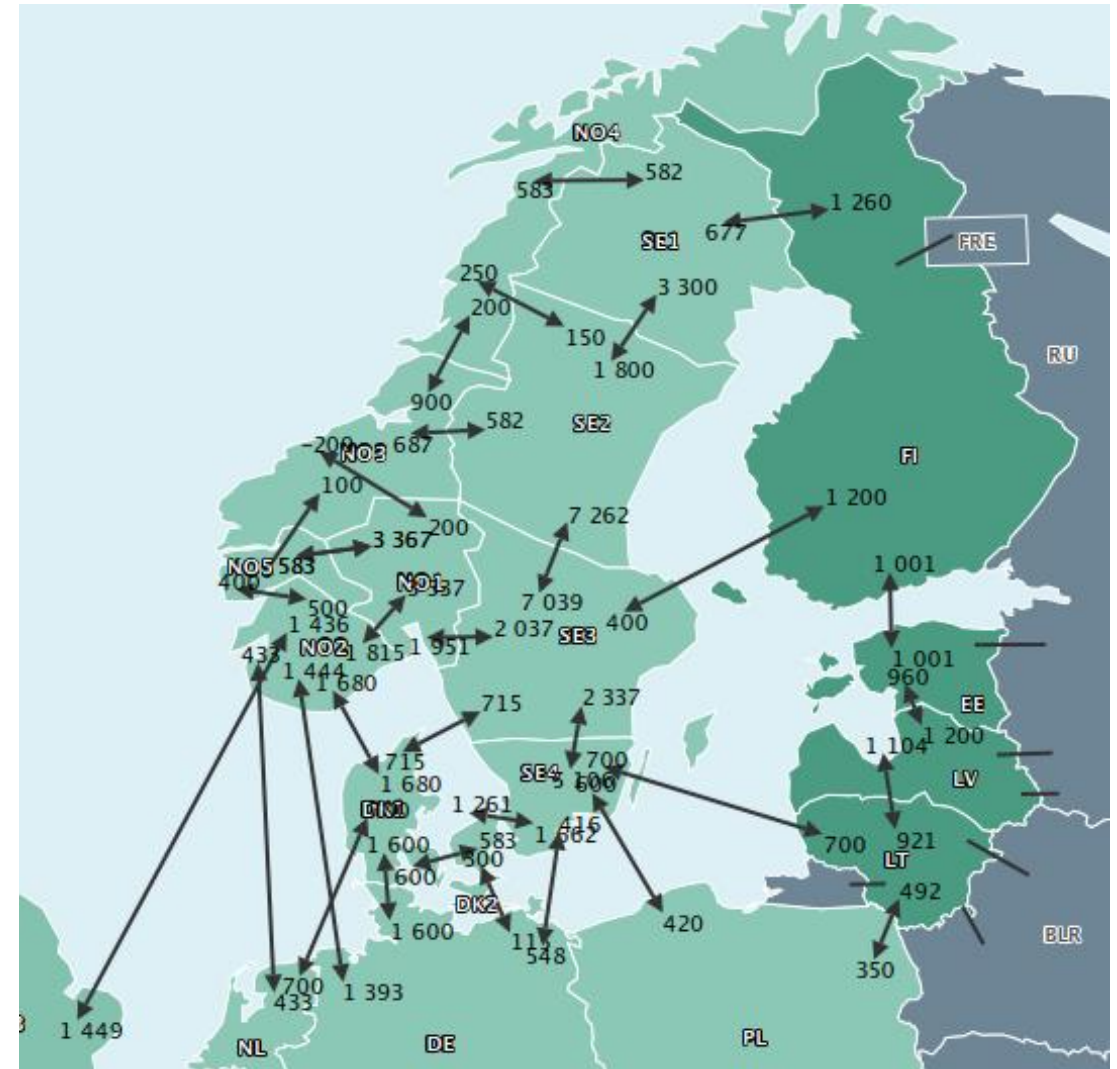


All TSOs' of the Nordic Capacity Calculation Region proposal for amendment on capacity calculation methodology in accordance with Article 20(2) of Commission Regulation (EU) 2015/1222 of 24 July 2015 establishing a guideline on capacity allocation and congestion management



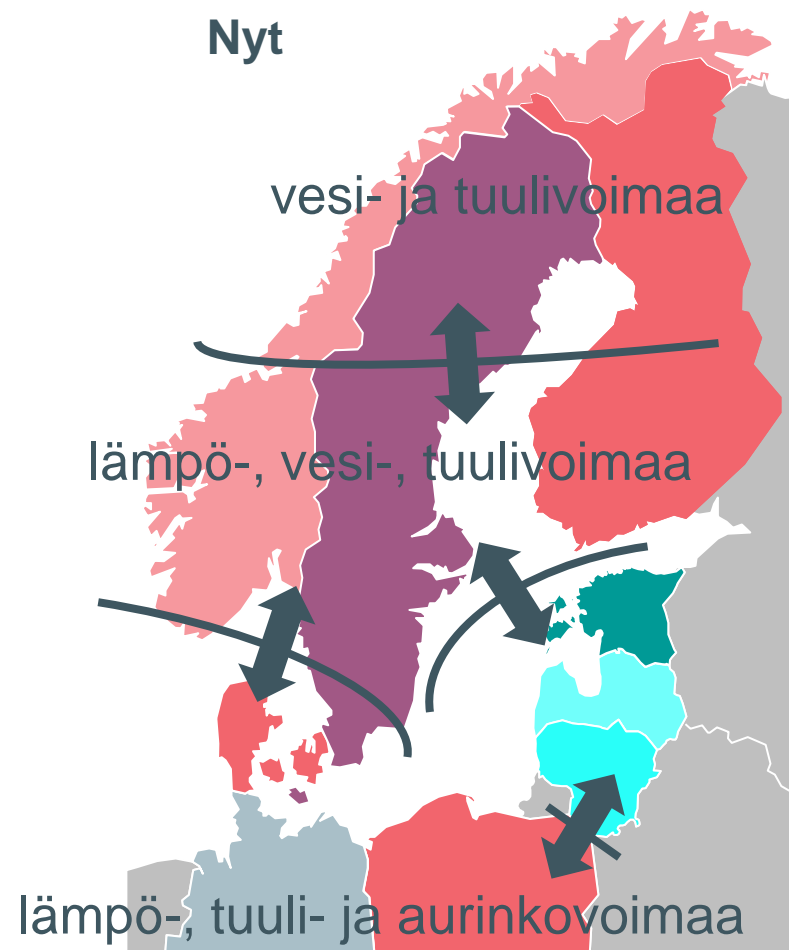
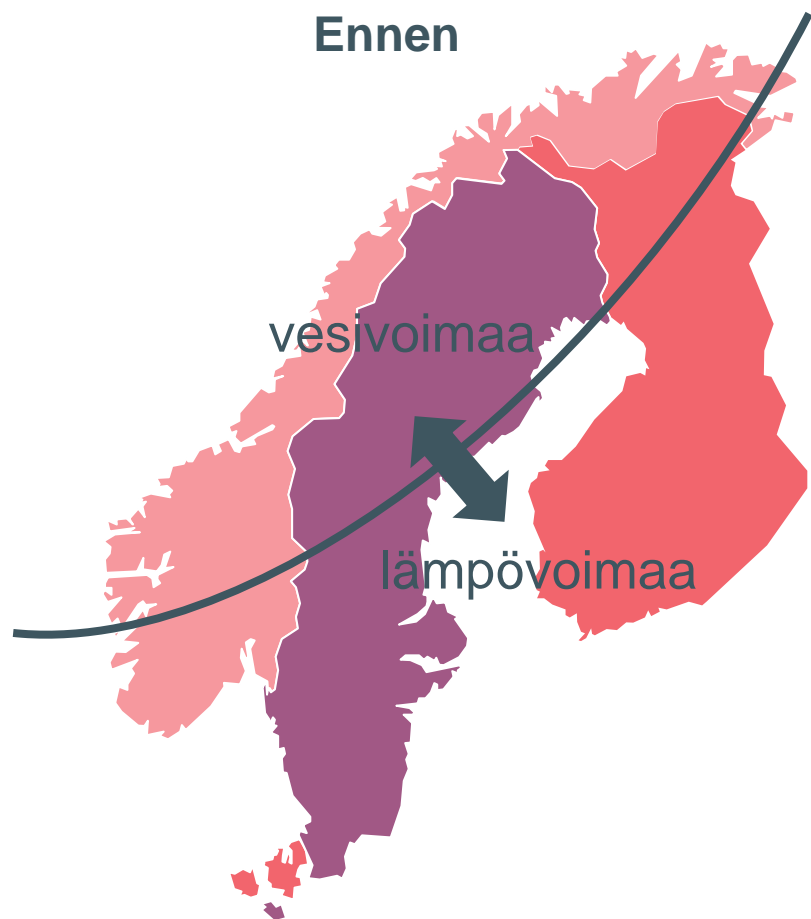
Nykyinen menetelmä

- Nykyisessä NTC-menetelmässä (Net Transfer Capacity) verkko on kuvattu hyvin yksinkertaistetusti ja markkinakytkentään toimitetaan ainoastaan tiedot tarjousalueiden välisistä siirtokapasiteeteista
- NTC-menetelmä toimii hyvin silloin, kun
 - Alueiden väliset siirrot eivät riipu toisistaan
 - Tarjousalueiden sisällä ei ole merkittäviä pullonkauloja
 - Siirrot alueiden välillä on helppo ennustaa
- NTC-menetelmän edellytykset eivät enää täyty, koska energiamurros muuttaa siirtoja



Kuva: www.nordpoolgroup.com

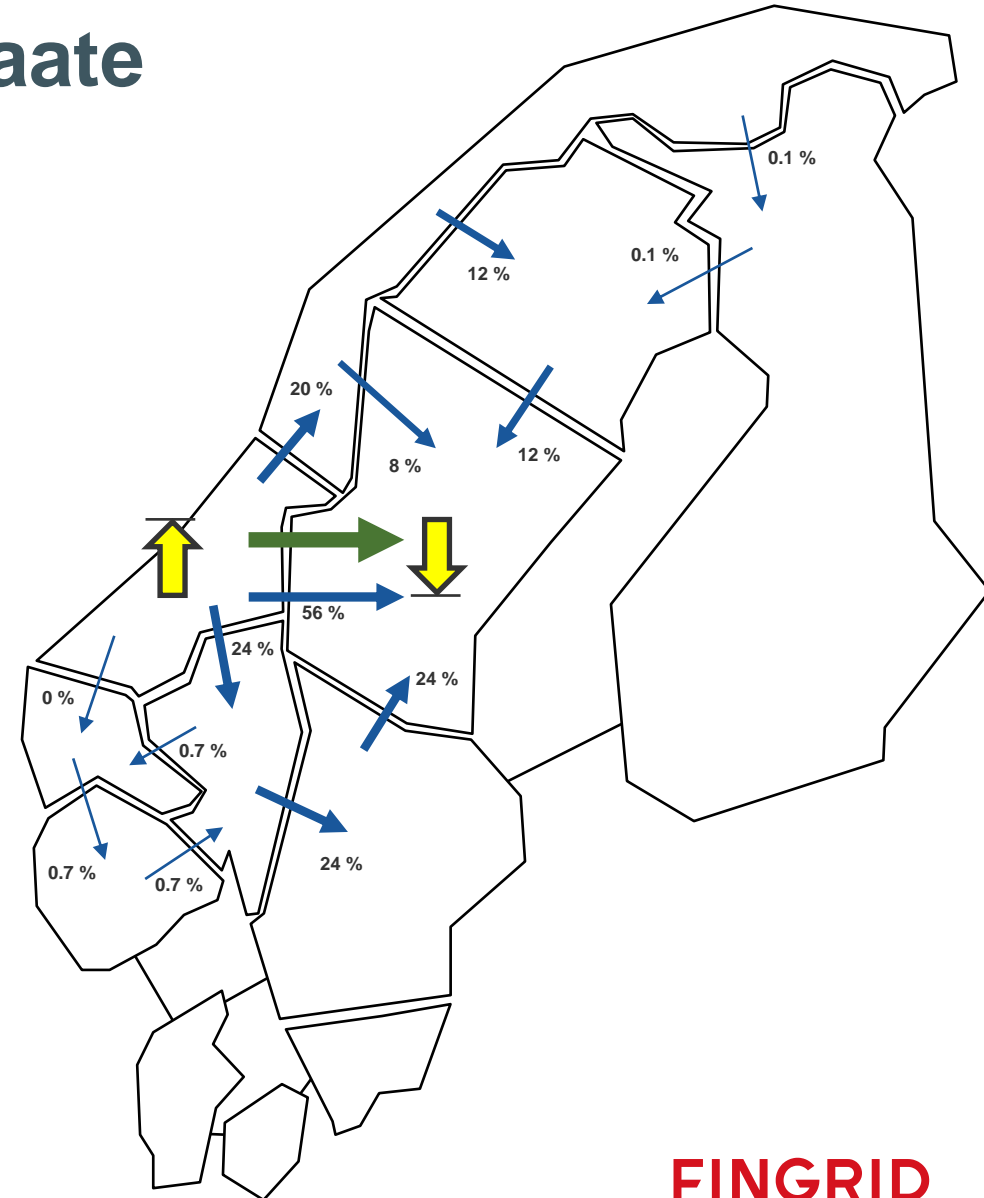
Siirtojen ennustaminen on vaikeutunut



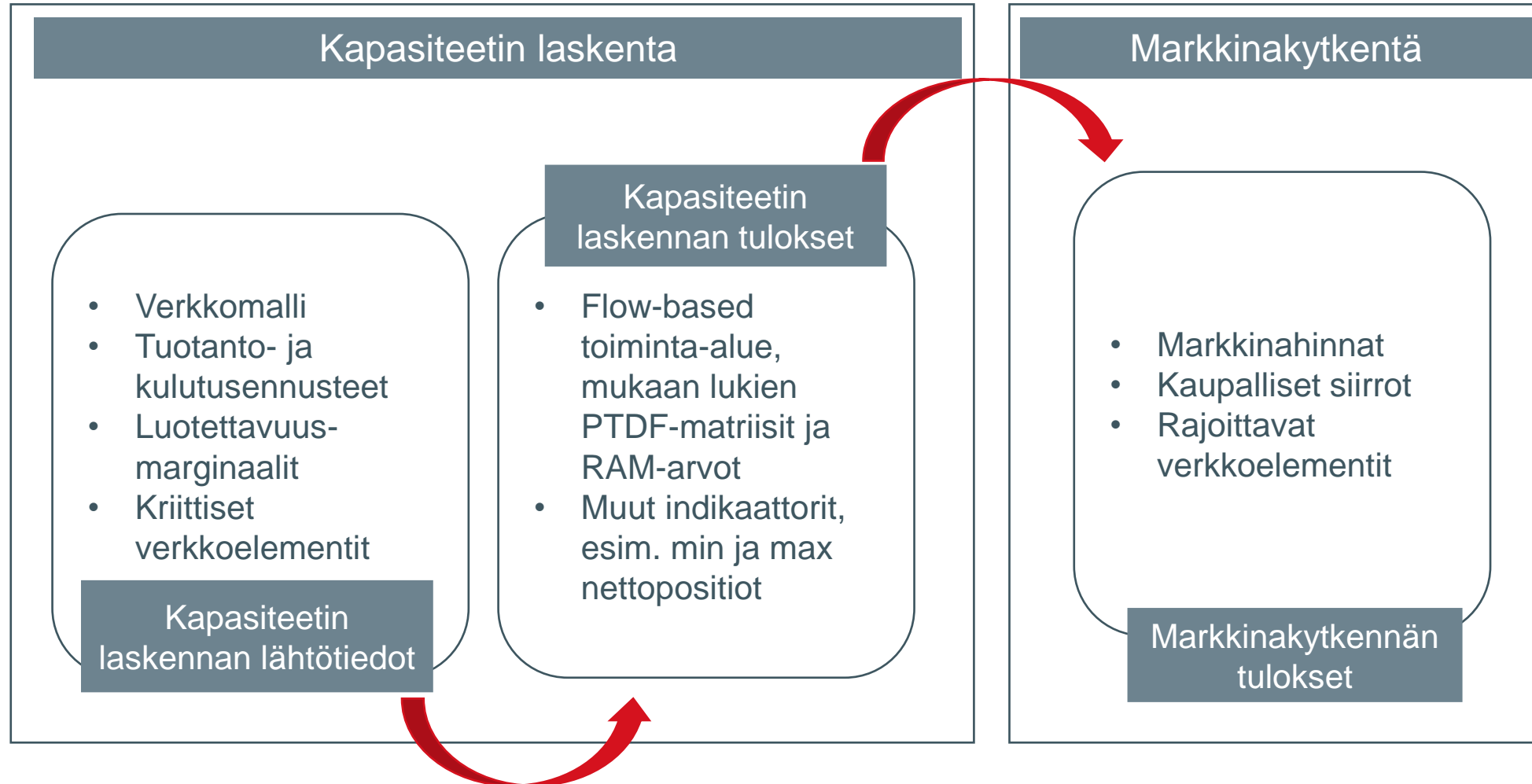
PTDF = Power Transfer Distribution Factor
RAM = Remaining Available Margin

