



Produkter kring flexibilitet: Stödtjänster och avhjälpande åtgärder

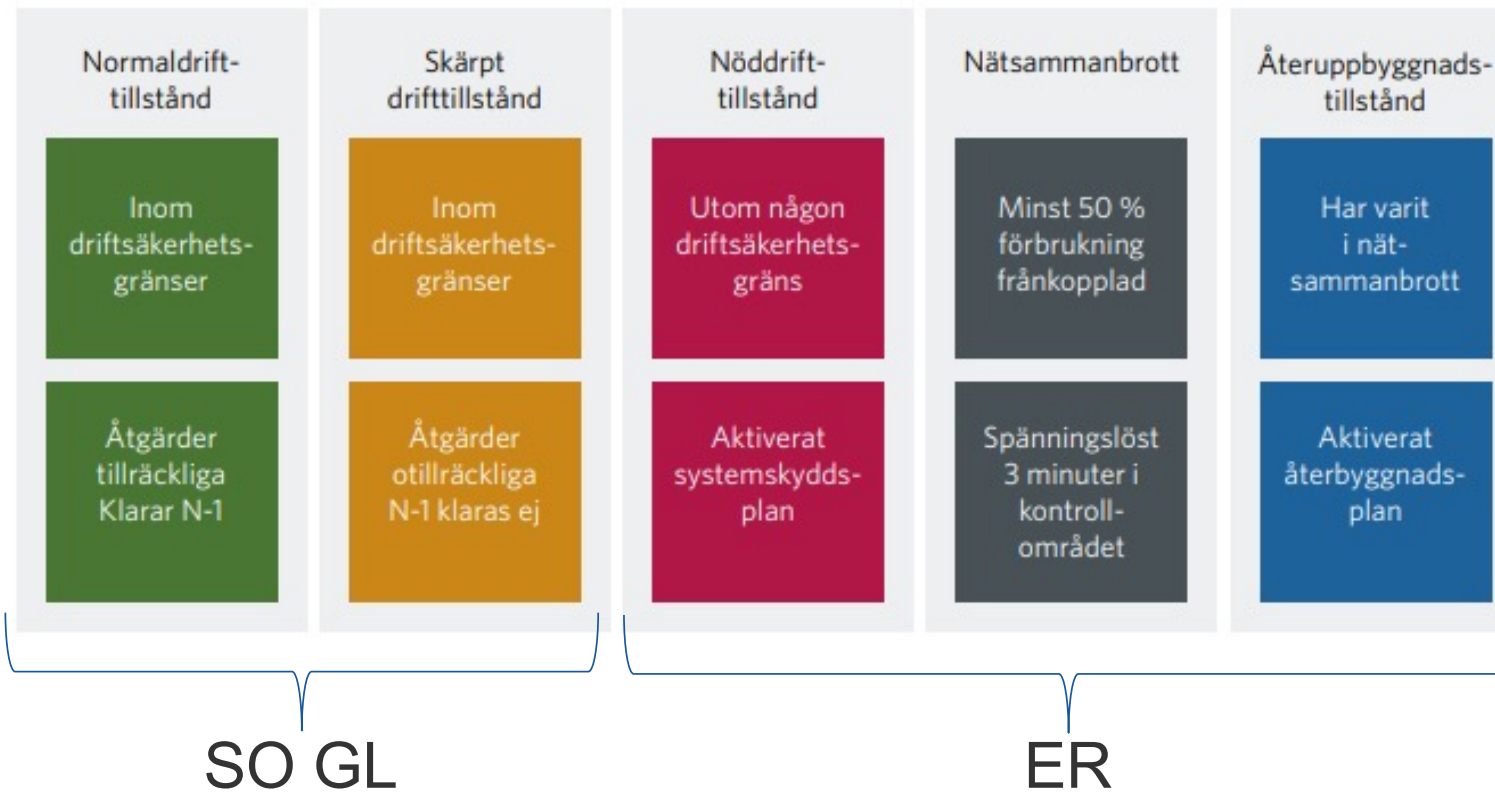
Turbinseminarium 2021

Niclas Damsgaard

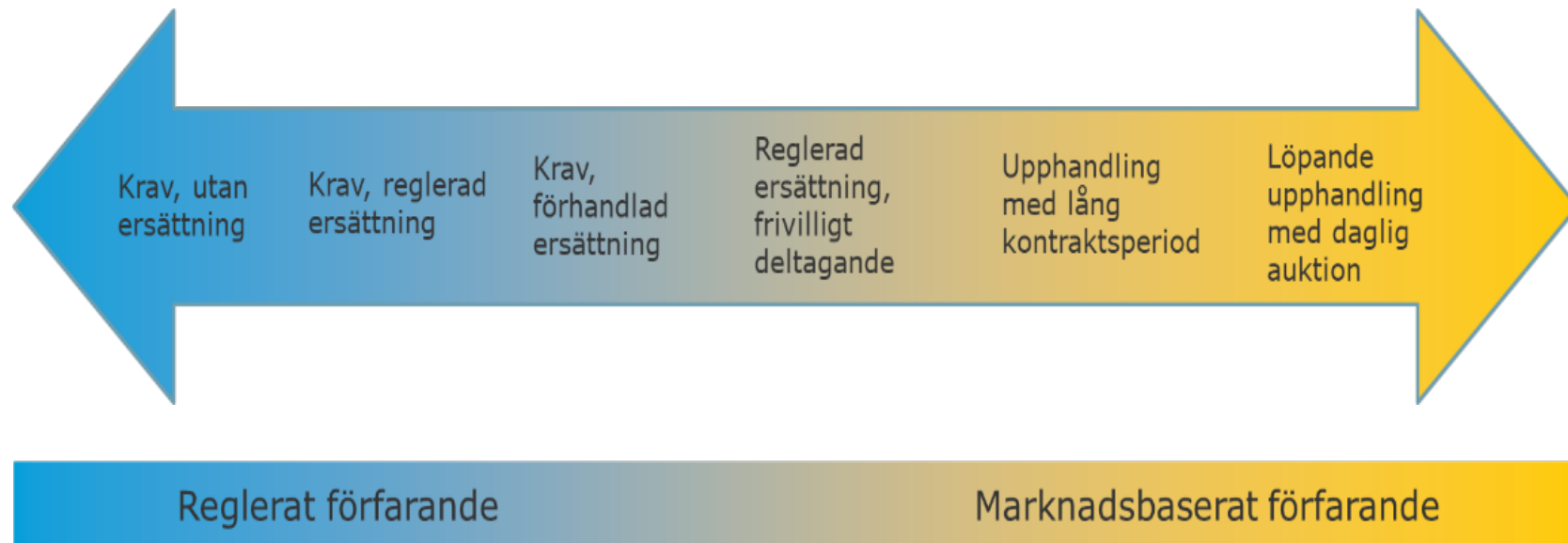


**SVENSKA
KRAFTNÄT**

Systemdrifttillstånden



Konceptuella alternativ för anskaffning



Europeiskt regelverk styr Vad är en stödtjänst?

- > stödtjänst: en tjänst som behövs för driften av ett överförings- eller distributionssystem, inbegripet balansering och icke-frekvensrelaterade stödtjänster men inte inbegripet hantering av överbelastning.

Europeiskt regelverk styr Balansering

- > Balansering: ”alla åtgärder och processer, inom alla tidsramar, genom vilka systemansvariga för överföringssystem fortlöpande säkerställer att systemfrekvensen bibehålls inom ett fördefinierat stabilitetsområde och att nödvändiga reserver upprätthålls med hänsyn till den kvalitet som krävs”
- > Balanskapacitet ” en mängd kapacitet som en leverantör av balans tjänster har accepterat att upprätthålla och för vilken leverantören av balans tjänster accepterat att lämna in bud på motsvarande mängd balans energi till den systemansvarige för överföringssystemet under avtalets löptid”
- > Marknadsbaserad anskaffning gäller för stödtjänster för balansering

