



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



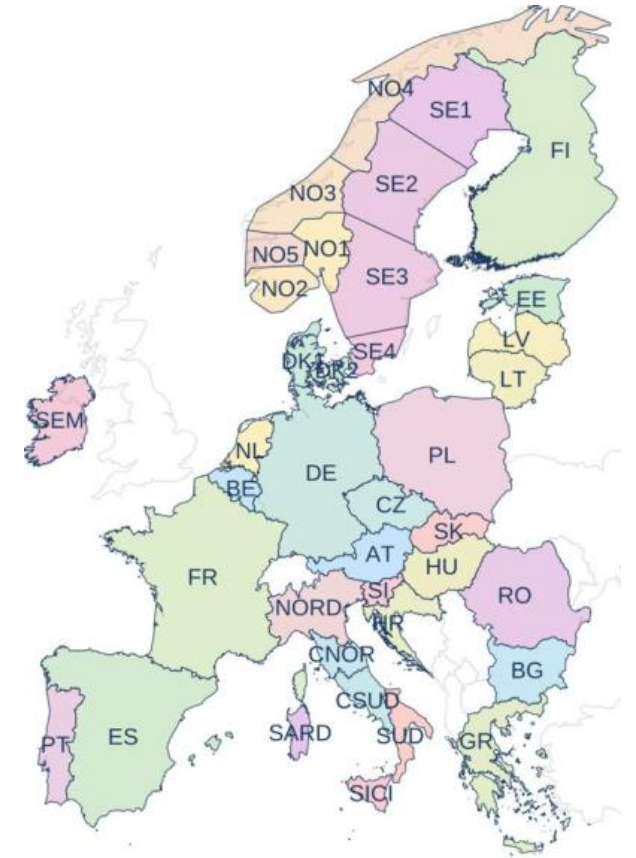
Mikä on flow-based?

Satu Viljainen

FINGRID

Kapasiteetinlaskenta kertoo verkon rajoitteet

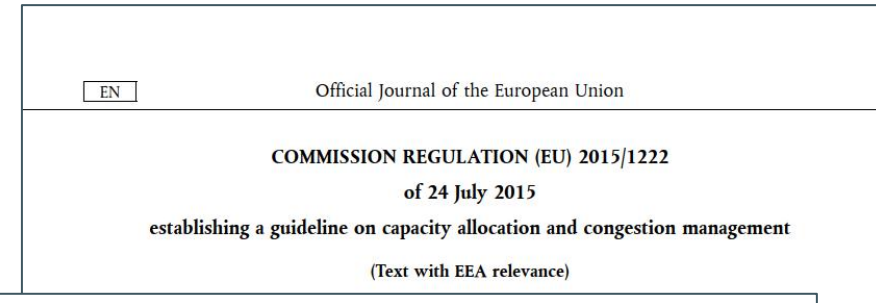
- Kapasiteetinlaskennalla määritetään, kuinka paljon sähköä rajajohdoilla pystytään siirtämään
- Kapasiteetinlaskennassa monimutkaisesta fyysisestä sähkönsiirtoverkosta laaditaan yksinkertaistettu kuvaus
- Kuvaus verkon asettamista reunaehdoista toimitetaan päivittäin sähköpörsseille, jotka käyttävät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



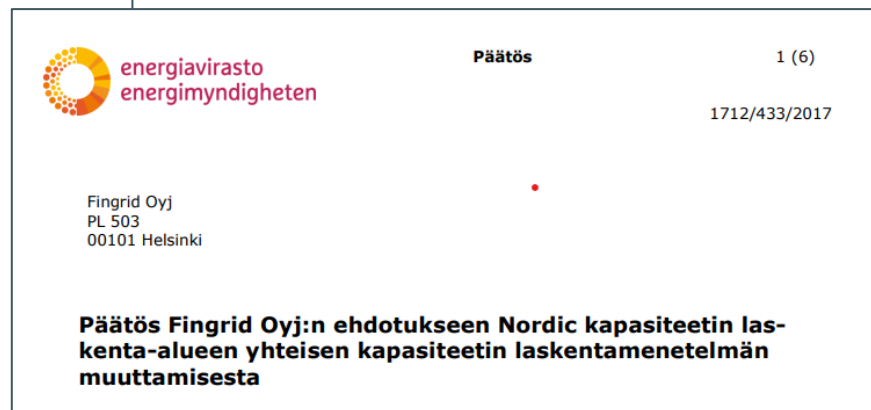
Lähde: Handbook of European Electricity Market Coupling

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

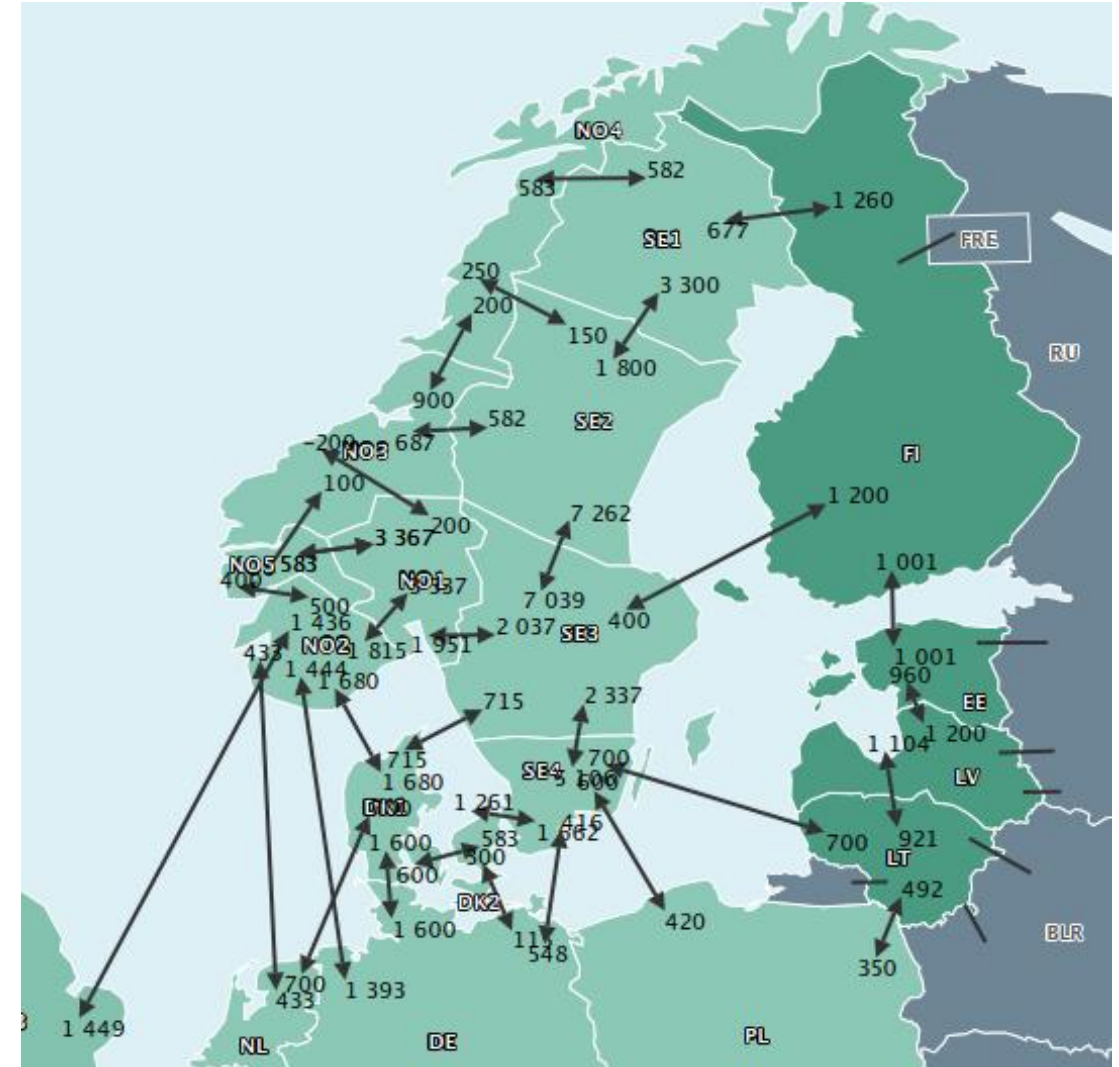


All TSOs' of the Nordic Capacity Calculation Region
proposal for amendment on capacity calculation methodology
in accordance with Article 20(2) of Commission Regulation
(EU) 2015/1222 of 24 July 2015 establishing a guideline on
capacity allocation and congestion management



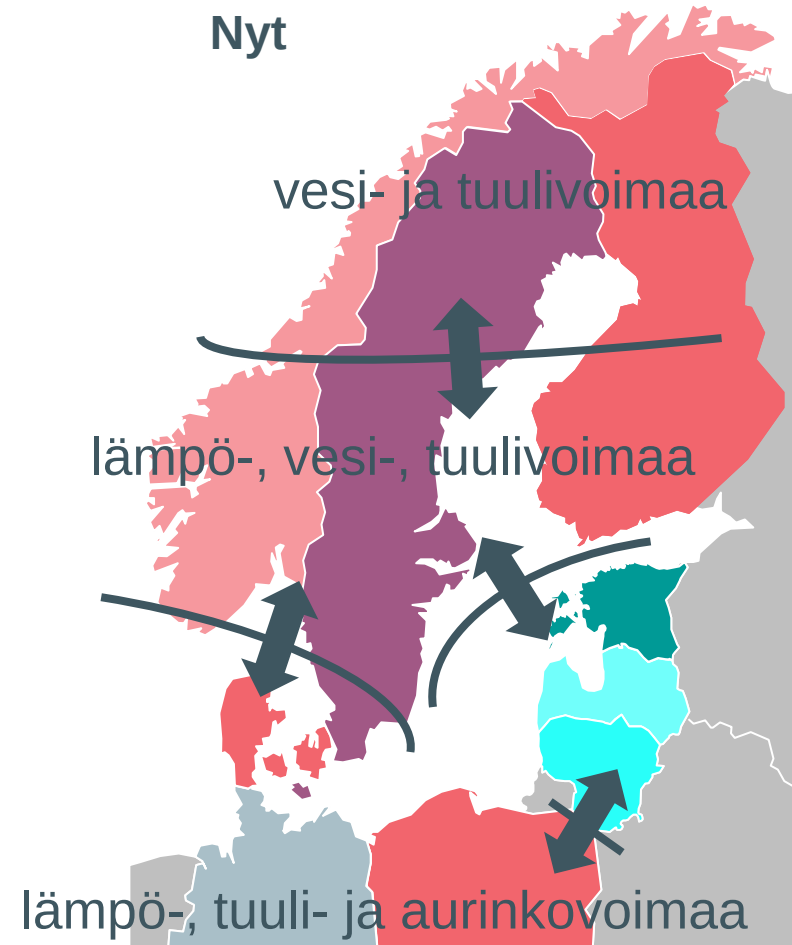
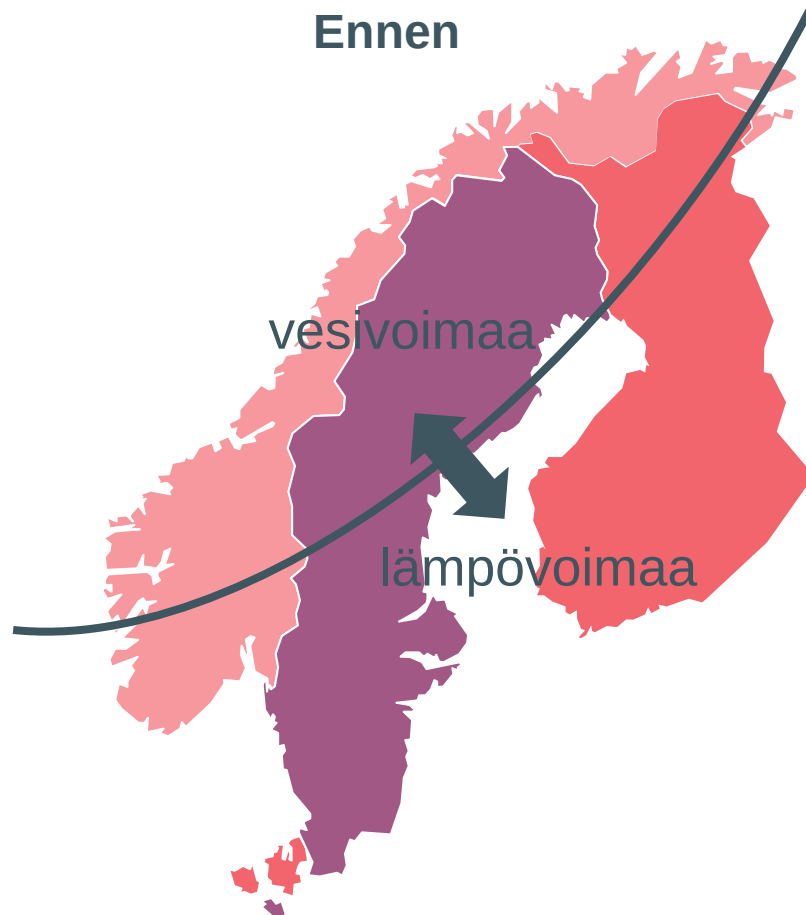
Nykyinen menetelmä

