



# Referansegruppemøte nr. 1

Innføring av EU-forordning for tilknytning av produksjon (NC-RfG)

Oslo, 2015-09-01

**Statnett**

# Agenda

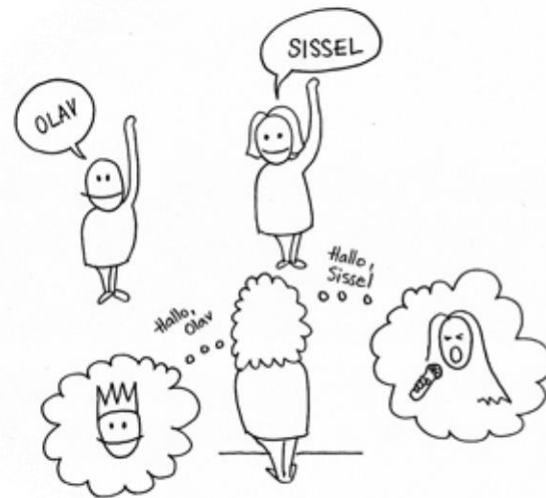
- **Introduksjon og velkommen**
- Presentasjonsrunde
- Network Codes og Guidelines – hva er det?
- Statnetts oppdrag og bransjens involvering
- Introduksjon til RfG
- Spilleregler
- Vi begynner arbeidet...

# Agenda

- Introduksjon og velkommen
- **Presentasjonsrunde**
- Network Codes og Guidelines – hva er det?
- Statnetts oppdrag og bransjens involvering
- Introduksjon til RfG
- Spilleregler
- Vi begynner arbeidet...

# Presentasjonsrunde

- Navn
- Selskap/organisasjon
- Kort bakgrunn og nåværende rolle
- Forventninger til arbeidet?



# Agenda

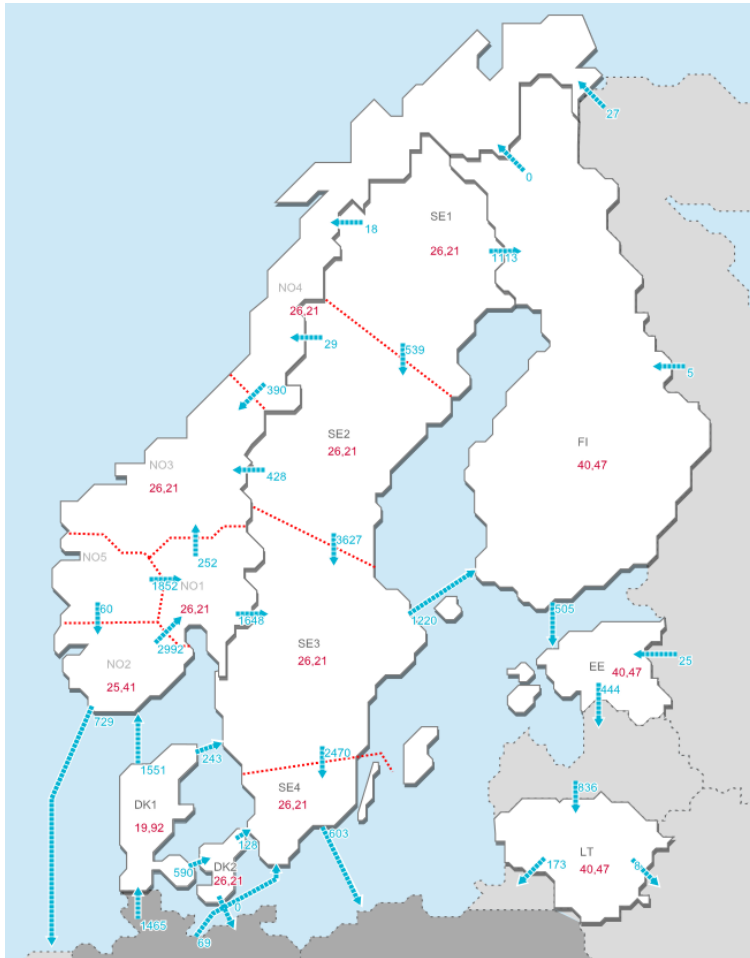
- Introduksjon og velkommen
- Presentasjonsrunde
- **Network Codes og Guidelines – hva er det?**
- Statnetts oppdrag og bransjens involvering
- Introduksjon til RfG
- Spilleregler
- Vi begynner arbeidet...

