

SVENSKA KRAFTNÄT

Dialogmöte: Flödesbaserad metod

– förutsättningar, effekter och fortsatt utveckling

250115

Praktiska förutsättningar

- Deltagare med olika roller, från olika intressentkategorier och med olika förkunskap
- Ställ frågor i möteschatten
- Återkoppla i webbenkät under/efter mötet:

<https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>

Svenska kraftnät sammanställer materialet och publicerar i efterhand på eventsidan.



AGENDA

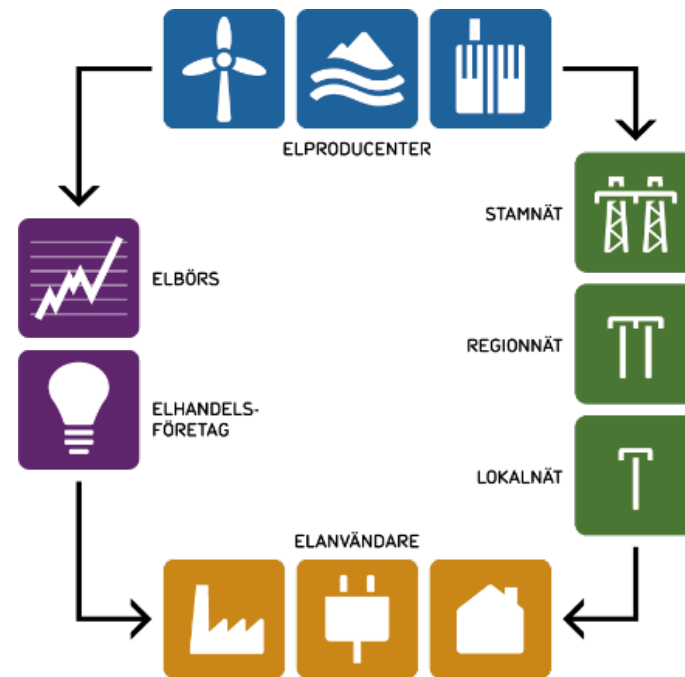
- 09.30 – 09.40 Välkommen och introduktion
- 09.40 – 09.50 Kort sammanfattning: Första tiden med flödesbaserad metod
- 09.50 – 10.50 Fortsatt utveckling av flödesbaserad metod
Aktuellt i närtid
- Säkerhetsmarginaler i flödesbaserad metod (FRM)
 - Påverkan av införandet av ny energiaktiveringsmarknad för mFRR (mFRR EAM)
- 10.50 – 10.55 Vad kan vi göra för att underlätta för er?
- 10.55 – 11.00 Avslutning och kommande aktörsmöten

Vilka är vi som deltar?

Återkoppla via webbenkäten:

<https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>

- Vilken kategori av aktör företräder du (primärt)?



Svenska kraftnäts roll och ansvar

- Förvalta, driva och utveckla ett kostnadseffektivt, driftsäkert och miljöanpassat kraftöverföringssystem, på ett affärsmässigt sätt.
 - Främja konkurrensen på elmarknaden.
- Flödesbaserad metod ger förutsättningar för att överföra så mycket som möjligt på stamnätet och det betyder att tillhandahålla maximal driftsäker överföringskapacitet för handeln på elmarknaden.

Svenska kraftnäts mål:

**En fortsatt
utveckling av
flödesbaserad
metod som gynnar
kraftsystemet
och elmarknaden**



Erfarenheter av första tiden med FB

Svenska kraftnäts erfarenheter

- Stora variationer i pris över tid och mellan elområden sedan 30 oktober
- Lägre intradag-kapaciteter men likvärdiga handelsvolymen i de svenska elområdena
- Flödesbaserad kapacitetsberäkningsmetod har bidragit till:
 - Historiskt höga handelsflöden från norr till söder och öst till väst och god hydrologisk balans
 - Bättre förmåga att hantera avbrott
 - Ökad tid med prisskillnader mellan SE1 och SE2
- Priserna har sedan införandet bland annat påverkats av:
 - Varierande vindkraftsproduktion, från mycket blåsigt väder till mycket låga nivåer både i Sverige och våra grannländer
 - ”Dunkelflaute” i Tyskland i början av november och även tidvis i december → Höga priser på kontinenten påverkar priserna i södra Norden
 - Prisskillnader mellan norra och södra Sverige vid stor vindkraftsproduktion i norra Sverige i kombination med hög fyllnadsgrad i vattenmagasinen

Samma trender som under
den externa paralleldriften

Återkoppling från dialogmöte med rådsföreträdare – Påverkan och utmaningar

Påverkan på aktörer och marknaden

- **Prisförändringar:** Ökade priser i vissa områden, minskade i andra
- **Minskad intradagshandel:** Begränsad kapacitet och svårare att handla sig i balans
- **Osäkerhet kring marknadsflöden:** Försvårar prognoser och långsiktig planering
- **Effekter på investeringar:** Svårare att teckna Power Purchase Agreements och bedöma projektlönsamhet

Utmaningar

- **Icke intuitiva flöden:** Svåra att förstå, påverkar förtroendet för marknaden
- **Låg likviditet:** Speciellt i terminsmarknaden för vissa områden
- **Begränsad realtidsinformation:** Försvårar aktörers balanshållning och beslut

Återkoppling från dialogmöte med rådsföreträdare – Slutsatser

- Den flödesbaserade metoden är effektivare för nätutnyttjande men kräver förbättringar i transparens och förutsägbarhet.
- Intradag-handeln påverkas negativt, vilket ökar obalanskostnader.
- Mer information och stöd behövs för att aktörerna ska kunna anpassa sig till den nya modellen.

Vad är era erfarenheter?

Återkoppla via webbenkäten: <https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>

Känner du/din organisation igen det Svenska kraftnät och rådsföreträdarna återkopplat?

- Har du/din organisation andra eller fler erfarenheter?

Svenska kraftnät sammanställer allt återkoppling och publicerar på eventsidan i efterhand.