- 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

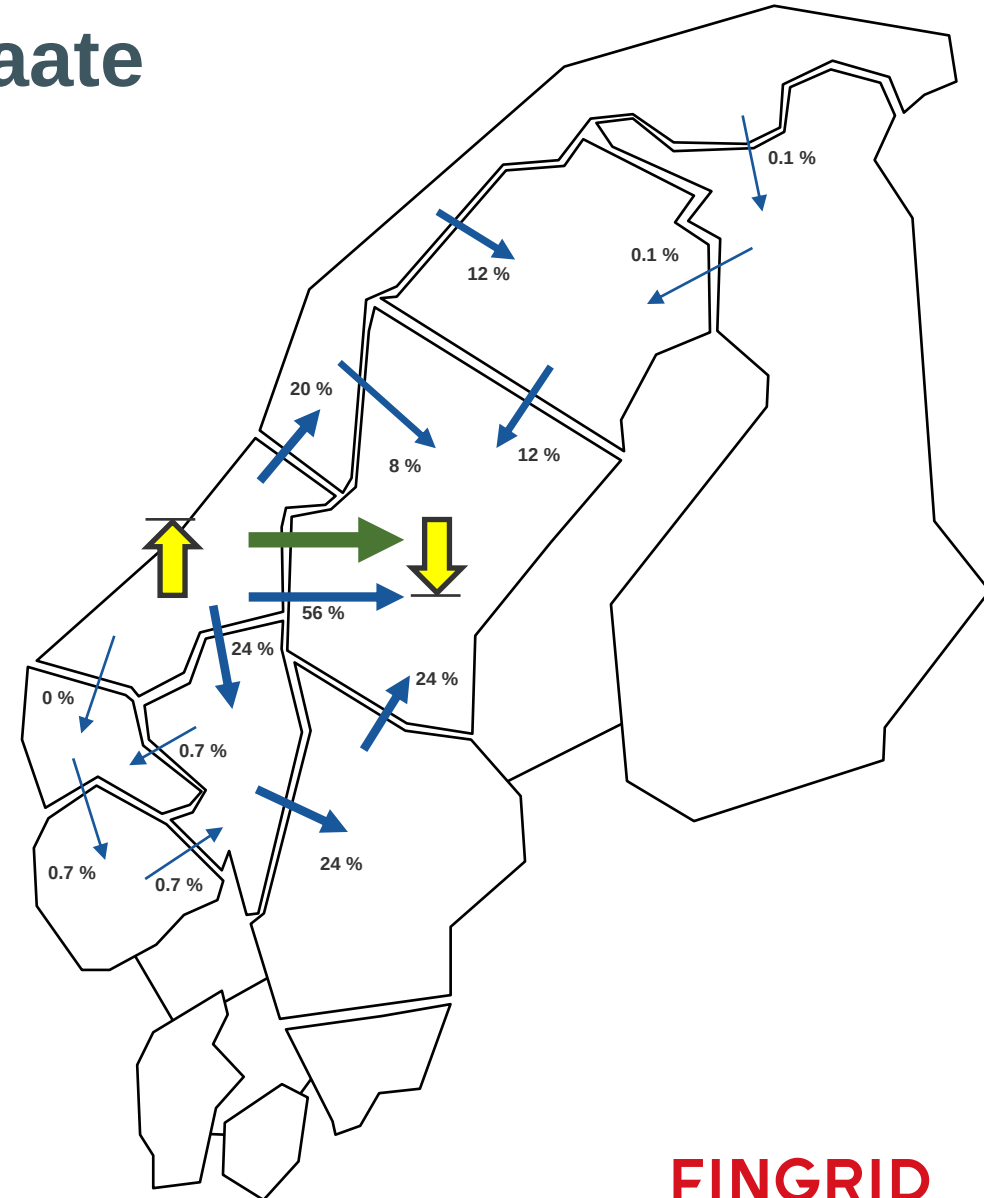
Siirtojen ennustaminen on vaikeutunut



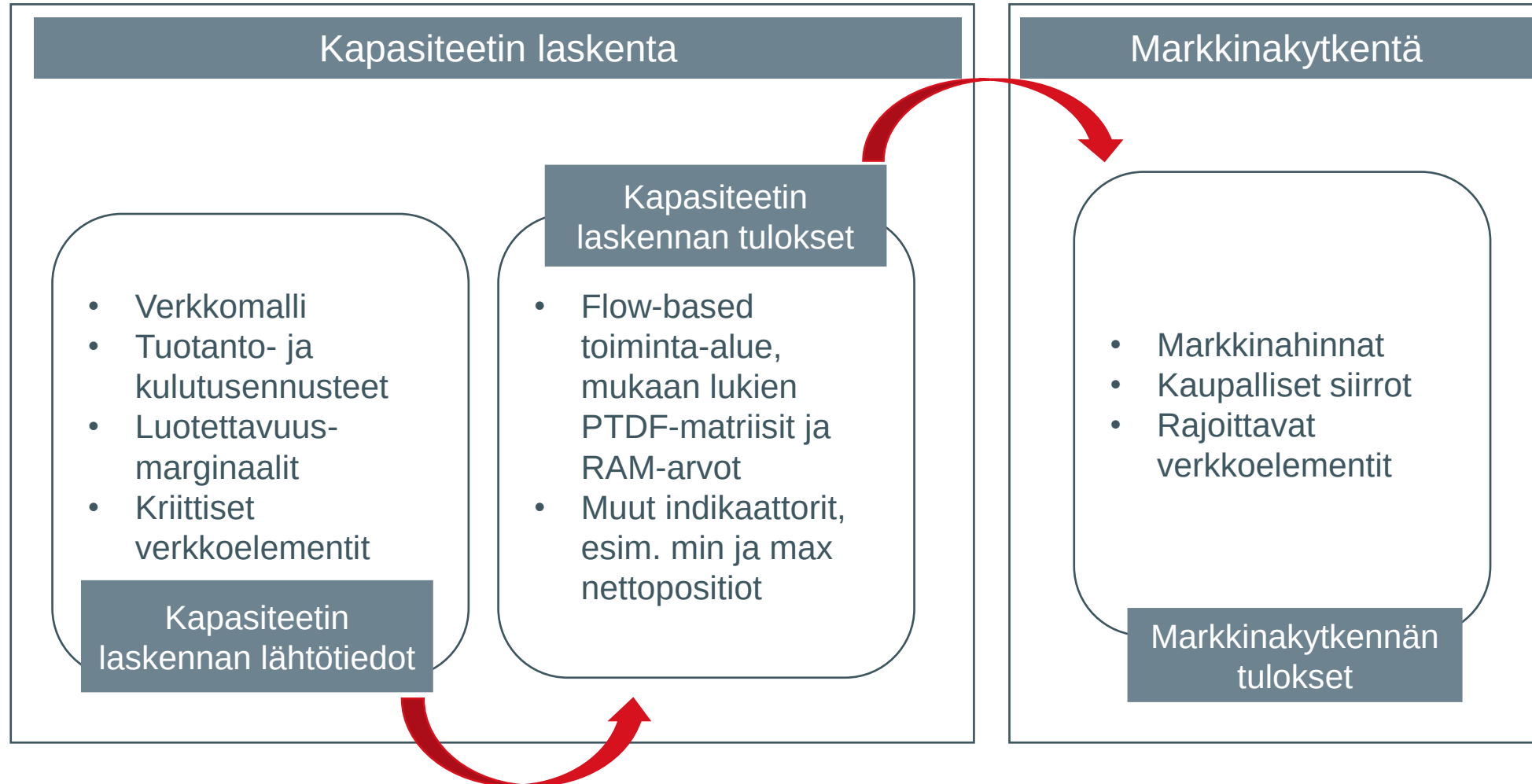
PTDF = Power Transfer Distribution Factor
RAM = Remaining Available Margin

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 profile) on Fenno-Skan, time plan is september

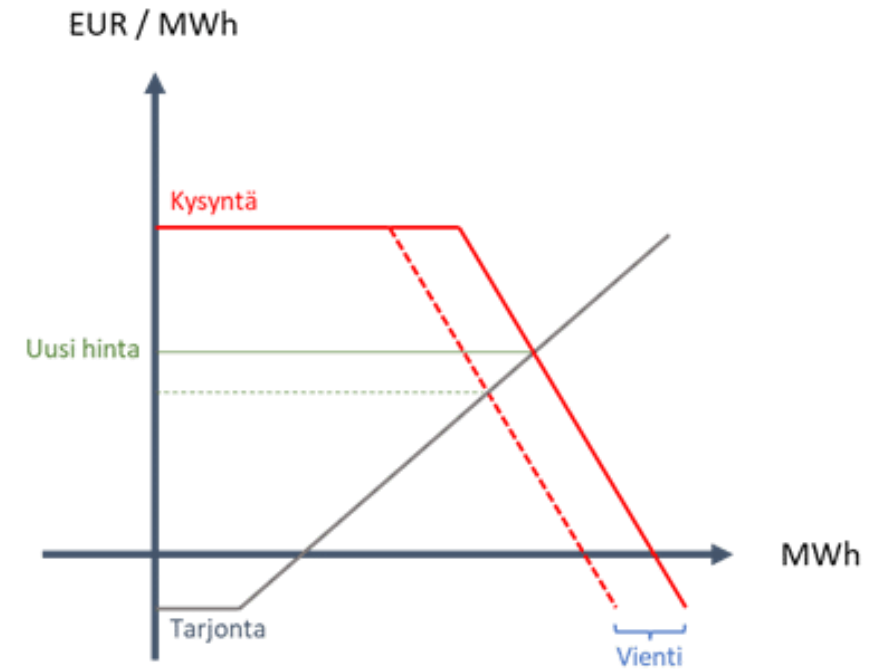
- > By adding new "faults" to the Fenno-Skan EPC, Svk do not have to consider the fault (fully) in the security limit calculations
- > By that the import on Fenno-Skan can be increased (300 to 600 MW rather than 0 to 300 which is the case today)
- > Schematic example east to west flow: In case of fault 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

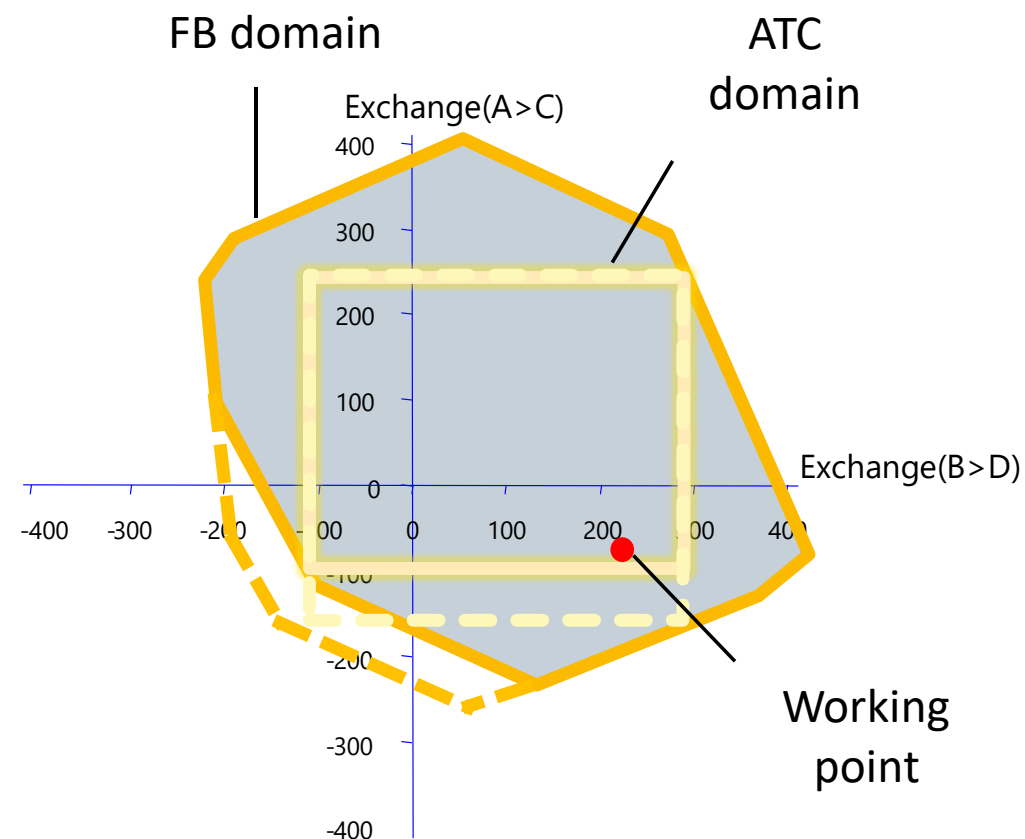
Flow-based–menetelmän vaikutusten arviointi

- 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 nykymenetelmällä laskettuja kapasiteetteja sekä flow-based-menetelmällä laskettuja lähtötietoja
 - Viikoittaisia simulointeja 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

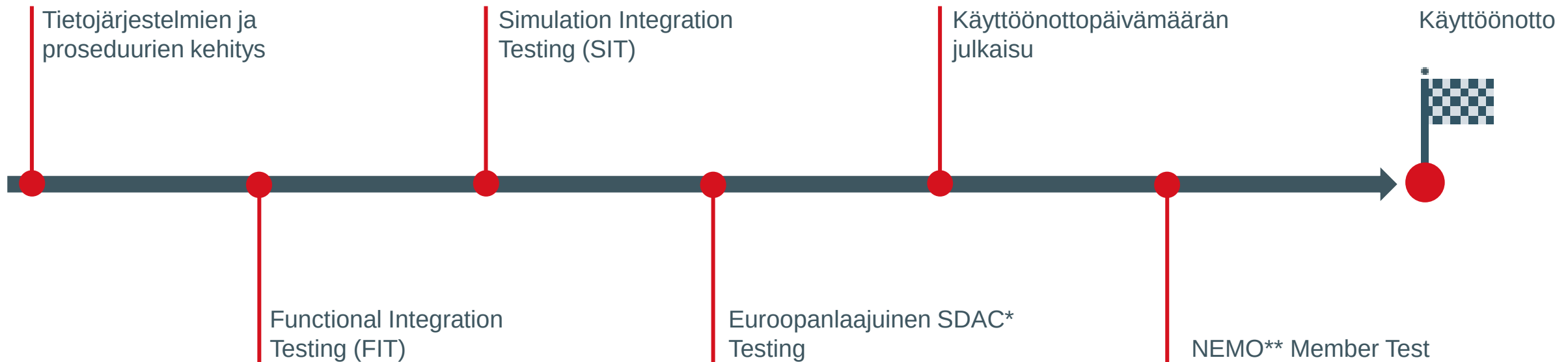
Meri Viikari, Marja Eronen

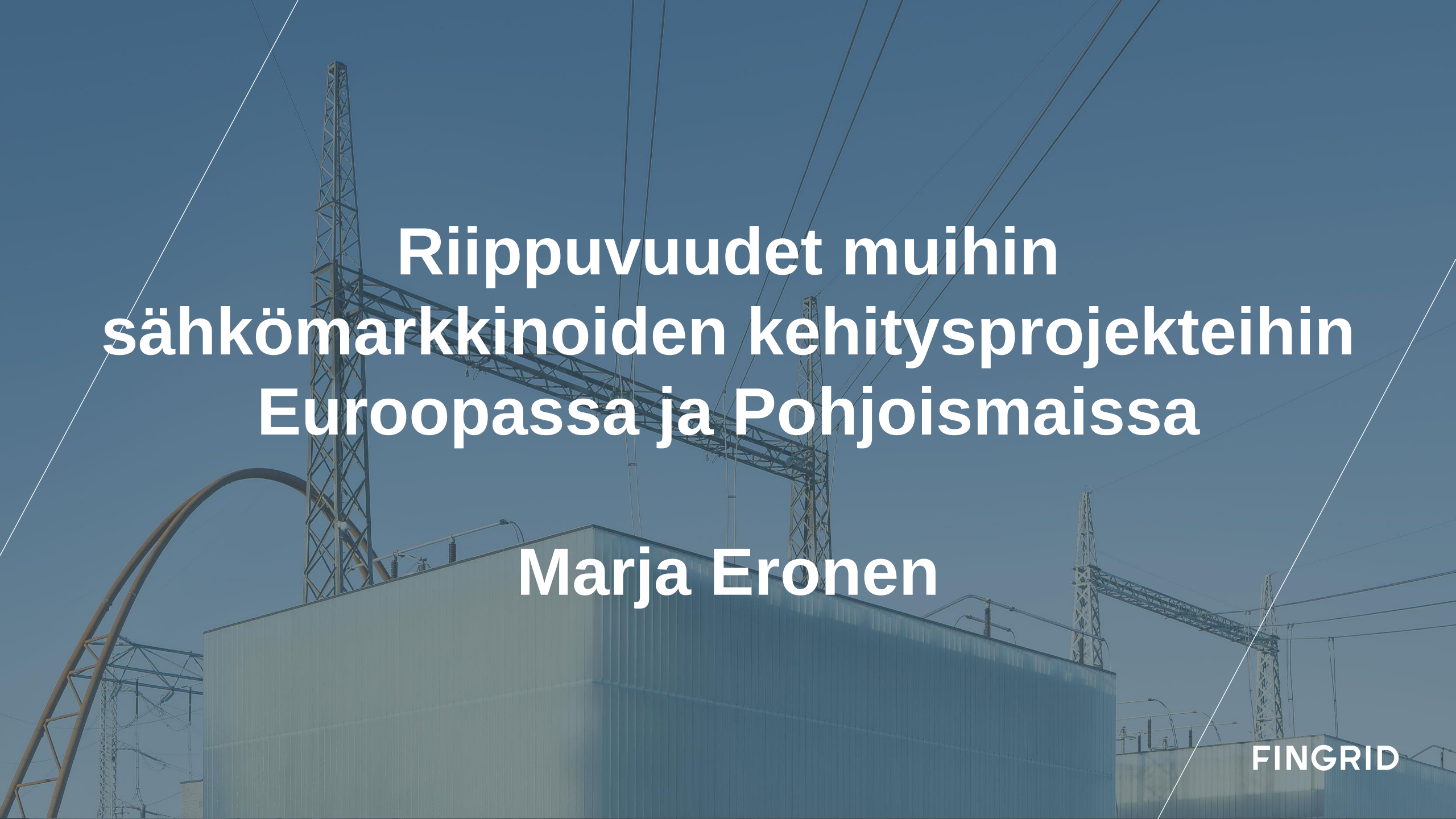
FINGRID

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



Käyttöönottoprosessi





Riippuvuudet muihin sähkömarkkinoiden kehitysprojekteihin Euroopassa ja Pohjoismaissa

