



8.9.2020

Sähkömarkkinatoimikunta

Siirtokapasiteetin laskenta Flow Based menetelmällä

FINGRID

Flow Based laskennan taustaa

- Eurooppalainen asetus (EU) 2015/1222 siirtokapasiteetin jakamisesta ja ylikuormituksen hallinnasta edellyttää alueellisesti koordinoitua siirtokapasiteetin laskentaa. Laskenta tulee sääntelyviranomaisten päätöksen mukaan toteuttaa Pohjoismaissa siirtoihin perustuvalla eli Flow Based -laskentamenetelmällä.
- Laskennan edellyttämän uuden ohjelmiston hankkii kantaverkkoyhtiöiden yhteinen Kööpenhaminan käytönsuunnitteluyksikkö (RSC), jolle ohjelmistot toimittaa ranskalainen General Electric. Hankintasopimus allekirjoitettiin keväällä 2019.
- Ennen Flow Based -laskennan lopullista käyttöönottoa uuden ja nykyisen mallin rinnakkaisajolla varmistetaan, että uuden laskentamallin tulokset ovat vähintään yhtä hyvät kuin nykyisin käytössä olevalla kapasiteetin laskentamenetelmällä NTC:llä (Net Transmission Capacity) saadut tulokset.
- Flow Based -laskennan ja nykyisen NTC laskennan ulkoinen rinnakkaisajo on tarkoitus toteuttaa yhdessä sähköpörssien kanssa. 12 kk pituinen rinnakkaisajo on tarkoitus aloittaa vuoden 2020 lopulla, mutta todennäköisesti rinnakkaisajon aloitus tulee viivästymään jonkin verran.

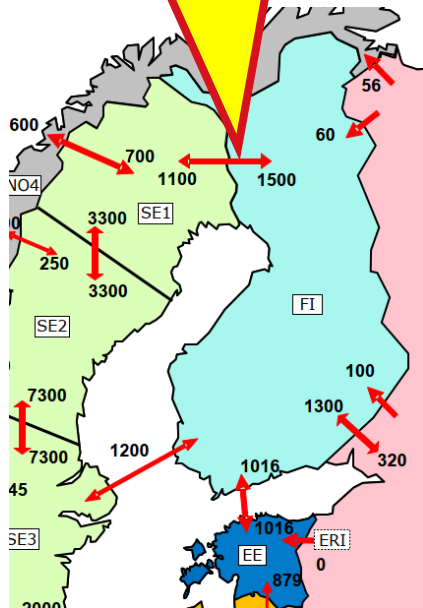
Flow Based laskenta ottaa huomioon siirtoverkon tuotanto- ja kulutustilanteen

Pörssille ilmoitetaan sallitut maksimisiirrot tarjousalueiden rajoille.

Nykyinen NTC menetelmä

Pörssille annetaan tieto miten tarjousalueen nettopositio vaikuttaa siirtoon kriittisillä johdoilla (PTDF matriisi) sekä kriittisillä johdoilla käytettävissä oleva siirto

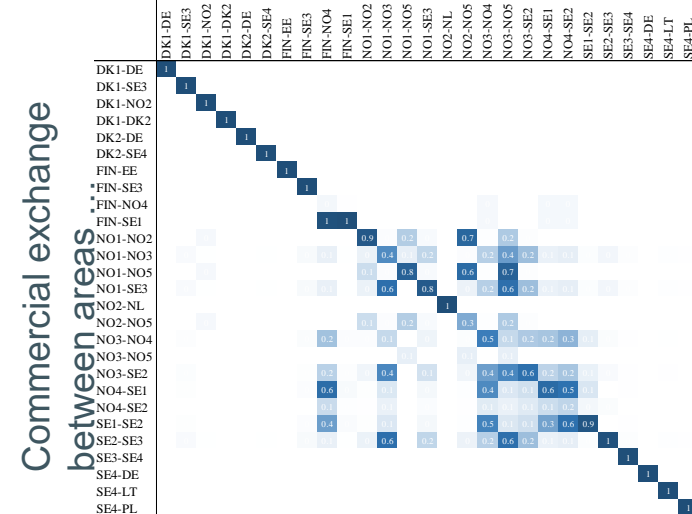
Uusi Flow Based menetelmä



Yhteistä molemmille menetelmille:

- osto- ja myyntitarjoukset käsitellään samalla tavalla sähköpörssien järjestelmissä
- markkinatulos ei saa ylittää annettuja siirtorajoja

Commercial exchange between areas ...