Fortsatt utveckling av flödesbaserad metod

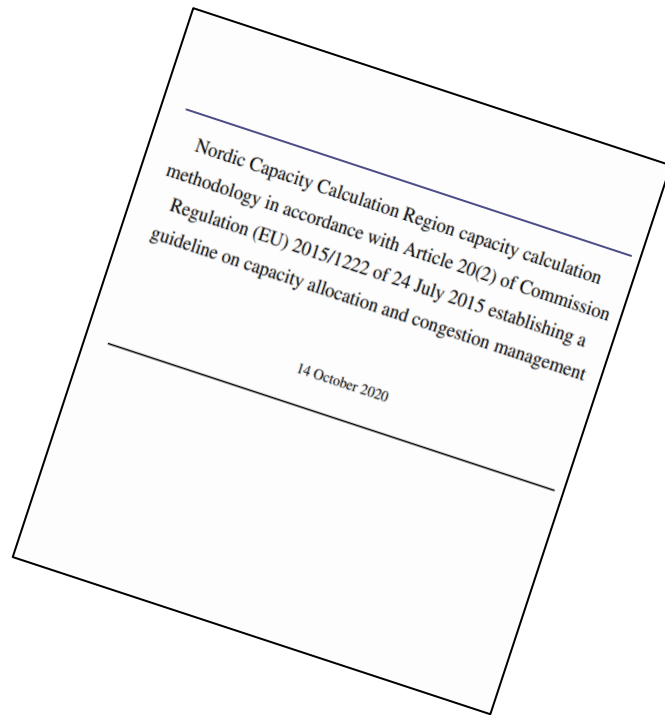
Svenska kraftnät: Grundläggande premisser

- Flödesbaserad metod
 - är viktig för kraftsystemets och elmarknadens framtid
 - är infört på dagen före-marknaden och ska införas på övriga tidshorisonter
 - är en datadriven process baserad på prognoser och modeller – det finns **alltid** ett modelleringsfel
- Metoderna behöver och ska fortsätta utvecklas kontinuerligt
- Justeringar kommer att behöva ske löpande
- Regelverken sätter ramar och förutsättningar för arbetet
- Elpriser är en konsekvens av hur elmarknadens aktörer använder den tillgängliga överföringskapaciteten

Översyn och uppdatering av parametrar i metoden

De parametrar som används i metoden ska regelbundet, och minst en gång per år, granskas och uppdateras av Svenska kraftnät.

- Svenska kraftnät genomför just nu en översyn av säkerhetsmarginaler
 - Eventuella ändringar av dessa parametrar ska:
 1. Publiceras minst en månad innan implementering för att säkerställa transparens.
 2. Kommuniceras till marknadsaktörer, tillsynsmyndigheter och andra berörda parter för att möjliggöra en rättvis och förutsägbar marknadsanpassning.
- Detta bidrar till att upprätthålla en välfungerande och tillförlitlig kapacitetsberäkning



Återkoppling på förutsättningarna

Återkoppla via webbenkäten:

<https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>

- Är det tydligt för dig/din organisation vad Svenska kraftnät menar med de grundläggande premisserna för arbetet?
- Håller du/din organisation med om dem?
- Har du/din organisation synpunkter på dessa premisser?

Svenska kraftnät sammanställer allt återkoppling och publicerar på eventsidan i efterhand.

Grundläggande premisser

Flödesbaserad metod

- är viktig för kraftsystemets och elmarknadens framtid.
- är infört på dagen före marknaden och ska införas på övriga tidshorisonter.
- är en datadriven process baserad på prognoser och modeller – det finns **alltid** ett modelleringsfel.

Metoderna behöver och ska fortsätta utvecklas kontinuerligt.

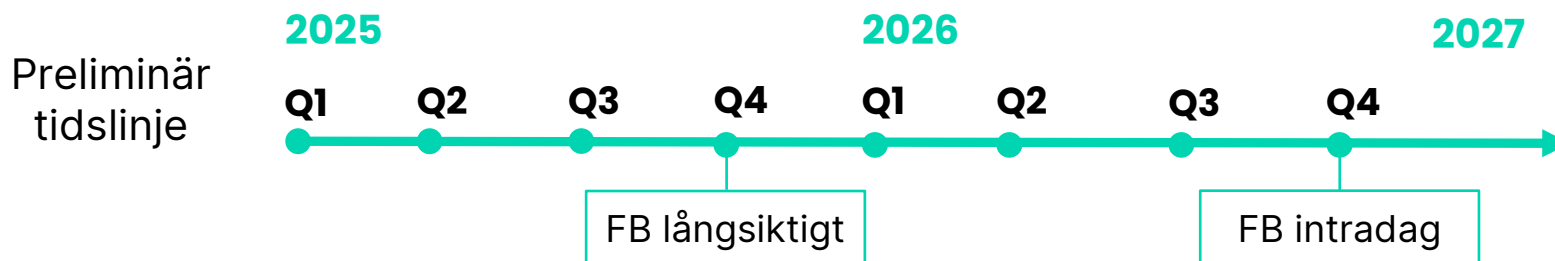
Justeringar kommer att behöva ske löpande.

Regelverken sätter ramar och förutsättningar för arbetet.

Elpriser är en konsekvens av hur elmarknadens aktörer använder den tillgängliga överföringskapaciteten.

Fortsatt utveckling av i stora drag

- Kontinuerlig förbättring av modeller och prognoser
- Vidareutveckling av metod för dagen före-marknaden
- Förbättra hanteringen av intradag-kapaciteter
- Implementering av flödesbaserad metod för långsiktigt tidsperspektiv
- Utveckla metod för flödesbaserad metod för intradag-marknaden och implementera den
- Implementering av flödesbaserad metod för balanseringshorisonten



Aktuellt i närtid

- Justering av säkerhetsmarginaler i flödesbaserad metod (FRM)
- Påverkan på intradag-kapaciteter vid driftsättning av ny energiaktiveringsmarknad för mFRR (mFRR EAM, 4 mars)
- Övergång till 15 min (ISP & IDC 18 mars, dagen före-marknaden 11 juni)

Säkerhetsmarginaler i flödesbaserad kapacitetsberäknings- metod (FRM)