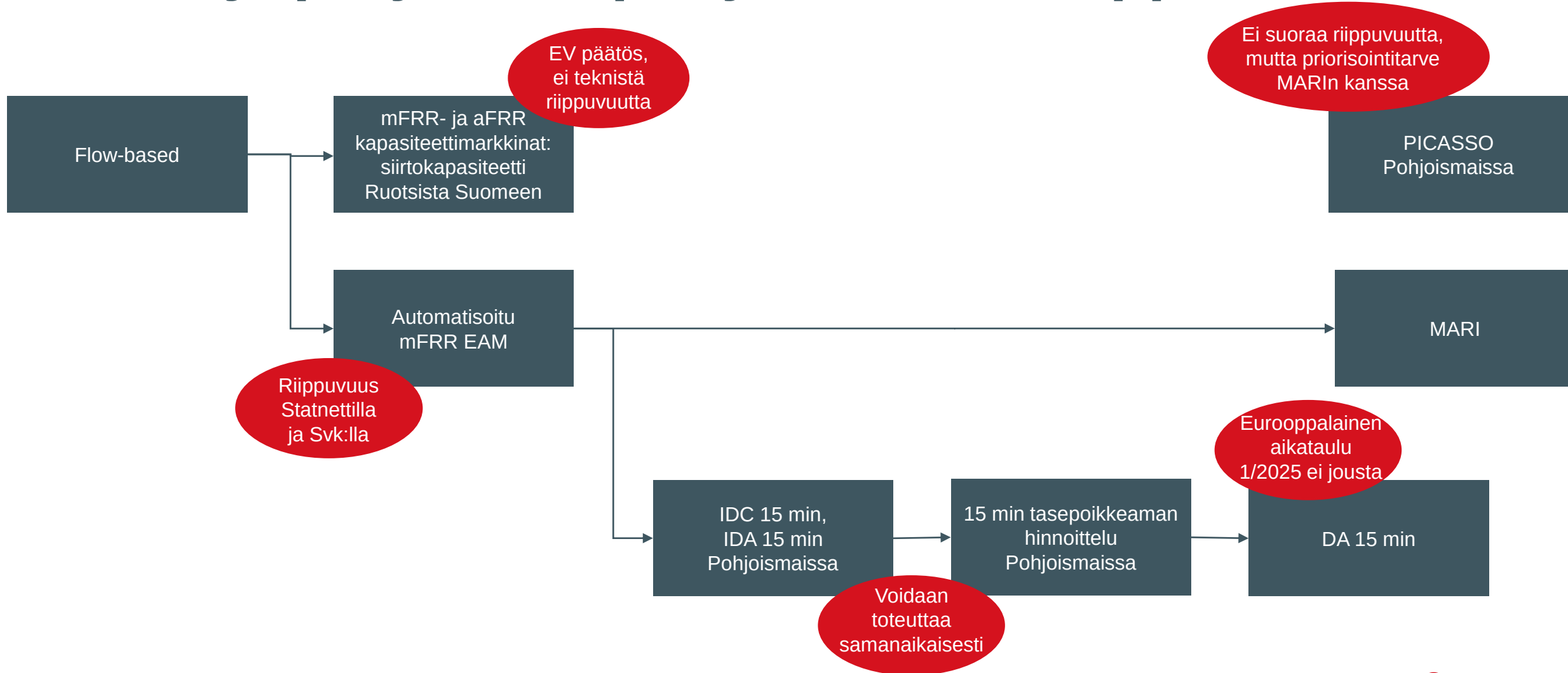
Marja Eronen

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 2026			

Kehityshankkeiden 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)

Julkaistu tällä hetkellä

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

MARKET DATA

TRADING

SERVICES

MEDIA

ABOUT US

PRICES

DAY-AHEAD FLOWS

CAPACITIES

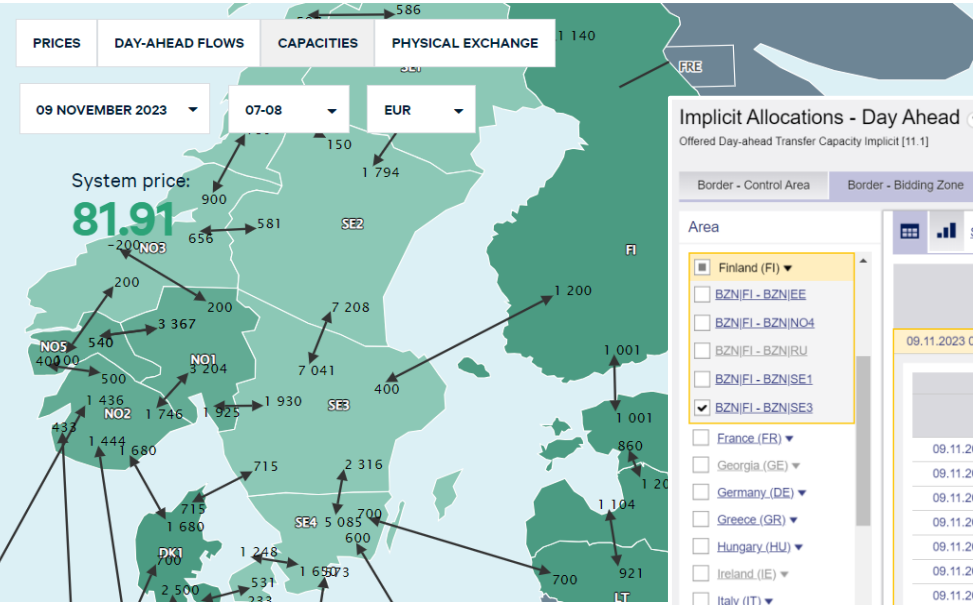
PHYSICAL EXCHANGE

09 NOVEMBER 2023

07-08

EUR

System price:
81.91



Implicit Allocations - Day Ahead

Offered Day-ahead Transfer Capacity Implicit [11.1]

Border - Control Area

Border - Bidding Zone

Border - Bidding Zone Aggregation

Area

Finland (FI)

BZN|FI - BZN|EE

BZN|FI - BZN|NO4

BZN|FI - BZN|RU

BZN|FI - BZN|SE1

BZN|FI - BZN|SE3

France (FR)

Georgia (GE)

Germany (DE)

Greece (GR)

Hungary (HU)

Ireland (IE)

Italy (IT)

Kosovo (XK)

Latvia (LV)

Lithuania (LT)

Time

Classification sequence

BZN|SE3 > BZN|FI

BZN|FI > BZN|SE3

09.11.2023 00:00 - 10.11.2023 00:00 (CET/CEST)

1200

400

BZN|SE3 > BZN|FI

BZN|FI > BZN|SE3

MTU

Offered capacity [MW]

MTU

Offered capacity [MW]

09.11.2023 00:00 - 01:00

1200

09.11.2023 00:00 - 01:00

400

09.11.2023 01:00 - 02:00

1200

09.11.2023 01:00 - 02:00

400

09.11.2023 02:00 - 03:00

1200

09.11.2023 02:00 - 03:00

400

09.11.2023 03:00 - 04:00

1200

09.11.2023 03:00 - 04:00

400

09.11.2023 04:00 - 05:00

1200

09.11.2023 04:00 - 05:00

400

09.11.2023 05:00 - 06:00

1200

09.11.2023 05:00 - 06:00

400

09.11.2023 06:00 - 07:00

1200

09.11.2023 06:00 - 07:00

400

09.11.2023 07:00 - 08:00

1200

09.11.2023 07:00 - 08:00

400

09.11.2023 08:00 - 09:00

1200

09.11.2023 08:00 - 09:00

400

09.11.2023 09:00 - 10:00

1200

09.11.2023 09:00 - 10:00

400

Unavailable Capacity

Home / Unavailable Capacity

Filters

Event Start/Stop Range

Affected

Area	Bidding Zone	Event Start (CET)	Event Stop (CET)	Available Capacity [MW]	Unavailable Capacity [MW]	Publication Date/Time (CET)	Publisher
SE3		08.11.2023	08.11.2023	400	800	08.11.2023	Svenska
> FI		06:42	09:30	400	800	09:37	Kraftnät
FI > SE3							
SE4		08.11.2023	08.11.2023	200	400	07.11.2023	ENTSO-E
> PL		07:00	22:00		(VARY)	08:03	
SE4		08.11.2023	08.11.2023	200	400	07.11.2023	ENTSO-E
> PL		07:00	22:00		(VARY)	08:03	
SE2		03.11.2023	08.12.2023	700	300	03.11.2023	Statnett
> NO3		11:00	16:00	1600	495	08:33	

NUCS (keskeytykset)

FINGRID

Transparensiaalusta

Siirtokapasiteettien julkaisu (2/2)

Julkaisu flow-based-käyttöönoton jälkeen

- Kapasiteettien julkaisu JAOn sivulla ja transparensiaalustalla
- 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:

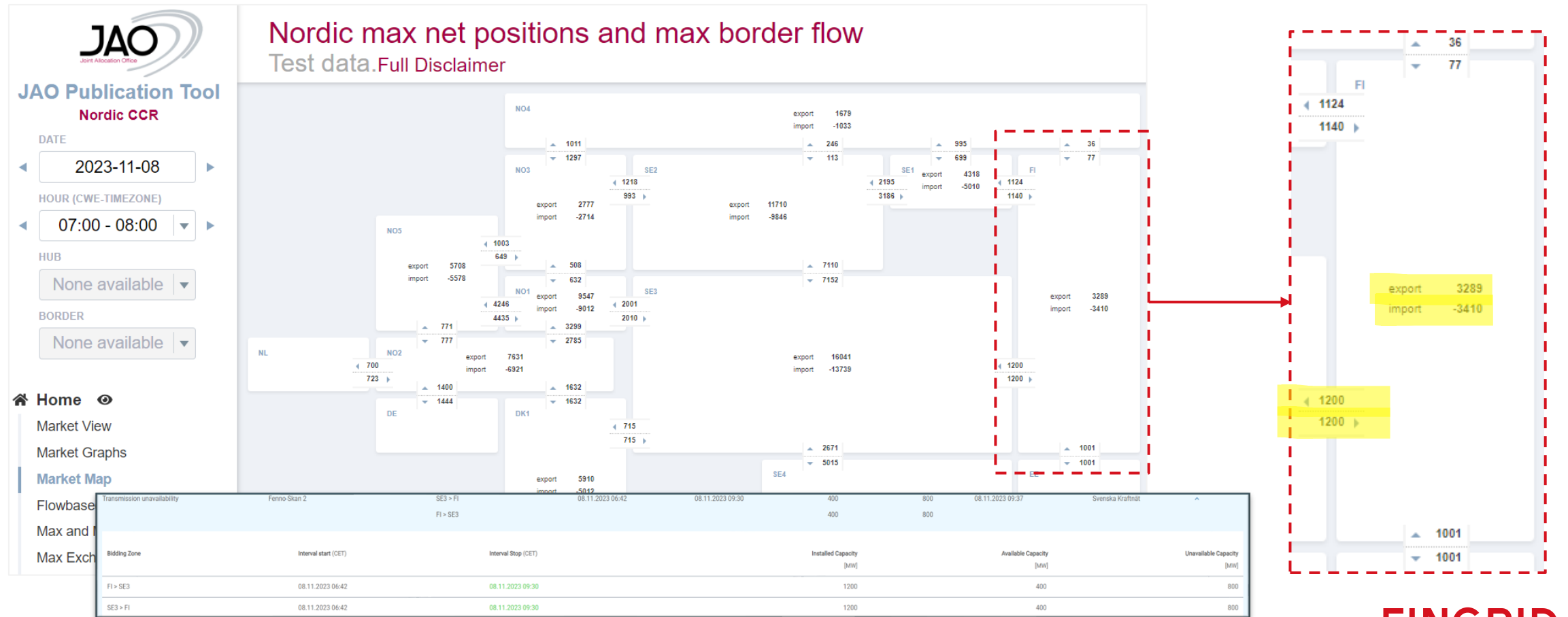
“Market map” tarjoaa graafisen yleiskuvan ennustetusta siirtotilanteesta

“Flow-based domain” tarjoaa tietoja verkkoelementin tasolla

The screenshot displays the JAO Publication Tool interface. The header features the JAO logo and the text 'JAO Publication Tool Nordic'. Below the header, there are filter sections for DATE (2023-11-15), HOUR (00:00 - 01:00), HUB (None available), and BORDER (None available). A sidebar on the left lists navigation options: Nordic, Market View, Market Graphs, Market Map, Flowbased Domain, Max and Min Net Pos, Max Exchanges (MaxBex), Validation Reductions, and Ref Net Pos. and HVDC exch. The main content area on the right is titled 'Welcome to Nordic publication tool' and includes sections for 'Disclaimers on the Nordic FB data', 'Data quality', 'Domain validation process', and 'Missing HVDC Interconnectors in the CGM'.