# "Network Codes og Guidelines"

- Network Codes regulerer forhold innen nettilknytning, marked og drift
- Et ledd i gjennomføringen av EUs tredje energimarkedspakke
- ENTSO-E har fått i oppdrag fra EC å utarbeide forslag til forordninger, baser på retningslinjer fra ACER
- Totalt 8 forordninger
  - 3 markedskoder (CACM, FCA, EB)
  - 2 driftskoder (SO, ER)
  - 3 tilknytningskoder (RfG, DCC, HVDC)



# Nettverkskoder om tilknytning av produksjon, forbruk og HVDC



- Setter minimums krav for teknisk design
- Skal tilrettelegge for forsyningsikkerhet og felles europeiske markedsløsninger med like konkurransevilkår
- Skal i utgangspunktet gjelde ved nye tilknytninger eller vesentlige endringer i eksisterende



# Fra veileder og vedtak til faste krav





# Status

- Alle tilknytningskodene er tatt inn i komitologiprosessen av europakommisjonen og det forventes at kodene vedtas i løpet av 2015.
  - RfG vedtatt 26. juni
  - HVDC skal stemmes over 11. september
  - DCC skal stemmes over ultimo september
- På det tidspunkt kodene tas inn i norsk lovgivning vil de gå foran gjeldende norske forskrifter



# Agenda

- Introduksjon og velkommen
- Presentasjonsrunde
- Network Codes og Guidelines – hva er det?
- **Statnetts oppdrag og bransjens involvering**
- Introduksjon til RfG
- Spilleregler
- Vi begynner arbeidet...

# Statnetts skal levere innstilling til NVE

- Vurdere hvordan de tekniske kravene bør spesifiseres for å tilpasses norske forhold
- Foreslå hvordan prosessene og ansvar bør defineres i Norge
- Jobbe tett med bransjen