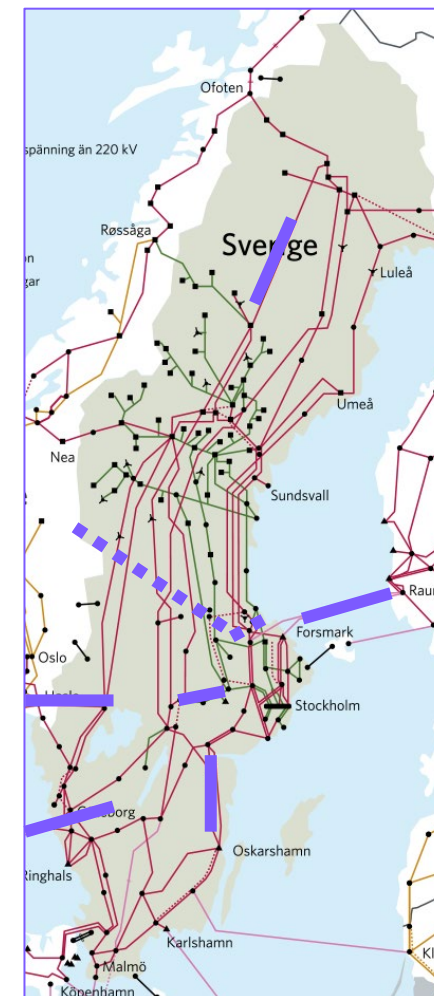
Oskar Lindberg, Kraftsystemspecialist

Innehåll

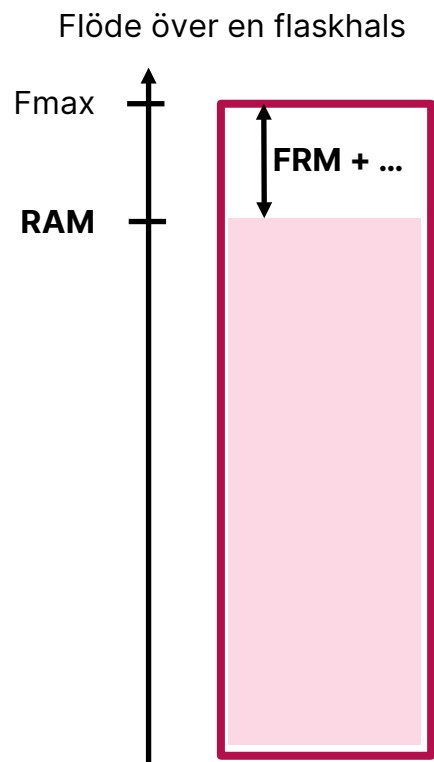
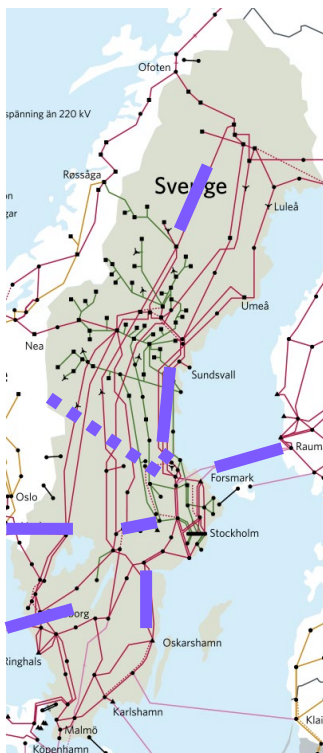
- Flaskhalsar i stamnätet
- Behovet av säkerhetsmarginaler i flödesbaserad kapacitetsberäkningsmetod
- Vad händer härnäst?

Flaskhalsar i stamnätet

- Inför varje handelsdygn förbereder Svenska kraftnät listor över flaskhalsar som riskerar att bli överbelastade om gränsöverskridande handel blir för stor.
 - Dessa flaskhalsar kan vara CNE:er (nätobjekt), CNEC:ar (nätobjekt med felfall) och PTC:er (uppsättning av flera nätobjekt)
- Med flödesbaserad metod **beaktas flaskhalsarna i marknadskopplingen**, givet **tillgänglig kapacitet** på flaskhalsarna.



Tillgänglig kapacitet på flaskhalsar



- **Fmax** (Flaskhalsens fysiska gräns): Tillgänglig kapacitet under drifttimmen
- **RAM** (Remaining available margin): Tillgänglig kapacitet för handeln på elmarknaden.
 $RAM \leq Fmax$ på grund av
 - Säkerhetsmarginal
 - Interna flöden
 - Reservering för aFRR / mFRR
 - Justeringar från operatörerna
- **FRM** (Flow reliability margin): Säkerhetsmarginal som täcker för bland annat modellfel i den flödesbaserade metoden.

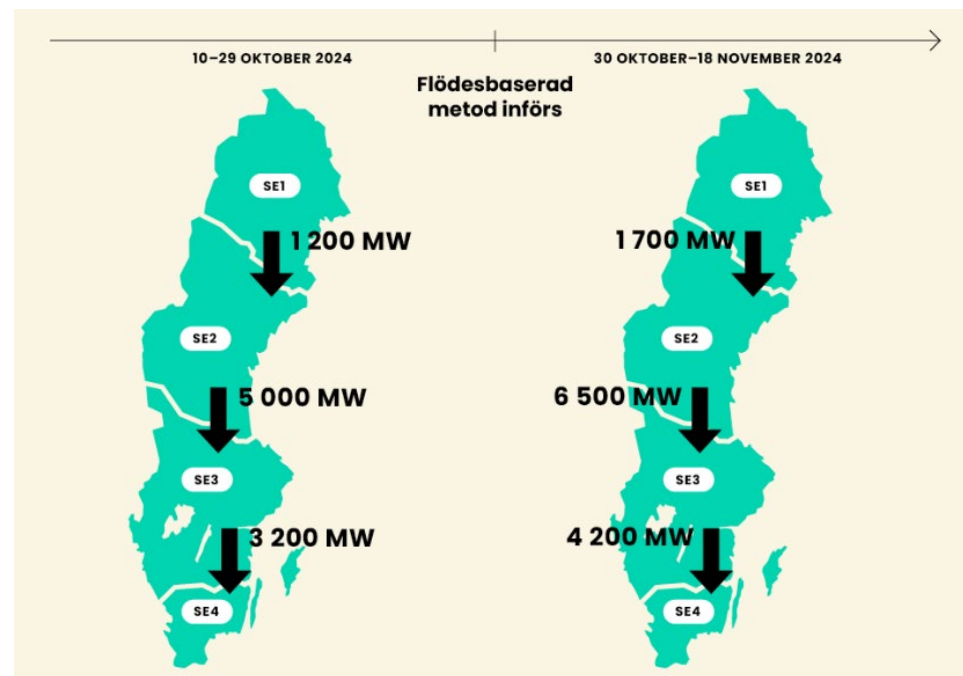
Varför behov av FRM-justering?

- Nuvarande FRM-värden är satta till 5% och 10% enligt kvalitativa bedömningar.
- Utan adekvat FRM riskeras för mycket kapacitet allokeras på flaskhalsar på DA och ID-marknaderna.
- Kan leda till att belastning på flaskhalsar inte uppfyller N-1-kriteriet när vi går in i drifttimmen.