Esimerkki 1: Suunnittelematon siirtokeskeytys

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

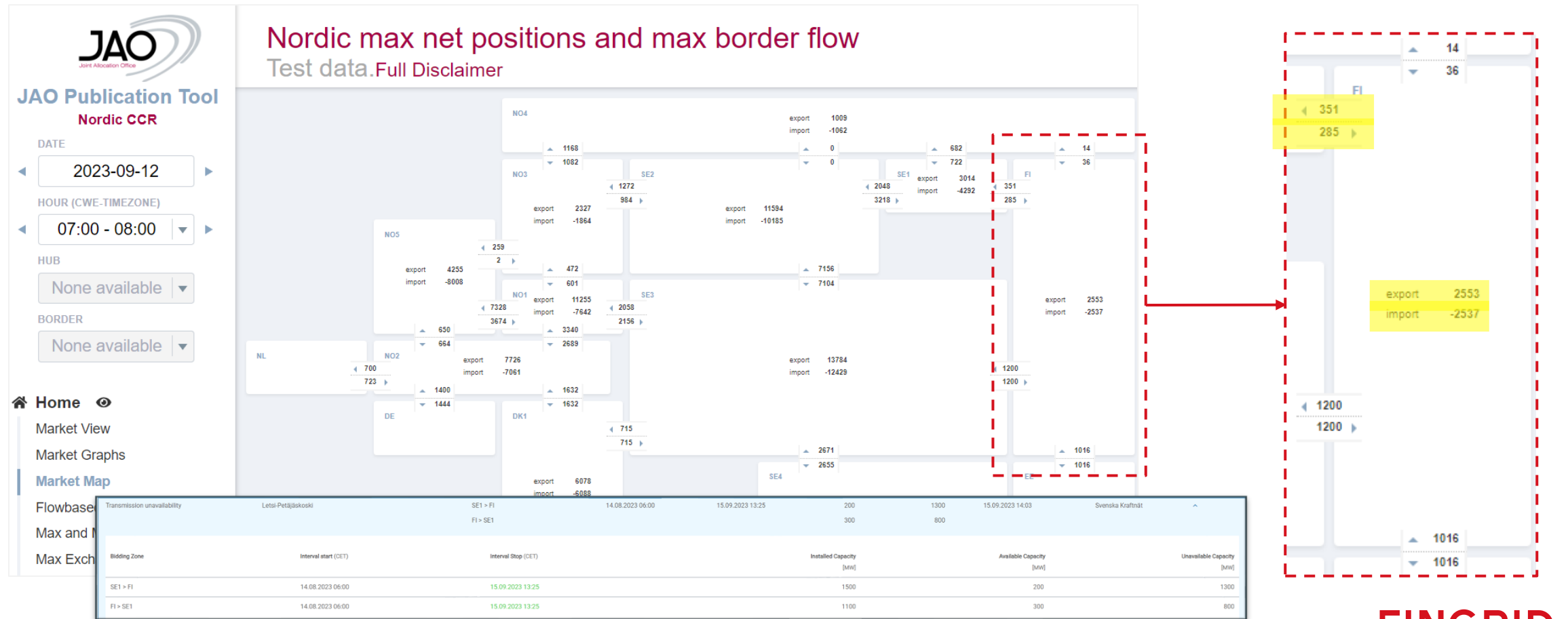


UMM: [Linkki NUCSin](#)

FINGRID

Esimerkki 2: Suunniteltu siirtokeskeytys

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



[UMM: Linkki NUCSin](#)

FINGRID

Flow-based-parametrien julkaisu

Julkaistu tällä hetkellä

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

JAO Publication Tool (testiympäristö)



Flowbased Domain

Test data: Full Disclaimer

JAO Publication Tool

Nordic CCR

DATE

2023-11-08

HOUR (ONE TIMEZONE)

08:00 - 09:00

ISO

FI

REPORT

None available

Home

Market View

Market Graphs

Market Map

Flowbased Domain

Max and Min Net Pos

Max Exchanges (MileB)

Max Border Flow (MileB/Sec)

Violation Reductions

Net Net Pos. and H/CC with

FB Domain Backup

COM Forecast

SEARCH

Information on the CNE

Information on the Contingency

Detailed Breakdown

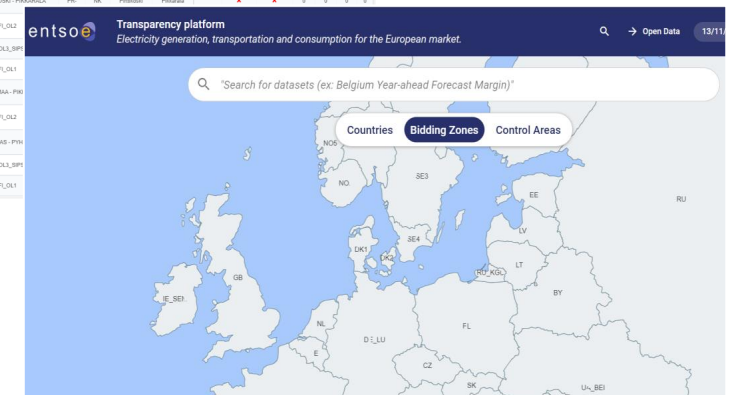
Date	Status	Bidding Zone From	Bidding Zone To	Substation From	Substation To	Type	Name	EIC	Status	Substation From	Substation To	Imax method	Non-redundant	Significant	RAM	Min Flow	Max Flow	U
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FI_OL3_SIPS		NK				✗	✓	1485	-468	752	40
2023-11-08 08:00:00	OK					CNE	FI_OL1		NK				✗	✓	1601	-563	637	40
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Kemimmaa	CNE	FI_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanseika		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Kemimmaa	CNE	FI_PIRTIKOSKI - PIKKARALA	44T-FI-PR-000004	NK	Pirttikoski	Pikkarala		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI	Pikkarala	Kemimmaa	CNE	FI_OL2		NK	Oikuluoto 2			✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI			CNE	FI_OL3_SIPS		NK				✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OUT	FI	FI			CNE	FI_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	Kemimmaa	Pikkarala		✗	✗	0	0	0	0
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FI_OL2		NK	Oikuluoto 2			✗	✓	960	-178	626	41
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI	Pikkarala	Pirttikoski	CNE	FI_ISOKANGAS - PYHANSELKA	44T-IS-PS-000007	NK	Isokangas	Pyhanseika		✗	✓	1205	-1020	905	41
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI			CNE	FI_OL3_SIPS		NK				✗	✓	859	-76	727	41
2023-11-08 08:00:00	OK	FI	FI			CNE	FI_OL1		NK				✗	✓	962	-178	624	41

Julkaisu flow-based-käyttöönoton jälkeen

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

[illegible]

JAO Publication Tool (tuotantoympäristö)



Uusi transparensialusta (flow-based kehitys kesken)

FINGRID

Tulosten julkaisu

Julkaistu tällä hetkellä

- Tuloksia ulkoisten rinnakkaisajojen tuloksista julkaistaan Nordic RCC:n sivuilla

NORDIC RCC

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

Updates regarding data

8 Nov 2023: Market report appendices for week 28-37 have been revised and appendices for previous weeks have been removed due to errors discovered concerning congestion income, total socioeconomic welfare and FAAC NTC flows (only concerns week 31-35). The market reports and the market result

	J	K	L	M	N	O	P
NO2	NO3	NO4	NO5	DK1	DK2	EE	
280,15	280,15	280,15	280,15	283,55	280,15	280	
270,07	270,07	270,07	270,07	277,16	277,16	270	
265,28	265,28	265,28	265,28	271,8	271,8	265	
261,1	261,1	261,1	261,1	267,52	267,52	26	
260,27	260,27	260,27	260,27	266,67	266,67	260	
276,66	276,66	276,66	276,66	283,47	283,47	276	
339,57	306,33	310,36	334,97	403,58	399,89	398	
458,43	397,02	391,08	450,09	505,96	509,65	507	
522,62	431,47	405,94	510,05	539,77	539,77	532	
493,19	425,53	407,68	484,15	509,8	509,8	506	
476,03	411,56	398,42	467,36	505,47	505,47	506	
447,09	350,9	333,47	434,08	500,15	500,15	499	
406,52	318,53	314,07	394,5	494,93	494,93	508	
413,82	320,61	308,41	401,17	481,53	481,53	489	
443,82	323,33	301,17	427,53	509,19	509,19	51	
485,38	338,77	305,41	465,14	536,46	536,46	532	
559,66	419,82	493,52	502,62	339,57	301,66	480,02	559,66
588,54	431,13	507,3	517,6	332,97	292,87	492,11	588,54
553,81	417,84	456,08	465,19	304,83	277,1	441,62	553,81

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13 20221212 2022-12-12 12 500,15 400 441,62 447,09 350,9 333,47 434,08 500,15 500,15

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

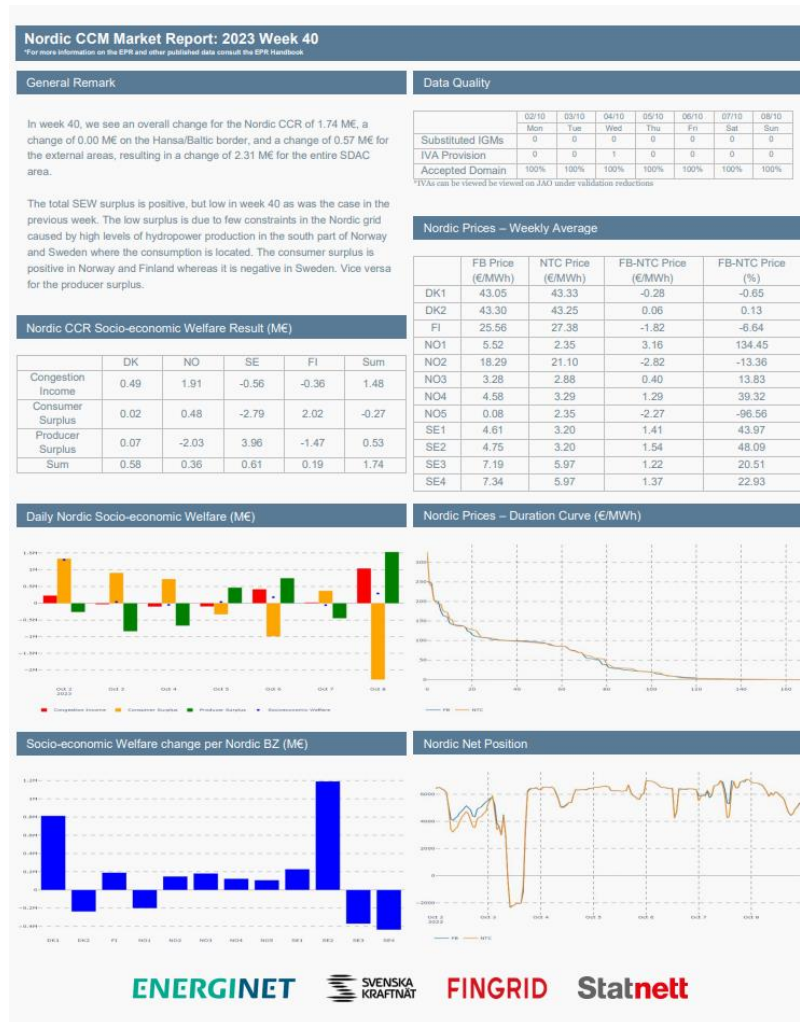
Ulkoiset rinnakkaisajot

- **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 analyysyjä 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/>

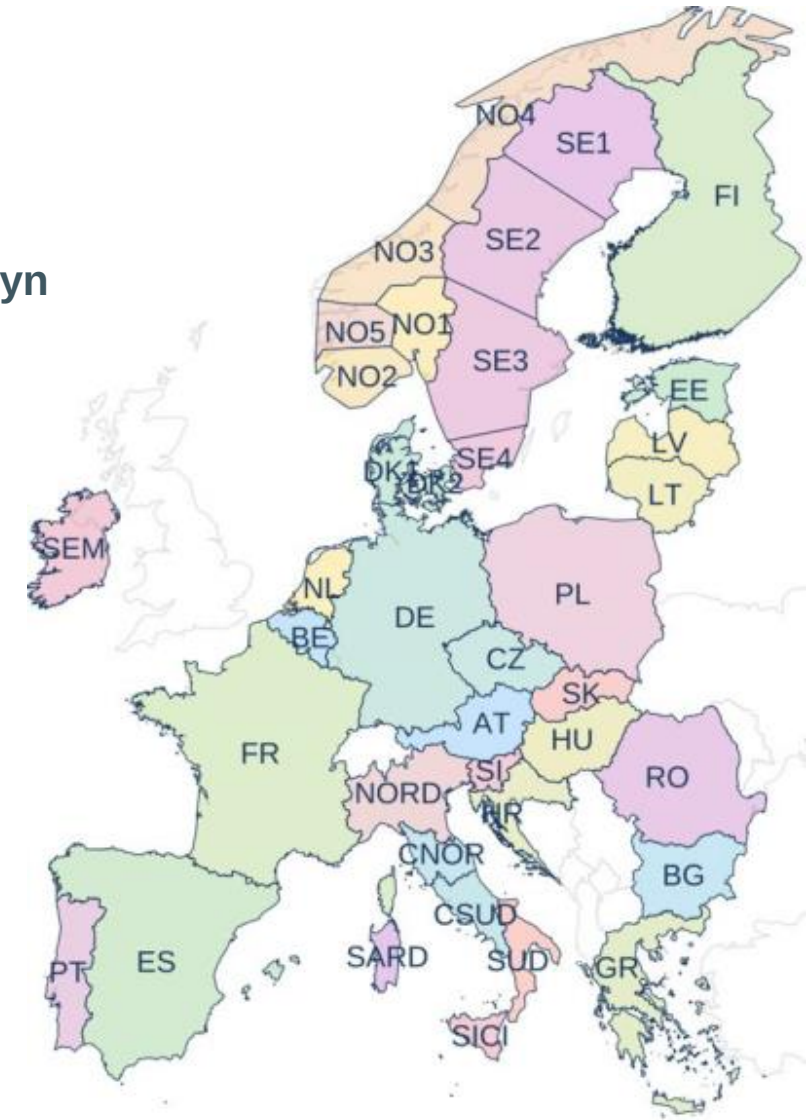
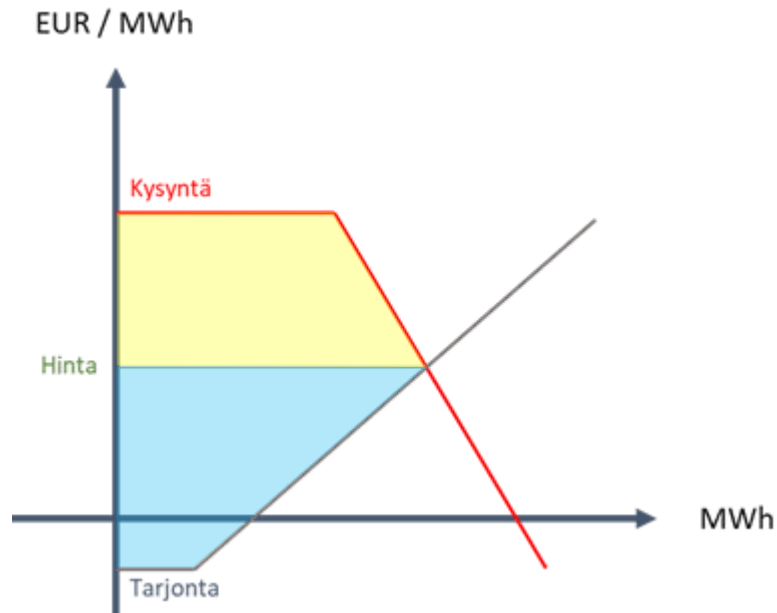


Simuloinnit mittaavat vain Pohjoismaiden kapasiteetinelaskentamenetelmän muutosta

- 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.
 - Vesi-arvojen muutokset ja vesivoiman volyymin muutokset aiheuttavat epävarmuutta tulosten tulkintaan pitkällä aikavälillä, kun osto- ja myyntitarjoukset eivät päivitty 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

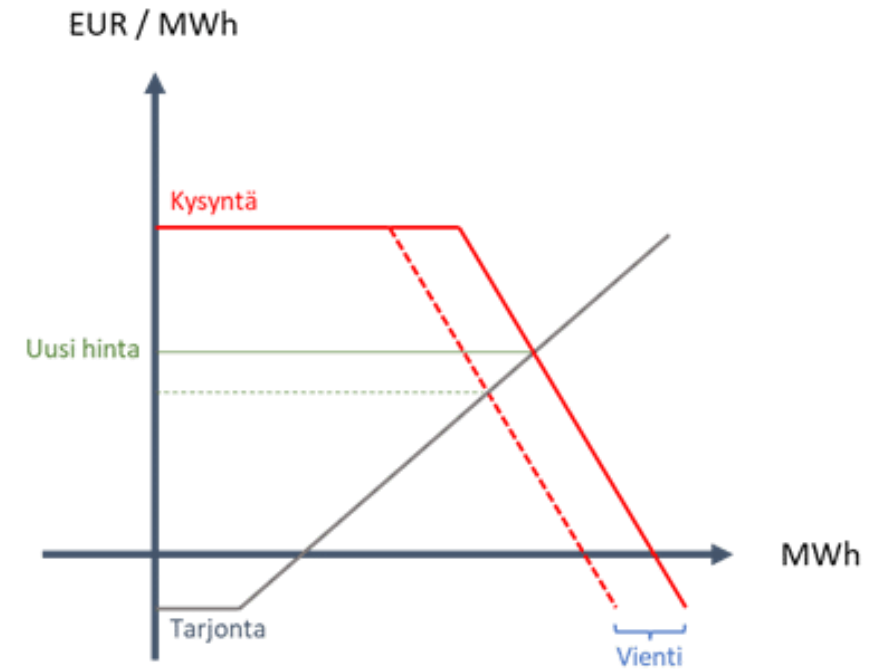


Lähde: Handbook of European Electricity Market Coupling

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.