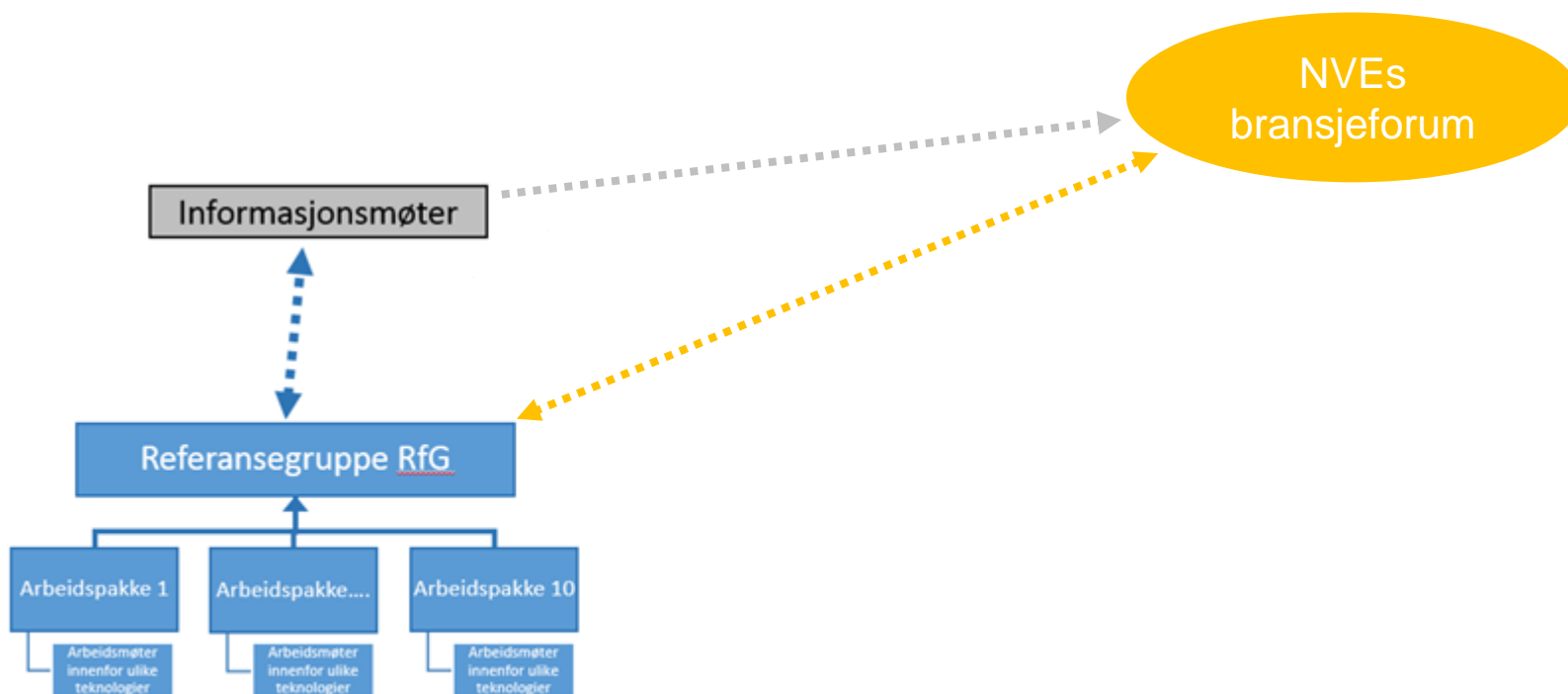


# Prinsipper for Statnetts arbeid

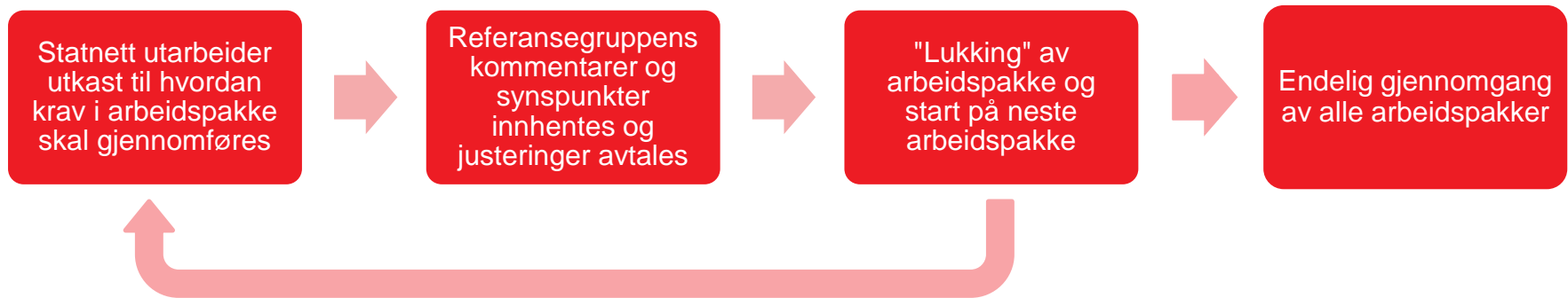
- I størst mulig grad sikre systemdriften gjennom bruk av markedsløsninger
  - Absolutte krav skal begrenses til et minimum
- I størst mulig grad unngå særnorske krav



# Organisering av arbeidet og bransjeinvolvering



# Arbeidsmetode



# Ønsket resultat fra NVE

- Forslag fra Statnett
  - Grunnlag for implementering av tilknytningskodene
- Oversikt over eventuelle avvikende synspunkter
- Generelt økt kunnskap om innholdet i tilknytningskodene





# Leveranse til NVE

- Ett dokument per nettkode
- Bestå av forslag til og underlag for et norsk regelverk, samt et tolkningsdokument
- Inkludere et prosess-skriv som omtaler uenigheter i referansegruppene og hva som er årsaken til at Statnett har valgt å legge frem gitt løsning