Flow-based–menetelmän perusperiaate

- Flow-based-menetelmässä siirtoverkko kuvataan nykyistä tarkemmin määrittämällä kriittiset verkkoelementit ja muodostamalla yhteinen pohjoismainen verkkomalli
- Kapasiteetin laskennan tuloksena saadaan tiedot siitä, miten muutokset tarjousalueen nettopositioiden vaikuttavat kriittisiin verkkoelementteihin ja kuinka paljon niitä voidaan kuormittaa markkinakytkennässä
 - Riippuvuuksia kuvataan PTDF-matriisilla
 - Markkinoiden käyttöön annettavia kapasiteetteja kuvataan RAM-arvoilla




Tarkempaa mallintamista ja koordinaatiota



Eroon subjektiivisista rajoitteista

- Jos vastakauppamahdollisuutta ei ole, nykymallissa tarjousalueiden sisäiset pullonkaulat joudutaan hoitamaan päättämällä etukäteen, minkä verran kapasiteettia voidaan yhteensä antaa kaikille niille rajoille, jotka kuormittavat samaa kriittistä verkkokomponenttia tarjousalueen sisällä
- Kokonaiskapasiteetti jaetaan subjektiivisesti eri rajojen kesken
- Voi johtaa tuonti- tai vientirajoituksiin, jotka eivät ole kokonaisuuden kannalta optimaalisia
- Flow-based–menetelmässä ei ole tarvetta subjektiivisille rajoituksille
- Markkina-algoritmi valitsee sellaiset tuonnit ja viennit, jotka tuottavat suurimman kokonaishyödyn

← Post


 Mikko Heikkilä
@Mikko_Heikkila

Svk on joutunut rajoittamaan Suomen ja Ruotsin välisten Fenno-Skan yhteyksien kapasiteettia suunnassa Suomi>Ruotsi. Ruotsalainen sähkökäyttäjä kärsii rajoituksista ja niiden poistolla on nyt kiire. Osahelpotusta on suunniteltu syyskuulle. 8/x fingrid.fi/globalassets/d...

[Translate post](#)

Additional faults will be added to the EPC (system protection) on Fenno-Skan, time plan is september

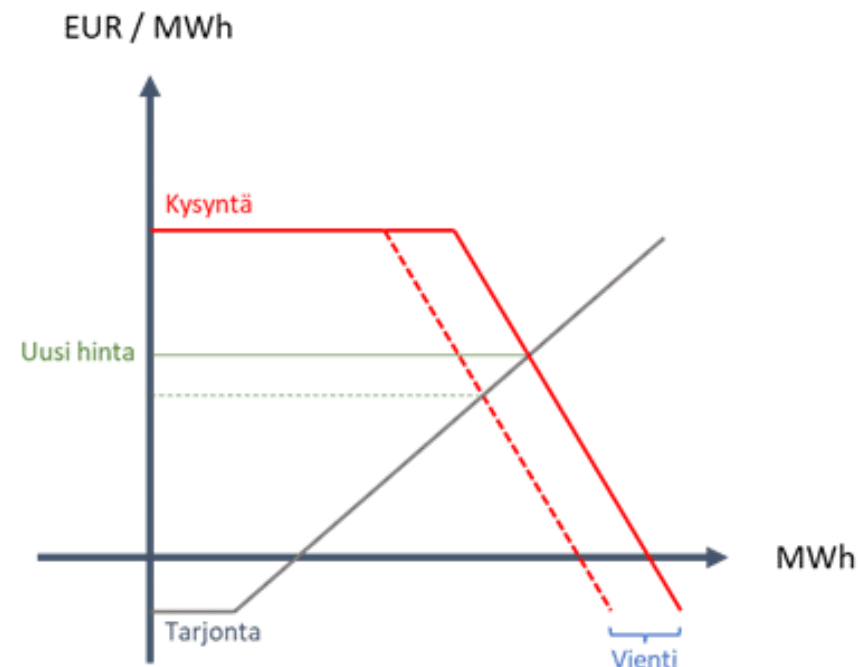
- > By adding new "faults" to the Fenno-Skan EPC, Svk do not have to consider the fault (fully) in the security limit calculations
- > By that the import on Fenno-Skan can be increased (300 to 600 MW rather than 0 to 300 which is the case today)
- > Schematic example east to west flow: In case of fault on A, B or C, the other two would be over loaded. However with EPC on Fenno-Skan and Konti-Skan the lines will be relieved.



11:12 AM · Mar 30, 2022

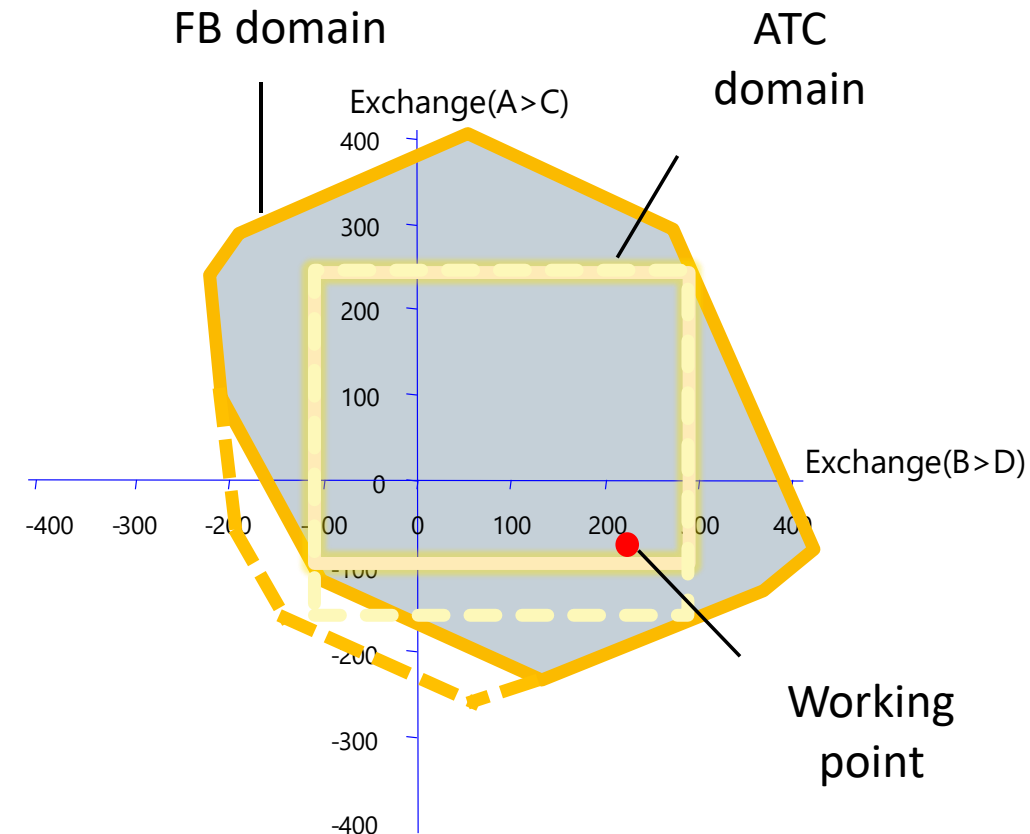
Flow-based–menetelmän vaikutusten arviointi

- Flow-based–menetelmä vaikuttaa siirtoihin alueiden välillä
- Muutokset siirroissa voivat vaikuttaa hintoihin (vastaavalla tavalla kuin esim. kokonaan uuden siirtoyhteyden rakentaminen)
- Vaikutuksia arvioidaan markkinasimuloinneilla, joissa markkinakytkennän lähtötietoina käytetään nyky menetelmällä laskettuja kapasiteetteja sekä flow-based-menetelmällä laskettuja lähtötietoja
 - Viikoittaisia simuloituja on tehty vuoden 2022 lopusta lähtien ja niitä jatketaan flow-based –menetelmän käyttöönottoon saakka (ulkoiset rinnakkaisajot)
 - Tulokset ovat vapaasti saatavilla ja niitä esitellään säännöllisesti järjestettävissä sidosryhmätilaisuuksissa



Päivän sisäisten markkinoiden kapasiteetit

- Flow-based-menetelmä otetaan Pohjoismaissa ensi vaiheessa käyttöön vuorokausimarkkinoilla
- Päivänsisäisillä markkinoilla markkinoille annettavat kapasiteetit ilmoitetaan edelleen NTC-arvoina, mutta niiden laskentamenetelmä^(*) muuttuu
- Nykymallissa lasketaan vähentämällä vuorokausimarkkinoille annetusta kapasiteetista markkinatuloksena saatu siirto
- Jatkossa johdetaan ensin vuorokausimarkkinoiden flow-based toiminta-alueesta sitä vastaavat NTC-kapasiteetit jokaiselle rajalle ja vähennetään näistä markkinatuloksena saadut siirrot
- Ulkoisissa rinnakkaisajoissa on laskettu uudella laskentamenetelmällä saatuja päivänsisäisiä kapasiteetteja ja nämäkin tulokset ovat vapaasti saatavilla





Pohjoismainen flow-based projekti

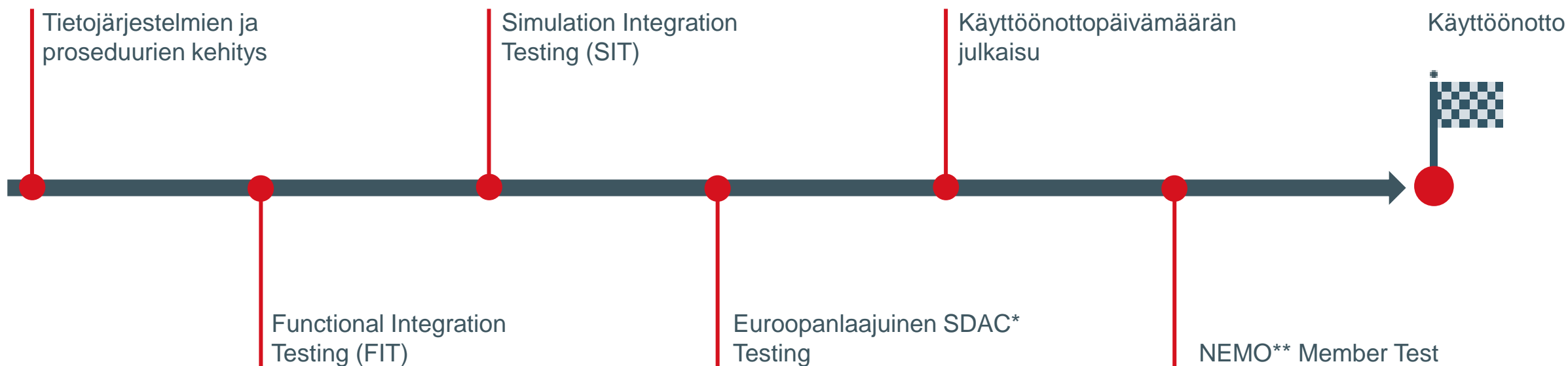
Meri Viikari, Marja Eronen

FINGRID

Flow-based–menetelmän käyttöönotto on kantaverkkoyhtiöiden, RCC:n ja sähköpörssien yhteistyötä



Käyttöönottoprosessi





**Riippuvuudet muihin
sähkötalouden kehitysprojekteihin
Euroopassa ja Pohjoismaissa**

Marja Eronen

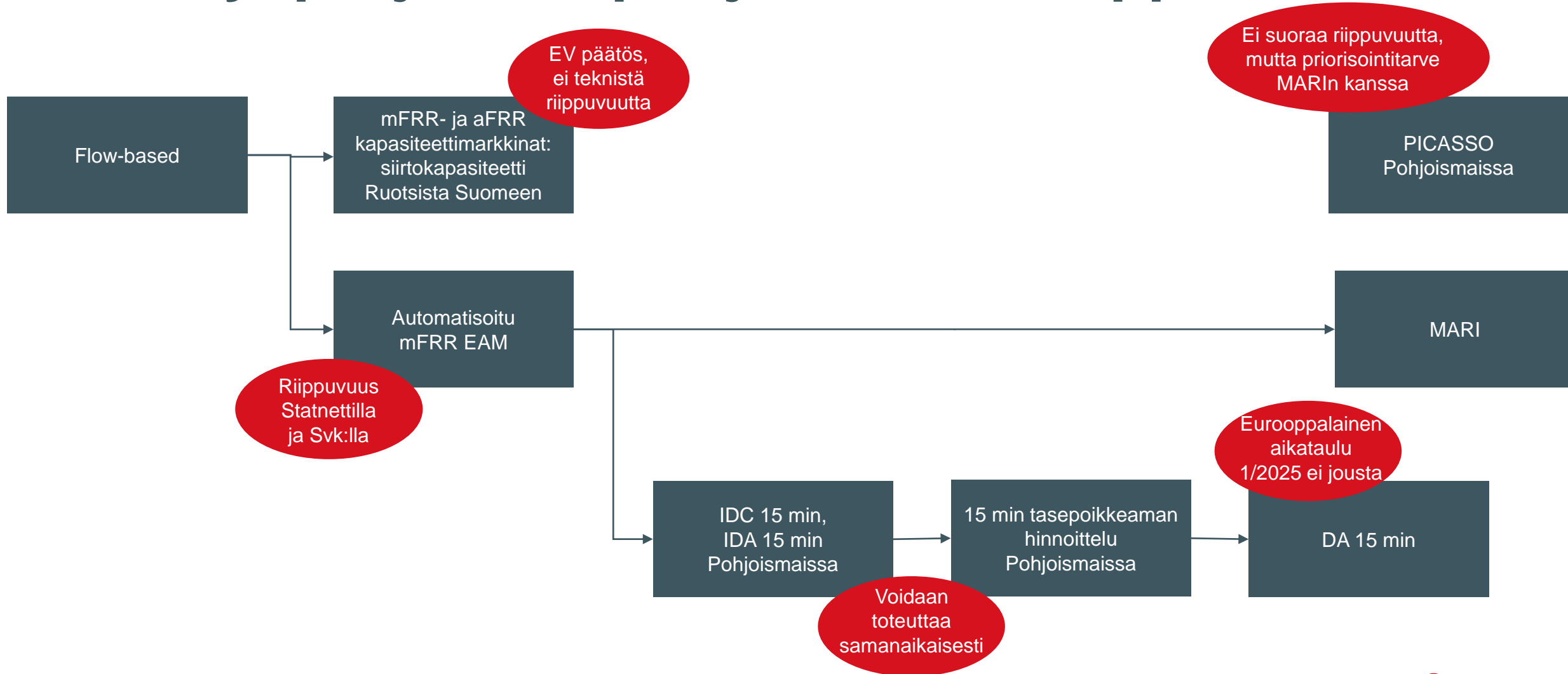
FINGRID

Kehitysprojektien aikataulut

Flow-based		10/2024 Pohjoismainen flow-based käyttöönotto vuorokausimarkkinoilla	
Kapasiteettimarkkinat	aFRR ja mFRR	2024 Pohjoismainen mFRR	
Varttitase	22.5.2023 15 min taseselvitys 15 min datahub 15 min energiamittaukset		1/2025 15 min Tasepoikkeaman hinnoittelu
mFRR Energiamarkkina			1/2025 Automatisoitu mFRR EAM
Eurooppalaiset reservimarkkinapaikat (MARI ja PICASSO)		5/2024 PICASSO Suomi liityntä	2026 MARI liityntä 2026 PICASSO Pohjoismaat liityntä
Intraday jatkuva kaupankäynti 15 min	22.5.2023 IDC 15 min Suomen tarjousalueen sisällä		1/2025 IDC 15 min Pohjoismaissa
Intraday huutokaupat		6/2024 IDA 60 min Pohjoismaissa	1/2025 IDA 15 min Pohjoismaissa
Vuorokausimarkkina 15 min			1/2025 DA 15 min
	2023	2024	2025