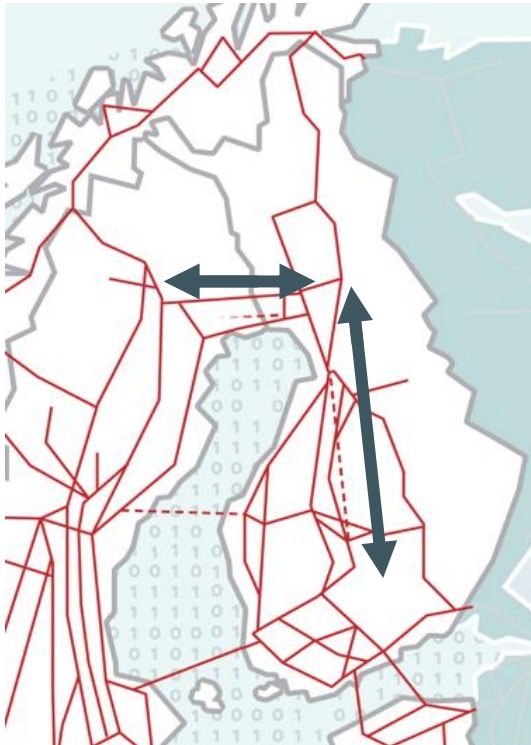
Flow-based rinnakkaisajojen tuloksia

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

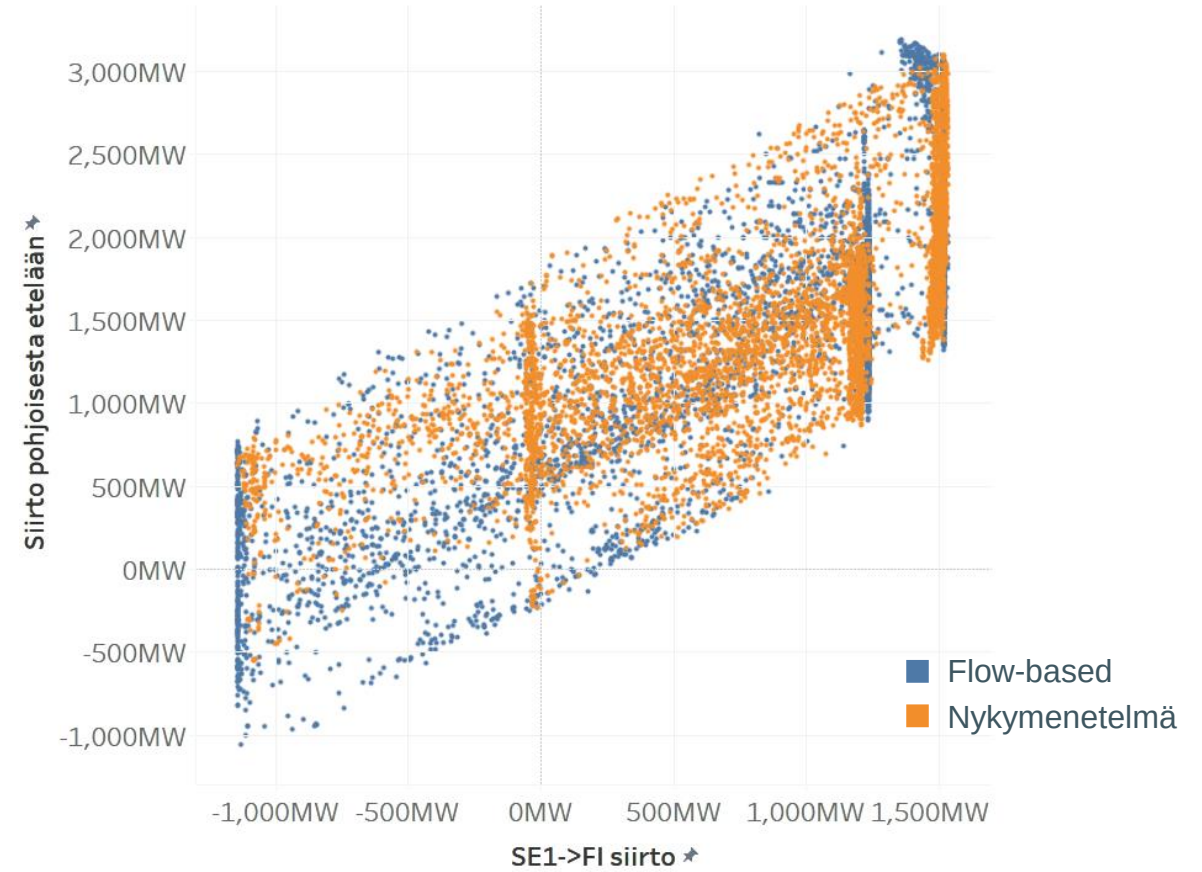
Suomen flow-based mallin toiminta-alue

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

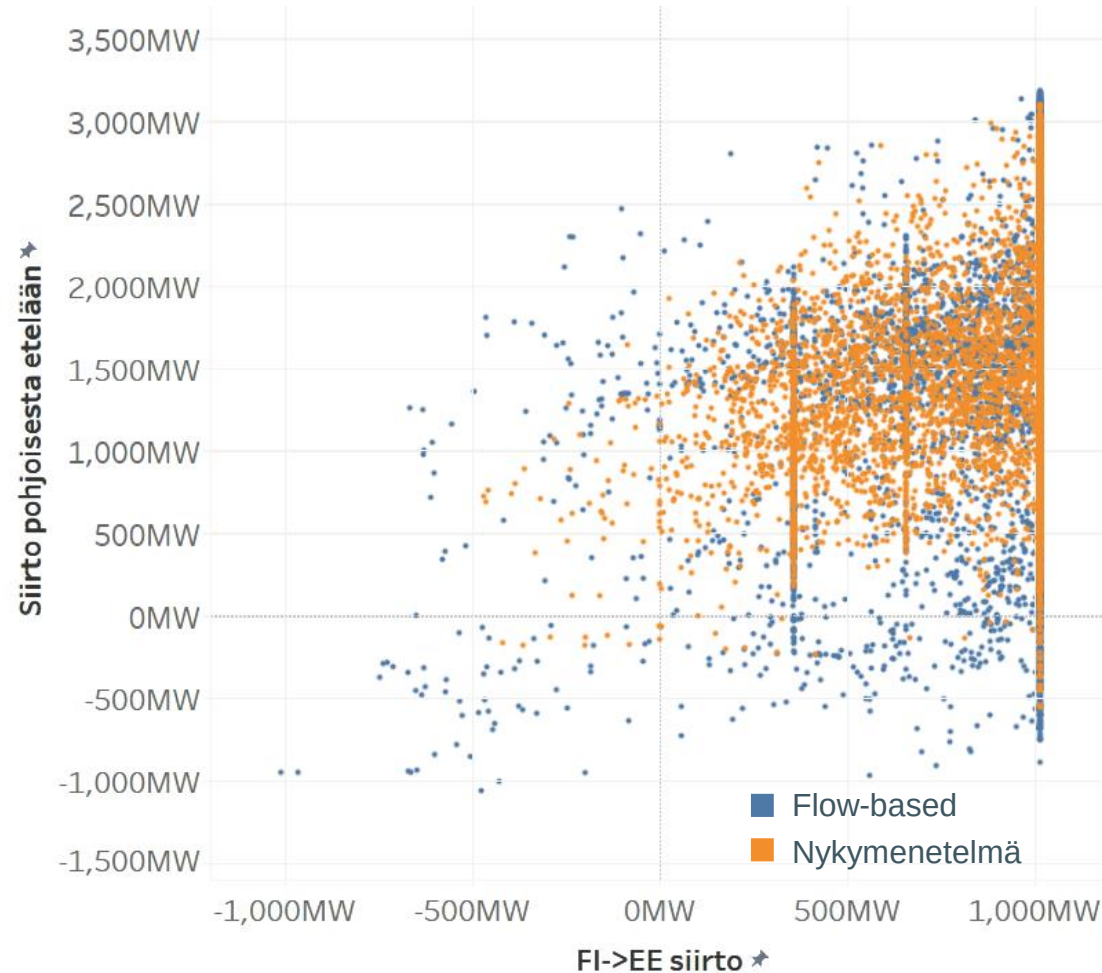
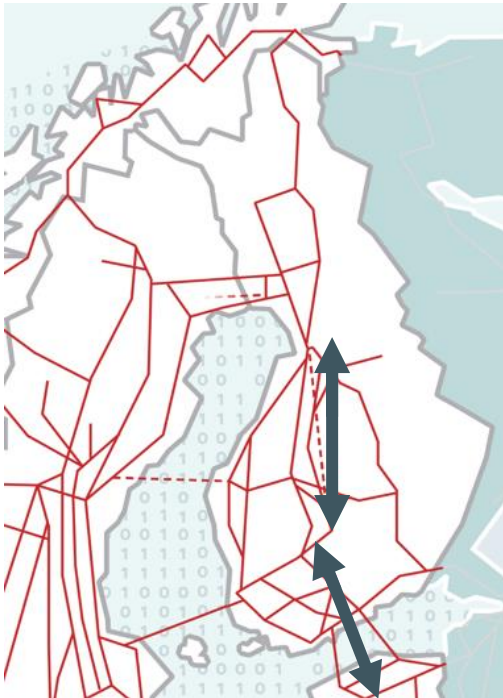


Flow-based-toiminta-alue on nykyistä laajempi → menetelmä hyödyntää nykyistä verkkoa laajemmin **FINGRID**
Flow-based-mallissa siirtokapasiteetti hyödynnetään useammin täysimääräisesti

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

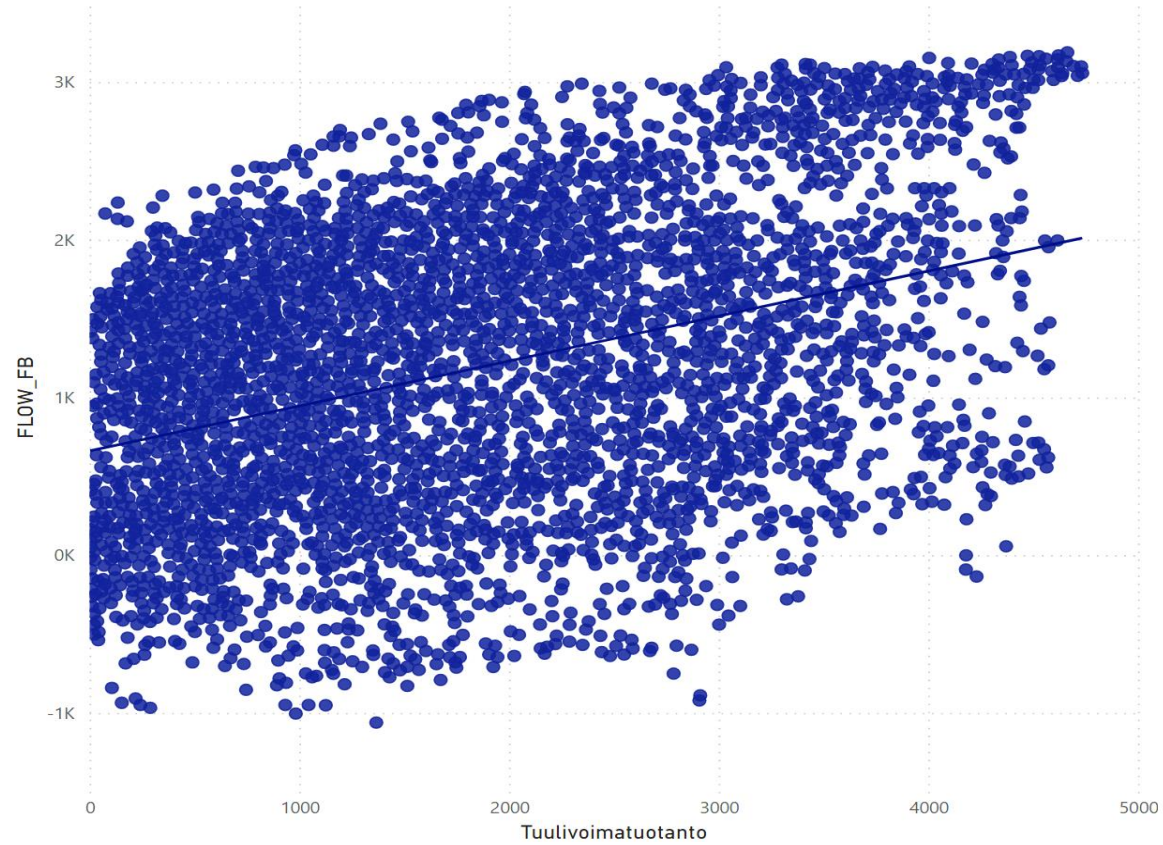
Malli huomioi paremmin etenkin SE3:n rajoitteet

Siirrot P1 (Keski-Suomen poikkileikkaus) ja Suomen tuulivoimatuotanto

Hieman laajempi FB-toiminta-alue.