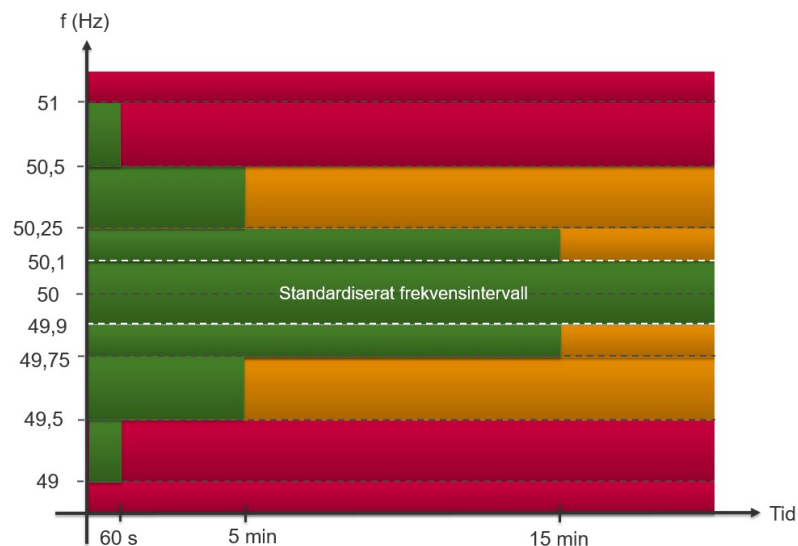
Europeiskt regelverk styr Icke-frekvensrelaterade stödtjänster

- > icke-frekvensrelaterad stödtjänst: en tjänst som används av en systemansvarig för överförings- eller distributionssystem för spänningsreglering i stationärt tillstånd, snabba inmatningar av reaktiv effekt, tröghet för upprätthållande av stabiliteten i lokala nät, kortslutningsström, förmåga till dödnätsstart och till ö-drift.
- > Icke-frekvensrelaterade stödtjänster
 - > Marknadsbaserad anskaffning utgångspunkten – undantag kan beviljas om tillsynsmyndigheten (Ei) bedömt att det inte är ekonomiskt effektivt

Europeiskt regelverk styr Avhjälpande åtgärder

- > avhjälpande åtgärd: alla åtgärder som manuellt eller automatiskt tillämpas av en eller flera systemansvariga för överföringssystem i syfte att upprätthålla driftsäkerhet
- > Så långt det är möjligt anskaffas marknadsbaserat
- > Kategorier av avhjälpande åtgärder finns beskrivna i SO GL artikel 22
 - > Aktiv påverkan av effektlöden genom...
 - > Reglering av spänning och hantering av reaktiv effekt genom...
 - > Ny beräkning av dagen före- och intradgskapaciteten...
 - > Omdiregering
 - > Motköp
- >

Stödtjänster och avhjälpande åtgärder kopplade till balansering och frekvensstabilitet i olika systemdrifttillstånd