Uusi FB kapasiteetin laskenta ottaa huomioon siirtoverkon rajoitukset sekä tuotanto- ja kulutustilanteen



Flow Based vs. NTC kapasiteetin laskentamenetelmä

Yhteistä molemmille ratkaisuille:

- osto- ja myyntitarjousten perusteella etsitään sellainen markkinaratkaisu, jolla kansantaloudellinen hyöty maksimoidaan koko Euroopan alueella (optimointi)
- vain sellainen markkinaratkaisu hyväksytään, jolla siirto ei ylitä annettuja rajoja (optimoinnin reunaehdot)
- pörssien käyttämä laskenta-algoritmi soveltuu molempiin kapasiteetinlaskentamenetelmiin

Erot laskentamenetelmien välillä siirtokapasiteettia jaettaessa (allokoitaessa):

- NTC: Ei huomioida tarjousalueiden välisten siirtojen riippuvuutta toisistaan
 - Optimoinnin reunaehdot: Siirto tarjousalueiden välillä $< \text{NTC}$ (Net Transfer Capacity)
- Flow Based: Tarjousalueiden välisten siirtojen riippuvuus toisistaan otetaan huomioon
 - Optimoinnin reunaehdot: Siirto kriittisillä johdoilla $< \text{RAM}$ (Remaining Available Margin)

Sidosryhmien esittämiä huolia

Sähkömarkkinatoimijat ovat esittäneet kritiikkiä ja huolia Flow Based laskennan toimivuudesta ja saavutettavista hyödyistä pohjoismaisilla markkinoilla. Keskusteluissa ja kannanotoissaan markkinaosapuolet ovat erityisesti esittäneet kommentteja mm. seuraaviin asioihin:

- Laskentatulosten läpinäkyvyys mm. kriittisten verkkokomponenttien osalta
- Päivän sisäisen (ID) markkinan toimivuus, mikäli ”non-intuitive” siirtoja esiintyy vuorokausimarkkinoiden (DA) optimoidussa tuloksessa
- Hintasuojauksen kustannukset kasvavat, jos ennustettavuus heikkenee

Fortumin esittämä ID esimerkki – tuulivoiman ennustevirhe

Example non-intuitive flow FI-SE3 in DA, inaccurate wind forecast

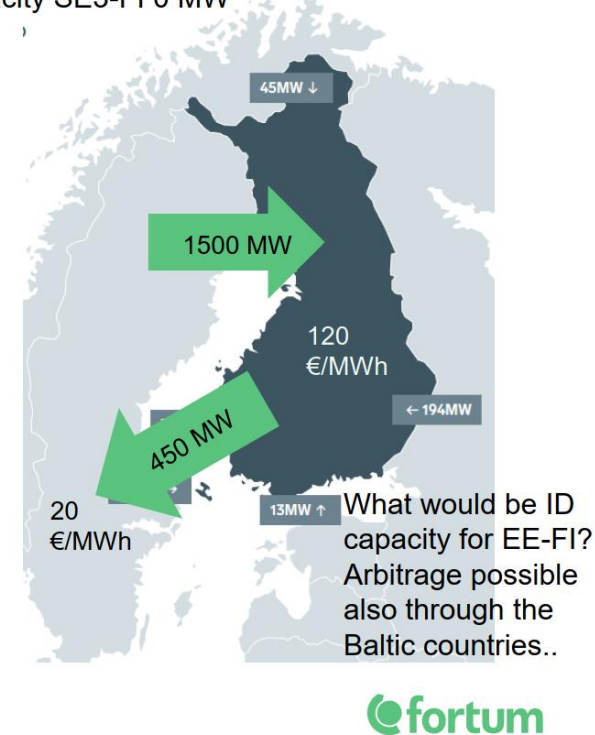
FI DA	PH x
Wind production (forecast D-1)	400 MW
Sold at DA	-400 MW
Balance	0 MW

FI ID	PH x
Wind production (actual)	250 MW
Sold at DA	-400 MW
Balance	-150 MW

➔ Deficit -150 MW, not possible to buy from Sweden due to 0 MW ID capacity. Fingrid needs to upregulate in Finland.

