Gasturbinseminarium 2019

Jesper Nyberg

Kraftbalans

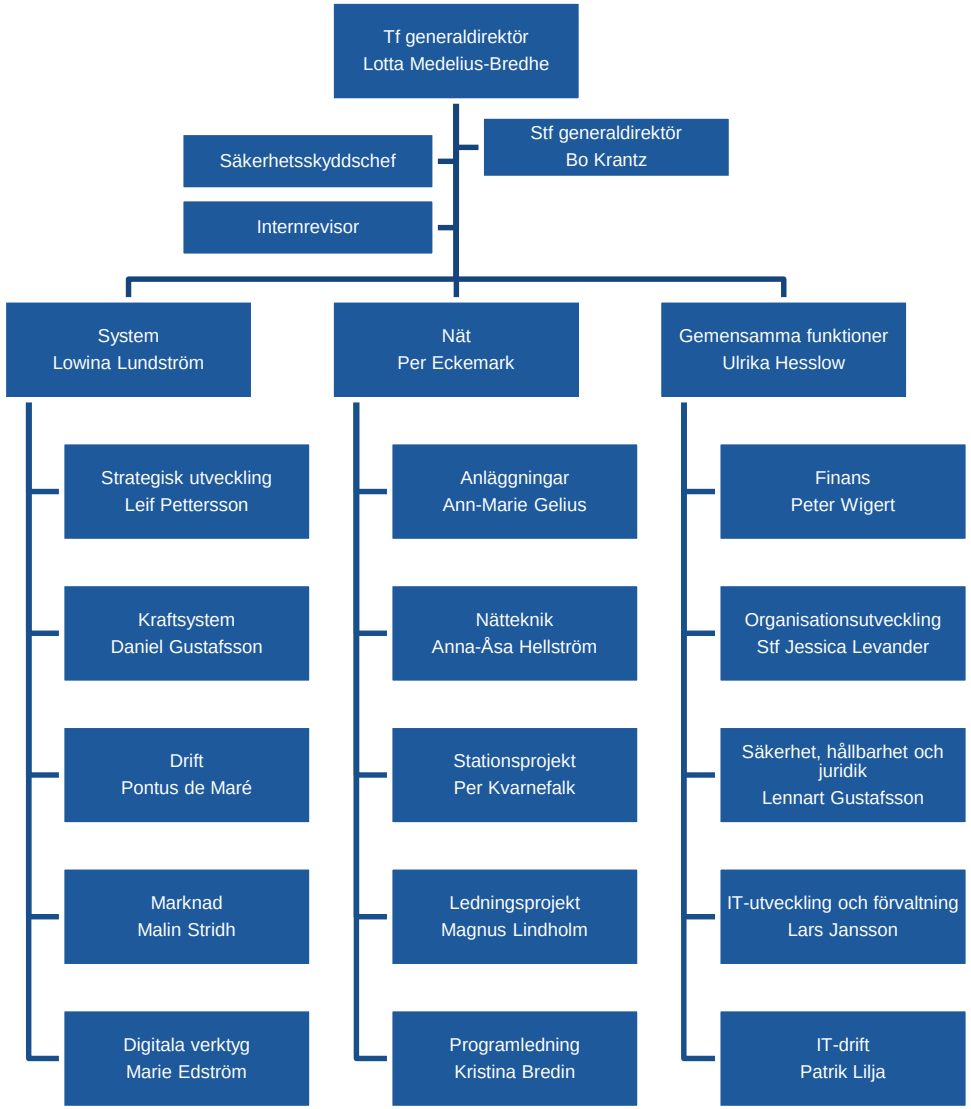
Svenska kraftnät

SVENSKA KRAFTNÄT

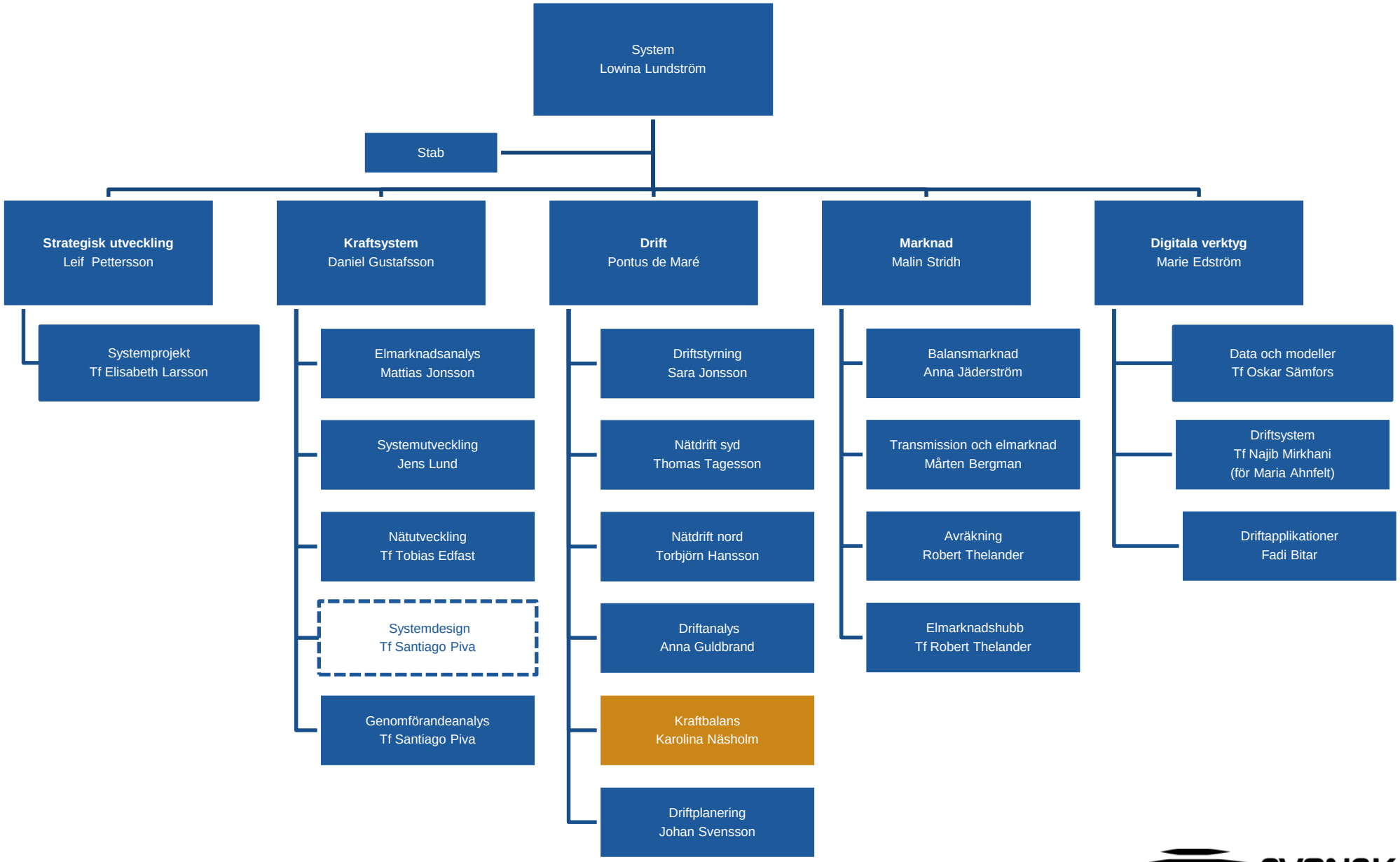
Innehåll

- **Svenska kraftnät**
- **Balansering och reserver**
  - Stödtjänster – våra reserver
  - Balansering, obalanser framtidsspaning
- **Störningsreserven idag**
  - Varför Svk har den
  - Nuvarande flotta
  - Hur den används
- **Pågående förändringar**
  - Den kompletterande upphandlingen
  - Framtida hantering