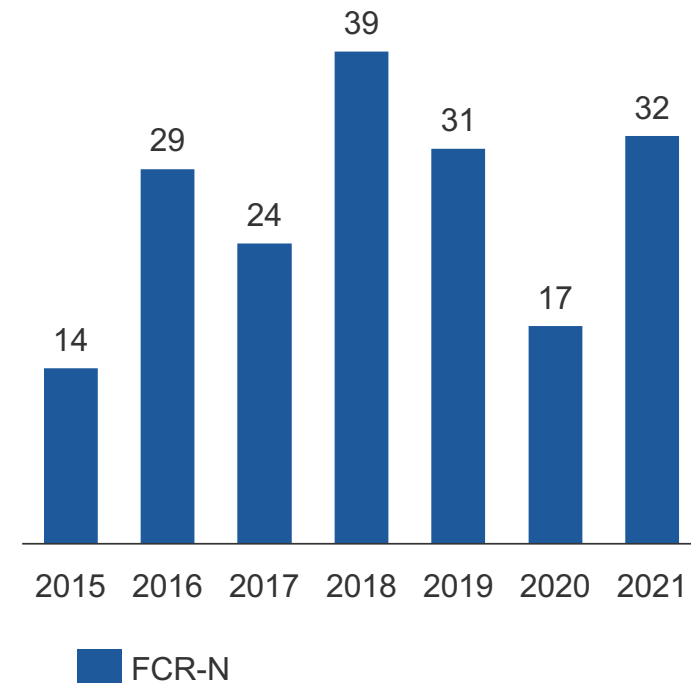
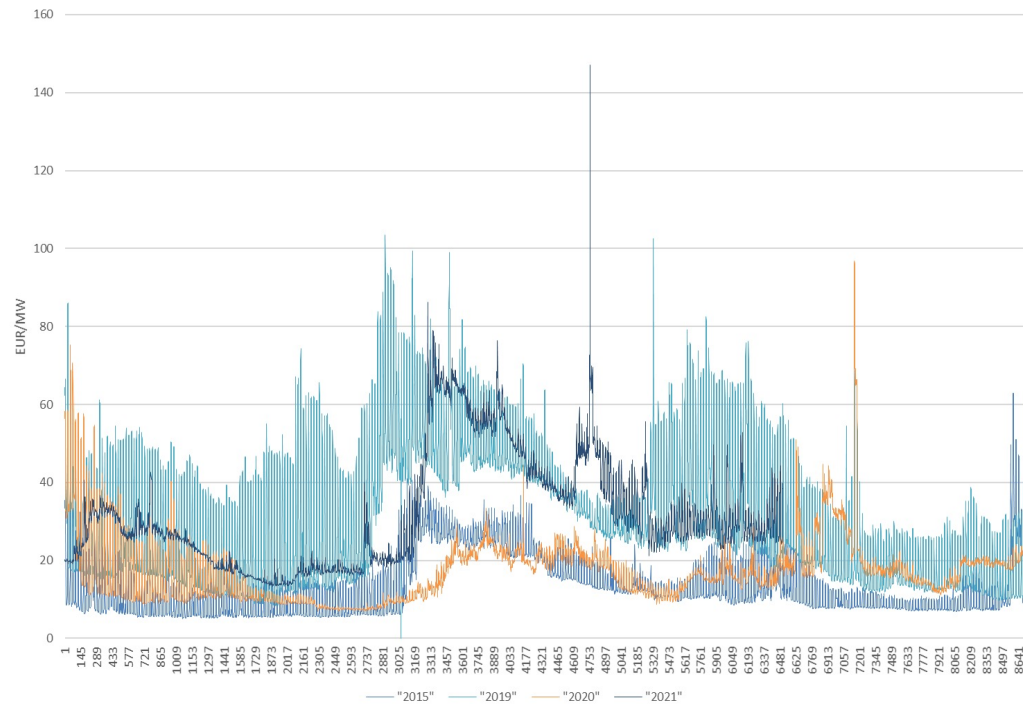


Stödtjänster och avhjälpande åtgärder som kan användas i normaldrift	• FCR-N • FCR-D • FFR (inklusive tillgodoräknad EPC, nödeffekt via HVDC) • aFRR • mFRR • Effektloopar • Produktionsförflyttningar • Import/export via HVDC-länkar • Störningsreserv (för normaldrift i maximalt 15 min.) • Ändring av beredskapstid på effektreserv
Stödtjänster och avhjälpande åtgärder som kan användas i skärpt drift, utöver det som listats för normaldrift	• Manuell EPC (nödeffekt via HVDC) • Korrigering av intradagkapacitet för att försäkra utbyte av mFRR • Störningsreserv (mer än 15 minuter) • Effektreserv • Oplanerad beordran (exempelvis begäran om produktionsändring som inte planerats i förväg) • Avbryta pågående eller planerade arbeten på SvK:s överföringselement
Skyddstjänster som kan användas i nöddrift, utöver det som listats för normaldrift och skärpt drift	• Manuell förbrukningsfrånkoppling (MFK) • Automatisk förbrukningsfrånkoppling (AFK) vid $f < 48,8$ Hz • Automatisk EPC via HVDC ($f > 51$ Hz) • Begränsat frekvenskänslighetsläge (LFSM)