# Forventet fremdrift

Forordning	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RfG Requirements for generators		◆ Q1/15	Q4/15			
				Q4/16		
					Q4/17	
				NVE		◆ Q4/18

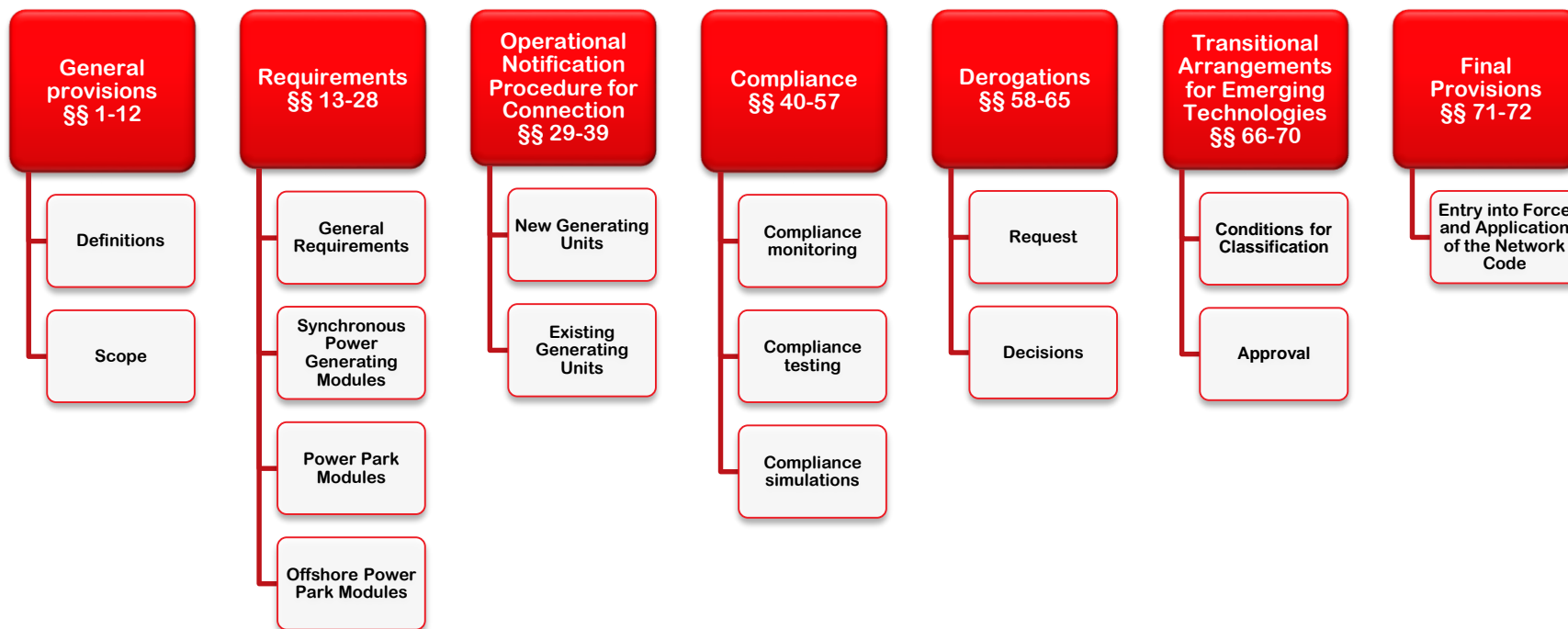
Utforming av regelverk
Utarbeide forslag til implementering (Statnett)
Godkjenning og implementering (forskriftsarbeid) (NVE)
Leverandørtilpasninger

- ◆ Komitologi starter
- ◆ Implementasjonsfrist

# Agenda

- Introduksjon og velkommen
- Presentasjonsrunde
- Network Codes og Guidelines – hva er det?
- Statnetts oppdrag og bransjens involvering
- **Introduksjon til RfG**
- Spilleregler
- Vi begynner arbeidet...