Kehitysprojektien pohjoismaiset riippuvuudet





Markkinatiedon julkaisuun tulevat muutokset

Annika Ahtiainen

FINGRID

Markkinatiedon julkaisun pääpiirteet

Lainsäädännöllinen perusta

- Markkinatiedon julkaisu on regulaation ohjaamaa niin ennen flow-based-käyttöönottoa kuin sen jälkeen
- Merkittävimmin julkaisua määrittää **transparenssiasetus** ((EU) No 543/2013), joka kuvaa mitkä tiedot on esitettävä transparenszialustalla (TP). Transparenssiasetuksen vaatimuksia on tarkennettu edelleen teknisissä implementointiohjeissa.
- Lisäksi julkaisuvaatimuksia on määritelty **pohjoismaisessa kapasiteetinlaskentamenetelmässä** (Nordic CCM)
- Lakisääteisten vaatimusten ohella markkinatietoa voidaan julkaista myös vapaaehtoisuuden perusteella. Tällöin päätös julkaisualustasta on tehty painottaen muun muassa asiakkaan käyttökokemusta.

Päätös julkaisualustoista

- Pohjoismaiset TSO:t ovat yhdessä päättäneet, että **transparenssialusta on pääasiallinen markkinatiedon julkaisualusta**
- TP:n kehitys on kuitenkin vielä kesken. Tästä syystä TSO:t ovat päättäneet julkaista osan markkinatiedoista myös JAOn julkaisualustalla. Tämä julkaisu on kuitenkin **vain siirtymäkauden ratkaisu**.
- Transparenssialustan näkymät selviävät ensi vuoden aikana, kun alustan kehitystyö etenee FB-tietojen osalta

Siirtokapasiteettien julkaisu (1/2)

Julkaisu tällä hetkellä

- Siirtokapasiteettien ja niiden rajoitukseen liittyvän tiedon julkaisu NUCSissa, transparensialustalla ja esimerkiksi Nord Poolissa

The image displays two overlapping web interfaces. On the left is the Nord Pool website, showing a map of Europe with various bidding zones and their system prices. The system price for the Nord Pool region is highlighted as 81.91. On the right is the NUCS (Transparensialusta) website, showing the 'Unavailable Capacity' section. It includes a table of affected capacity events and a detailed view of 'Implicit Allocations - Day Ahead' for the period 09.11.2023 00:00 - 10.11.2023 00:00 (CET/CEST).

Nord Pool

Transparensialusta

NUCS (keskeytykset)

FINGRID

Siirtokapasiteettien julkaisu (2/2)

Julkaisu flow-based-käyttöönoton jälkeen

- Kapasiteettien julkaisu JAOn sivulla ja transparensialustalla
- Keskeytystietojen julkaisu NUCSissa ja TP:llä jatkuu kuten ennenkin
- Flow-based:n myötä tieto siirtorajoituksista lisääntyy: tarjousalueiden väliset siirtokapasiteetin rajoitukset näkyvät myös rajoittavalla verkkoelementillä

Käyttövinkkejä:

“Market map” tarjoaa graafisen yleiskuvan ennustetusta siirtotilanteesta

“Flow-based domain” tarjoaa tietoja verkkoelementin tasolla

JAO
Joint Allocation Office

JAO Publication Tool
Nordic

DATE
2023-11-15

HOUR
00:00 - 01:00

HUB
None available

BORDER
None available

Nordic

- Market View
- Market Graphs
- Market Map
- Flowbased Domain
- Max and Min Net Pos
- Max Exchanges (MaxBex)
- Validation Reductions
- Ref Net Pos. and HVDC exch.

Publication handbook

Welcome to Nordic publication tool

Disclaimers on the Nordic FB data

Data quality

The capacity calculation tool and the data used for the capacity calculation is continuously being improved. The data quality is currently not meeting the standards of the Nordic TSO's and the correctness of the Flow-based domain may be impacted. This also limits the comparability of the simulated and actual market coupling results.

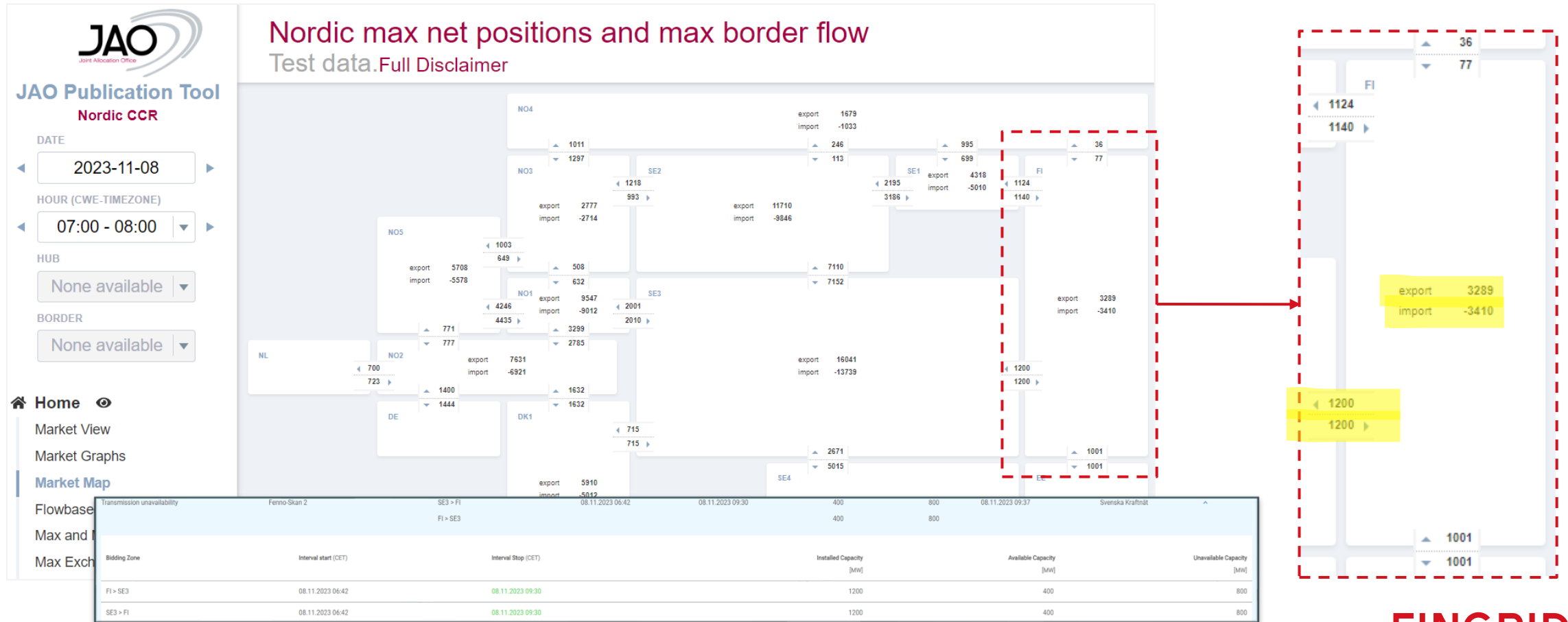
Domain validation process

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.

Missing HVDC Interconnectors in the CGM

Esimerkki 1: Suunnittelematon siirtokeskeytys

Parin tunnin siirtokeskeytys rajalla FI-SE3: ei vaikuta rajakapasiteettien tai nettopositioiden laskemiseen

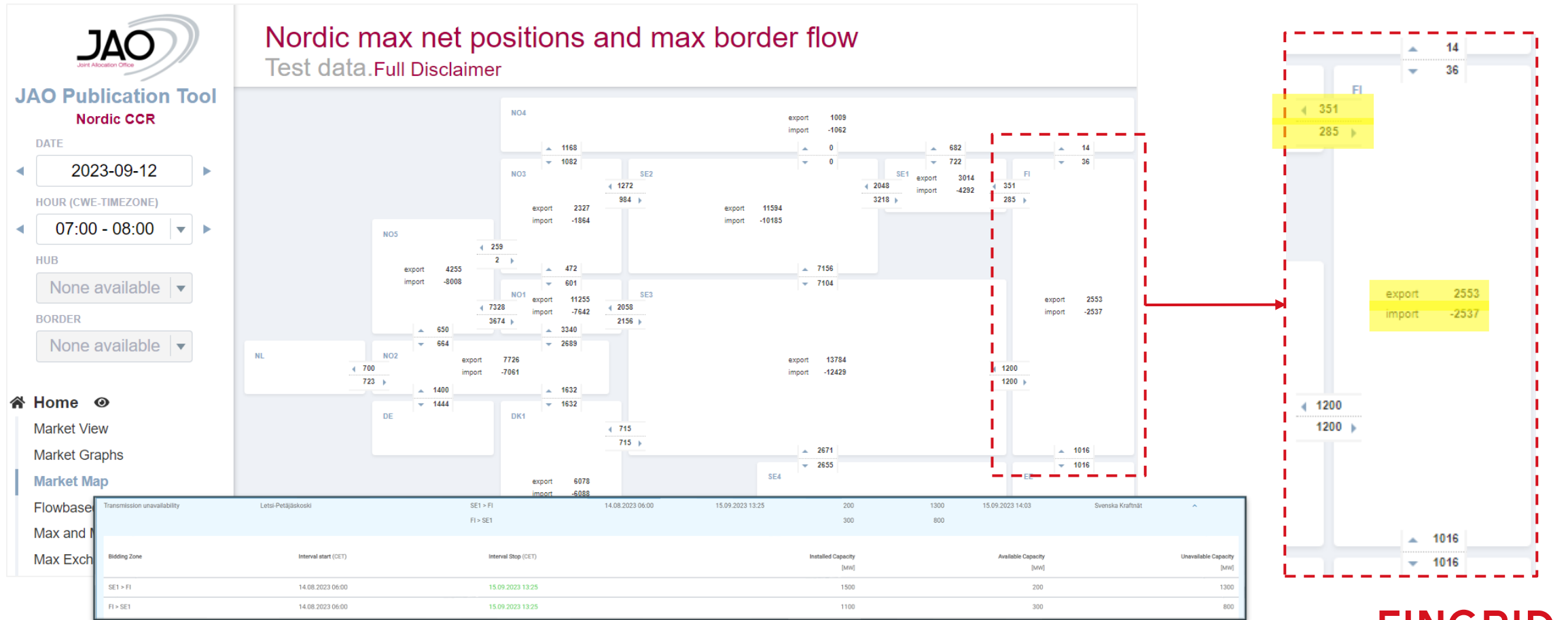


UMM: [Linkki NUCSin](#)

FINGRID

Esimerkki 2: Suunniteltu siirtokeskeytyks

Pidempi siirtokeskeytyks rajalla FI-SE1: huomioidaan verkkomallin, rajasiirron ja nettopositioiden laskemisessa



UMM: [Linkki NUCSin](#)

FINGRID

Flow-based-parametrien julkaisu

Julkaisu tällä hetkellä

- Parametrejä julkaistaan JAO:n julkaisualustalla (tällä hetkellä käytössä testiympäristö)

JAO Publication Tool (testiympäristö)

Information on the CNE		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	Imax method	Non-redundant	Significant	RAM	Min Flow	Max Flow	U
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FL_OL3_SIPS		NK				✗	✓	1406	-468	752	404
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FL_OL1		NK				✗	✓	1601	-563	637	404
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FL_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanseika		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FL_PIRTIKOSKI - 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	Oikiluoto 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	FL_KEMINMAA - PIKKARALA	44T-KO-PR-00000R	NK	Keminmaa	Pikkarala		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FL_OL2		NK	Oikiluoto 2			✗	✓	960	-176	626	413
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FL_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanseika		✗	✓	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	-179	624	413

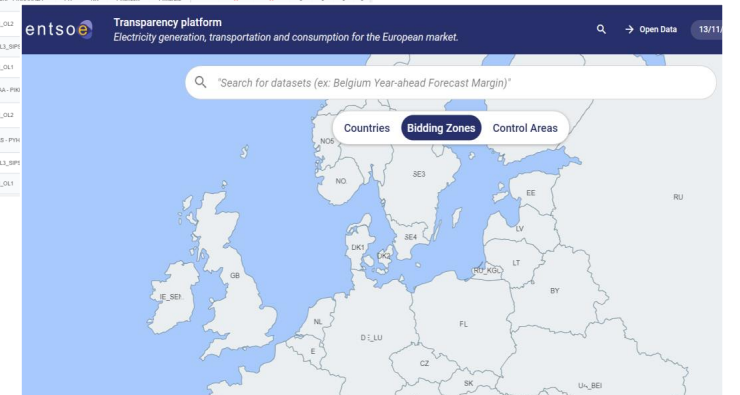
Julkaisu flow-based-käyttönoton jälkeen

- Parametrit julkaistaan transparensiaalustalla
- Parametrien julkaisua jatketaan JAOn sivulla siirtymäajan aikana
- Käyttöön tulee testiympäristön sijasta varsinainen julkaisusivu (ks. vastaavat sivut esim. COREn tiedoille)

Date	Status	Bidding Zone From	Bidding Zone To	Substation From	Substation To	Type	Name	EIC	Status	Substation From	Substation To	Imax method	Non-redundant	Significant	RAM	Min Flow	Max Flow	U
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FL_OL3_SIPS		NK				✗	✓	1406	-468	752	404
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FL_OL1		NK				✗	✓	1601	-563	637	404
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FL_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanseika		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Keminmaa	CNE	FL_PIRTIKOSKI - 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	Oikiluoto 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	FL_KEMINMAA - PIKKARALA	44T-KO-PR-00000R	NK	Keminmaa	Pikkarala		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FL_OL2		NK	Oikiluoto 2			✗	✓	960	-176	626	413
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FL_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanseika		✗	✓	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	-179	624	413

JAO Publication Tool (tuotantoympäristö)

Uusi transparensiaalusta (flow-based kehitys kesken)



Tulosten julkaisu

Julkaisu tällä hetkellä

- Tuloksia ulkoisten rinnakkaisajojen tuloksista julkaistaan Nordic RCC:n sivuilla

NORDIC RCC

Methodology
Simulation Results
Documents & Presentations
Questions & Answers
Updates and newsletter

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)

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

[Market Simulation Results week 50 \(2022\) -42 \(2023\)](#)

[EPR process log](#) (through 4 November)

[Phenomena report](#) (revised 7 November 2023)

[Operational learning points](#) (updated 8 November 2023)

2023 EPR data on weekly basis

WEEK 42

	J	K	L	M	N	O	P						
13	20221212	2022-12-12	12	500,15	400	441,62	447,09	350,9	333,47	434,08	500,15	500,15	499
14	20221212	2022-12-12	13	494,93	399,99	401,34	406,52	318,53	314,07	394,5	494,93	494,93	508
15	20221212	2022-12-12	14	481,53	383,16	408,45	413,82	320,61	308,41	401,17	481,53	481,53	489
16	20221212	2022-12-12	15	509,19	383,91	436,99	443,82	323,33	301,17	427,53	509,19	509,19	51
17	20221212	2022-12-12	16	536,46	411,23	477,23	485,38	338,77	305,41	465,14	536,46	536,46	532
18	20221212	2022-12-12	17	559,66	419,82	493,52	502,62	339,57	301,66	480,02	559,66	559,66	530
19	20221212	2022-12-12	18	588,54	431,13	507,3	517,6	332,97	292,87	492,11	588,54	588,54	532
20	20221212	2022-12-12	19	553,81	417,84	456,08	465,19	304,83	277,1	441,62	553,81	553,81	530

Esimerkki julkaistavasta datasta

Julkaisu flow-based-käyttönoton jälkeen

- Ne tulokset, jotka on julkaistava jatkossakin lainsäädännön nojalla*, julkaistaan transparenssialustalla

entso-e Transparency platform
Electricity generation, transportation and consumption for the European market.