SVENSKA KRAFTNÄT

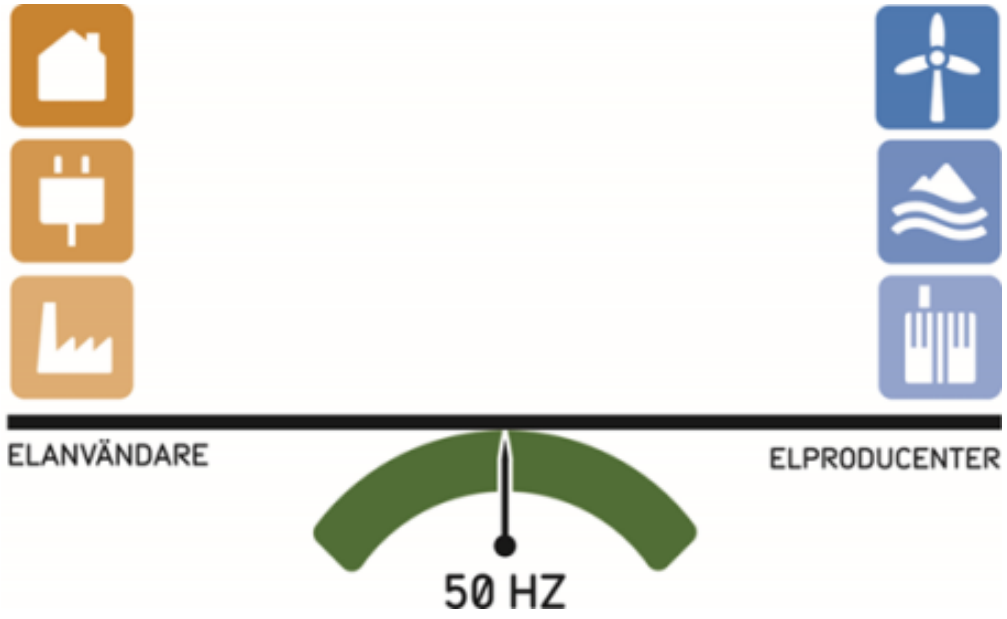


SVENSKA KRAFTNÄT



SVENSKA KRAFTNÄT

Kraftbalans uppdrag



Kraftbalans ansvarar för att effektbalansen i kraftsystemet upprätthålls på kort sikt.

- Övervaka, planera och koordinera den nationella balansen mellan produktion och förbrukning av el
- Övervaka och säkerställa att flöden hålls inom gräns
- Säkerställa att reserver finns att tillgå

SVENSKA KRAFTNÄT

Stabiliserar

FCR-N, FCR-D

- När frekvensen börjar sjunka (eller stiga) finns automatiska reserver som ska se till att frekvensen slutar variera och hittar ett stabilt läge

Återställer

aFRR

- Om det nya stabila läget inte är 50 Hz så aktiveras reserver som ser till att frekvensen går tillbaka till det nya stabila läget.

Ersätter

mFRR

- Frigör reserverna som ska stabilisera frekvensen – så att dessa hela tiden snabbt kan fixa stabilt läge.

Störningar / effektbrist
Störningsreserven
Effektreserven

- Används om marknadsbuden inte räcker till

5s – 3 min | inom 2 minuter | inom 15 min

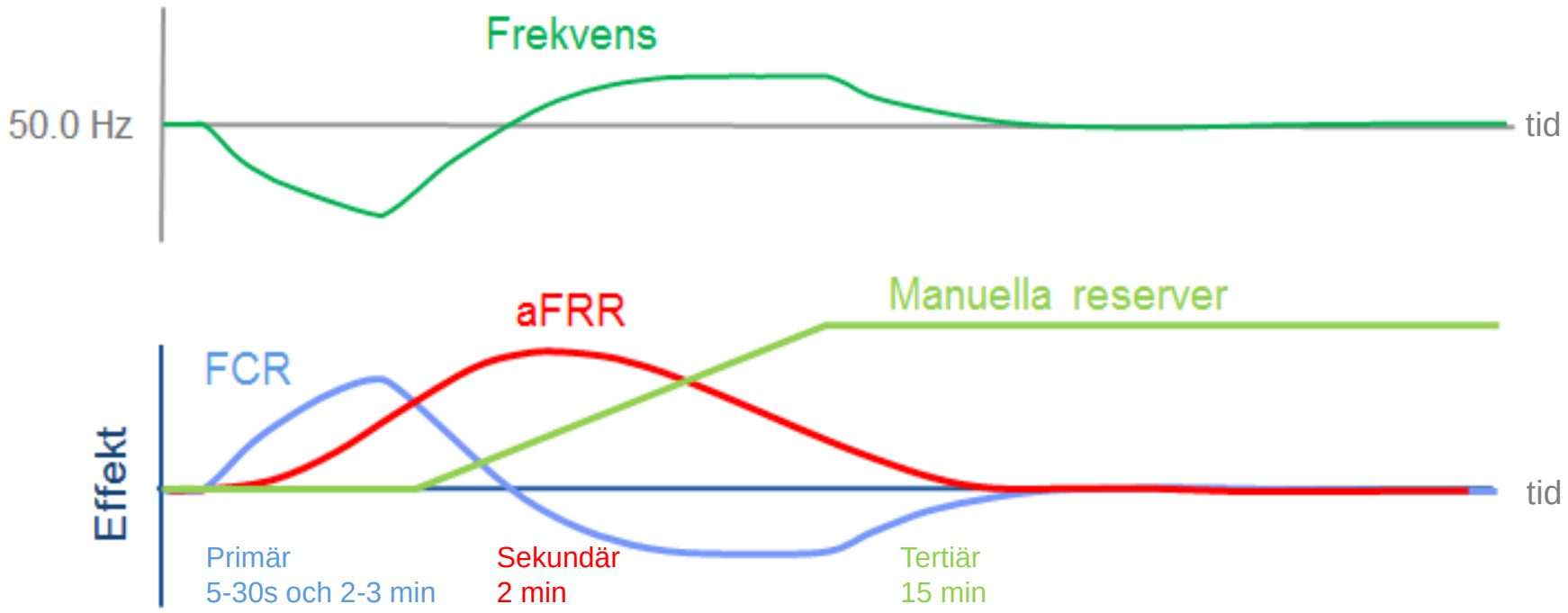
FCR-N/D: **F**requency **C**ontainment **R**eserve – **N**ormal/**D**isturbance

aFRR: **A**utomatic **F**requency **R**estoration **R**eserve

mFRR: **M**anual **F**requency **R**estoration **R**eserve

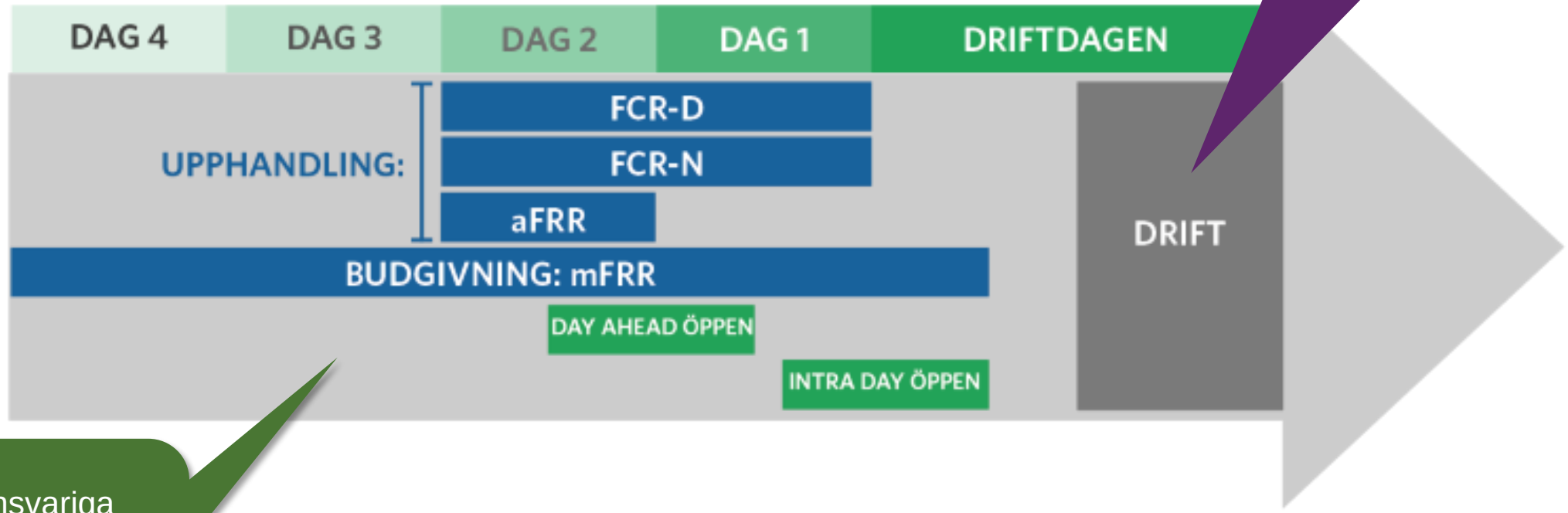
SVENSKA KRAFTNÄT

Balansering och reserver



SVENSKA KRAFTNÄT

Svenska kraftnät ansvaret i driftskedet med reserver/systemtjänster som handlas på de olika marknaderna