# Oversikt over Requirements for Generators (RfG)



# Norsk implementeringsarbeid

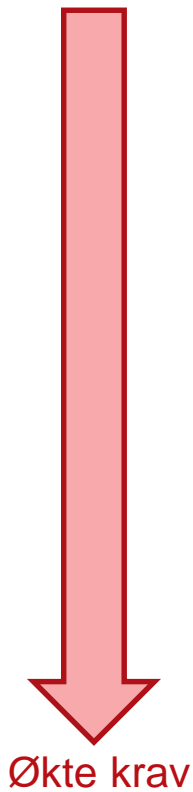
- 6 av 53 tekniske funksjonskrav (§§ 10-25) er fullstendig definert i RfG.
- Mulighet for å faststille øvrige tekniske funksjonskrav mellom gitte rammer. Tilpasning til:
  - Nordiske forhold (det nordiske synkronområdet)
  - Norske forhold
  - Lokale forhold
- Behov for fremtidig ansvars- og rolleavklaring. Hvem gjør hva i forbindelse med:
  - Tilknytning av nye anlegg og ved endringer i eksisterende anlegg (§§ 26-35)
  - Følge opp kravetterlevelse (§§ 36-55)
  - Innvilgning av eventuelle avvik (§§ 56-61)

# Tekniske funksjonskrav

Kravene angår:

- Frekvensstabilitet
- Spenningsstabilitet
- Robusthet
- Gjenoppretting av kraftsystemet
- Generell systemutforming

# Inndeling av produksjonsanlegg i typer



Type produksjonsanlegg	Spenningsnivå i tilknytningspunktet	Maksimal kapasitet	
A	< 110 kV	Alle land	0,8 kW
B	< 110 kV	Kontinental Europa og Storbritannia	1 MW
		Norden	1,5 MW
		Irland	0,1 MW
		Baltikum	0,5 MW
C	< 110 kV	Kontinental Europa og Storbritannia	50 MW
		Norden	10 MW
		Irland	5 MW
		Baltikum	10 MW
D	< 110 kV	Kontinental Europa og Storbritannia	75 MW
		Norden	30 MW
		Irland	10 MW
		Baltikum	15 MW
		≥ 110 kV	Alle



# Krav relatert til spenningsstabilitet

Krav angår	Type			
	A	B	C	D
Reaktiv effektproduksjon/konsumpsjon			X	X

- I dag faste krav til effektfaktoren  $\cos \varphi$  for alle produksjonsanlegg uansett hvor de er tilknyttet.
- Fremtidig krav til effektfaktoren skal fastsettes i hver enkel tilknytning innenfor visse grenser.
- Grensen for hvilket maksimalt reaktivt effektbidrag som kan påkrevs er allerede gitt i forordningen.
- Grensen for hvilket minimalt reaktivt effektbidrag som skal kunne påkrevs skal fastsettes ved nasjonal implementering.

# Eksempel: Krav til generell systemutforming

Krav angår	Type			
	A	B	C	D
Mulighet å stoppe produksjonen via fjernstyring	X	X	X	X
Mulighet å kunne redusere produksjonen via fjernstyring		X	X	X
Mulighet å kunne stille settpunkt for aktiv effekt via fjernstyring			X	X
Informasjonsutveksling i sanntid eller periodisk med tidsstempling		X	X	X
Informasjonsutveksling i sanntid for overvåkning av bidrag til primærregulering			X	X

- Hvordan skal styringssignaler og informasjonsflyt gå?

# Agenda

- Introduksjon og velkommen
- Presentasjonsrunde
- Network Codes og Guidelines – hva er det?
- Statnetts oppdrag og bransjens involvering
- Introduksjon til RfG
- **Spilleregler**
- Vi begynner arbeidet...