Search for datasets (ex: Belgium Year-ahead Forecast Margin)

Countries Bidding Zones Control Areas

Uusi transparenssialusta (flow-based-kehitys kesken)

* "SDAC net position", "border F_AAC", "prices" ja "scheduled exchanges". "CNEC redundancy status" julkaistaan JAO:n sivuilla.

Lisätietoja

Hyödyllisiä linkkejä

- [Transparenszialusta \(tuotantokanta\)](#)
- [Transparenszialusta \(uuden alustan betaversio\)](#)
- [NUCS](#)
- [JAO:n julkaisualusta \(testikanta\)](#)
- [JAO:n julkaisualusta \(tuotantokanta, ei sisällä vielä pohjoismaisia tietoja\)](#)
- [Nordic RCC](#)

Muita lisätietoja

- Pohjoismainen flow-based-sidosryhmätilaisuus 26.10.2023
 - Yksityiskohtaisempi esitys julkaisuvaatimuksista
 - Materiaali (kohdat 6 ja 7): <https://nordic-rcc.net/flow-based/documents-presentations/>
- Yhteydenotto: Annika Ahtiainen
 - etunimi.sukunimi@fingrid.fi
 - +358 40 54 62126



Markkinavaikutusten simuloinnit

Niko Korhonen, Vilma
Virasjoki, Pekko Niemi

FINGRID

Ulkoiset rinnakkaisajot

- **Ulkoisissa rinnakkaisajoissa (EPR) uutta flow-based kapasiteetinlaskentamenetelmää verrataan nykyisen menetelmän (NTC, net transfer capacity) kanssa.**
 - NTC-tulokset = tuotanto, toteutuneet markkinatulokset
 - Flow-based tulokset = markkinatulokset simuloidaan siirtokapasiteetin määrittelevien flow-based parametrien pohjalta.
- **Ulkoisten rinnakkaisajojen tavoitteena on**
 - Varmistaa kapasiteetinlaskentamenetelmän toimivuus.
 - Mahdollistaa markkinatoimijoiden ja sidosryhmien tutustuminen uuteen menetelmään, sekä tutustuttaa sen mahdollisesti tuomiin markkinavaikutuksiin.
 - Ajanjakso on ollut myös kantaverkkoyhtiöille ”learning by doing” –prosessi.



Tuloksia ja analyyskejä julkaistaan RCC:n sivuilla

- Ulkoisia rinnakkaisajoja on tehty noin vuosi, 50/2022 alkaen.
- Viikoittain julkaistaan:
 - *Market simulation results* –Excel: FB ja NTC hinnat, siirrot, nettopositiot, osto- ja myyntivolyymit
 - 2-sivuinen markkinaraportti liitteineen
 - *Grid constraint* –matriisi (kriittisten verkkoelementtien data)
- Lisäksi saatavilla kuukausi-/kvartaalitasolla julkaistavat:
 - *Operational learning points* –dokumentti
 - *Phenomena report* –analyysiraportti
- Joka toinen viikko järjestetään Pohjoismaisia tulosten läpikäyntejä.
- Linkki tuloksiin: <https://nordic-rcc.net/flow-based/simulation-results/>

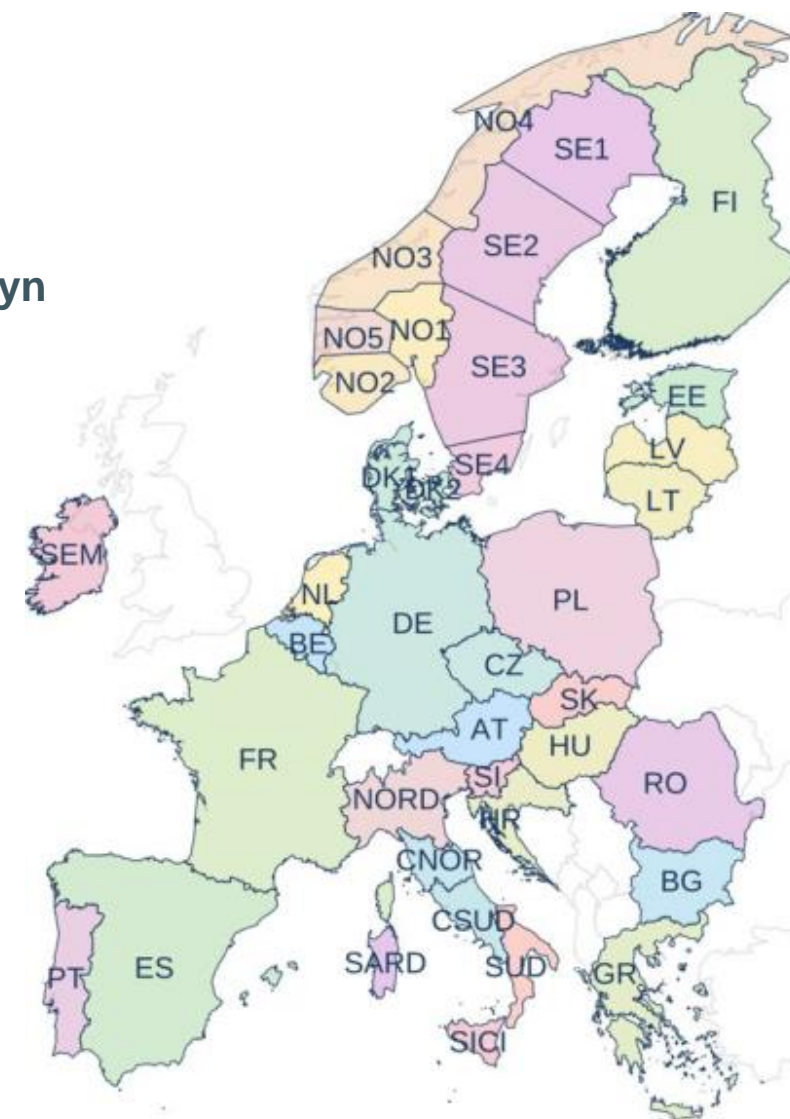
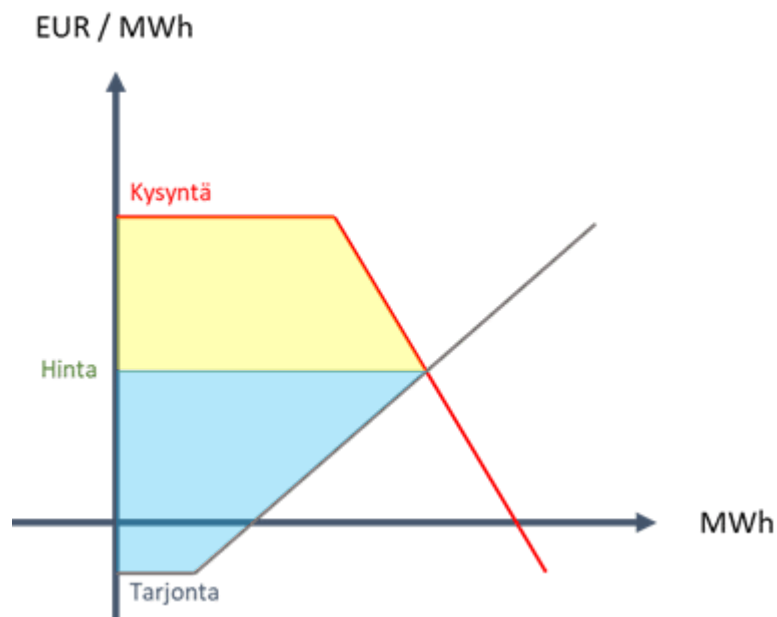


Simuloinnit mittaavat vain Pohjoismaiden kapasiteetineläskentämenetelmän muutosta

- **Simuloinneissa hyödynnetään 1) samaa vuorokausimarkkinoiden algoritmia sekä 2) samoja osto- ja myyntitarjouksia kuin tuotannossa.**
 - Muutoksia mm. markkinatoimijoiden tarjouskäyttäytymisessä korkeamman siirron mahdollistavassa verkossa ei olla arvioitu.
 - Vesiävojen muutokset ja vesivoiman volyymin muutokset aiheuttavat epävarmuutta tulosten tulkintaan pitkällä aikavälillä, kun osto- ja myyntitarjoukset eivät päivity flow-basessa toteutuvien volyymin pohjalta.
- **Simuloinnit eivät anna tarkkaa ennustetta tulevaisuudesta. Sen sijaan, tulokset pyrkivät konkretisoimaan tehokkaampaa verkon käyttöä, josta indikoivat esimerkiksi:**
 - Korkeampi markkinahyöty (SEW) – kokonaisuutena enemmän siirtoa, ja/tai siirron mahdollistaminen siellä, missä siitä on eniten hyötyä
 - Hintojen yhtenäistyminen (kalliiden hinta-alueiden hintojen lasku ja edullisten hinta-alueiden hintojen nousu)
 - Tehokkaampi siirto Pohjoismaisten tarjousalueiden välillä → enemmän vientiä myös Manner-Eurooppaan

Markkinakytkennän perusteet

- Vuorokausimarkkinoiden algoritmi pyrkii maksimoimaan markkinahyödyn päivätasolla koko eurooppalaisen markkinakytkennän (SDAC) alueella.
 - → Tuloksena sähkön hinnat ja nettopositiot tarjousalueittain
- Markkinahyöty = **Kuluttajan hyöty** + **Tuottajan hyöty** + Pullonkaulatulot

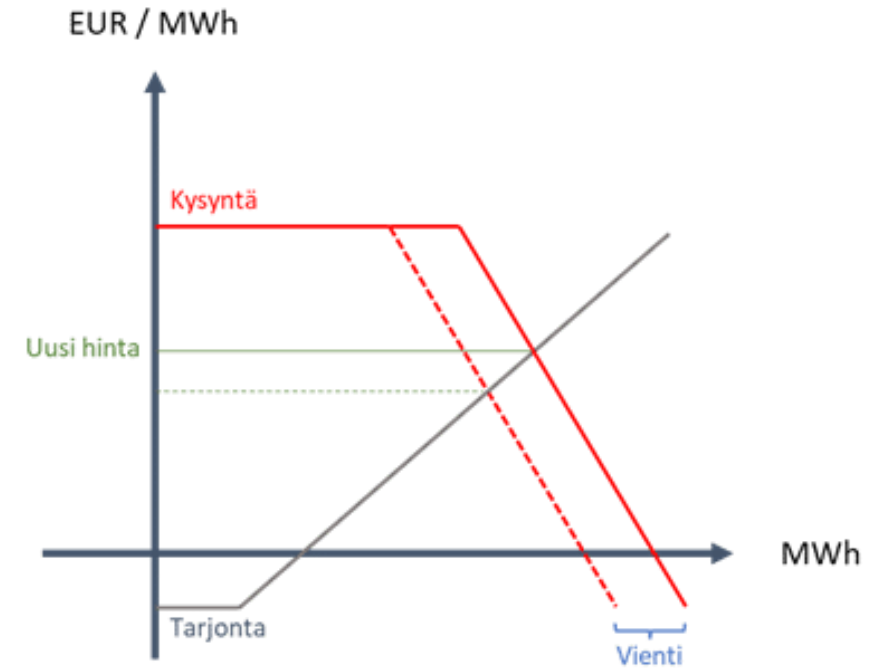


Lähde: Handbook of European Electricity Market Coupling

FINGRID

Lähtökohdat Suomen markkinavaikutuksille

- **Suomesta on tulossa vuositasolla sähkön nettoviejä.**
 - Jo nyt etenkin tuulisina ja matalan kulutuksen päivinä Suomesta viedään sähköä muualle.
- **Nykymenetelmässä Ruotsin siirtoverkon sisäiset pullonkaulat rajoittavat sähkön vientiä Suomesta Etelä-Ruotsiin (SE3),** mutta uuden menetelmän ansiosta vientimahdollisuudet näyttävät kasvavan.
 - Jos Suomen tarjousalueen hinta on alempi kuin SE3:lla, tällä on hintoja nostava vaikutus myös Suomessa.
- **Kokonaisuutena uuden menetelmän vaikutukset sähkön hintaan Suomessa jäänevät vähäisiksi,** koska Suomi sijaitsee Euroopan sähköjärjestelmän reunalla ja siirtoyhteyksiä on vain Ruotsiin, Viroon ja Norjaan.