De Balansansvariga företagen planerar sig i balans på spotmarknad och intradag

SVENSKA KRAFTNÄT

Produkt	Min bud	Typ av produkt & betalning	Aktiveringstid	Volym	Utveckling
FCR-N	0,1 MW	Effekt : Pay-as-bid Energi: Upp- och nedregleringspris	63% inom 60 s och 100% inom 3 min	Ca 200 MW i Sverige	Nya krav/produkter
FCR-D	0,1 MW	Effekt: Pay-as-bid	50% inom 5s och 100% inom 30s	Ca 400 MW i Sverige	Nya krav FCR-D ned
aFRR	5 MW	Effekt: Pay-as-bid Energi: Upp- och nedregleringspris	Full aktivering 120 s	Ca 100 MW i Sverige	Alla timmar på året 1 MW bud Marginalpris 5 min FAT Nordisk marknad 2020
mFRR	5 MW i SE4 10 MW övriga elområden	Energi: Upp- och nedregleringspris	Full aktivering 15 min	Frivilliga bud	Kapacitetsmarknad Elektronisk aktivering 1 MW bud

TYP AV OBALANS	BAKOMLIGGANDE ORSAKER	ORSAKENS KARAKTÄR	SYSTEMTJÄNSTER SOM BEHÖVS FÖR REGLERING	TREND	MOTIVERING TILL TREND
STRUKTURELL – MARKNADS-RELATERAD	Marknadsutformning	Mellan – långsam	Produktionsförflyttningar	Minskar	Kortare elhandels-perioder
STRUKTURELL – TEKNISKA BEGRÄNSNINGAR	Begränsningar i effektändringar	Mellan – snabb	FCR-N och aFRR	Ökar	Fler HVDC-förbindelser
PROGNOSFEL	Skillnad mellan prognos och utfall för tillförd och förbrukad effekt	Långsam	mFRR och aFRR	Ökar	Större andel icke-planerbar elproduktion
STÖRNING	Oplanerade större händelser	Snabb	FCR-D	Ökar	Oftare på grund av fler N-1, exempelvis stora vindkraftparker och fler HVDC-länkar
STOKASTISK	Oplanerade mindre händelser	Snabb	FCR-N	Ökar	Större andel icke-planerbar elproduktion
SPECIALREGLERING UTFÖRD AV SYSTEM-OPERATÖR	Nätskäl	Långsam	mFRR	Oförändrad	
STRATEGISK	Obalanser på grund av att planer ej följs	Långsam	aFRR och mFRR	Minskar	Incitament att följa planer

SVENSKA KRAFTNÄT

Framtidens balansering

- För närvarande finns flera underliggande trender som pekar mot;
  - Behov av mer automatik i sekundär/tertiär-regleringen (ex. mer aFRR, elektronisk aktivering)
  - Drivs av fler (och mer) regleringar, aktiva aktörer närmare (och under) driftkvarten, tätare marknadsintegration
  - Behov av snabbare primärreglering - drivs av ett ”lättare” system (nya krav på FCR, ny produkt – FFR)
  - Behov av robusthet i ”fallback”
  - Nationell försörjningstrygghet i kristid (åter?) i fokus

SVENSKA KRAFTNÄT

Innehåll

- Svenska kraftnät
- Balansering och reserver
  - Stödtjänster – våra reserver
  - Balansering, obalanser framtidsspaning
- **Störningsreserven idag**
  - Varför Svk har den
  - Nuvarande flotta
  - Hur den används
- Pågående förändringar
  - Den kompletterande upphandlingen
  - Framtida hantering

SVENSKA KRAFTNÄT

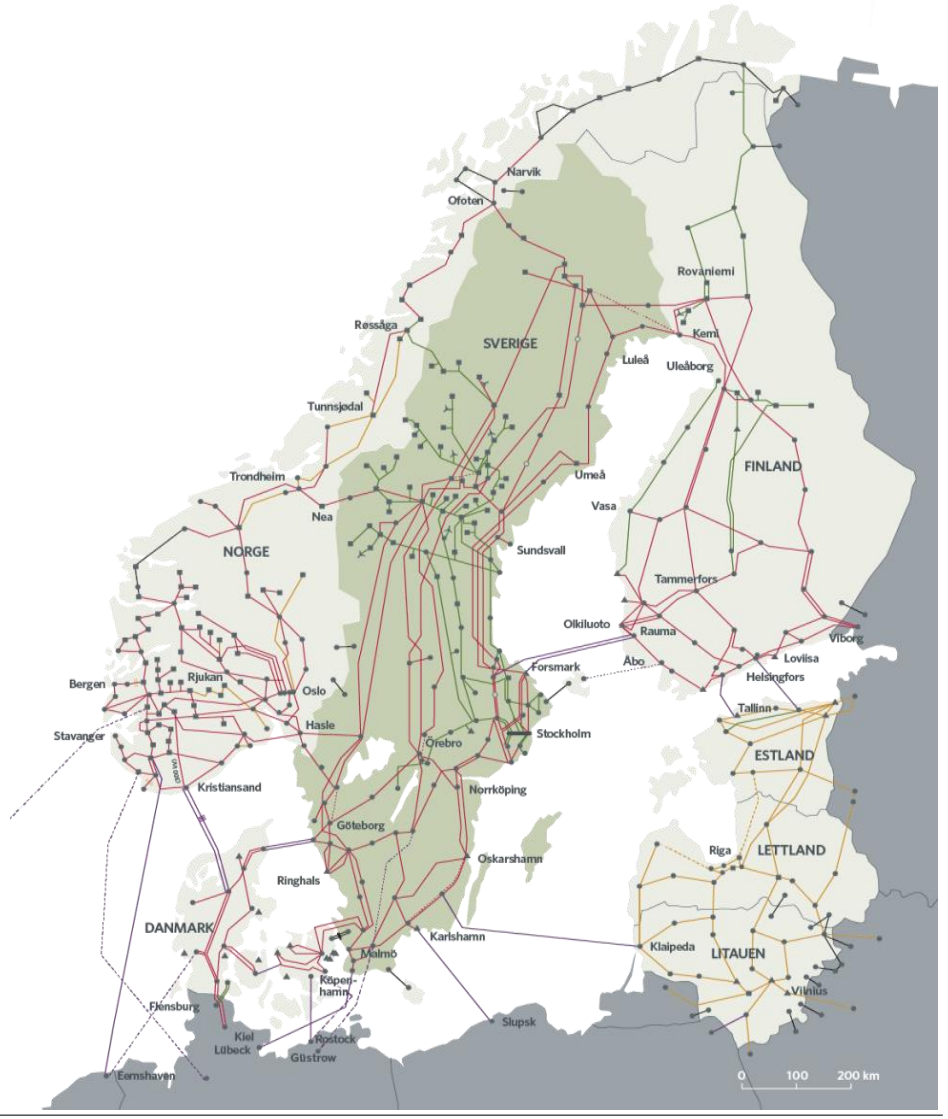
Störningsreserven

> Snabb aktiv störningsreserv ska finnas tillgänglig inom 15 min för att återskapa FCR-N och FCR-D när dessa reserver utnyttjats eller fallit bort, samt för att återföra överföringar inom gällande gränser efter störningar.