5

- Non-intuitive DA flow from FI to SE3
- ID capacity SE3-FI 0 MW



Fortumin esittämä ID esimerkki – ydinvoimalaitoksen häiriö

Example non-intuitive flow FI-SE3 in DA, nuclear power plants trips

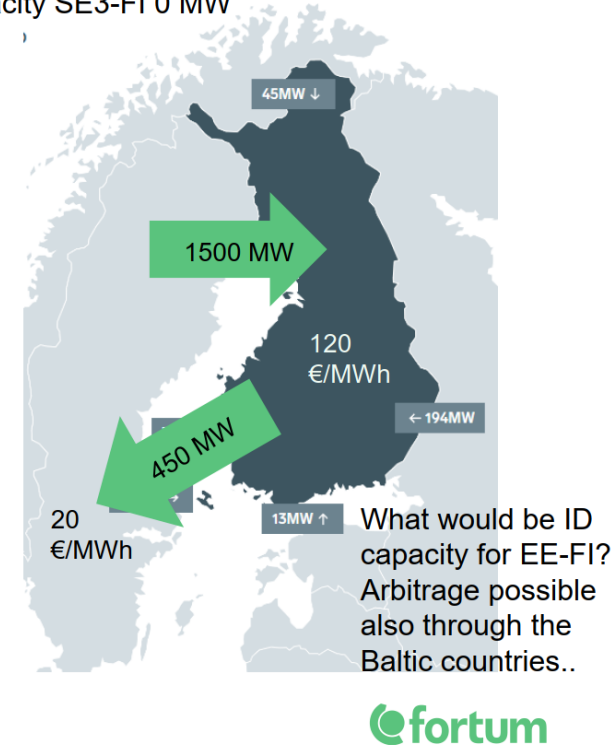
FI DA	PH x
Nuclear production	890 MW
Sold at DA	-890 MW
Balance	0 MW

FI ID	PH x
Nuclear production	0 MW
Sold at DA	-890 MW
Balance	-890 MW

➔ Deficit -890 MW, not possible to buy from Sweden due to 0 MW ID capacity. Fingrid needs to upregulate in Finland.