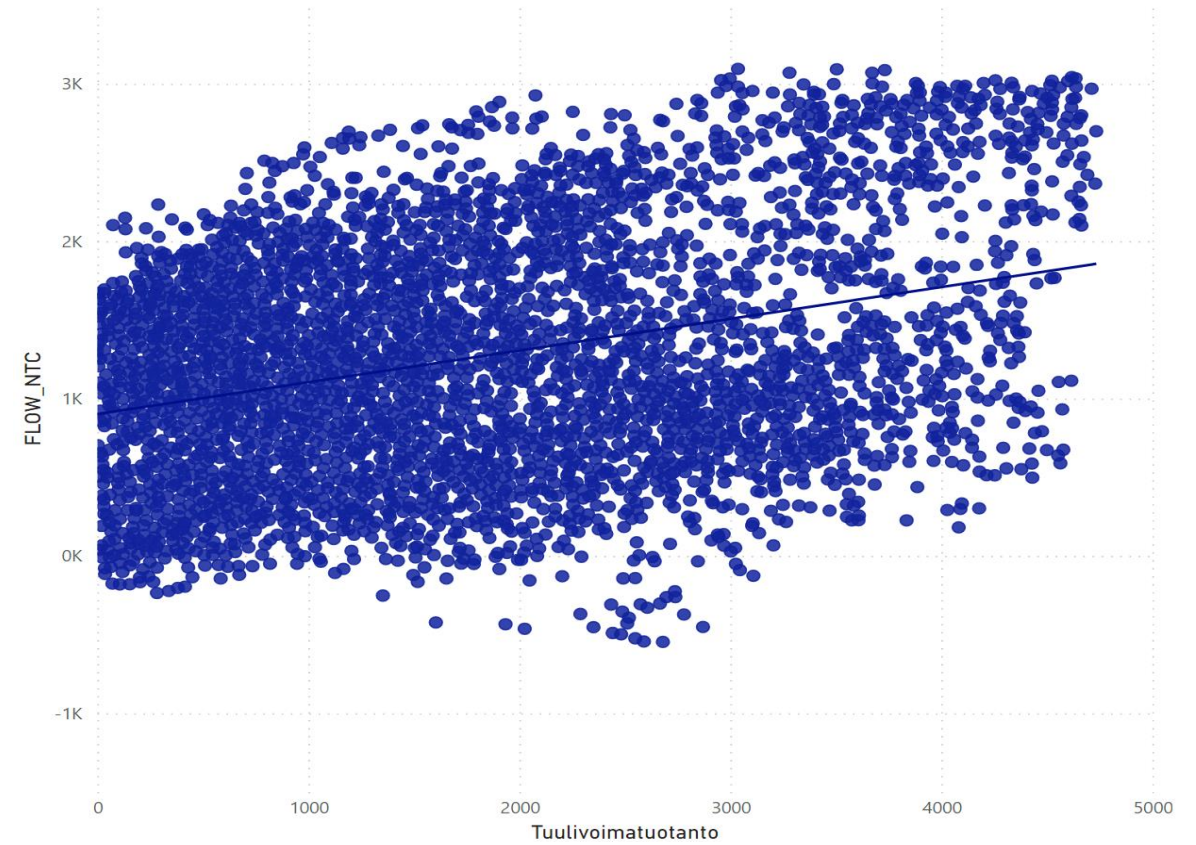
FB

CNE ● FI_PTC_P1_SOUTH



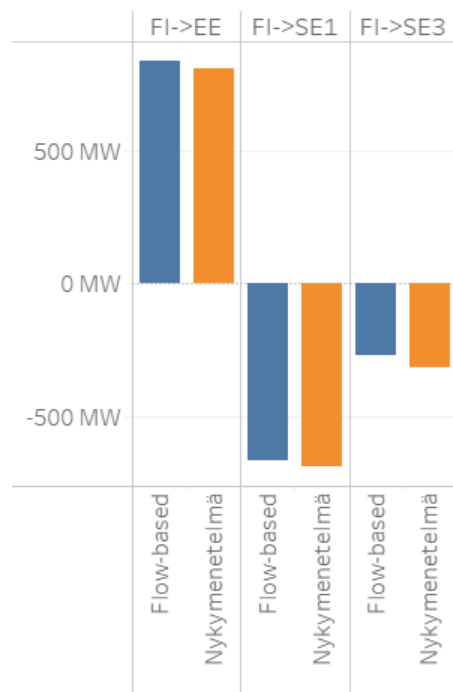
NTC

CNE ● FI_PTC_P1_SOUTH

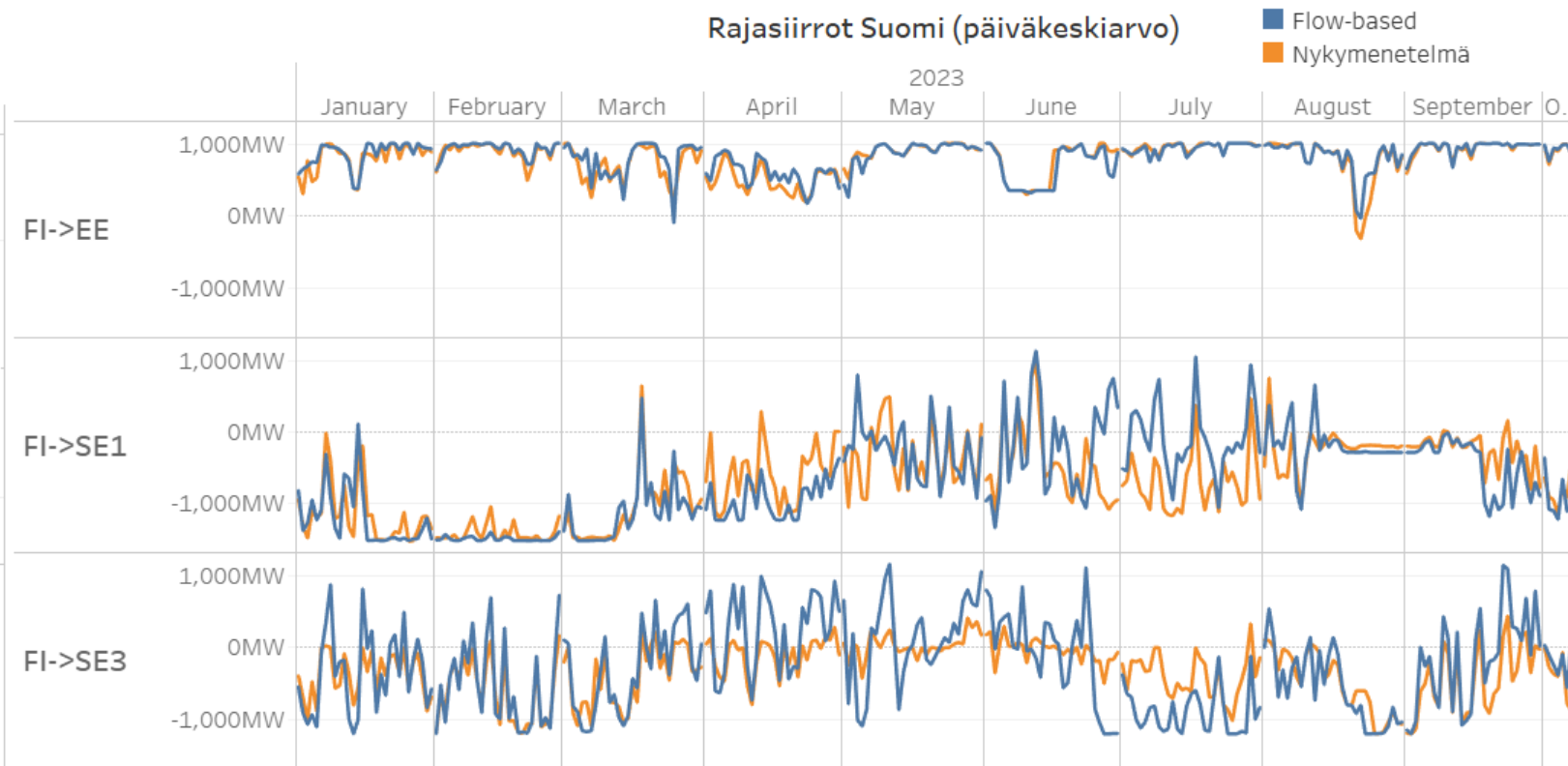


Keskisiirrot Suomen rajoilla

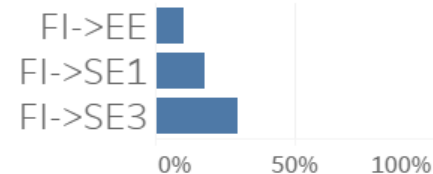
Keskimääräinen siirto



Rajasiirrot Suomi (päiväkeskiarvo)



Epäintuitiivinen siirto (%)

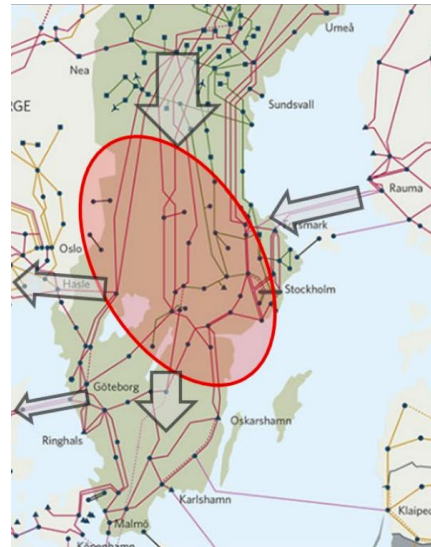


Flow-based-menetelmällä:

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

Fenno-Skan vientirajoitukset

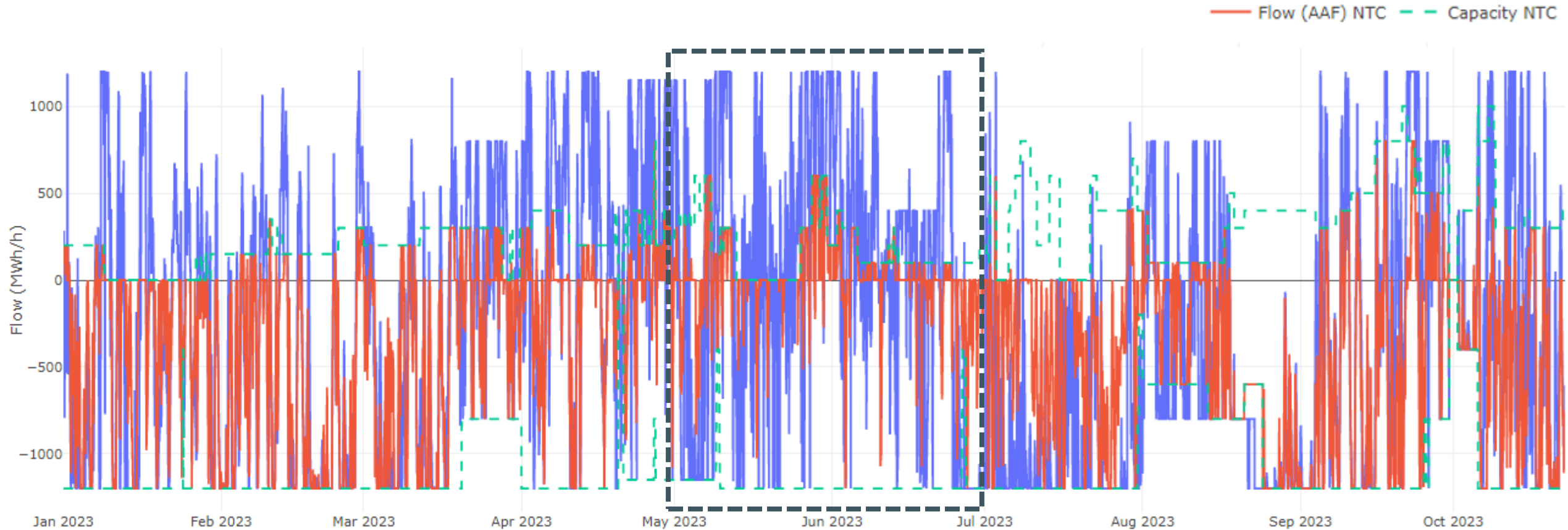
- SvK joutunut rajoittamaan Fenno-Skanin vientiä kevästä 2021 alkaen merkittävästi kasvaneiden itä-länsi-suuntaisten siirtojen takia, mitkä myös yleistyvät entisestään tuulivoimatuotannon kasvun ja OL3 käyttöönoton jälkeen.