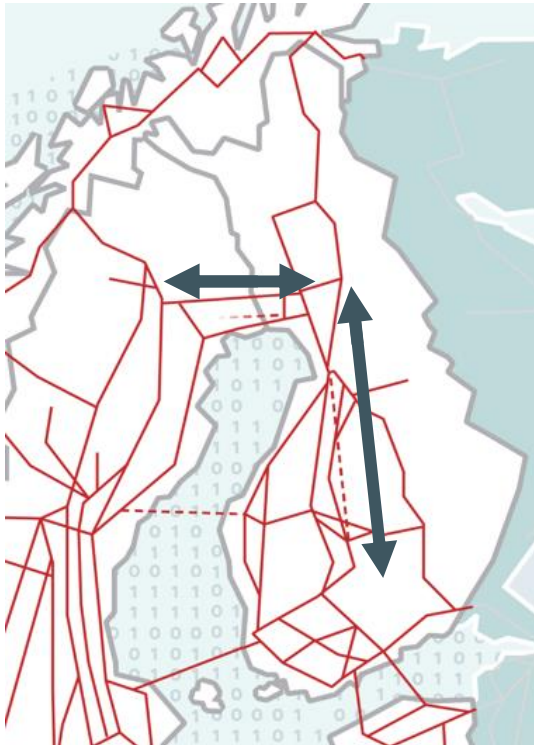
Flow-based rinnakkaisajojen tuloksia

- Flow-based siirtokapasiteetit
 - Case: Fenno-Skan
- Markkinahyödyn muutos
- Hinnat Suomessa ja muissa Pohjoismaissa
- Nettopositio

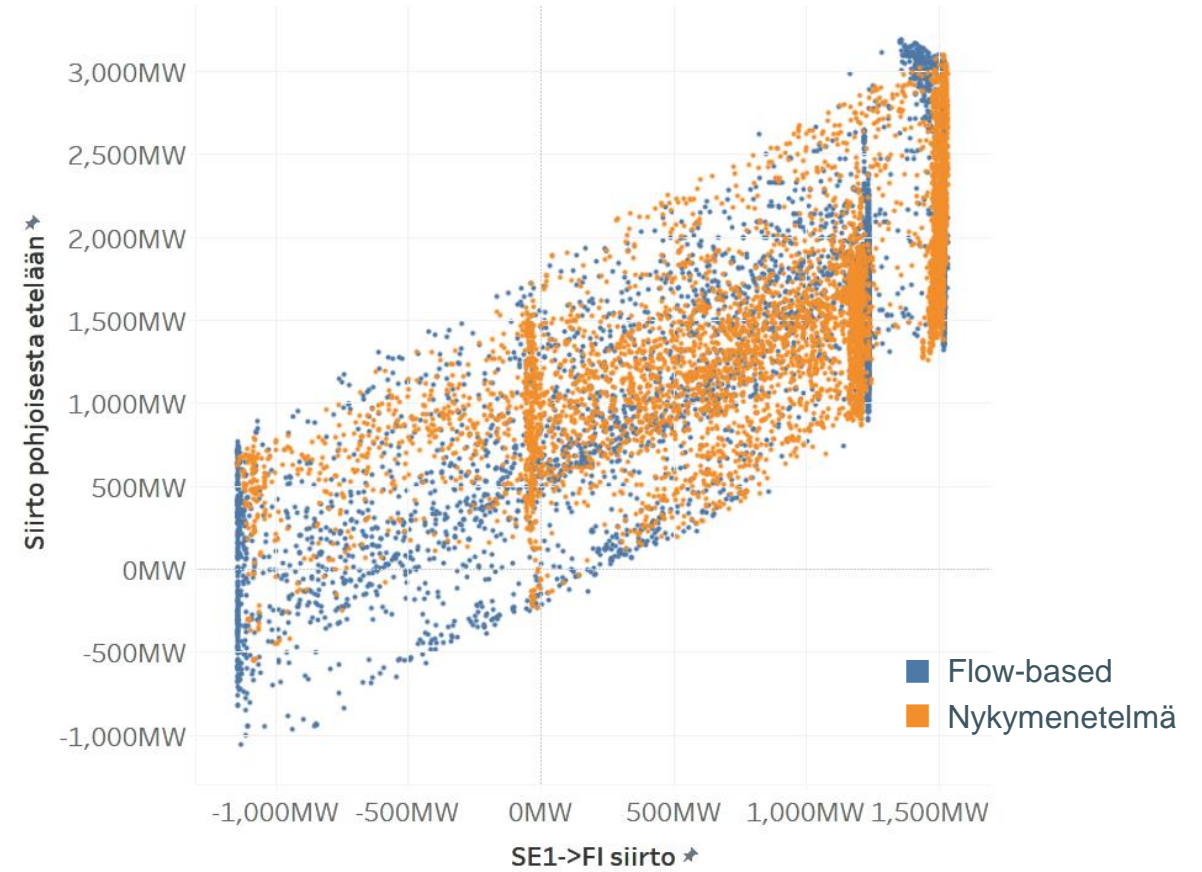
Suomen flow-based mallin toiminta-alue

Siirto Pohjois-Ruotsista Etelä-Suomeen

Toiminta-alue kuvaa verkon kykyä siirtää sähköä alueiden yli



SE1-FI ja pohjois-eteläsuuntainen siirto
2.1.-6.8.2023

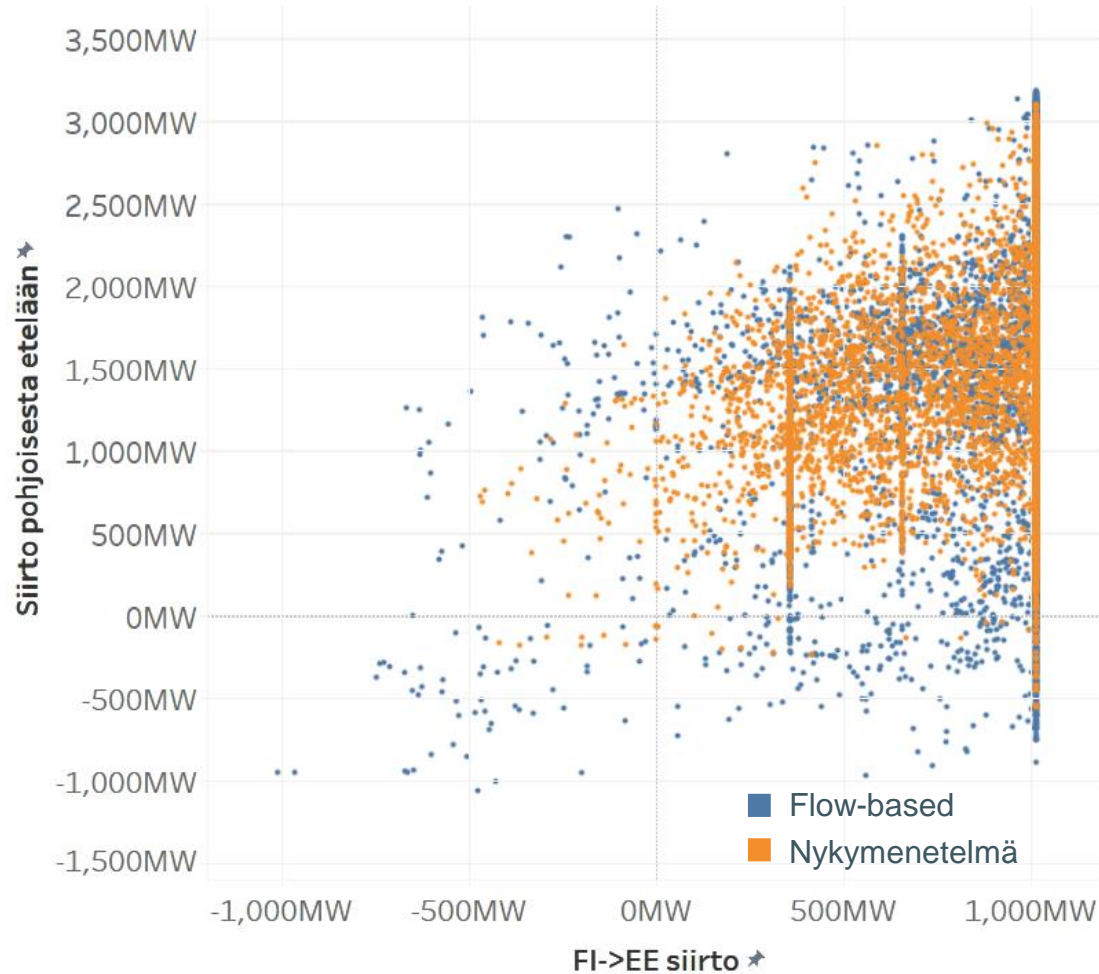


Flow-based-toiminta-alue on nykyistä laajempi → menetelmä hyödyntää nykyistä verkkoa laajemmin **FINGRID**
Flow-based-mallissa siirtokapasiteetti hyödynnetään useammin täysimääräisesti

Suomen flow-based mallin toiminta-alue

Siirto Etelä-Suomesta Viroon

FI-EE ja pohjois-eteläsuuntainen siirto
2.1.-6.8.2023



Hieman laajempi
Flow-based toiminta-alue.
Sähköä siirtyisi useammin
Suomeen päin.

Suomen flow-based mallin toiminta-alue

Siirto Etelä-Suomesta Etelä-Ruotsiin



FI-SE3 ja pohjois-eteläsuuntainen siirto
2.1.-6.8.2023



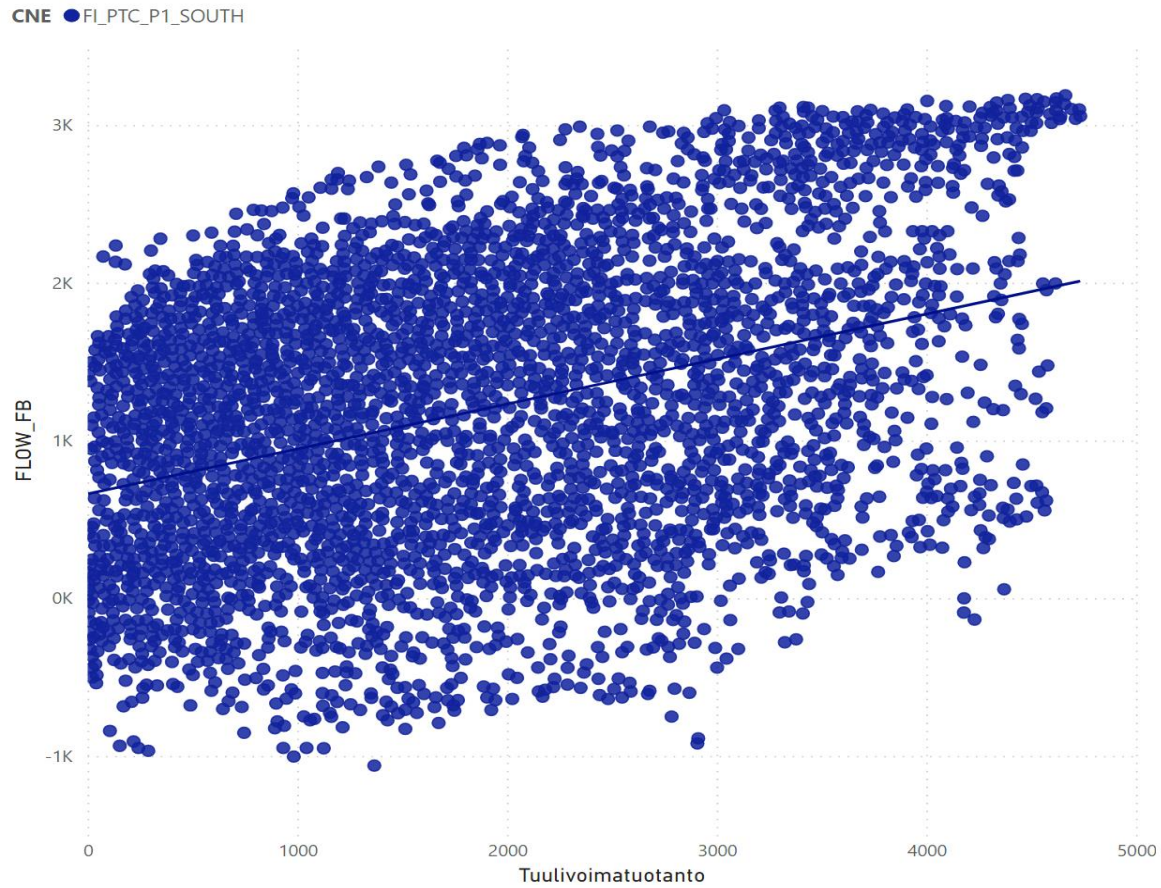
Flow-based toiminta-alue on selkeästi isompi

Malli huomioi paremmin etenkin SE3:n rajoitteet

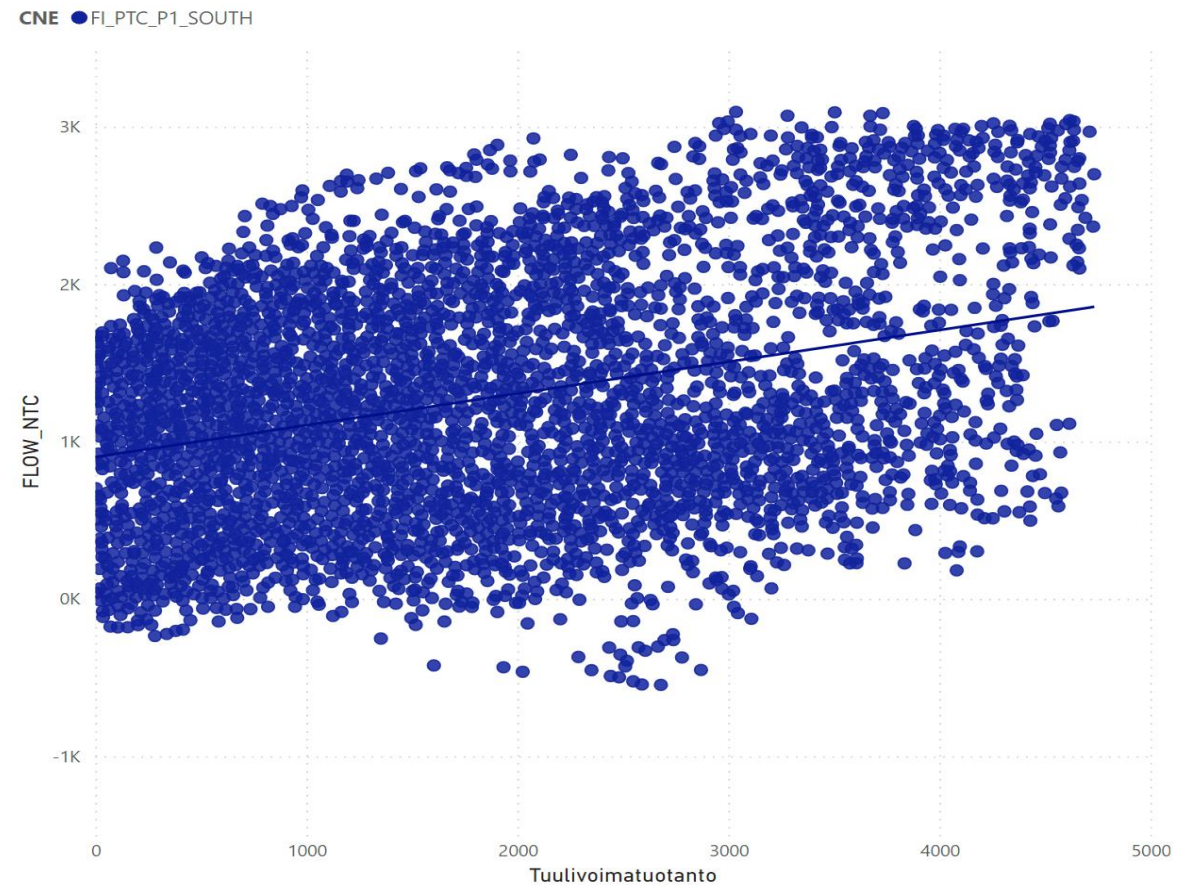
Siirrot P1 (Keski-Suomen poikkileikkaus) ja Suomen tuulivoimatuotanto

Hieman laajempi FB-toiminta-alue.