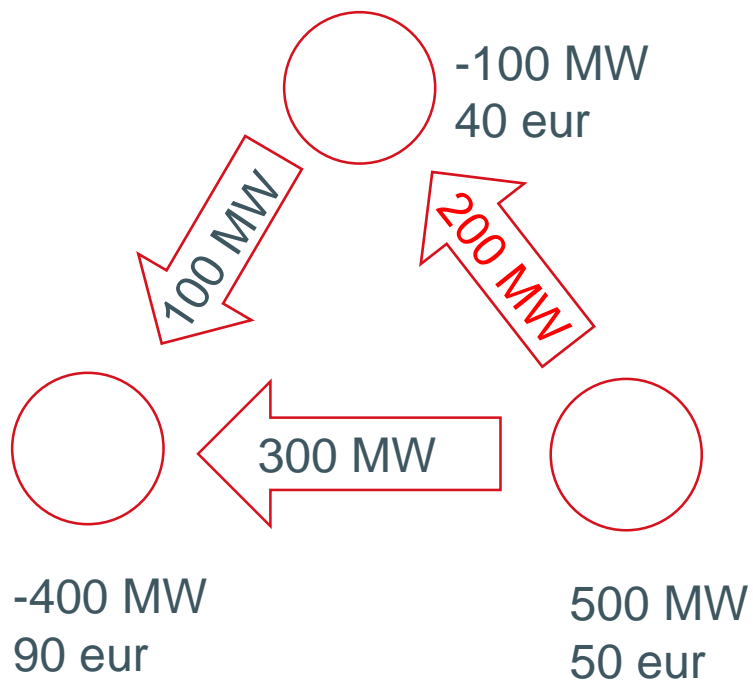
6

- Non-intuitive DA flow from FI to SE3
- ID capacity SE3-FI 0 MW



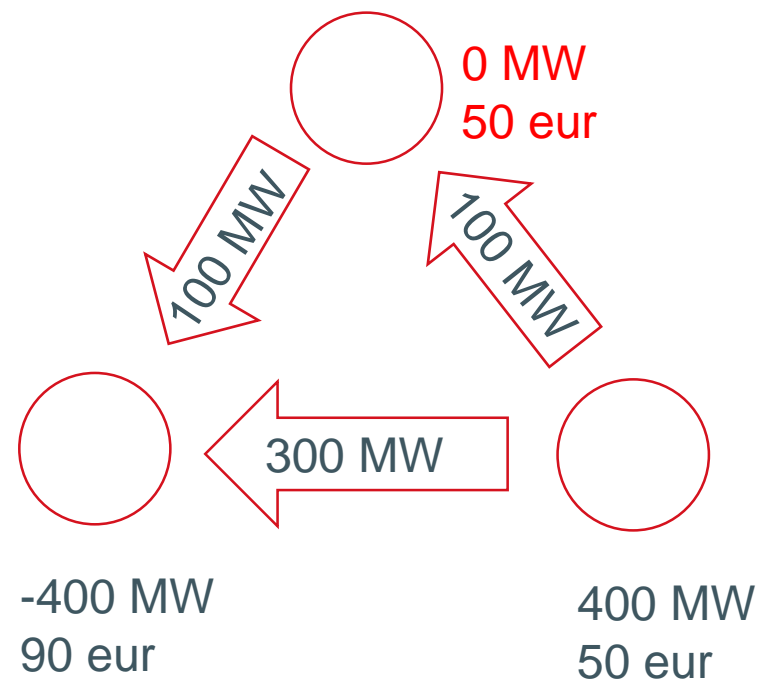
Epäintuitiivisuus

EPÄINTUITIIVINEN



Kansantaloudellinen
hyöty 80 000 eur

INTUITIIVINEN



Kansantaloudellinen
hyöty 73 000 eur

Kiitos !