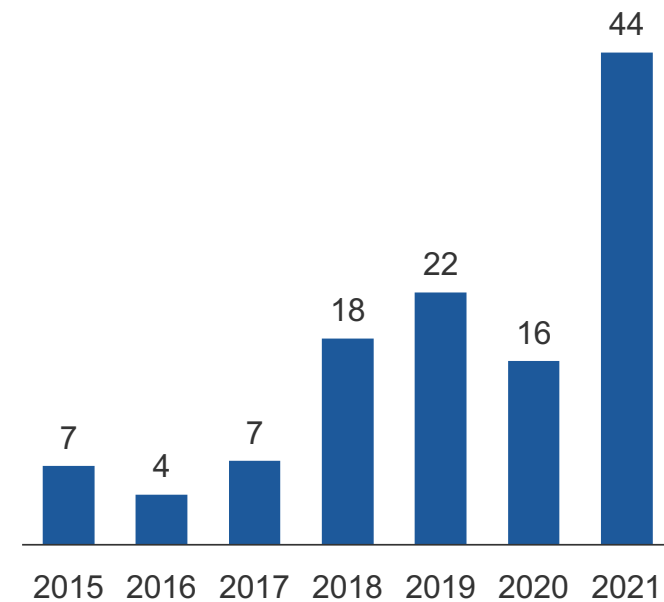
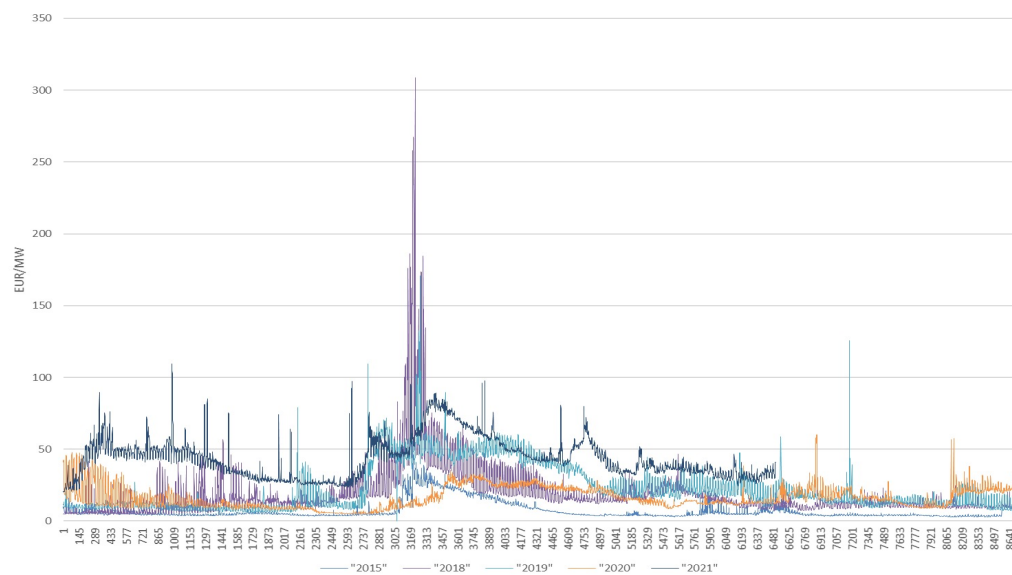
"Produkter" kopplade till balansering och frekvensstabilitet

Stödtjänst/avhjälpande åtgärd	Styrs av	Aktiveringstid	Volym	Ersättning för	Anskaffning	Marknadsmässig upphandling?
FRR	Frekvens	1 sekund	Effekt	Effekt	Säsongsvis upphandling, ersättning vid aktivering	Fri prissättning i upphandlingen
FCR-D (upp)	Frekvens	Kravet är 50 % aktivering inom 5 sekunder och 100 % inom 30 sekunder Automatisk linjär aktivering i frekvensintervallet 49,9-49,5 Hz	Upp till ca 580 MW för Sverige	Effekt/ Energi	Kapacitet, D-2 och D-1 handel (Fr.o.m. Q2 2022 sker handel enbart D-1) Minsta budstorlek: 0,1 MW	Prisreglering, kostnadsbaserade bud Från 2022-01-01 avskaffas krav på kostnadsbaserade bud. Pay-as-bid
FCR-D ned (ny från 1 jan 2022)	Frekvens	Kravet är 50 % aktivering inom 5 sekunder och 100 % inom 30 sekunder Automatisk linjär aktivering i frekvensintervallet 50,1-50,5 Hz	Upp till ca 560 MW för Sverige			
FCR-N	Frekvens	Kravet är 63 % aktivering inom 60 sekunder och 100 % inom 3 minuter. Inom frekvensintervallet 49,9-50,1 Hz	Effekt	Effekt/ Energi	Kapacitet, D-2 och D-1 handel (Fr.o.m. Q2 2022 sker handel enbart D-1) Energiersättning Minsta budstorlek: 0,1 MW	Prisreglering, kostnads-baserade bud Från 2022-01-01 avskaffas krav på kostnadsbaserade bud. Pay-as-bid
aFRR	Kontroll-signal som styrs via frekvens	2 minuter (Q1 2022, 5 minuter FAT)	Energi	Effekt/ Energi	Kapacitet, veckohandel (Fr.o.m. Q1 2022 sker handel enbart D-1) Energiersättning	Ja
mFRR	Kontroll-rum	15 minuter	Energi	Effekt/ Energi, Separat ersättning för energi och kapacitet	Kapacitet, årskontrakt 21/22, ~ 300 MW Energiersättning	Ja
Störnings-reserv (i dag inklusive mFRR)	Kontroll-rum	15 minuter	Energi	Avtal om kapacitet, energi-ersättning (kostnads-baserad)	Långa (10 år), Kostnad + kontrakt	Direktupphandling