> Snabb aktiv störningsreserv ska finnas i den omfattning och vara lokaliserad så att systemet kan föras tillbaka till normal drift efter fel.

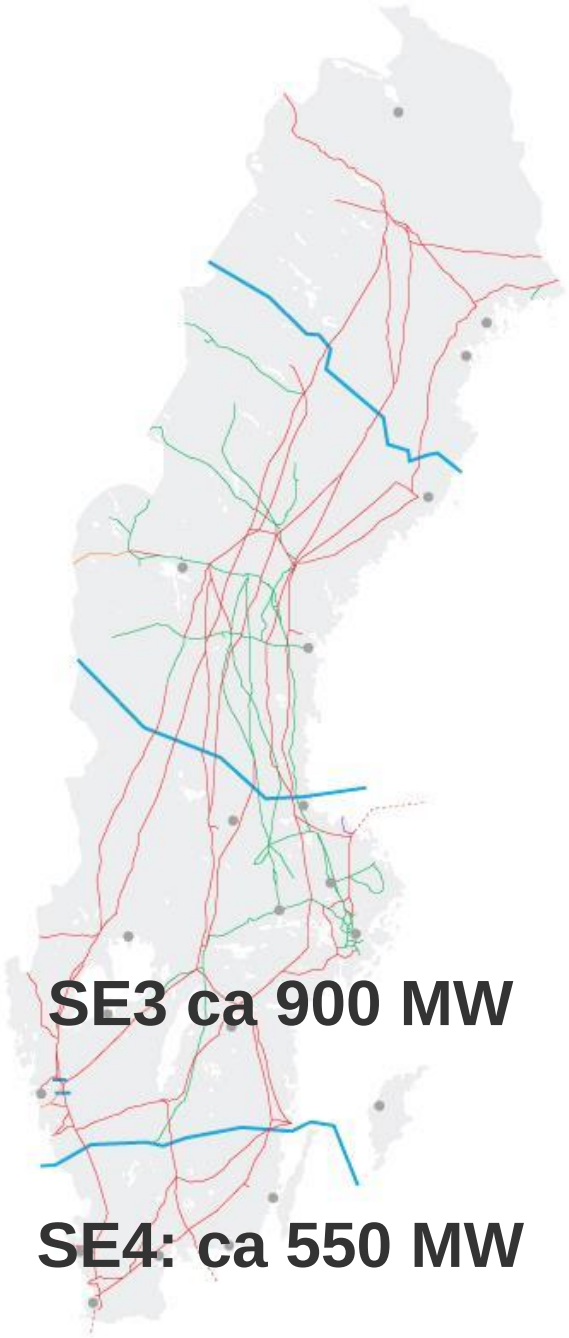
> Storleken på den snabba aktiva störningsreserven bestäms av det av det aktuella dimensionerande felet

> Det största dimensionerade felet i Sverige utgörs normalt av Oskarshamn 3, dvs. cirka 1450 MW



Störningsreserven

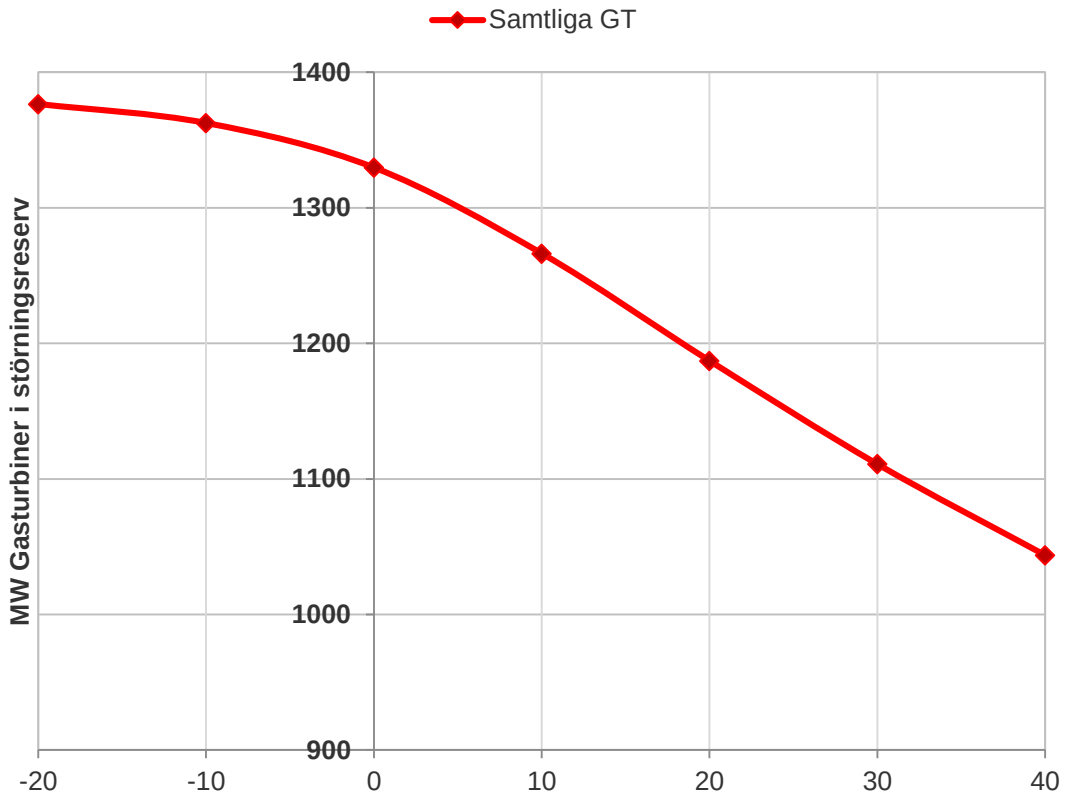
- Totalt installerad effekt cirka1450 MW, varav 900 MW i SE3 och 550 MW i SE4.
  - Främst gasturbiner, men även vattenkraft och förbrukningsreduktion
- Utöver dessa delar Svenska kraftnät ytterligare 300 MW med DK2.
- I dagsläget har störningsreserven ett underskott som bland annat beror på att gasturbinerna, med en medelålder på dryga 40 år, allt oftare är otillgängliga på grund av nödvändiga underhållsåtgärder.
- Störningsreserven är inte detsamma som effektreserven