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

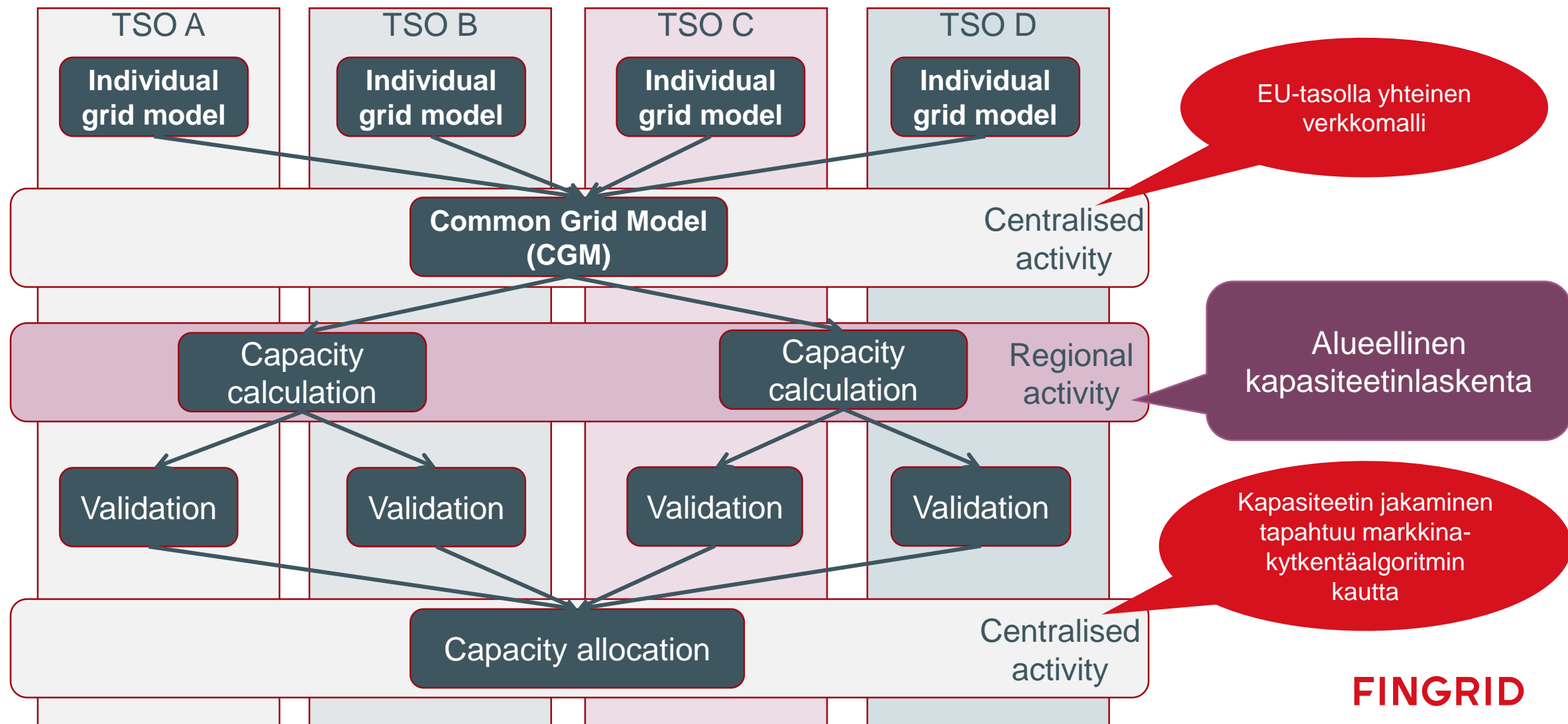
www.fingrid.fi



FINGRID

Lisämateriaali

Siirtokapasiteetin laskentaprosessi



Taustaa – CACM suuntaviivan vaatimuksia

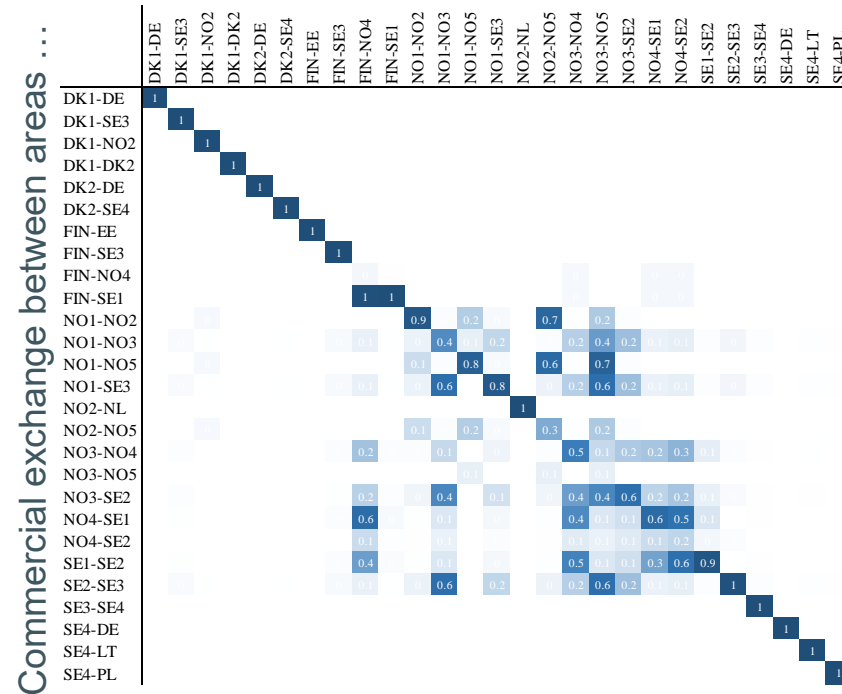
- Flow-based (FB) on ensisijainen kapasiteetinlaskentamenetelmä DA ja ID aikaväleille
- Coordinated NTC (CNTC) -menetelmää voidaan käyttää kapasiteetinlaskenta-alueilla, joilla voidaan osoittaa, että CNTC-menetelmä on vähintään yhtä tehokas kuin FB-menetelmä samalla käyttövarmuuden tasolla
- Kantaverkkoyhtiöiden on osoitettava, että asetuksen tavoitteet täyttyvät. Tavoitteet on esitetty suuntaviivan artiklassa 3, kapasiteetinlaskentamenetelmän osalta tavoite on mm.
 - varmistaa käyttövarmuus
 - optimoida alueiden välisen kapasiteetin laskenta ja jakaminen
 - varmistaa tietojen avoimuus ja luotettavuus sekä parantaa avoimuutta ja luotettavuutta

Mikä on FB-menetelmä?