FB

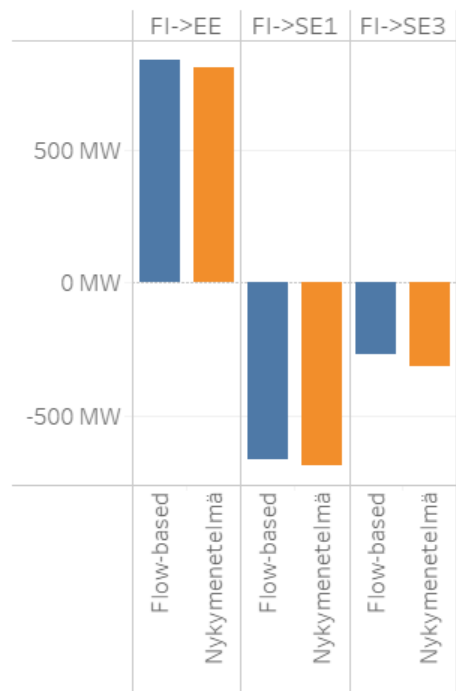


NTC

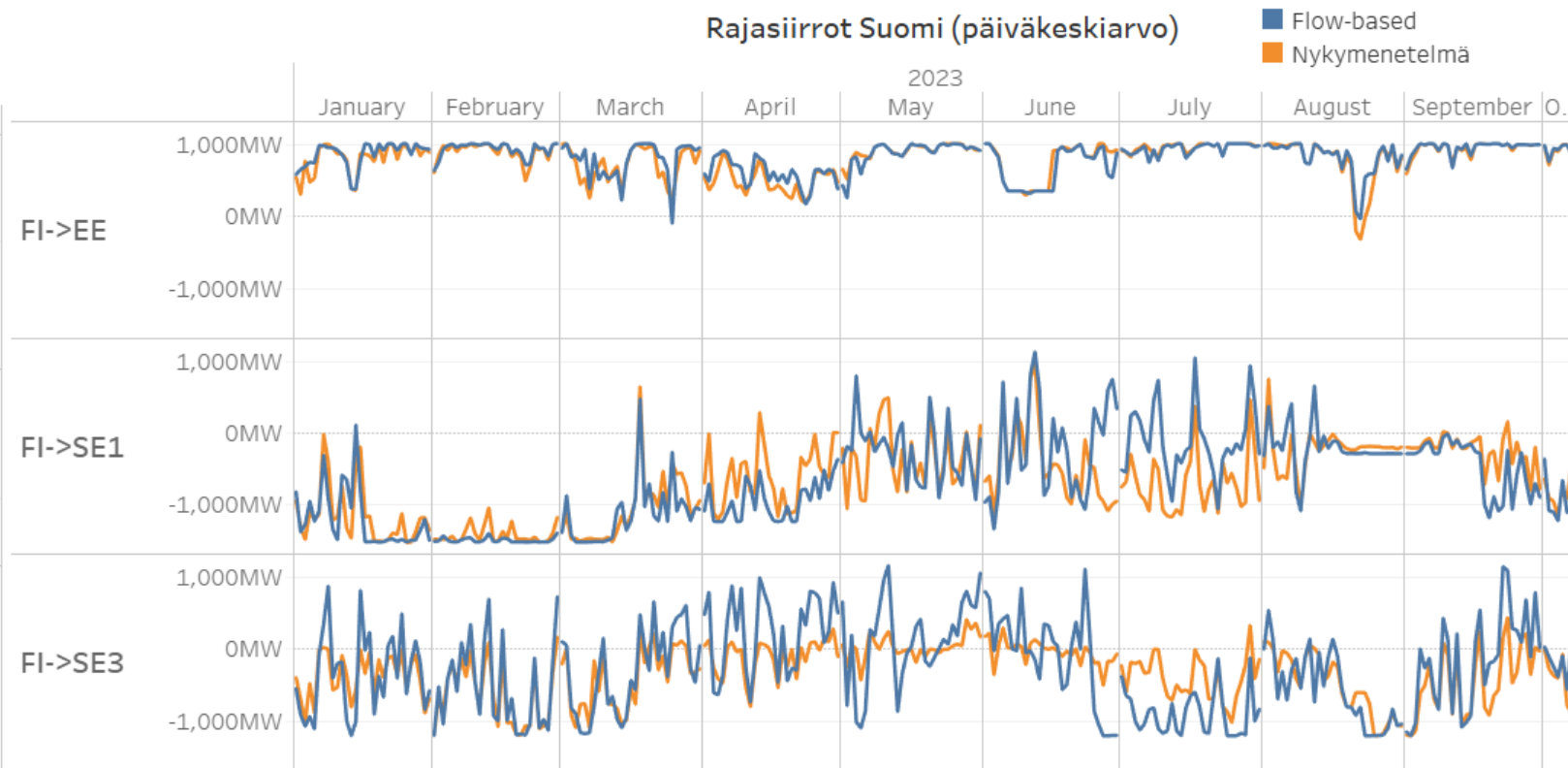


Keskisiirrot Suomen rajoilla

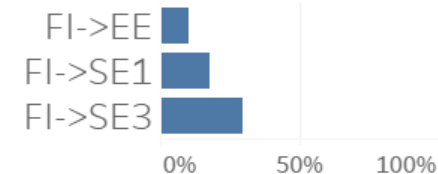
Keskimääräinen siirto



Rajasiirrot Suomi (päiväkeskiarvo)



Epäintuitiivinen siirto (%)

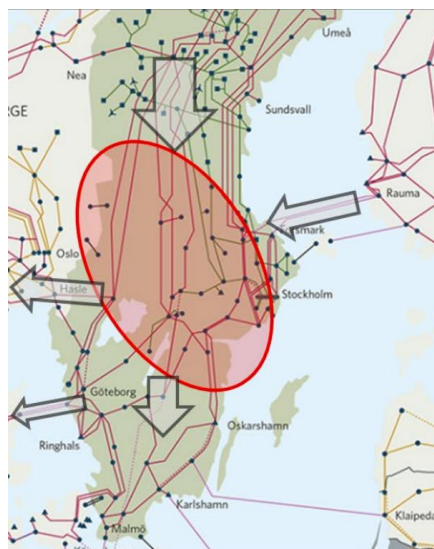


Flow-based-menetelmällä:

- FI-SE3 yhteydellä voidaan viedään enemmän sähköä Ruotsiin
- FI-SE3 siirron muutokset heijastuu FI-SE1 siirtoihin.

Fenno-Skan vientirajoitukset

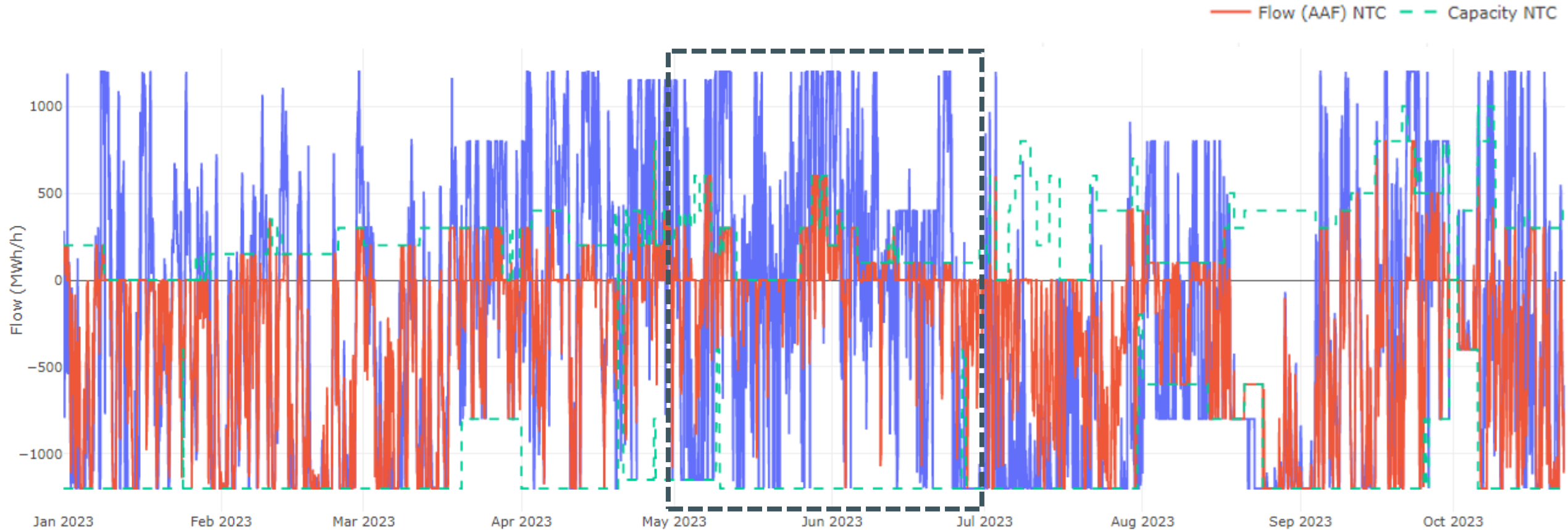
- SvK joutunut rajoittamaan Fenno-Skanin vientiä kevästä 2021 alkaen merkittävästi kasvaneiden itä-länsi-suuntaisten siirtojen takia, mitkä myös yleistyvät entisestään tuulivoimatuotannon kasvun ja OL3 käyttöönoton jälkeen.



- “During high east-west flows in SE3 the **NTC for FI>SE3** will vary depending on **operational conditions** and availability of reserves with respect to **variations in load, production and grid status**. Svenska kraftnät has commissioned a system protection scheme from event start involving interconnections Konti-Skan and Fenno-Skan to better cope with flows in an east-west direction in SE3. **During normal operation the capacity for FI>SE3 will vary between 300-600 MW**. During yearly maintenance on Forsmark, the capacity FI>SE3 can sometimes be higher. See history for previous information and "Principles for determining the transfer capacities in the Nordic power market" for more details: <https://www.nucs.net/transmission-domain/transferCapacity/show>”

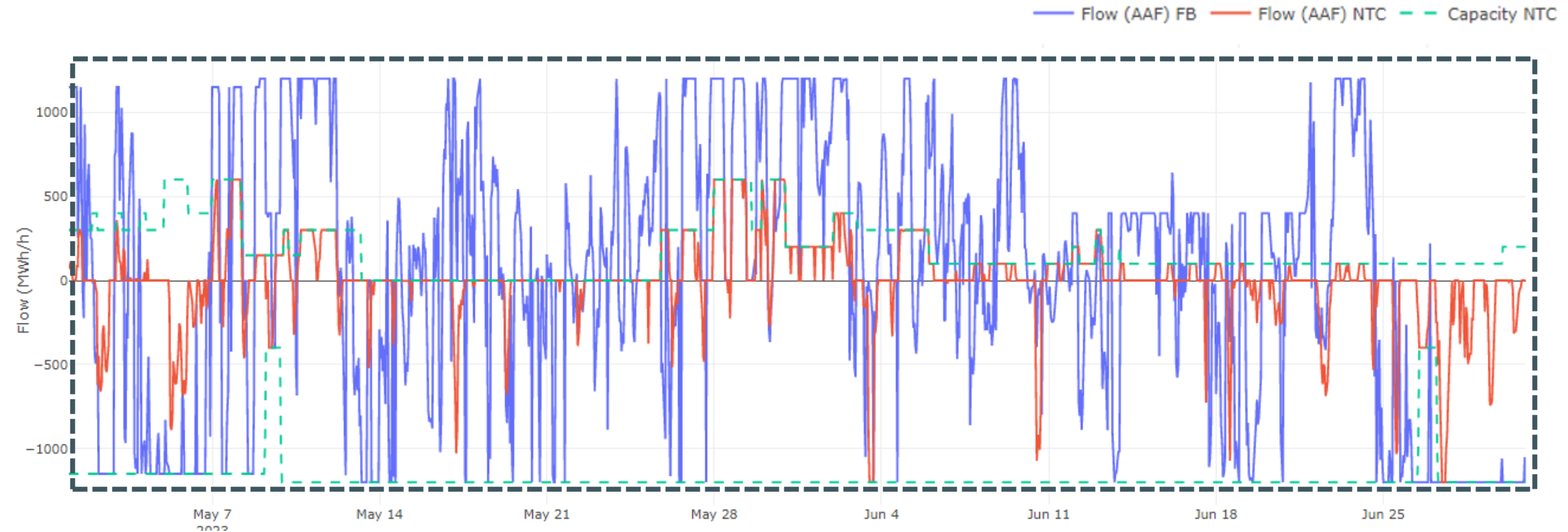
Fenno-Skan toteutunut siirto NTC ja flow-based

FI -> SE3

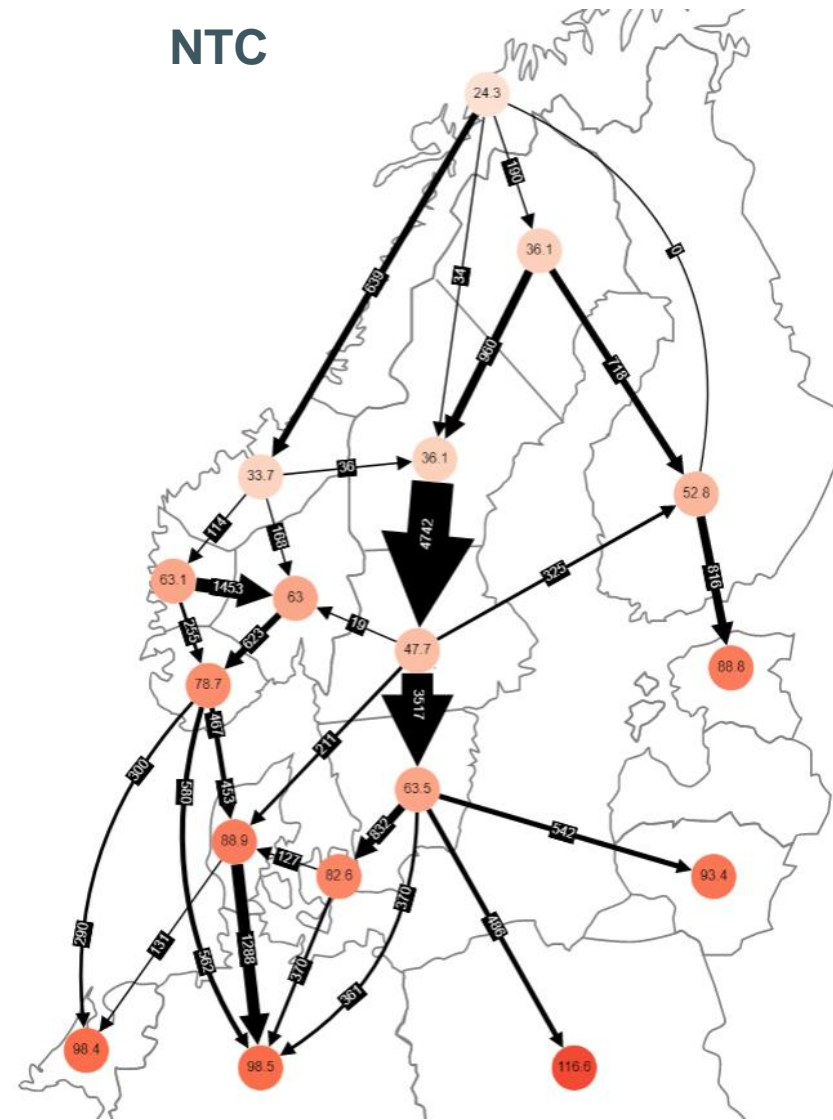
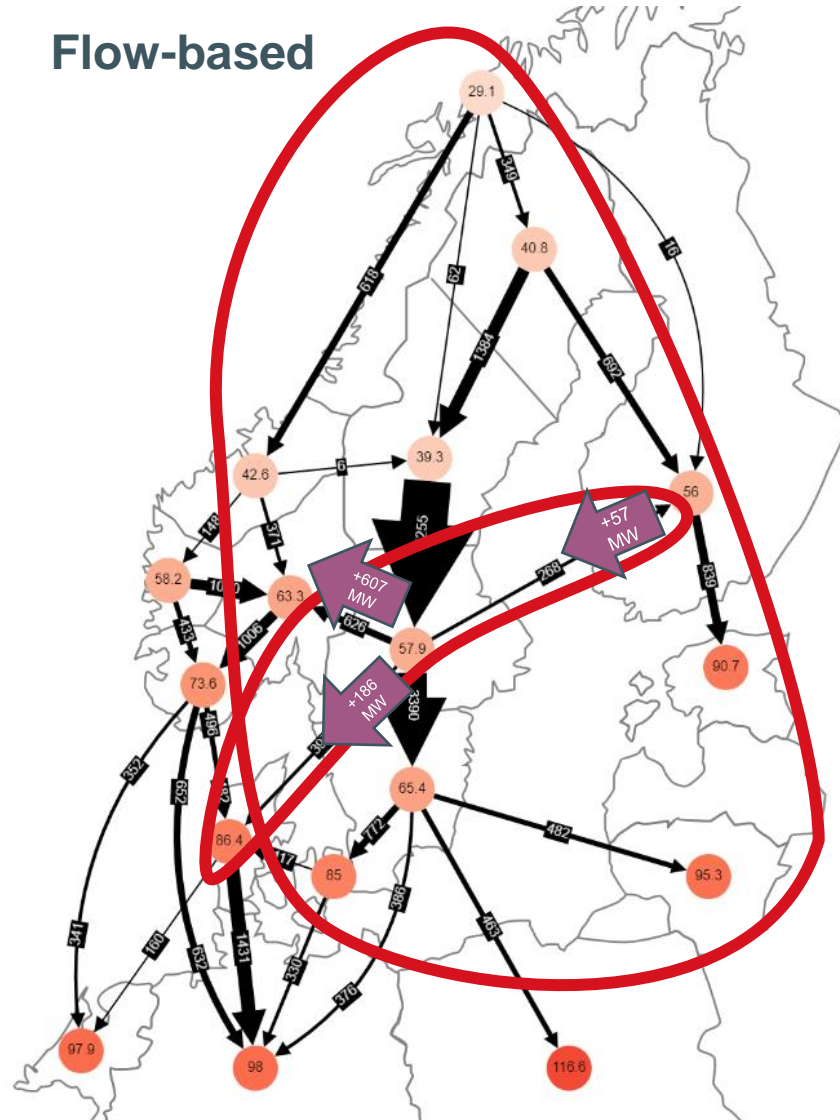