SVENSKA KRAFTNÄT

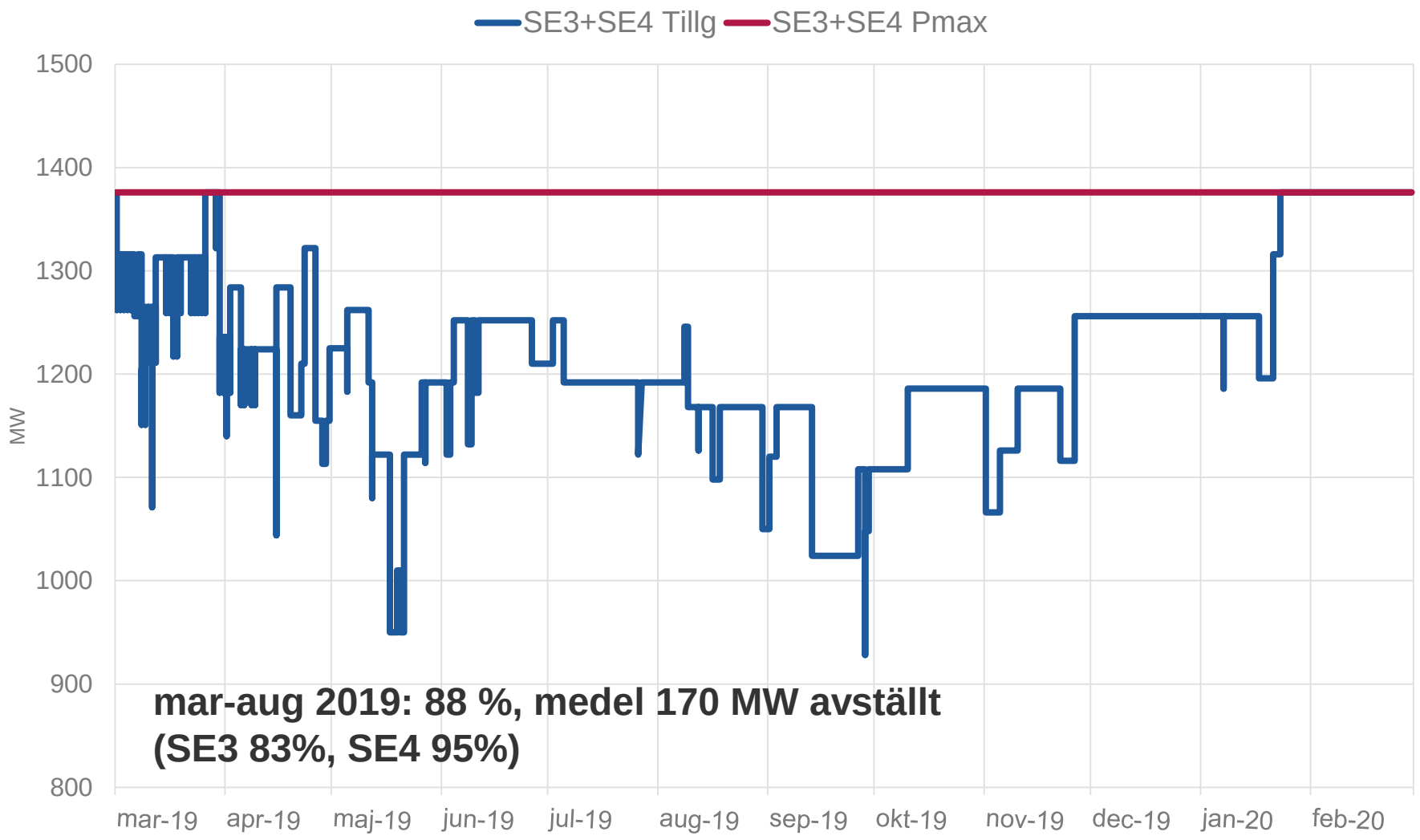
Tillgänglighet

- Den verkligt tillgängliga effekten i störningsreserven varierar, de främsta skälen:
- Temperaturberoende effekt (graf)
- Starttillgänglighet, ca 90 %
- Drifttillgänglighet (avställningar)