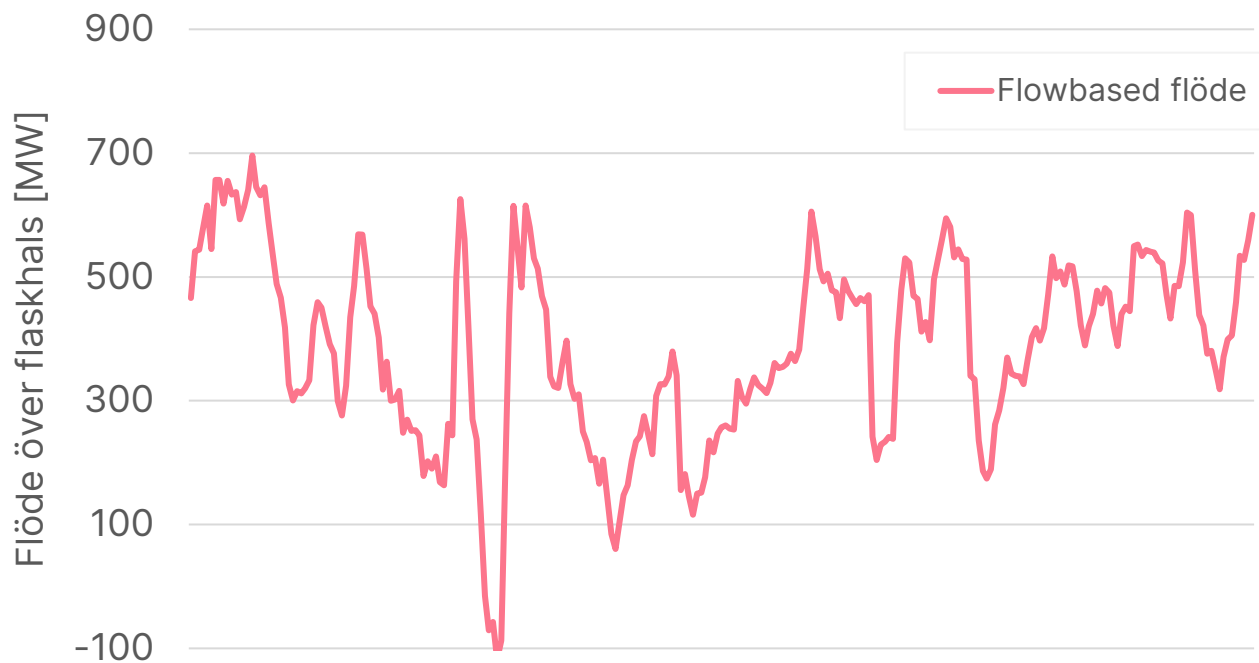


Erfarenheter efter införandet av flödesbaserad metod

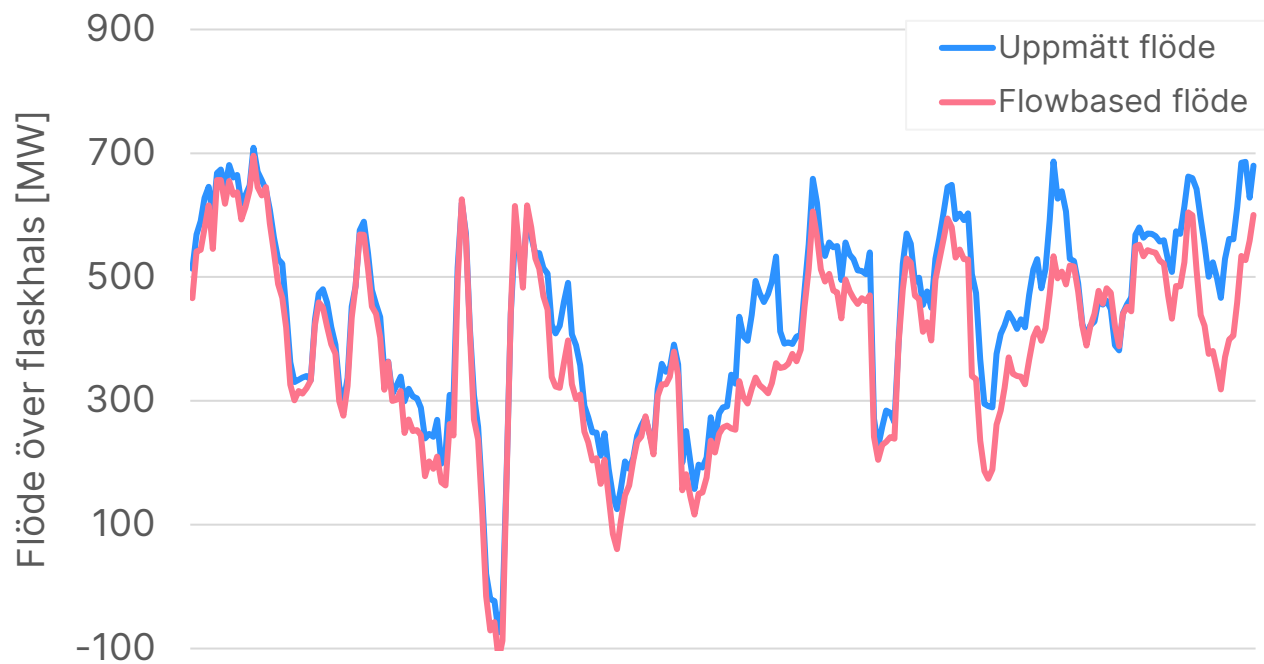
- Studier från EPR och efter införandet av flödesbaserad metod tyder på behov av förändrad FRM.
- Verkligheten efter införandet av flödesbaserad metod speglar behovet
 - För mycket kapacitet har flertalet gånger allokerats på Svenska kraftnäts flaskhalsar efter beräkningar i driften.