# Spilleregler

- Åpen dialog der vi har respekt for og lytter til hverandres meninger
- Vi prøver å nå enighet
- Dersom det ikke er mulig å nå enighet så fremlegges avvikende synspunkter for NVE som tar beslutning
- Vi returnerer ikke til diskusjonspunkter som vi har diskutert og lukket

# Agenda

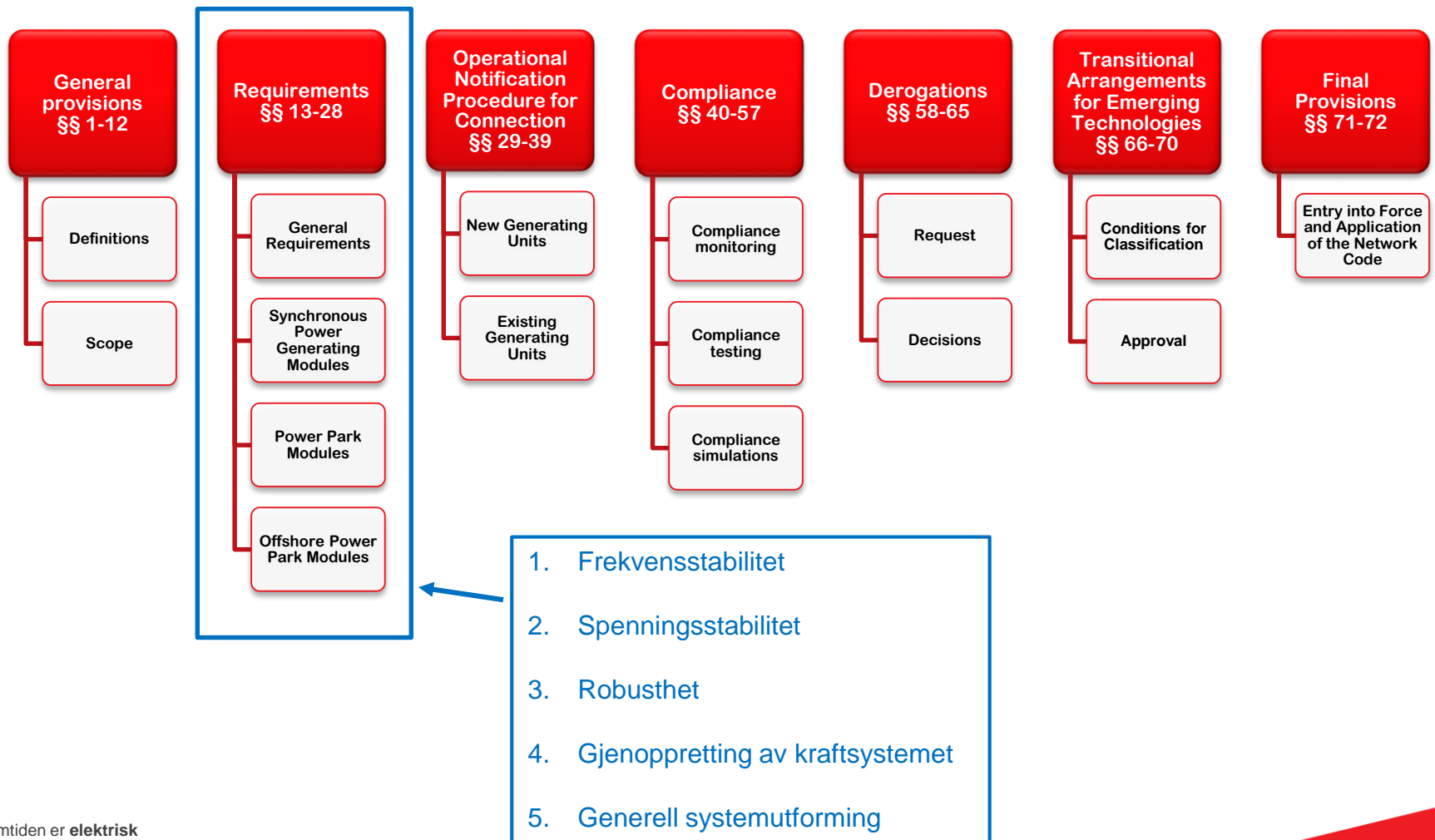
- Introduksjon og velkommen
- Presentasjonsrunde
- Network Codes og Guidelines – hva er det?
- Statnetts oppdrag og bransjens involvering
- Introduksjon til RfG
- Spilleregler
- **Vi begynner arbeidet...**