- FB-menetelmässä markkinoille annetaan rajasiirtokapasiteettien (kuten CNTC:ssä) sijaan
- jokaiselle kriittiselle verkkoelementille (CNE) remaining available margin (RAM) eli jaettavissa (allokoitavissa) oleva kapasiteetti kyseiselle elementille
- power transfer distribution (PTDF) –matriisit, jotka kuvaavat sitä, miten muutokset tarjousalueiden nettopositioissa vaikuttavat siirtoon kullakin CNE:llä
- Markkinatoimijoille julkaistavat tiedot on anonymisoitu siten, että CNE:iden sijaintia ei ole kerrottu

PTDF-matriisi

Commercial exchange between areas ...



FB-menetelmä on markkinatoimijoille rajakapasiteetin osalta läpinäkymättömämpi ja vaikeampi ymmärtää kuin (C)NTC

PTDF-matriisi (Power Transfer Distribution Factor)

		NP	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	-1000	
			DK2	FI	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	SE1	SE2	SE3	SE4	Siirto
DK2	-->	SE4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
FI	-->	NO4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
FI	-->	SE1	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	990
NO1	-->	NO2	0.00	0.00	0.00	-0.87	-0.07	-0.02	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0
NO1	-->	NO3	0.02	-0.01	0.13	0.08	-0.14	-0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	-10
NO1	-->	NO5	0.02	-0.01	0.80	-0.03	-0.21	-0.04	-0.58	-0.01	-0.01	0.01	0.01	-20
NO1	-->	SE3	-0.04	0.03	0.79	0.82	0.42	0.12	0.74	0.03	0.02	-0.03	-0.04	70
NO2	-->	NO5	0.00	0.00	0.00	0.14	-0.07	-0.02	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0
NO3	-->	NO4	0.00	-0.06	0.06	0.06	0.16	-0.32	0.07	-0.06	0.00	0.01	0.02	-80
NO3	-->	NO5	0.00	0.00	-0.08	-0.11	0.28	0.06	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0
NO3	-->	SE2	0.00	0.03	0.14	0.13	0.42	0.20	0.19	0.03	0.00	0.00	0.00	30
NO4	-->	SE1	0.00	-0.05	0.04	0.04	0.10	0.47	0.05	-0.07	0.00	0.00	0.00	-50
NO4	-->	SE2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0
SE1	-->	SE2	0.00	0.93	0.05	0.04	0.10	0.55	0.05	0.93	0.00	0.00	0.00	930
SE2	-->	SE3	0.04	0.97	0.21	0.18	0.58	0.88	0.26	0.97	0.98	0.03	0.04	930
SE3	-->	SE4	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	1000

FB- ja CNTC menetelmien eroavuuksia

Flow-based approach	Coordinated NTC
Käytössä CWE alueella, jossa siirtorajoitukset ovat termisiä; Pohjoismaissa siirtokapasiteettiin vaikuttavat dynaamiset rajoitukset	Perustuu nykyisin Pohjoismaissa käytössä olevaan NTC menetelmään
Termisesti rajoitetuissa järjestelmissä antaa enemmän kapasiteettia markkinoille verrattuna nykyiseen NTC menetelmään. Dynaamisesti rajoitetuissa järjestelmissä kapasiteetin lisäys todistettava.	Parempi koordinaatio antaa enemmän rajakapasiteettia verrattuna NTC menetelmään
Kehitystyötä tarvitaan parantamaan tulosten ymmärrettävyyttä	Laskentatulokset kuten nykyisin - tulokset täten helposti ymmärrettäviä
Ei tarvetta määrittää kapasiteetinlaskennan aikana markkinasiirtojen suuntaa	Kapasiteetinlaskennan aikana markkinasiirtojen suunnasta tehtävä oletuksia
Silmukoidussa verkossa tarjousalueiden välisten siirtojen riippuvuus toisistaan otetaan huomioon kapasiteetin jakovaiheessa	Ei ota huomioon silmukoidussa verkossa tarjousalueiden välisten siirtojen riippuvuutta toisistaan kapasiteetin jakovaiheessa
Voidaan käyttää sekä silmukoidussa ja ei-silmukoiduissa verkoissa	Voidaan käyttää ei-silmukoiduissa verkoissa