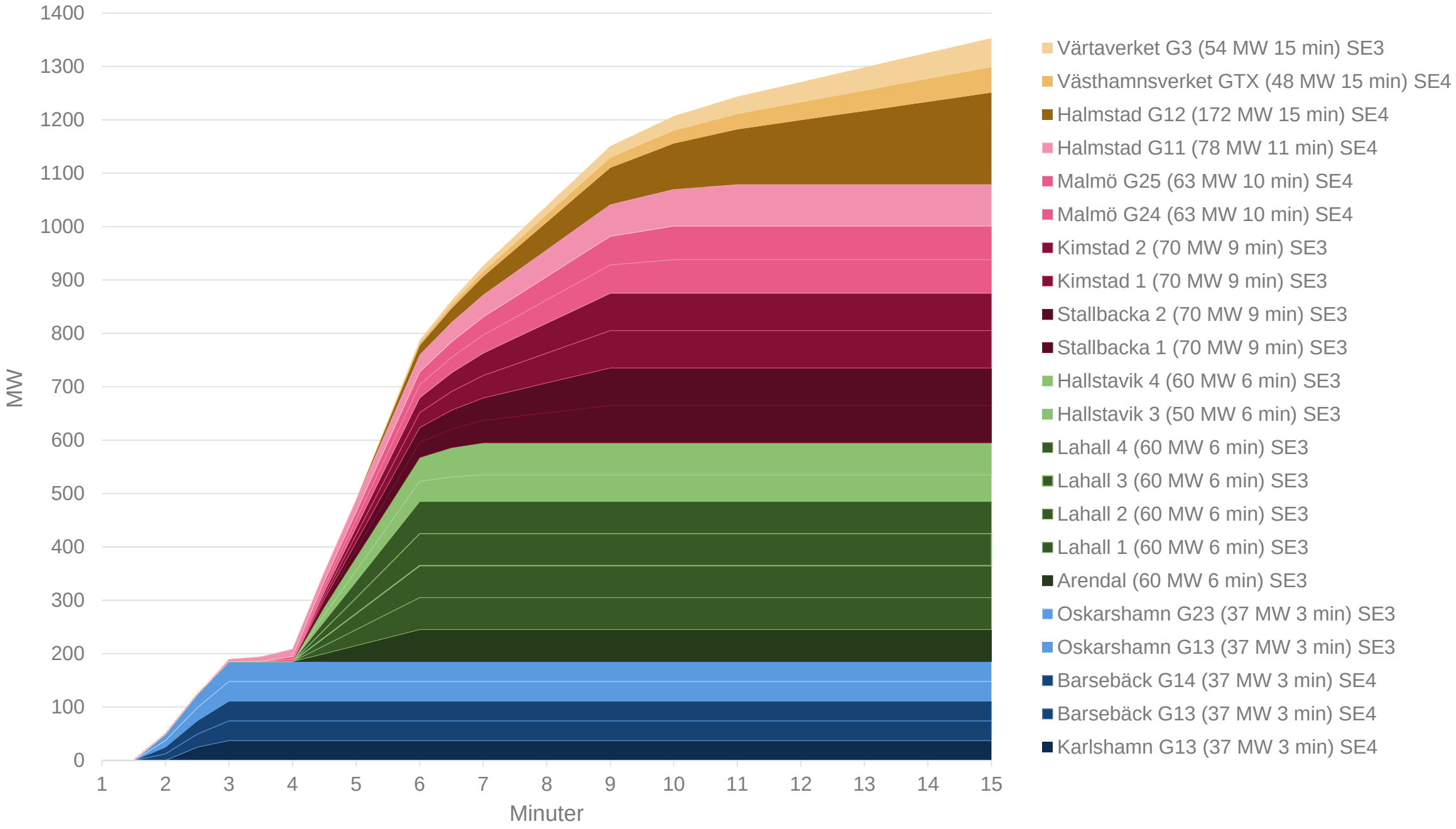
SVENSKA KRAFTNÄT

Drifttillgänglighet störningsreserven +/- 6 månader

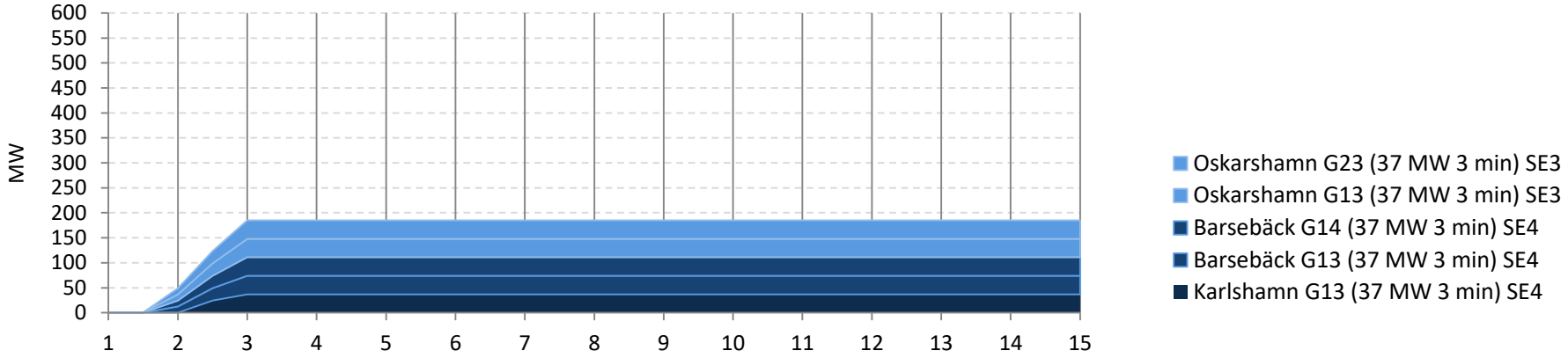


SVENSKA KRAFTNÄT

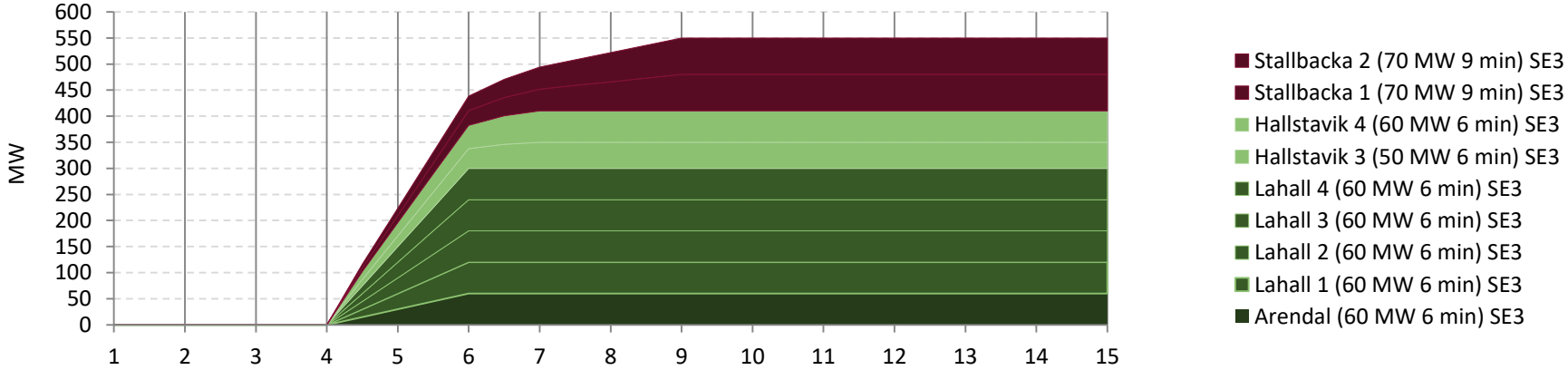
Störningsreserven - tid till maxeffekt per gasturbin