Fenno-Skan toteutunut siirto NTC ja flow-based

FI -> SE3

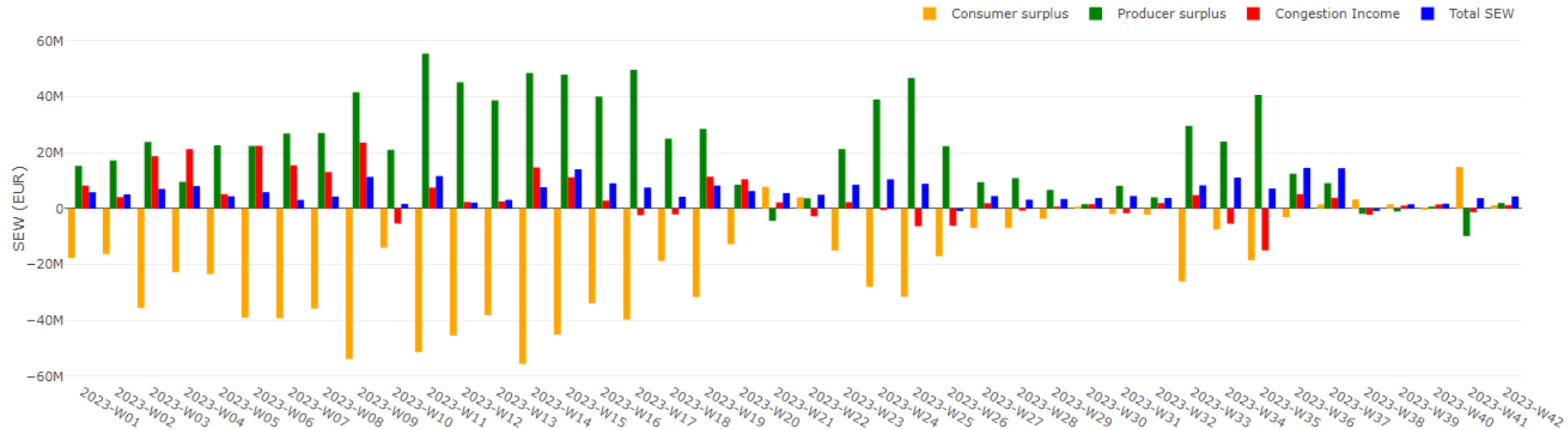


Keskimääräiset kaupalliset siirrot ja hinnat 21.-22.10.2023

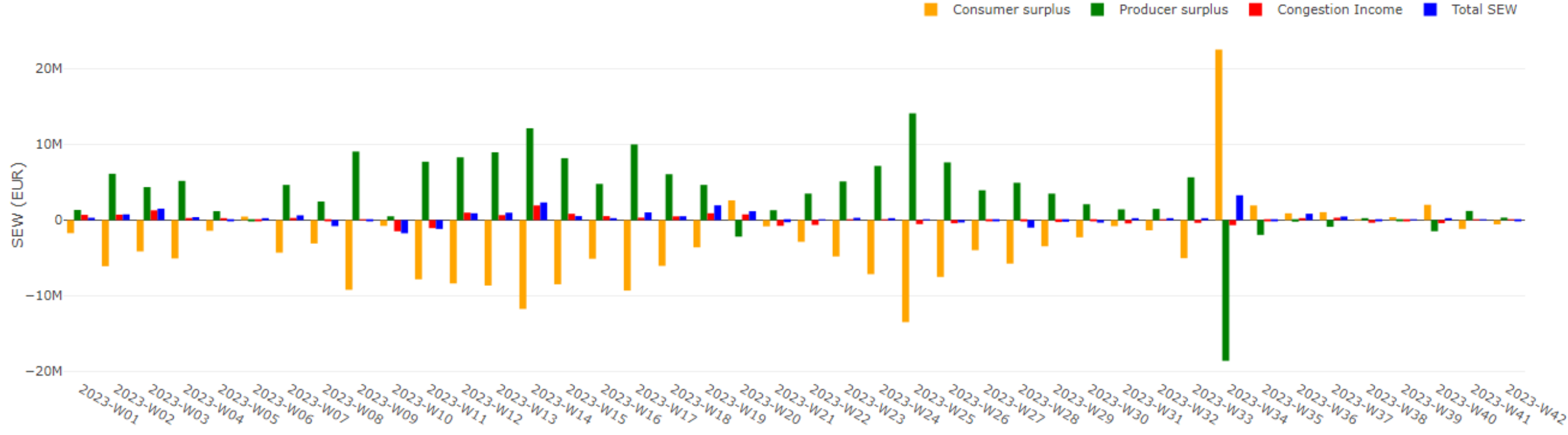


Viikoittaiset markkinahyödyn muutokset Pohjoismaissa kuluvana vuonna

KPI-mittari: Flow-basedin pitää tarjota NTC:tä enemmän kansantaloudellista hyötyä jokaisella kahden viikon jaksolla Pohjoismaissa. Ainoastaan kaksi yksittäistä viikkoa kuluvan vuoden aikana eivät ole tätä täyttäneet (viikot 26 ja 38).