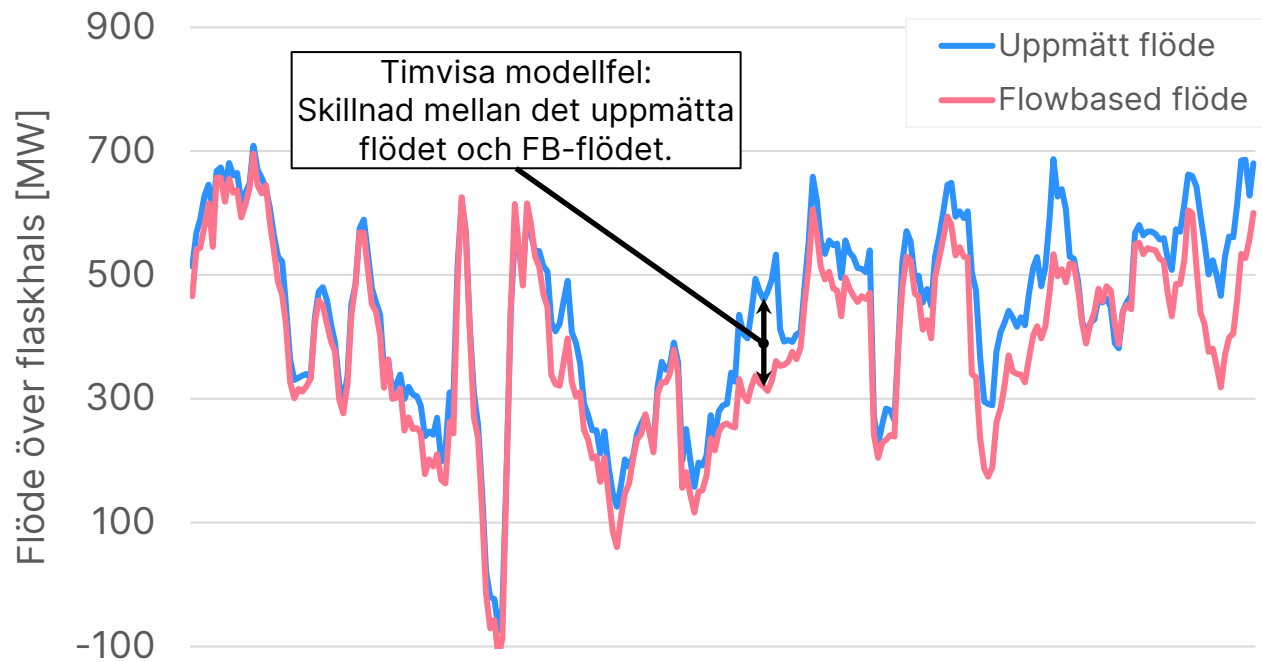
FB-flöde vs. uppmätt flöde



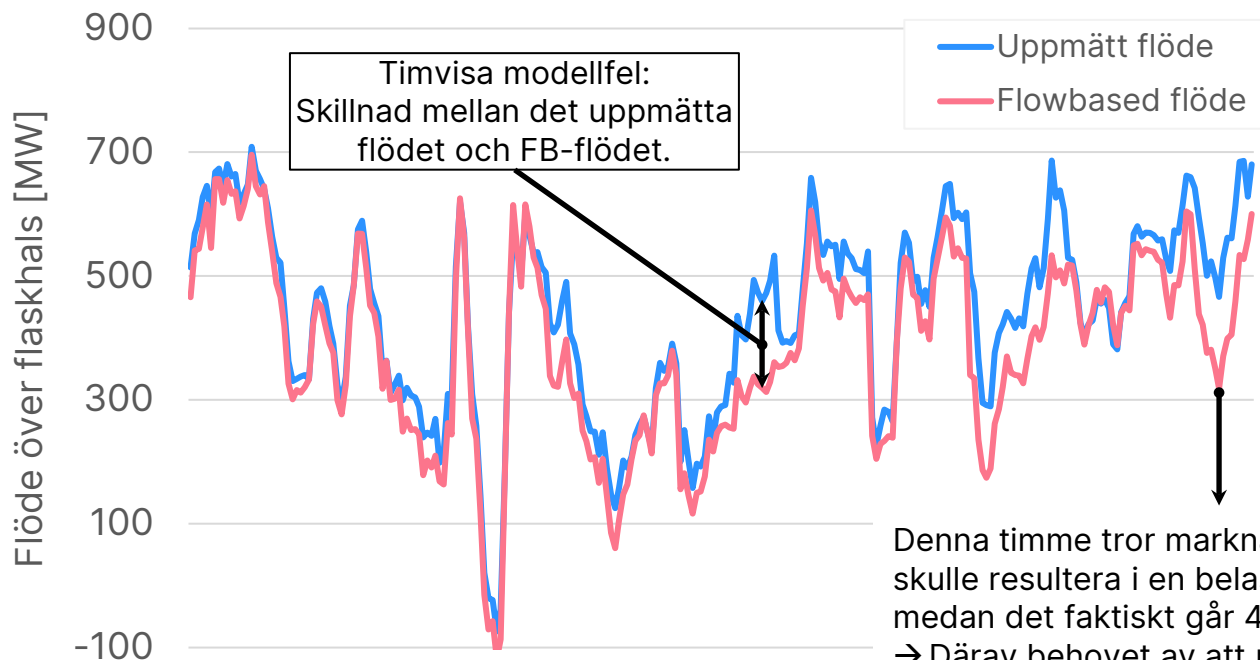
FB-flöde vs. uppmätt flöde



FB-flöde vs. uppmätt flöde



FB-flöde vs. uppmätt flöde



Denna timme tror marknaden att motsvarande handel skulle resultera i en belastning på 320 MW (röd) medan det faktiskt går 480 MW på flaskhalsen (blå).
→ Därav behovet av att reservera en säkerhetsmarginal (FRM) från flaskhalsens fysiska kapacitet.

Hur beräknas FRM?

- FRM beräknas per varje enskild flaskhals modellfel och en risknivå om 95%.
 - I praktiken innebär detta att de nordiska systemansvariga (TSO) tillåter att flödet från den flödesbaserade modellen underskattas under 5 % av tiden.
- Svenska kraftnät har beräknat nya FRM-värden på alla sina flaskhalsar med metodenlig beräkningsmetod.
- Även åtgärder tillgängliga under drifttimmen har beaktats så att de nya föreslagna FRM-värdena kan vara mindre än de beräknade värdena.

Article 3 Methodology for determining reliability margin

5. The TSOs shall take into account the operational security limits, the power system uncertainties and the available RAs when determining the risk level for their CNECs and combined dynamic constraints to ensure the system security and efficient system operation. This risk level shall determine how the RM value and FCR margin value shall be derived from their probability distributions. The risk level is defined as the area (cumulative probability) right of the RM value and FCR margin value in their probability distribution. The TSOs shall use the predefined risk level of 95%.

Vad händer härnäst?

- Efter införandet av flödesbaserad metod har operatörerna i kontrollrummet manuellt korrigerat (IVA) kapaciteten för vissa flaskhalsar för att ha driftsäkra handelsutrymmen.
- Svenska kraftnät avser justera FRM-värdena uppåt och nedåt för utvalda flaskhalsar (CNE:er, CNEC:ar och PTC:er) inom en nära framtid.
 - Svenska kraftnät meddelar **förändringar av FRM-värdena senast 1 månad innan** implementering.
- För framtiden avser vi kontinuerligt uppdatera FRM-värdena utefter förändrade / nya förutsättningar.



Frågor?