- “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

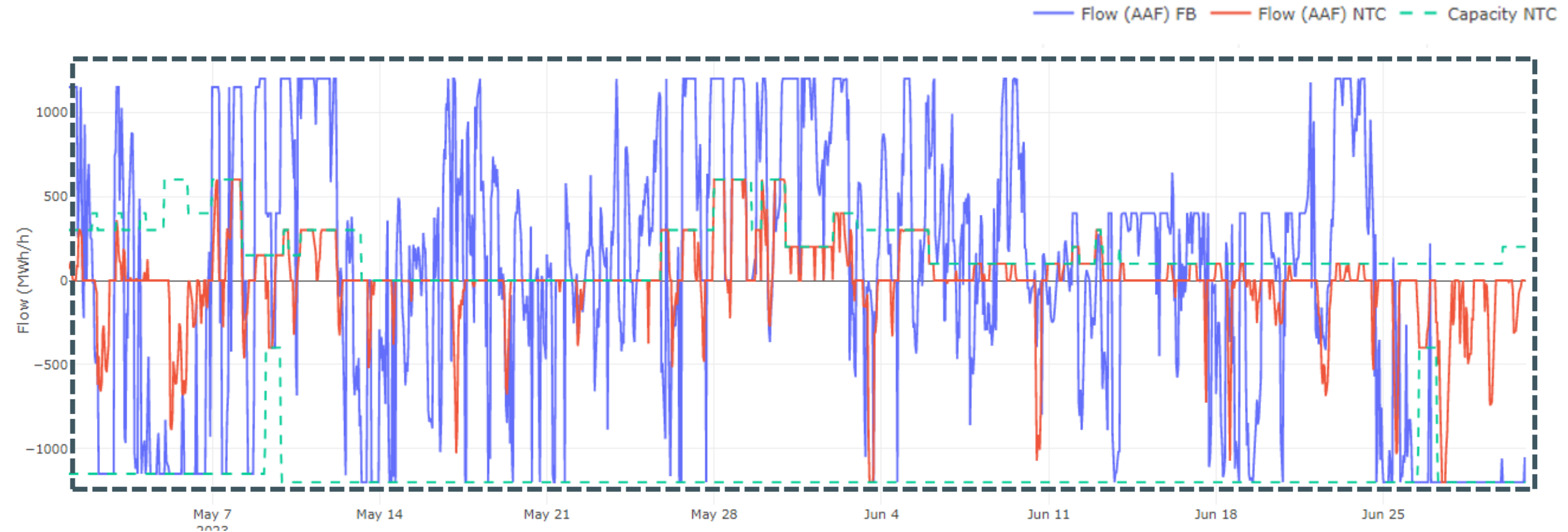
FI -> SE3



FINGRID

Fenno-Skan toteutunut siirto NTC ja flow-based

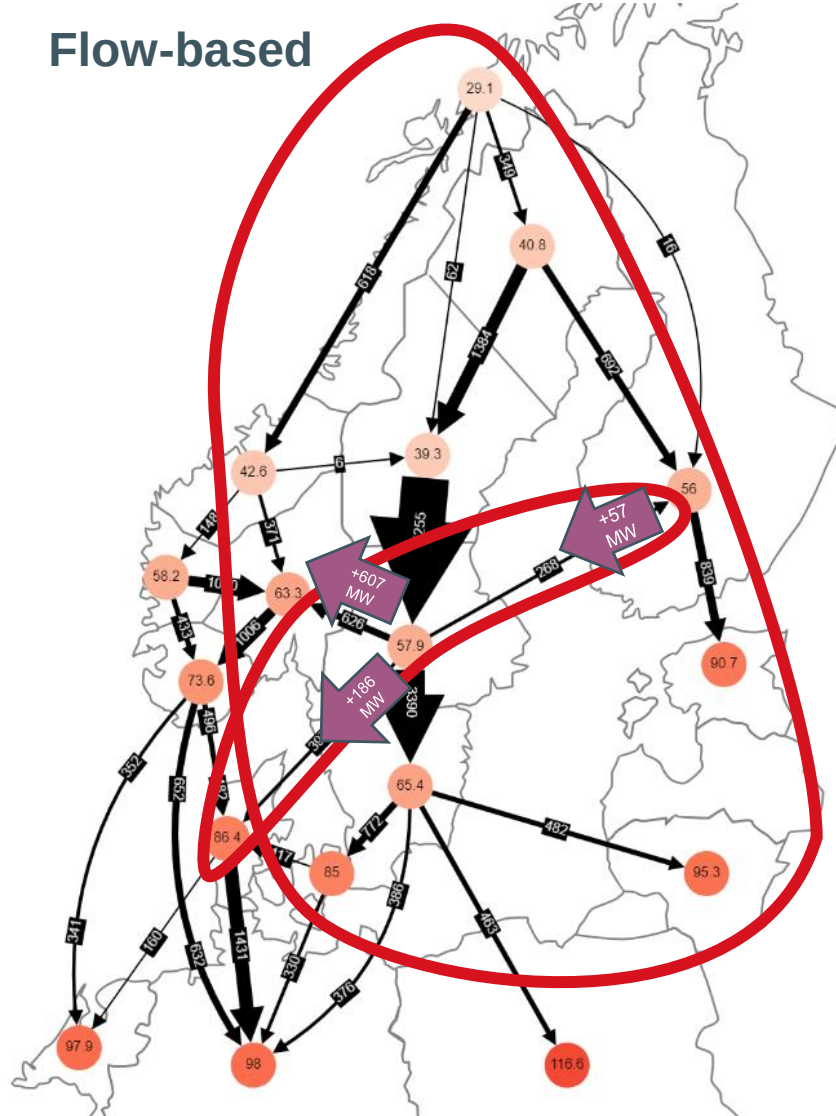
FI -> SE3



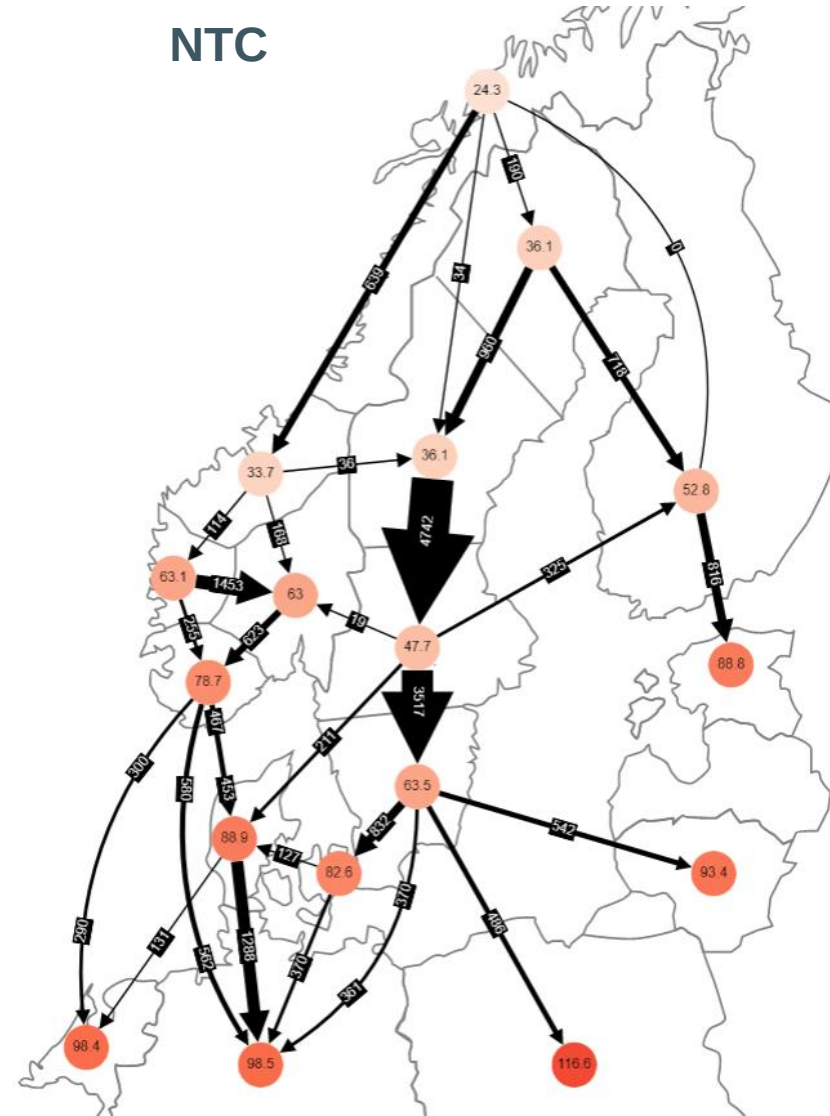
FINGRID

Keskimääräiset kaupalliset siirrot ja hinnat 2.1.-22.10.2023

Flow-based

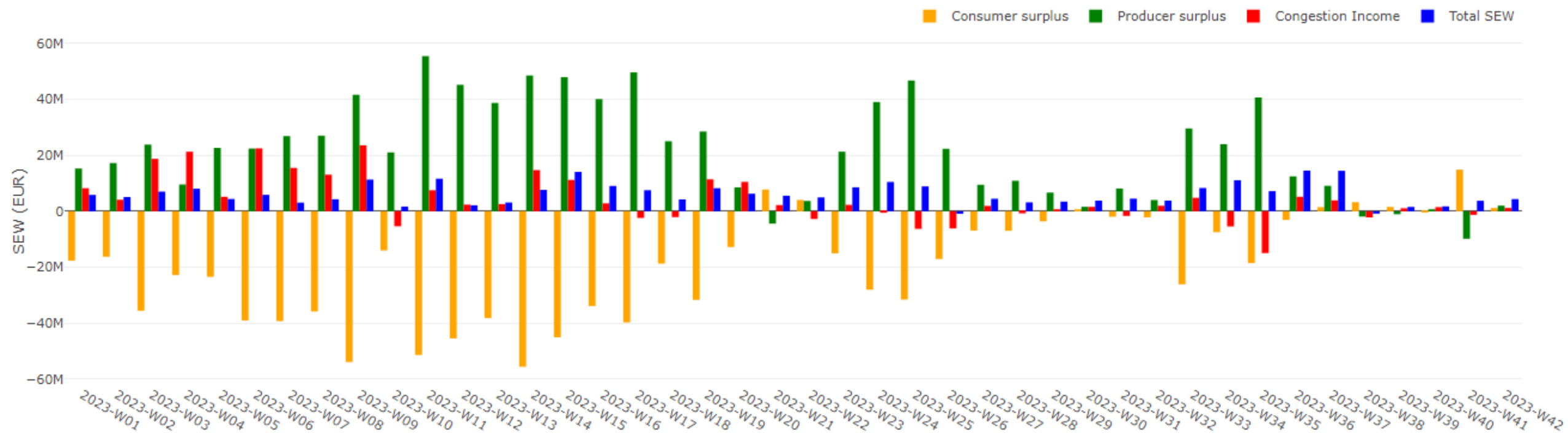


NTC

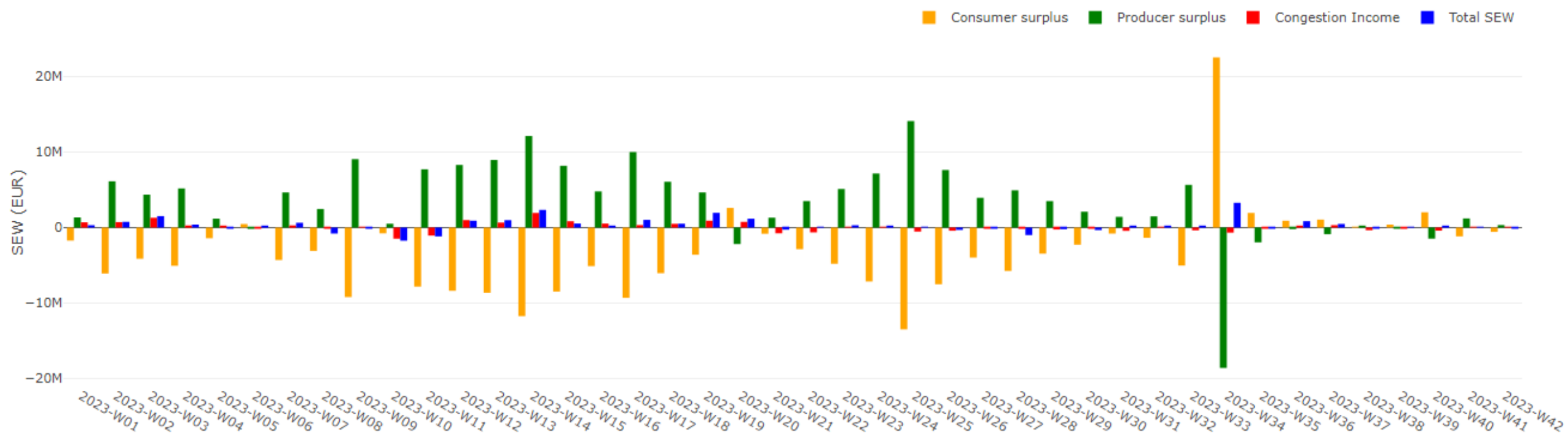


Viikoittaiset markkinahyödyn muutokset Pohjoismaissa kuluvana vuonna

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).