# Statnetts ambisjonsnivå

Vi skal levere:

- Forslag til norsk innføring av RfG (kravtekst)
- Bakgrunnsdokumentasjon
  - Formål med krav
  - Motiv til kravformuleringer (valg)
  - Sammenligning med dagens krav
- Beskrivelse av eventuelle uenigheter med årsak til at Statnett har valgt å legge frem sitt forslag

# Hvor begynner vi?





# Slik tenker Statnett

- Vi jobber med tekniske funksjonskrav og øvrige krav parallelt.
- Krav til frekvensstabilitet behandles først blant de tekniske funksjonskravene.
- Avhengig av analyser for å faststille enkelte krav, dette kan få påvirkning på når vi er klare for å diskutere kravene.
- Viktige rolleavklaringer som påvirker mange av kravene, må håndteres tidlig.
- Ved mistanke om omstridte krav bør disse diskuteres tidlig.
- Utkast for dere å lese før kommende møter.

# Dagens tema

- Vi løfter et omdiskutert tema!
  - Oppstart fra spenningsløst nett
- Vi introduserer tema avvikshåndtering på et overordnet nivå.
- Vi introduserer tema frekvensstabilitet på et overordnet nivå.
- Før neste møte vil dere få mulighet til å lese forslag på nye forskriftstekster.
- Neste møte vil by på en mer grundige diskusjoner.

# Oppstart fra spenningsløst nett

- Per i dag er det et direkteregulert krav i beredskapsforskriften at i kraftstasjoner med samlet installert generatorytelse på minst 100 MVA, så skal minst ett aggregat normalt kunne starte på spenningsløst nett (svart nett).
- RfG artikkel 15(5) og 16(1) uttrykker at for produksjonsanlegg av type C og D:
  - Er evne til oppstart fra spenningsløst nett ikke påkrevet, men konsesjonær skal kunne tilby slik funksjonalitet ved forespørsel fra TSO.
  - TSO skal kunne komme med en forespørsel om evne til oppstart fra spenningsløst nett for anleggene når TSO anser at forsyningssikkerheten er i fare.
  - At TSO er forventet å betale for evnen til oppstart fra spenningsløst nett.
- **Men** samme artikler uttrykker også at det er tillatt for et land å benytte seg av obligatoriske krav for evne til oppstart fra mørk stasjon for å ivareta forsynings-sikkerheten.

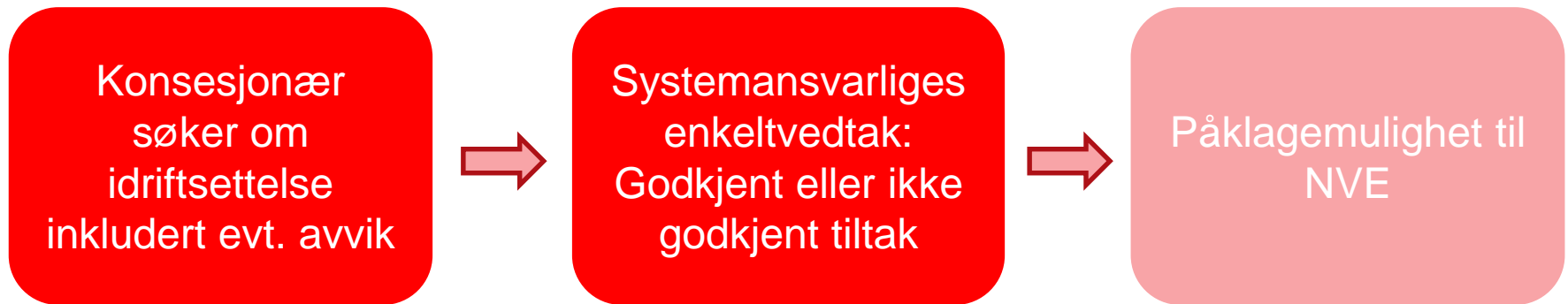
*"Black start capability is not mandatory without prejudice to the Member State's rights to introduce obligatory rules in order to ensure system security."*