Påverkan av införandet av ny energiaktiverings- marknad för mFRR (mFRR EAM)

Mathias Alarcon, Produkt- och processspecialist

Innehåll

- Bakgrund: balansering och överföringskapaciteter
- Hantering efter go-live av mFRR EAM (4 mars)

Bakgrund: balansering och överföringskapaciteter

Hur Svenska kraftnät balanserar elsystemet

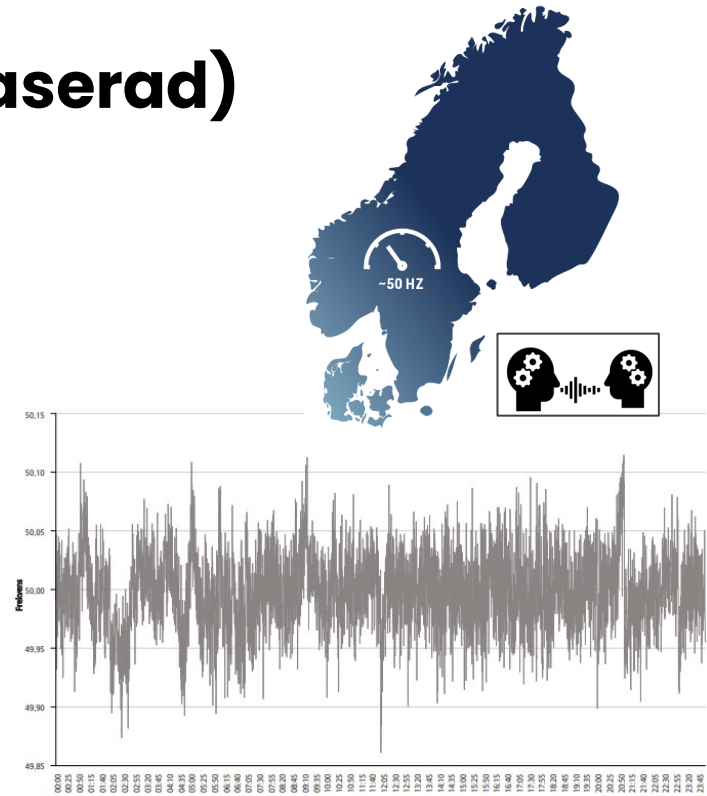
Upphandlar reserver för balansering: **FCR**, **aFRR** och **mFRR**

- Resurser som har möjlighet att regleras genom att öka/minska sin produktion eller förbrukning
- Produktion – framförallt vattenkraft – har historiskt sett varit en viktig källa för reglering
- Nya teknikslag och ett förändrat energisystem innebär att allt fler nya leverantörer har möjlighet att bidra till ett stabilt kraftsystem

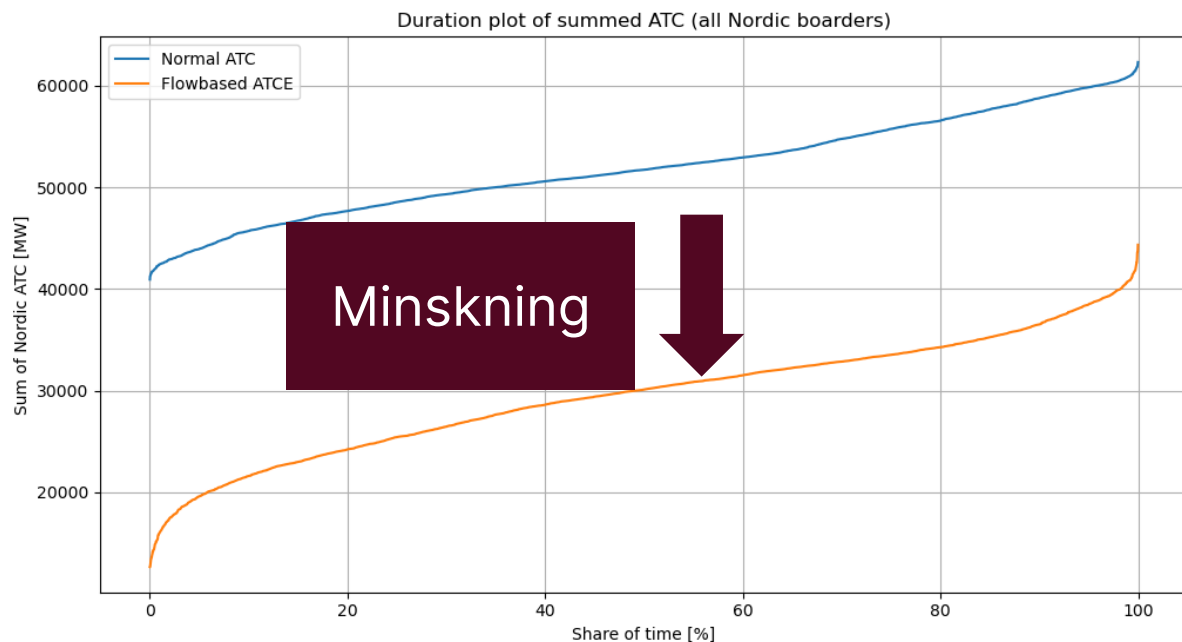


Hantering av balansering i kontrollrummet idag (frekvensbaserad)

- Operatörer övervakar och ser till att överföringen sker inom driftsäkra gränser på snitt och förbindelser
- Systemansvarig (för Sverige: Svenska kraftnät) ansvarar för att aktivera reserver för att hålla frekvensen och hantera överlaster i nätet
- Överföringen bevakas i realtid och därmed kan kapaciteterna i drifttimmen vara högre jämfört med vad som skickats till intradag-marknaden.
- Om någon gräns eller snitt behöver sättas till under handelsplan hanteras detta med specialregleringar



Överföringskapacitet till intradag och balansering idag (efter FB go-live)



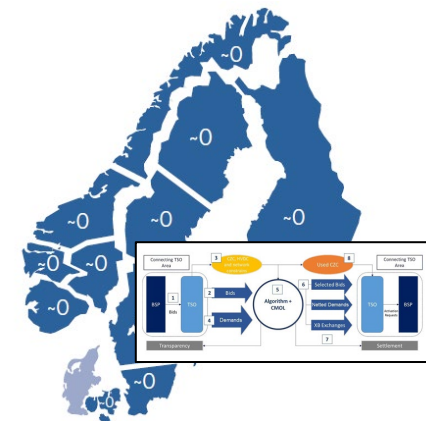
- Analys av tillgänglig överföringskapacitet (ATC) för intradag-handel och balansering med FB påvisar lägre ATC:er jämfört med NTC-metoden.
- Mindre ATC:er leder till mindre marginal för att överföra reserver mellan elområden.