Prisutveckling FCR-N



Prisutveckling FCR-D



■ FRC-D

Förslag i utkast till slutrapport avseende stödtjänster och avhjälpande åtgärder (notera att alla åtgärder inte är beslutade)

Åtgärd	Beskrivning	Tidplan
1. Svenska kraftnät ska initiera ett arbete för att ta fram och publicera prognoser avseende vårt behov av stödtjänster och avhjälpande åtgärder i överföringssystemet på 1–5 års sikt.	För att förbättra transparensen och möjligheten för marknadsaktörer att erbjuda stödtjänster avser Svenska kraftnät att ta fram prognoser avseende behoven. Prognoserna kommer att utvecklas över tid vad gäller såväl detaljeringsgrad som omfattning.	Målet är att en första version av en sådan prognos publiceras under 2022
2a. Avskaffande av krav på kostnadsbaserade bud för FCR	Dagens krav på kostnadsbaserade bud på FCR avskaffas.	Januari 2022
2b. Övergång till marginalpris för FCR	Dagens prissättningsmetod med betalning enligt bud ersätts av marginalprissättning.	2024

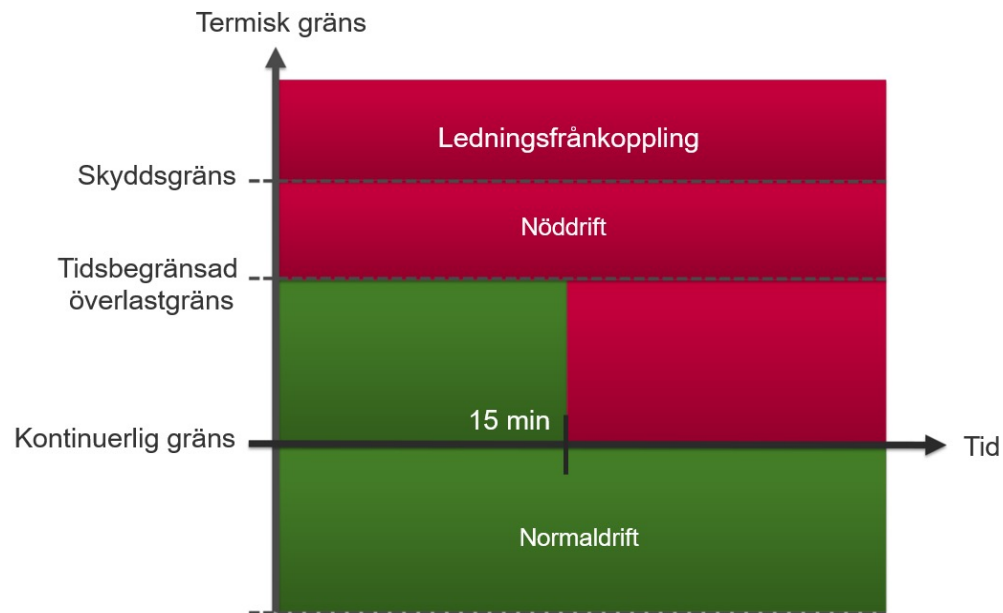
Förslag i utkast till slutrapport avseende stödtjänster och avhjälpande åtgärder (notera att alla åtgärder inte är beslutade)

Åtgärd	Beskrivning	Tidplan
3. Införande av stödtjänst FCR-D nedreglering	Stödtjänsten ska användas för att hantera överfrekvenser i kraftsystemet och aktiveras vid driftstörning i frekvensintervallet mellan 50,1 och 50,5 Hz.	Januari 2022
4. Översyn av FFR och utredning av ersättning för rotationsenergi.	En översyn på nordisk nivå avseende FFR ska genomföras. Enligt Svenska kraftnät bör målbilden vara att utforma en modell för en gemensam upphandling av FFR samt mekanisk rotationsenergi och snabb frekvensreglering.	Nordisk översyn är inplanerat till första halvåret 2023.