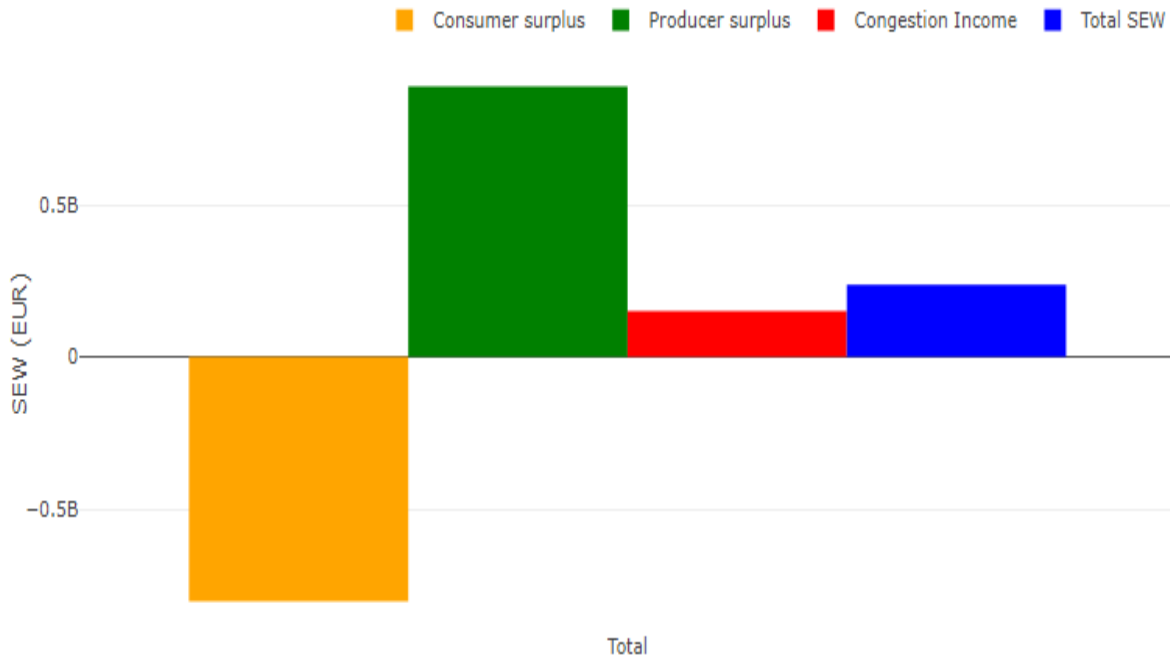


Viikoittaiset markkinahyödyn muutokset Suomessa kuluvana vuonna

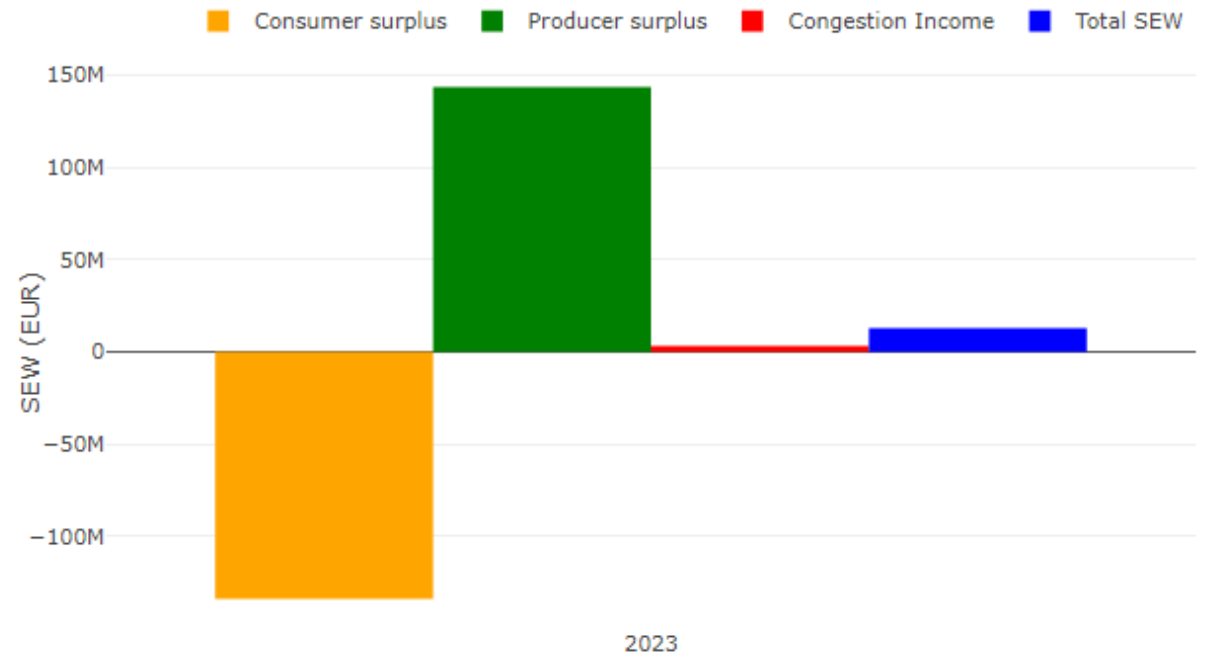


Kansantaloudellisen hyödyn kokonaismuutokset kuluvana vuonna

Pohjoismaiden muutokset

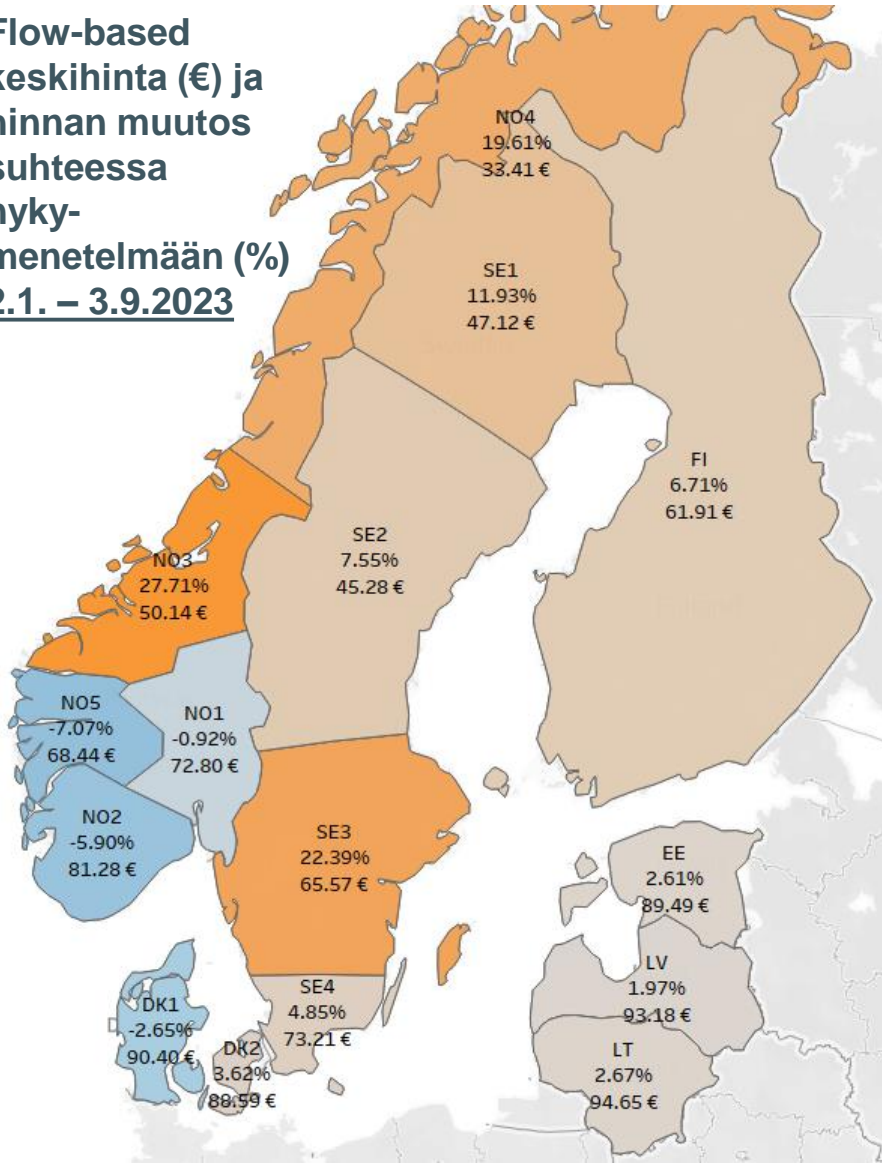


Suomen muutokset

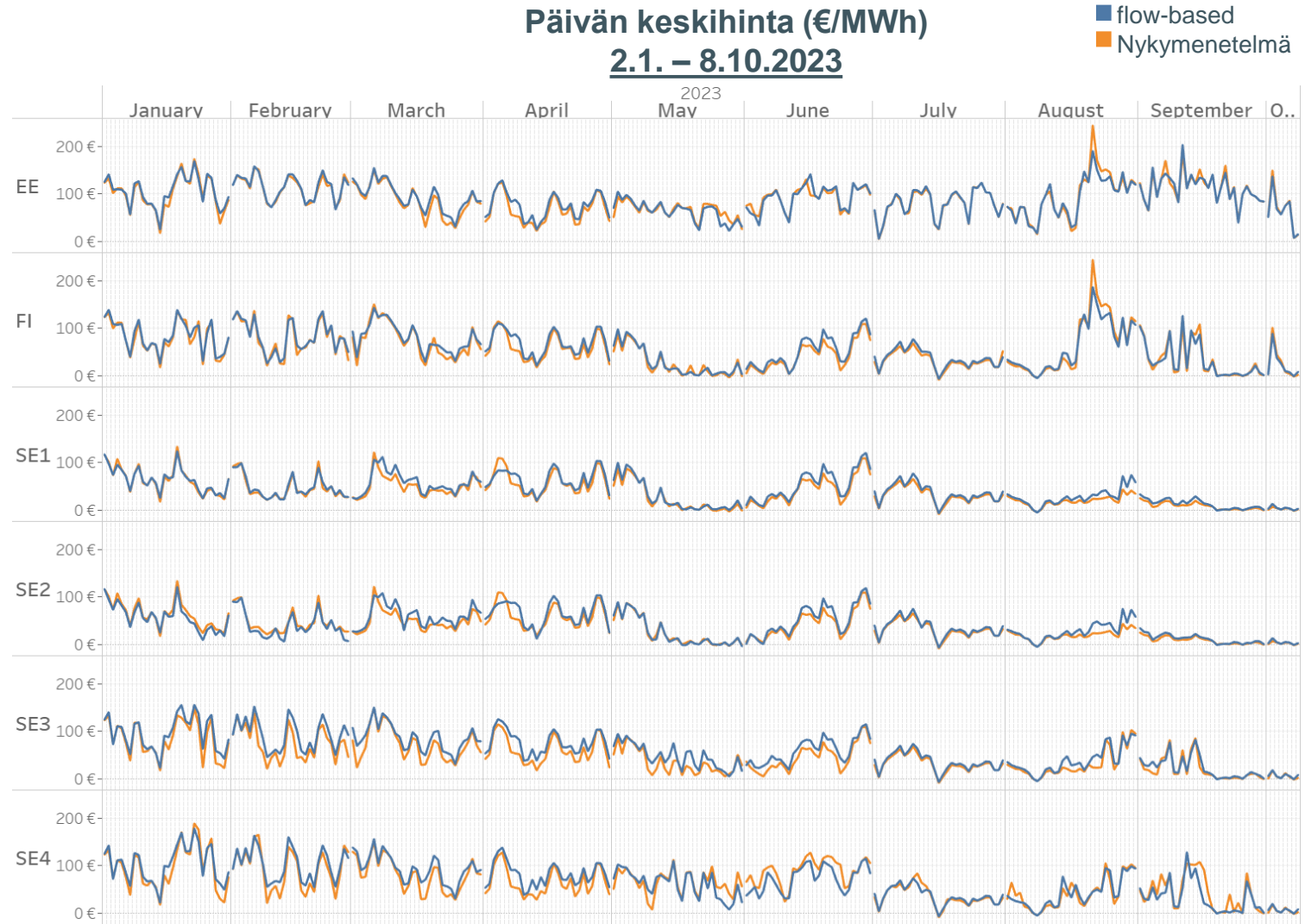


Pohjoismaiset hinnat

Flow-based keskihinta (€) ja hinnan muutos suhteessa nyky-menetelmään (%)
2.1. – 3.9.2023



Päivän keskihinta (€/MWh)
2.1. – 8.10.2023



2.1.-3.9.2023, Nord Pool

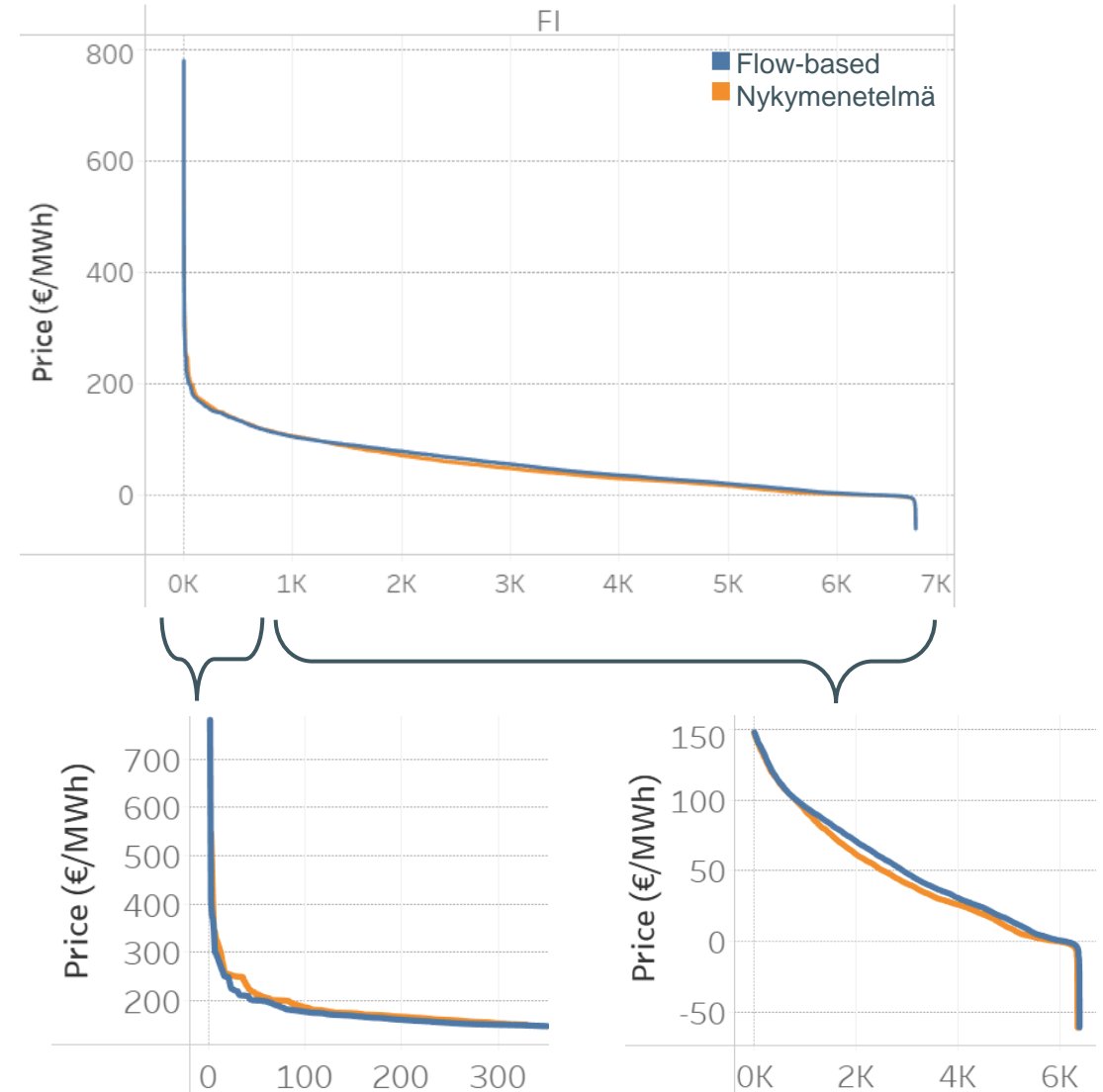
FB systeemihinta	Systeemihinta	%
62,08€/MWh	61,06€/MWh	1,66%

Flow-based menetelmällä on siirretty enemmän sähköä Pohjoismaista Keski-Eurooppaan

Hintapysyvyyskäyrä

2.1.2023 – 8.10.2023

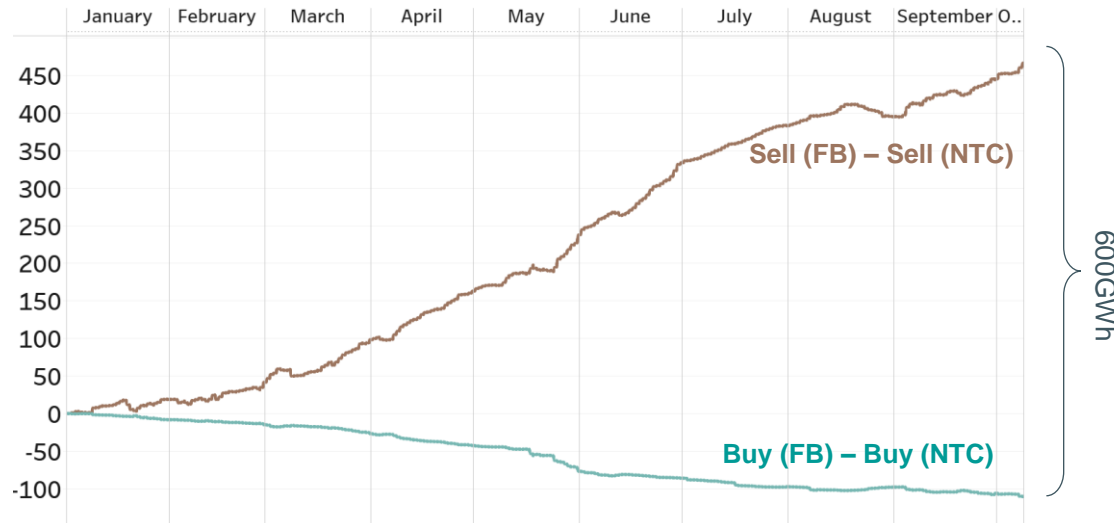
- **Flow-based-menetelmä tasoittaa hintoja Suomessa hieman:** poistaa korkeimpia hintapiikkejä, mutta samalla nostaa hintaa matalammilla hintatasoilla.
- Käännepiste on noin 150 – 200 €:ssa. Kun hinta nousee tämän yläpuolelle, flow-based-menetelmä tuottaa alhaisempia hintoja kuin nyky menetelmällä – ja päinvastoin
- Sähkön vienti on kasvanut flow-based rinnakkaisajoissa. Tämä on nostanut Suomen keskihintaa.



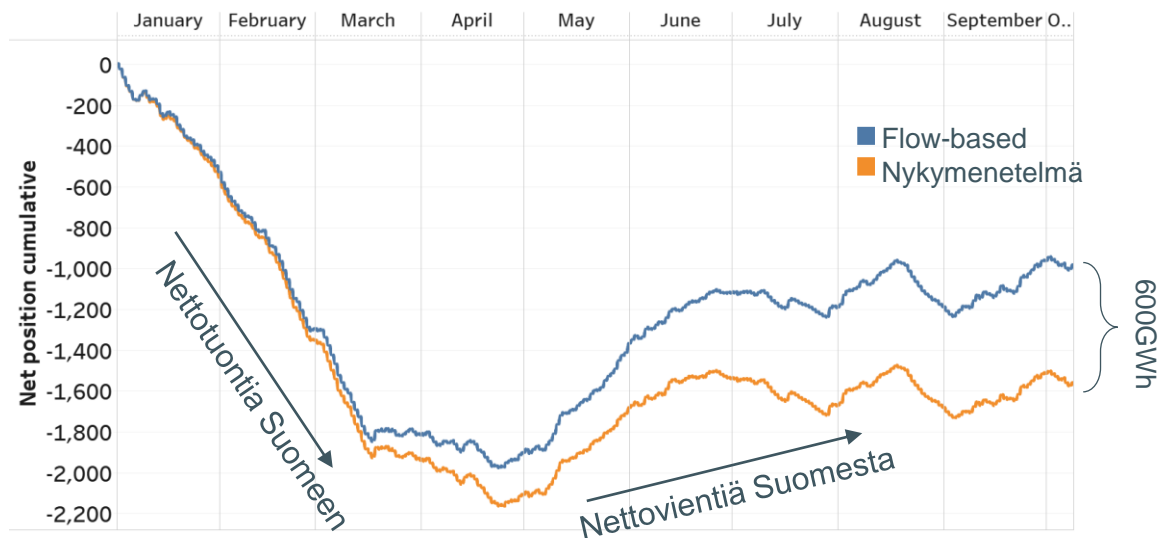
Osto- ja myyntivolyymi sekä nettopositio

2.1.-8.10.2023

FI kumulatiivinen osto- ja myyntivolyymien ero menetelmien välillä (GWh)



FI kumulatiivinen nettopositio GWh (vienti-tuonti)



Keskimääräinen Tuntinnettopositio (vienti-tuonti)

	Flow-based	Nyky-menetelmä	
EE	-346	-347	1 MW
FI	-146	-232	86 MW
N01	-989	-1,000	12 MW
N02	95	506	-411 MW
N03	-132	-351	219 MW
N04	1,109	923	186 MW
N05	1,299	1,574	-275 MW
SE1	1,753	1,515	238 MW
SE2	3,761	3,681	81 MW
SE3	-605	-702	97 MW
SE4	-1,302	-1,302	0 MW

Yhteenveto flow-based-menetelmästä

- Tehostaa siirtoverkon käyttöä ja markkinoiden kokonaishyöty on nyky menetelmää suurempi
- Käyttöönotto lokakuussa 2024
- ENTSO-E transparensialusta (TP) on pääasiallinen markkinatietojen julkaisualusta, mutta siirtymäajan osa tiedoista julkaistaan myös JAO:n alustalla.
- Keskeytystietojen julkaisu NUCS:ssa ja TP:llä jatkuu kuten ennenkin
- Rinnakkaisajojen tavoitteena on varmistaa kapasiteetinlaskenta-menetelmän toimivuus, arvioida markkinavaikutuksia sekä tutustuttaa markkinatoimijat uuteen menetelmään. Simuloinnit eivät ole tarkka ennuste tulevasta. Rinnakkaisajot jatkuvat käyttöönottoon asti.
- Simuloinneissa on havaittu menetelmän kasvattavan vientiä Suomesta, joka on nostanut Suomen keskihintoja. Toisaalta menetelmä tasoittaa hintavaihteluja Suomessa.



Kiitos!

**Palautetta ja kysymyksiä:
flowbased@fingrid.fi**

FINGRID