Hantering efter go-live av mFRR EAM (4 mars)

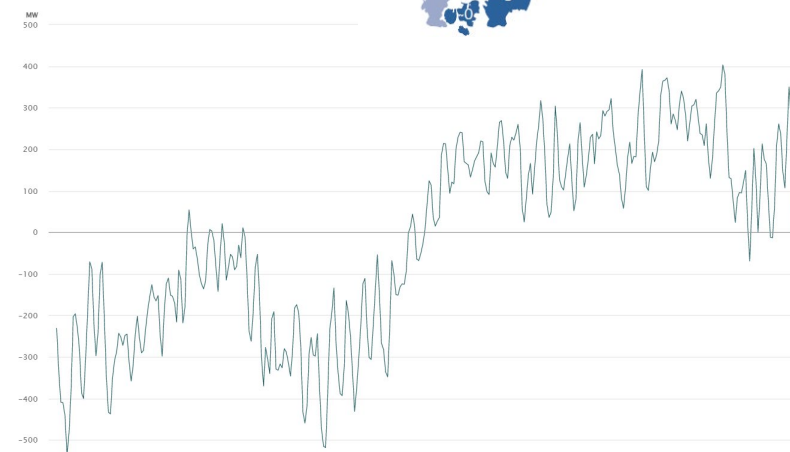
4 mars: Övergång från balansering mot frekvens till ACE-balansering

Balanseringen automatiseras och utförs med hjälp av ACE (Area Control Error)

- Balansreglering sker per kvart istället för timme
- Varje TSO är ansvarig för att beställa balansreglering för att hantera sina områdens individuella behov per kvart
 - Manuell hantering av kapaciteter och budaktivering är ej möjlig för en operatör att hantera per kvart
 - En förutsättning att kunna ha automatisk proaktiv aktivering av mFRR
- Från en **operatörscentrerad balanseringsmodell** till en **algoritmcentrerad balanseringsmodell**
- Nödvändigt steg för att möjliggöra 15min handel och anslutning till den europeiska handelsplattformen MARI

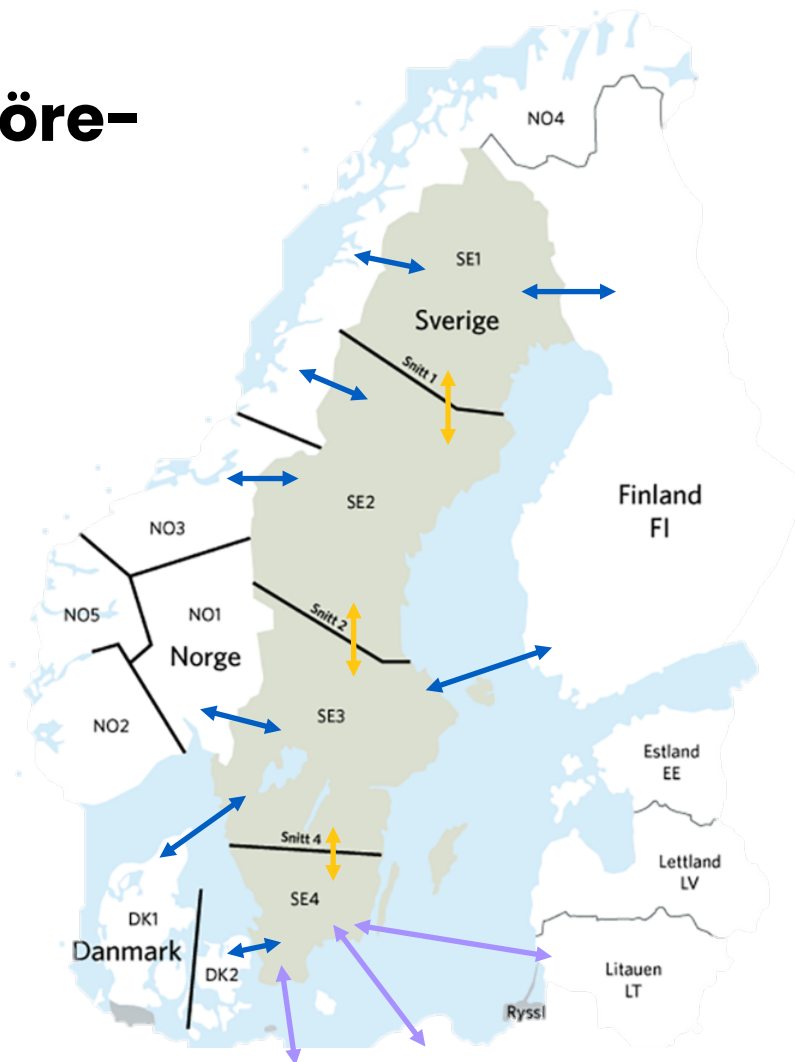


SE1 + SE2 + SE3 + SE4



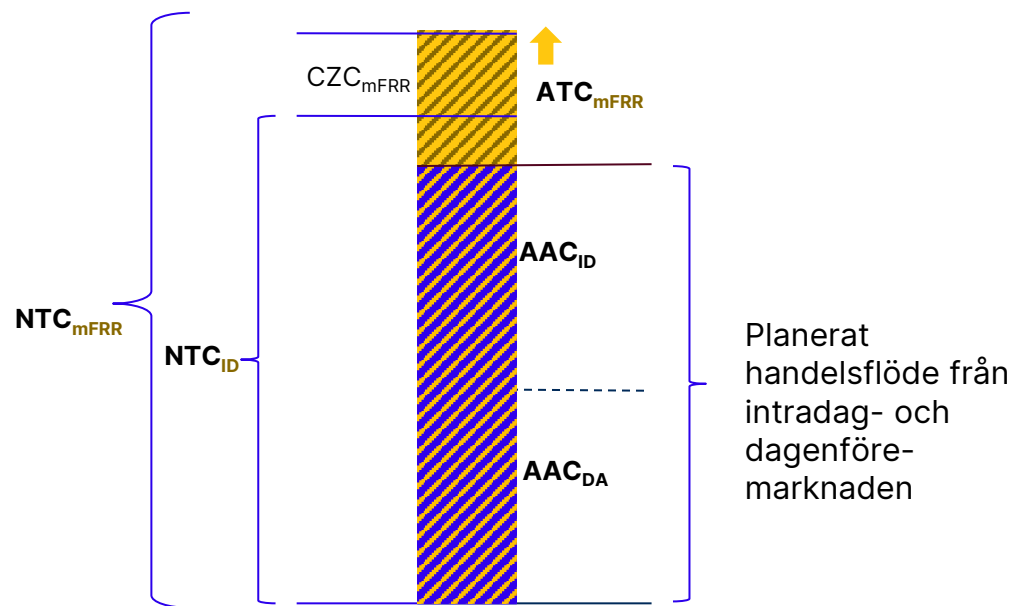
Kvarvarande kapacitet för balansreglering efter dagenföre- och intradag-handel

- Svenska kraftnät beräknar kvarvarande kapacitet för balansering (ATCmFRR) för samtliga korridorer inom och ut från Sverige.
- De gula pilarna representerar de interna korridorerna som brukar benämnas "Snitt 1", "Snitt 2", och "Snitt 4".
- De blå pilarna representerar samtliga externa korridorer inom Norden som är en del av mFRR EAM. ATC för dessa korridorer skickas till nordisk budväljare.