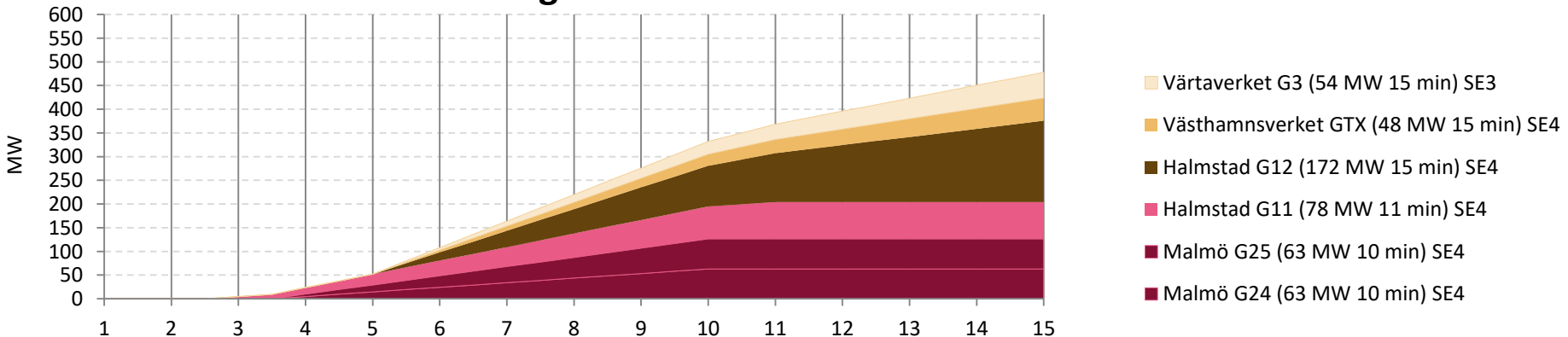
De snabba - 3 minuter till fullast



De halvsnabba - 6-9 minuter till fullast

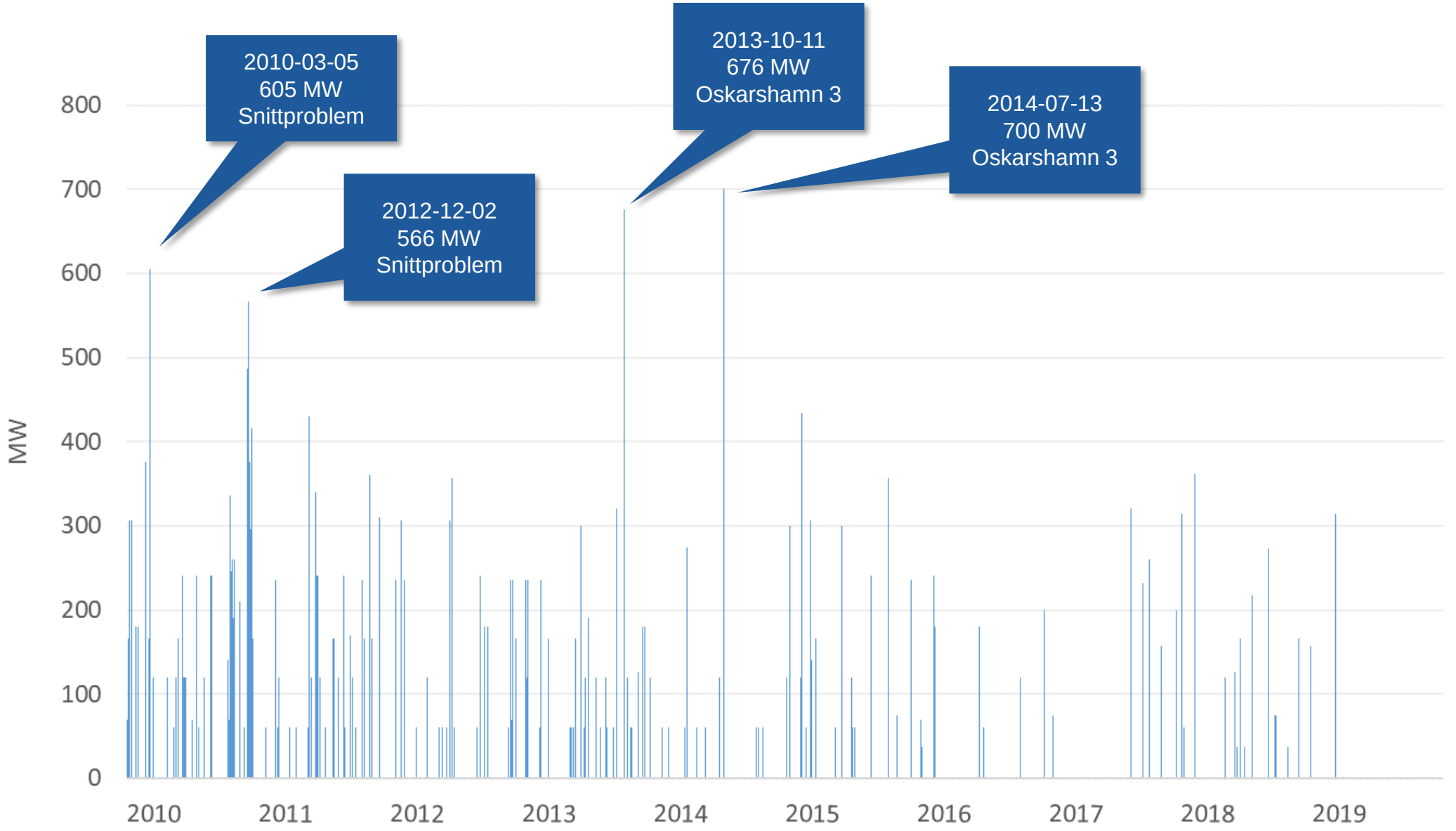


De långsamma - 10-15 minuter till fullast



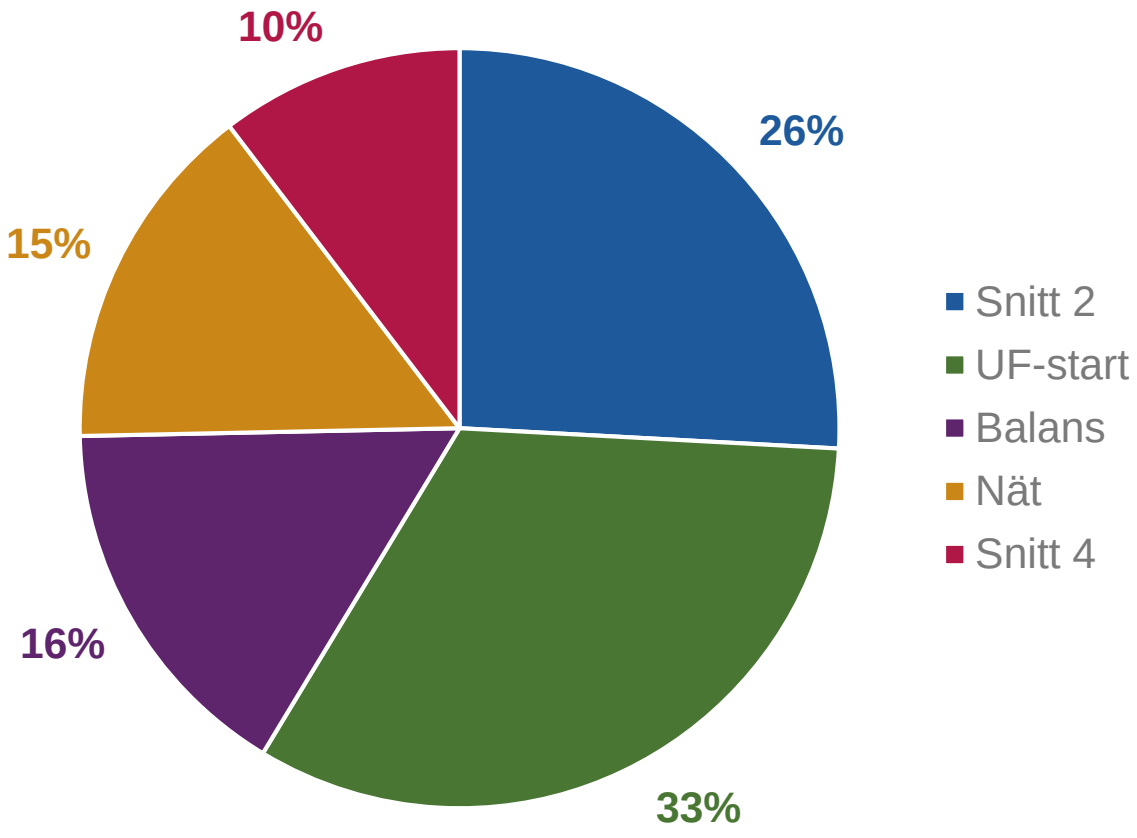
Hur Svenska kraftnät använder störningsreserven