Överbelastning

- > Kapacitetsberäkning: ny metod från NTC => Flödesbaserad
- > 70% av driftsäker överföringskapacitet på den begränsande nätkomponenten ska tilldelas marknaden
- > Pågående elområdesöversyn

Driftsäkerhetsgränser med avseende på överbelastning för en enskild komponent



Avhjälpan åtgärder och skyddstjänster för att hantera överbelastning i olika systemdrifttillstånd

Avhjälpan åtgärder som kan användas i normaldrift	• Validera och bekräfta överföringskapacitet • Identifiera och aktivera möjliga HVDC-loopar • Identifiera och aktivera möjliga produktionsförflyttningar • Identifiera och aktivera möjliga förbikopplingar av seriekondensatorer • Identifiera och aktivera möjlig sektionering i överföringssystemet • Identifiera och aktivera möjlig balans- eller specialreglering av tillgängliga marknadsbud (mFRR) • Identifiera och aktivera utlandsaffärer (HVDC) • Identifiera och aktivera EPC (manuell nödeffekt) i maximalt 15 minuter • Identifiera och aktivera lämplig störningsreserv i maximalt 15 minuter
Avhjälpan åtgärder som kan användas i skärpt drift, utöver det som listats för normaldrift	• Aktivera EPC (manuell nödeffekt via HVDC) i mer än 15 minuter • Aktivera lämplig störningsreserv i mer än 15 minuter • Oplanerad beordran (exempelvis begäran om produktionsändring som inte planerats i förväg) • Avbryta pågående eller planerade arbeten på Svk:s överföringselement
Skyddstjänster som kan användas i nöddrift, utöver det som listats för normaldrift och skärpt drift	• Aktivera MFK

Pågående utvecklingsarbete

- > Aktivering av mFRR för motköp kommer att förändras med införandet av europeisk marknadskoppling för mFRR. Automatisering och avrop i en europeisk aktivering- och optimeringsfunktion (AOF). Viss osäkerhet hur motköp kommer att hanteras.
- > Innan Norden ansluter: Nordisk AOF hanterar motköp tillsammans med avrop för balansering => motköpsbehov kommer att påverka balansenergipriserna för mFRR.
- > Standardprodukter för mFRR. Nationella tekniska krav är ännu inte beslutade. Sannolikt kommer vissa av dagens mFRR-resurser inte att kvalificera.

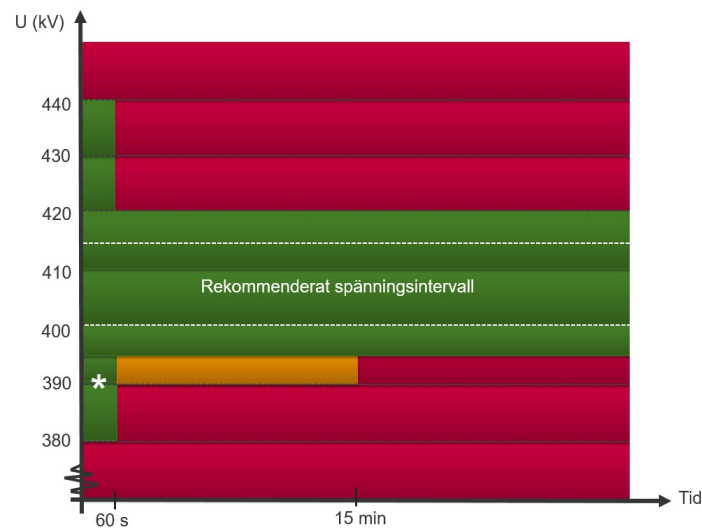
Lokala flexibilitetsmarknader

- > Två pågående utvecklingsprojekt: CoordiNet och sthlmflex
- > Intresse från flera lokalnätsbolag i olika delar av landet
- > Övergripande regelverk ännu inte på plats
- > Eventuellt (troligen?) kommer en "nätкод" kring efterfrågefleksibilitet