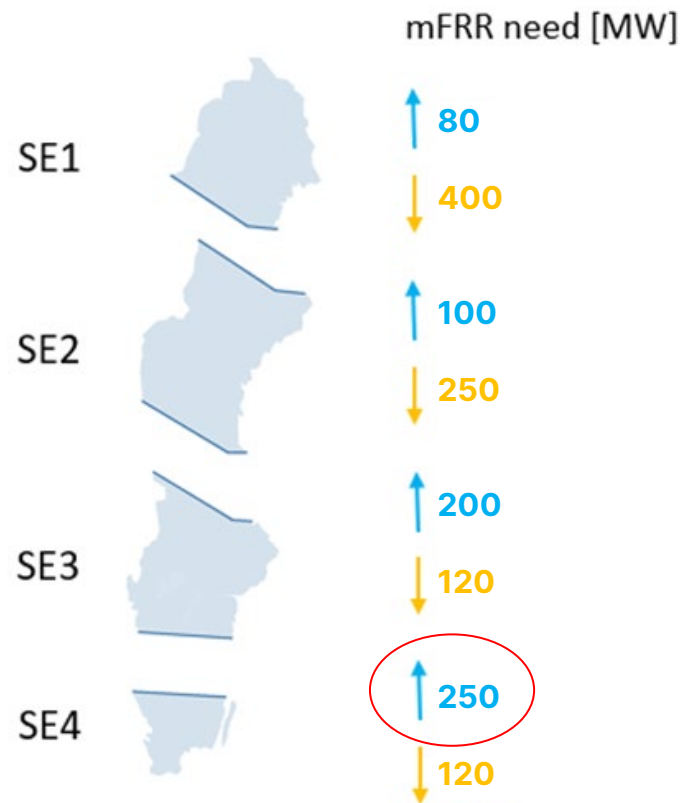
Överföringskapacitet för balansering (ATC)

- ATC_{mFRR} beräknas enligt följande:
 - $ATC = NTC_{ID} - ID_{handel} + CZC_{mFRR}$
- CZC_{mFRR} är reserverad överföringskapacitet från mFRR kapacitetsmarknad
- Varje elområde har ett upphandlingskrav för mFRR och detta upphandlas dagen före driftdygn.
- Upphandlad volym för mFRR och reserverad överföringskapacitet för mFRR publiceras på NUCS.net



Exempeldag reserverad kapacitet för mFRR

Day	Hour	SE1 - SE2		SE2 - SE3		SE3 - SE4	
		SE1 > SE2	SE2 > SE1	SE2 > SE3	SE3 > SE2	SE3 > SE4	SE4 > SE3
		Reserved CZC [MW]	Reserved CZC [MW]	Reserved CZC [MW]	Reserved CZC [MW]	Reserved CZC [MW]	Reserved CZC [MW]
13.01.2025	1	318	0	0	1	197	106
	2	319	0	0	0	202	106
	3	324	0	0	10	201	106
	4	320	0	0	1	202	96
	5	306	0	0	3	202	91
	6	319	0	0	2	221	91
	7	318	0	0	10	221	91
	8	317	0	0	1	245	91
	9	317	0	0	0	245	91
	10	297	0	0	0	237	86
	11	309	0	0	3	207	91
	12	301	0	0	0	207	86
	13	304	0	0	48	223	81
	14	304	0	0	47	223	81
	15	304	0	0	29	194	56
	16	304	0	0	37	194	66
	17	304	0	0	34	223	56
	18	304	0	0	34	223	56
	19	319	0	0	28	227	56
	20	330	0	0	27	192	56
	21	330	0	0	70	177	106
	22	325	0	0	78	197	106
	23	325	0	0	78	227	106
	24	325	0	0	78	227	106



Summering

- De systemansvariga för elöverföringssystem (TSO) i Norden kommer nyttja kapacitetsmarknad för mFRR för att säkerställa tillräcklig mFRR-volym, samt att det finns ATC tillgängligt
- **Obalanserna kommer oftare möta områdesobalanspris, viktigare att hantera obalansrisk och få en hög nyttjandegrad, bra balans i systemet**

Mer information

mFRR EAM

- Mer information finns på www.nordicbalancingmodel.net

Information om mFRR-kapacitet och upphandlingsvolymer

- Svk.se [Manuell frekvensåterställningsreserv \(mFRR\) | Svenska kraftnät](#)

Frågor?

Hur kan vi underlätta för er?

Återkoppling från dialogmöte med rådsföreträdare

- **Transparens:** Se över om publicera realtidsdata och tydligare förklaring av priser och flöden
- **Intradagshandel:** Inför flödesbaserad metod på intradag-auktioner och öka kapacitetstilldelningen
- **Flexibilitet:** Skapa incitament för flexibilitet i områden med hög risk för obalans
- **Kommunikation:** Var mer öppna med utmaningar och fortsätt dialogen med marknadsaktörerna

Hur kan vi underlätta för er?

Återkoppla via webbenkäten: <https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>

- Vad är den största utmaningen med flödesbaserad metod för er/din organisation?
Håller ni med om återkopplingen från rådsföreträdarna?
- Vad skulle ge störst värde för er/din organisation?
- Finns det någonting vi kan göra för att underlätta för er/din organisation här och nu?
- Vad kan vi göra för att underlätta för er/din organisation på sikt?

Svenska kraftnät sammanställer allt återkoppling och publicerar på eventsidan i efterhand.

Hur ska vi ha den fortsatta dialogen?

Återkoppla via webbenkäten: <https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>

- Är du/din organisation intresserad av att delta i dialogen om den fortsatta utvecklingen av flödesbaserad metod?
- Vilka ämnen är vill du/din organisation intresserad av gällande fortsatt utveckling av flödesbaserad metod?
- Hur kan vi effektivt dela och diskutera olika behov och önskemål, exempelvis ämnen för information, kunskapsutbyte och dialog?
- Ska vi kategorisera dialogen framåt? Exempelvis olika spår för olika kategorier av aktörer och andra intressenter?
- Vilka behov och önskemål är gemensamma?
- Vilka är behov och önskemål är specifika för olika kategorier/grupper av aktörer och andra intressenter?

Svenska kraftnät sammanställer allt återkoppling och publicerar på eventsidan i efterhand.

Avslutning och kommande aktörsmöten

Webbenkäten om mötet och fortsatt dialog är öppen till och med 26 januari:

<https://esmaker.net/nx2/s.aspx?id=5ff6bc300820>



All återkoppling från dagens möte och webbenkäten sammanställs och publiceras på eventsidan under Möt Svenska kraftnät.

Kommande aktörsmöten

Svenska kraftnäts aktörsmöte publiceras löpande på vår webbplats:
<https://www.svk.se/om-oss/mot-svenska-kraftnat/>

Nordiska möten

- 23 januari 2025: FB domain forecasting workshop (digitalt)
- 5 februari, 2025: Post FB go-live event (digitalt)

Mer information: <https://nordic-rcc.net/flow-based/upcoming-stakeholder-events/>

Tack!

flowbased@svk.se