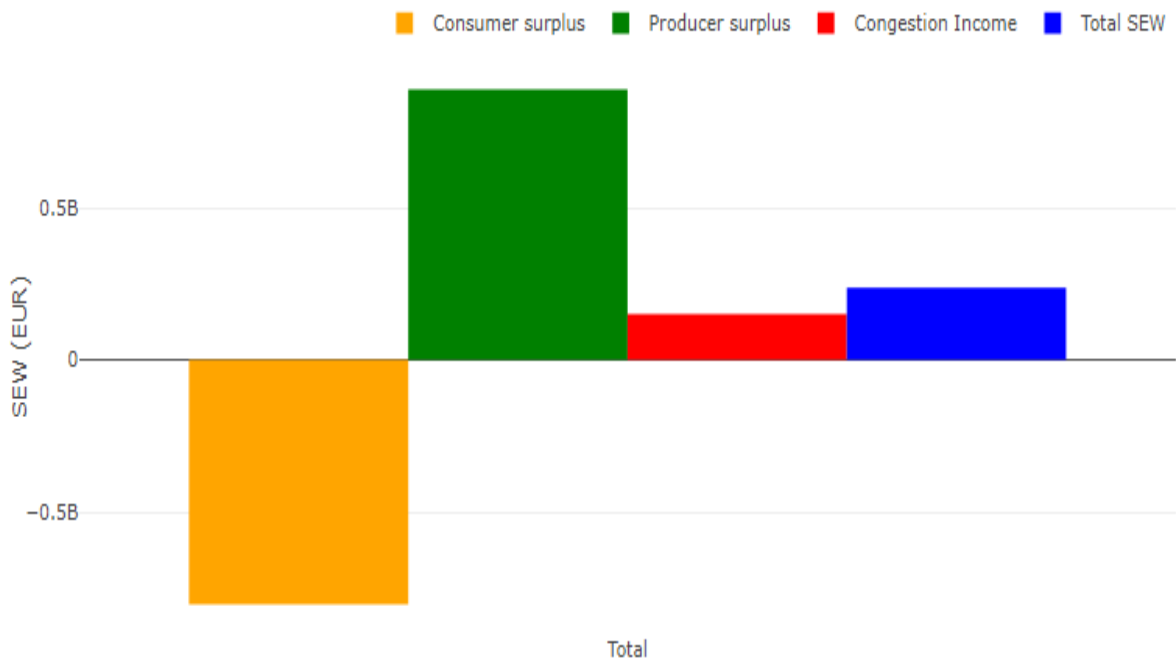


Viikoittaiset markkinahyödyn muutokset Suomessa kuluvana vuonna

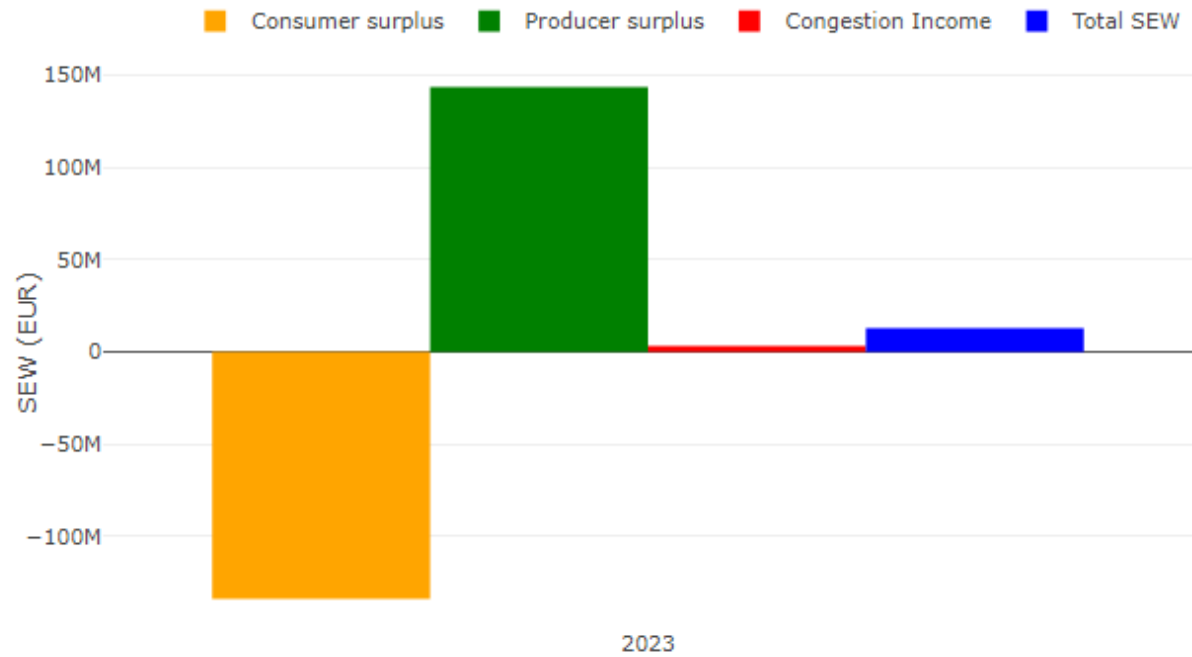


Kansantaloudellisen hyödyn kokonaismuutokset kuluvana vuonna

Pohjoismaiden muutokset

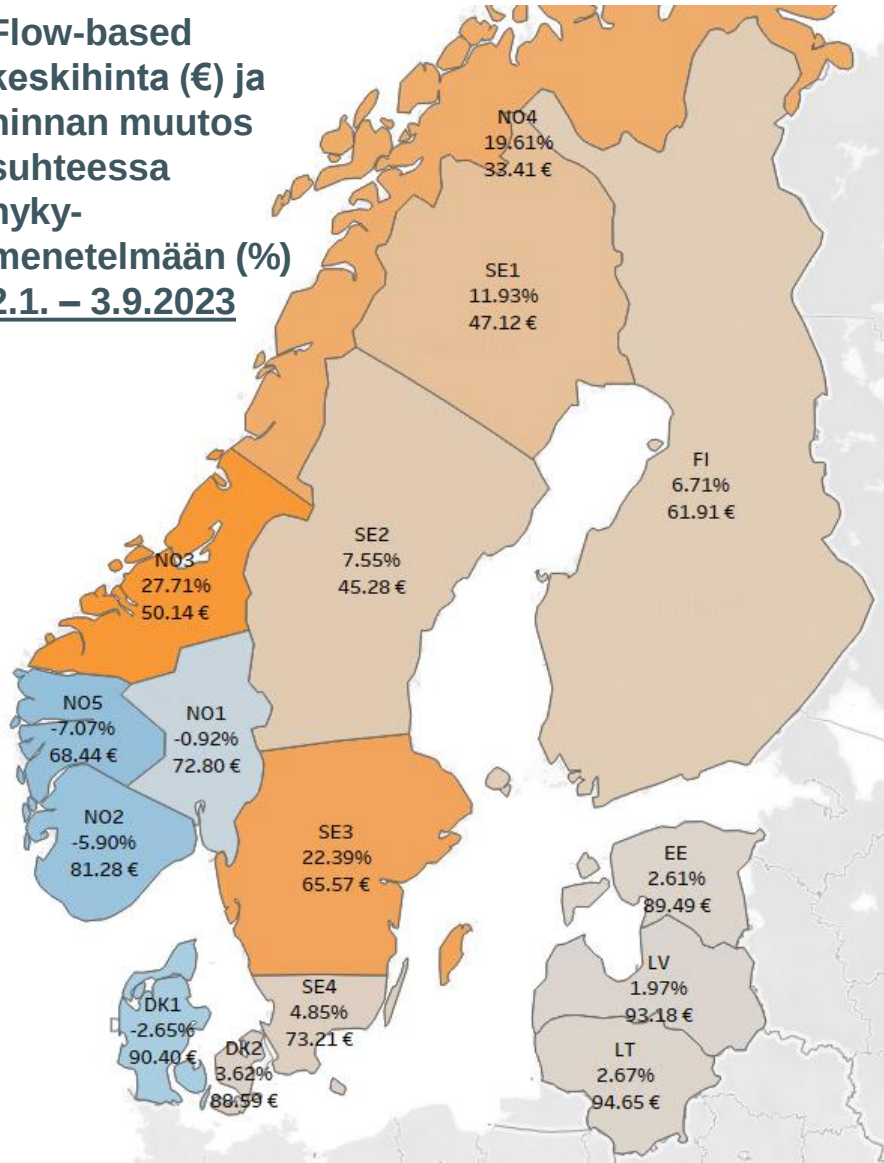


Suomen muutokset



Pohjoismaiset hinnat

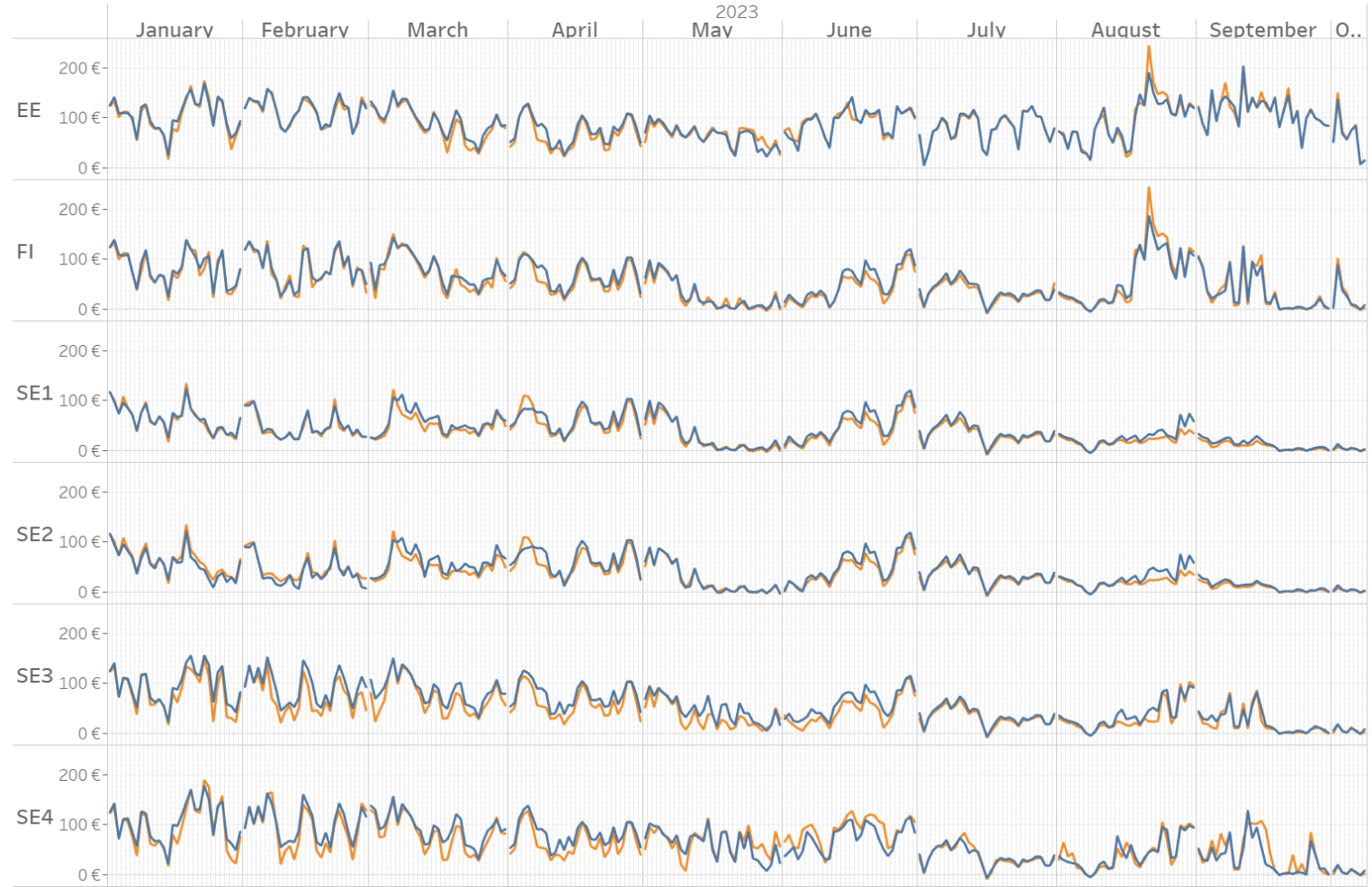
Flow-based
keskihinta (€) ja
hinnan muutos
suhteessa
nyky-
menetelmään (%)
2.1. – 3.9.2023



Päivän keskihinta (€/MWh)

2.1. – 8.10.2023

■ flow-based
■ Nykymenetelmä



2.1.-3.9.2023, Nord Pool

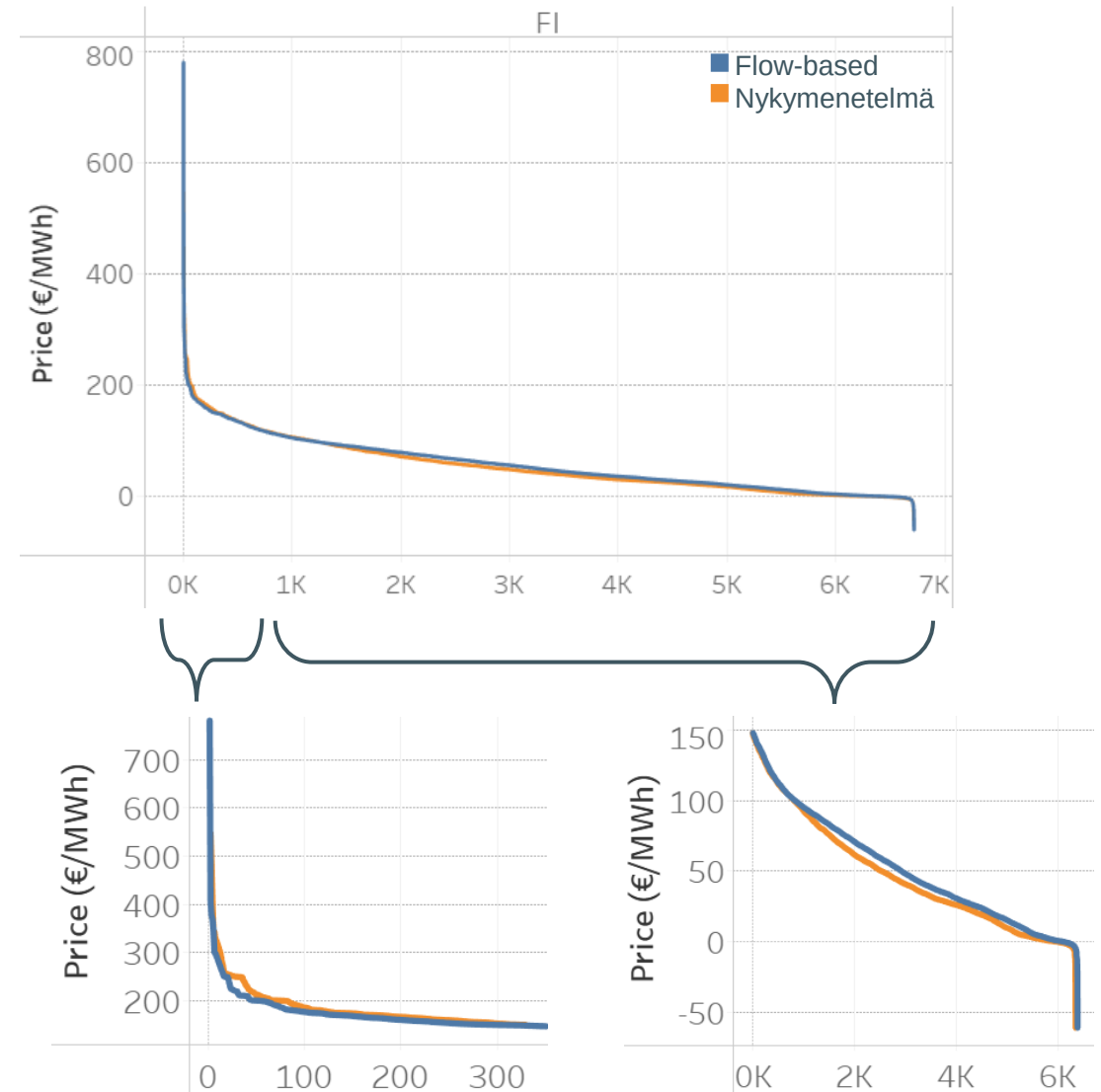
FB systeemihinta	Systeemihinta	%
62,08€/MWh	61,06€/MWh	1,66%

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.

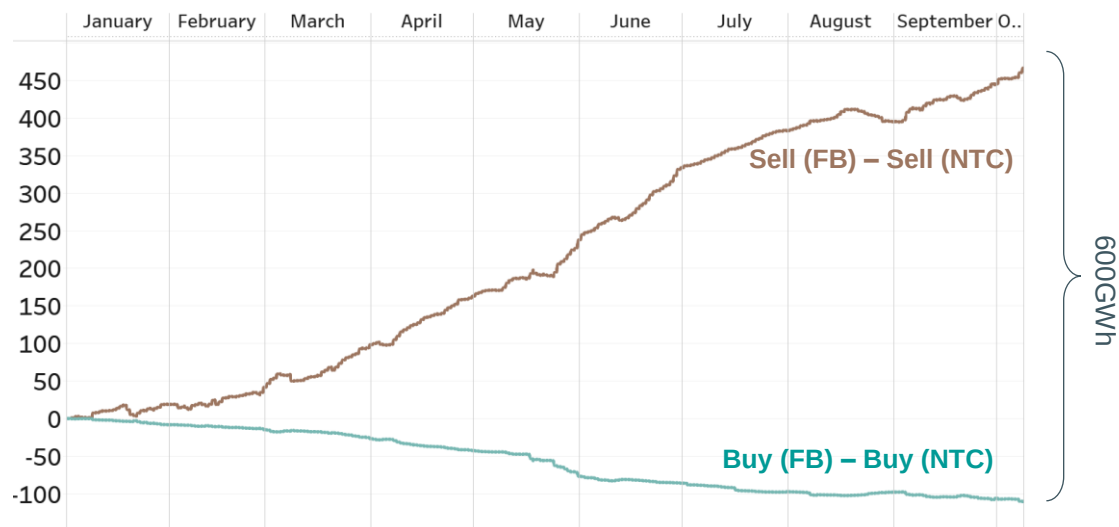


FINGRID

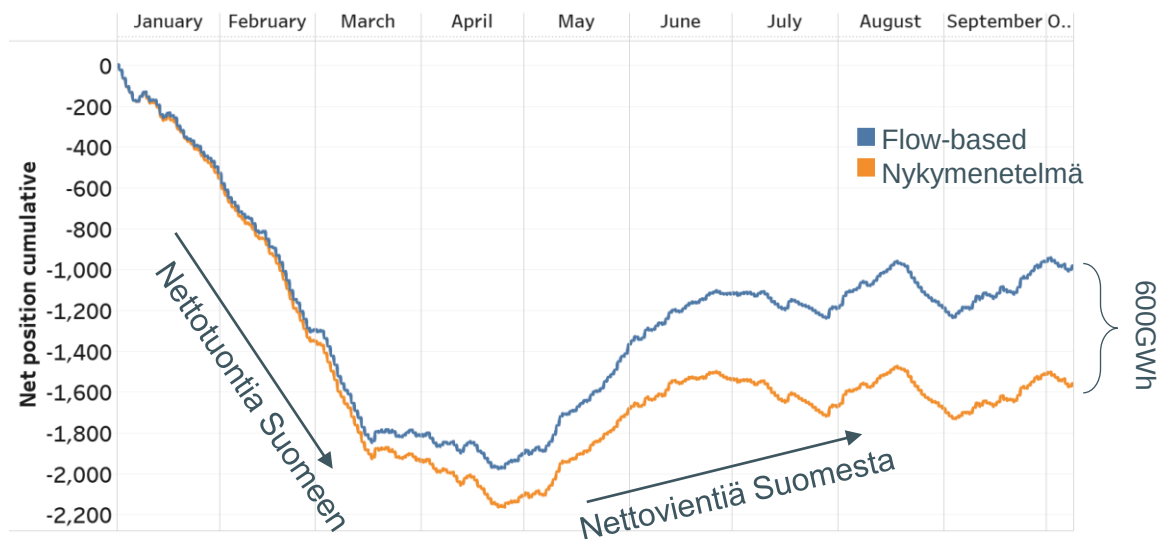
Osto- ja myyntivolyymi sekä nettopositio

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