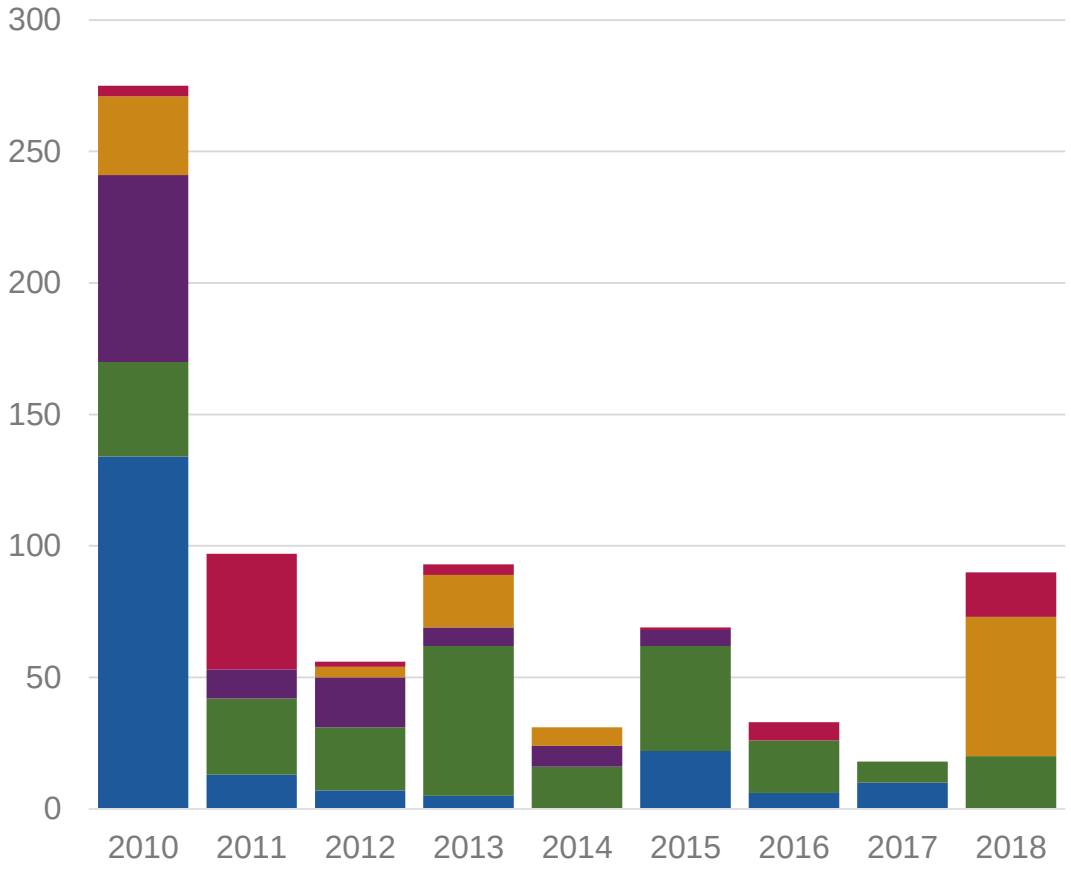
SVENSKA KRAFTNÄT



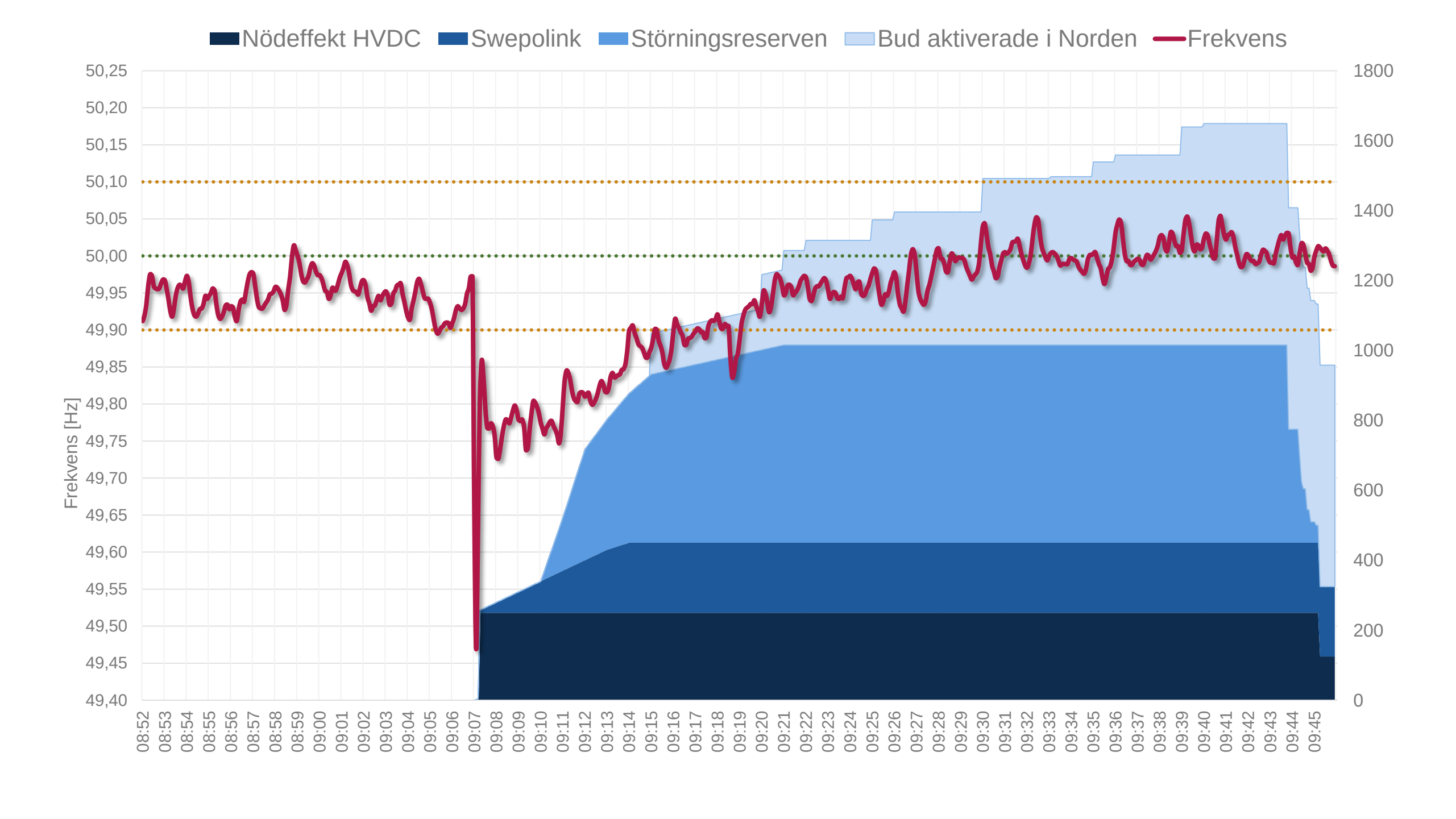
SVENSKA KRAFTNÄT

Aktiveringar





SVENSKA KRAFTNÄT


Nödeffekt HVDC
Swepolink
Störningsreserven
Bud aktiverade i Norden
Frekvens
Frekvens [Hz]
50,25
50,20
50,15
50,10
50,05
50,00
49,95
49,90
49,85
49,80
49,75
49,70
49,65
49,60
49,55
49,50
49,45
49,40
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
08:52
08:53
08:54
08:55
08:56
08:57
08:58
08:59
09:00
09:01
09:02
09:03
09:04
09:05
09:06
09:07
09:08
09:09
09:10
09:11
09:12
09:13
09:14
09:15
09:16
09:17
09:18
09:19
09:20
09:21
09:22
09:23
09:24
09:25
09:26
09:27
09:28
09:29
09:30
09:31
09:32
09:33
09:34
09:35
09:36
09:37
09:38
09:39
09:40
09:41
09:42
09:43
09:44
09:45

Innehåll

- **Svenska kraftnät**
- **Balansering och reserver**
  - **Stödtjänster – våra reserver**
  - **Balansering**
- **Störningsreserven idag**
  - Varför Svk har den
  - Nuvarande flotta
  - Hur den används
- **Pågående förändringar**
  - Den kompletterande upphandlingen
  - Framtida hantering

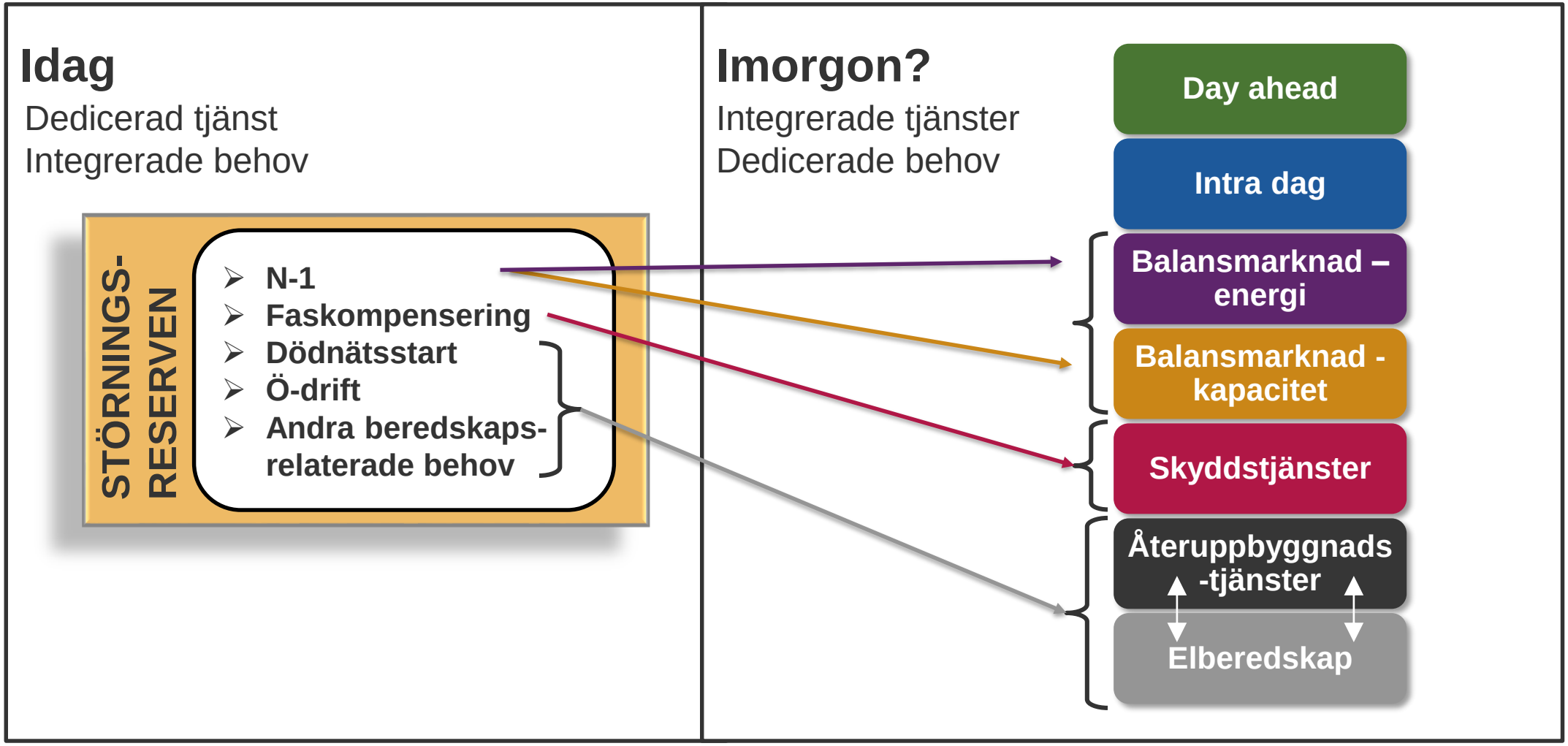
SVENSKA KRAFTNÄT

Den nya upphandlingen

- Bygger till stora delar på upphandlingen av effektreserven
- Nyttorna med upphandlingen:
  - säkerställa att det nuvarande effektmässiga underskottet i störningsreserven åtgärdas för att bibehålla driftsäkerheten
  - skapa nya möjligheter för aktörer med mFRR-resurser att sälja sin kapacitet, exempelvis förbrukningsreduktion
- Kravbilden:
  - Bygger till stora delar på upphandlingen av effektreserven
  - Avser endast effektresurser inom SE3 och SE4
  - Minst 5 MW (såväl produktion som förbrukningsreduktion)
  - Tillgänglig inom 15 minuter
  - Uthållighet minst en (1) timme
  - Repeterbarhet inom 6 timmar

SVENSKA KRAFTNÄT

Anskaffning av störningsreserv i framtiden?



SVENSKA KRAFTNÄT

Tack!

SVENSKA KRAFTNÄT