Förslag i utkast till slutrapport avseende stödtjänster och avhjälpande åtgärder (notera att alla åtgärder inte är beslutade)

Åtgärd	Beskrivning	Tidplan
5. Lista på flexibla resurser för omdirigering och motköp.	I dagsläget används mFRR för omdirigering och motköp. De tekniska kraven på mFRR kommer att skärpas samtidigt som behoven av omdirigering och motköp förväntas öka. Mot den bakgrunden ser Svenska kraftnät det som viktigt att få tillgång till ytterligare resurser som inte kvalificerar för mFRR.	Resurser som inte uppfyller kraven på mFRR ska kunna användas för omdirigering och motköp hösten 2022.

Stödtjänster och avhjälpande åtgärder kopplade till spänning och reaktiv effekt i olika systemdrifttillstånd



Avhjälpande åtgärder som kan användas i normaldrift	- Tillkoppling av ledningar som är fränkopplade av spänningsskäl - Till-/fränkoppling av shuntkondensatorer - Till-/fränkoppling av reaktorer - Ändring av spänningsbörvärde på HVDC-VSC, STATCOM eller SVC - Beordring att anslutande part ska förändra inmatning/uttag av reaktiv effekt upp till aktuellt krav enligt avtal - Tillkoppling/förbikoppling av seriekondensatorer - Motköp eller omdirigering av aktiv effekt
Avhjälpande åtgärder som kan användas i skärpt drift, utöver det som listats för normaldrift	Åtgärder vid överspänning: - Fränkoppling av lågt lastade ledningar Åtgärder vid underspänning: - Aktivering av gasturbiner eller annan produktionsanläggning i synkrondrift - Reaktiv stöttning från AC-förbindelse med grannland - Avbrytande av arbeten på Svk:s överföringselement
Skyddstjänster som kan användas i nöddrift, utöver det som listats för normaldrift och skärpt drift	- Fränkoppling av enstaka stationer där spänning är utanför gällande driftsäkerhetskriterier och anslutningsavtal - Oplanerad beordran (exempelvis begäran om ändrat utbyte av reaktiv effekt som inte planerats i förväg) - MFK Åtgärder vid överspänning: - Aktivering av gasturbiner eller annan produktionsanläggning i synkrondrift - Reaktiv stöttning från AC-förbindelse med grannland

Förslag i utkast till slutrapport avseende stödtjänster och avhjälpande åtgärder (notera att alla åtgärder inte är beslutade)

Åtgärd	Beskrivning	Tidplan
6. Reaktiv effektkomponent i nättariffen	Inom ramen för Svenska kraftnäts pågående tarifföversyn tas ett förslag fram för att inkludera reaktiv effektkompensering i tariffen.	Förslag tas fram under hösten 2021. Implementering kan tidigast ske från 1 januari 2023.
7. Införande av stödtjänst med administrativt fastställd ersättning för spänningsreglering	Svenska kraftnät har tagit fram ett förslag på teknisk utformning av stödtjänster för spänningsreglering. Förslaget behöver förankras och vidareutvecklas.	Samråd med branschen under 2022.
8. Pilot för marknadsmässig anskaffning av reaktiv effektkompensering	Målet är att en pilot ska ge ökad förståelse gällande möjligheten att anskaffa en given volym reaktiv effektkompensering i konkurrens.	Behovsidentifiering och utformning av pilot 2022 Mål att kunna genomföra upphandlingar 2023 (ev 2024)

Förslag i utkast till slutrapport avseende stödtjänster och avhjälpande åtgärder (notera att alla åtgärder inte är beslutade)

Åtgärd	Beskrivning	Tidplan
9. Införande av driftavtal	Införa ett driftavtal som skapar tydlighet mellan olika parter gällande när och hur olika förmågor ska användas, exempelvis i vilket systemdrifttillstånd.	Ett utredningsarbete för att ta fram en ny avtalsstruktur inleds under hösten 2021.
10. Stödtjänst med administrativt fastställd ersättning för felströmsinmatning	Ersättningsmodeller för felströmsinmatning ska utredas.	Samråd med branschen och vidareutveckling av förslaget under 2023. Fram till 2023 sker förberedande utredningsarbete.