# Statnetts posisjon - Oppstart fra spenningsløst nett

- Vi forutsetter at:
  - Beredskapsforskriften fortsatt vil bestå av flere direkteregulerte (minimums-) krav som skal sikre at normal forsyning gjenopprettes på en effektiv og sikker måte i og etter ekstraordinære situasjoner for å redusere de samfunnsmessige konsekvensene. Det er i dag ingen betalingsordninger knyttet til de direkteregulerte kravene i beredskapsforskriften.
- Vi har tenkt å foreslå at:
  - **Det fremdeles blir et direkteregulert krav** at minst ett aggregat i kraftstasjoner med samlet installert generatorytelse på minst 100 MVA skal kunne startes fra spenningsløst nett (vi viser til kravene i beredskapsforskriften).
- Motiv:
  - Utfordringene når det gjelder forsyningssikkerheten er forholdsvis store i Norge.
    - Vær, vind, snø, ising, klima
    - Vesentlig mindre masket nett enn i store deler av Europa
  - Hensiktsmessig å videreføre noen direkteregulerte (minimums-) krav for å ivareta forsyningssikkerheten, og at dette er kjente rammebetingelser allerede ved planleggingen av anleggene.
    - Produsenter har også nytte av rask gjenoppretting av normal drift
- Synspunkter?

# I dag – godkjennings- og avvikshåndtering i samme prosess

Produksjonsanlegg som er tilknyttet eller skal tilknyttes regional- eller sentralnettet:



# I morgen – godkjennings- og avviksprosessen adskilte

Prosessene gjelder uansett hvor anleggene tilknyttes:

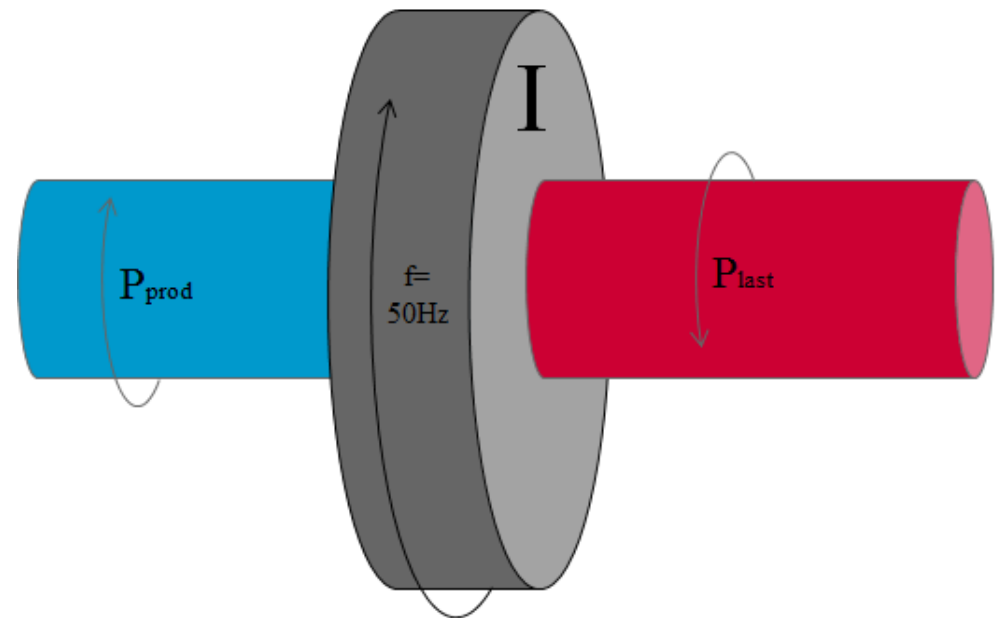
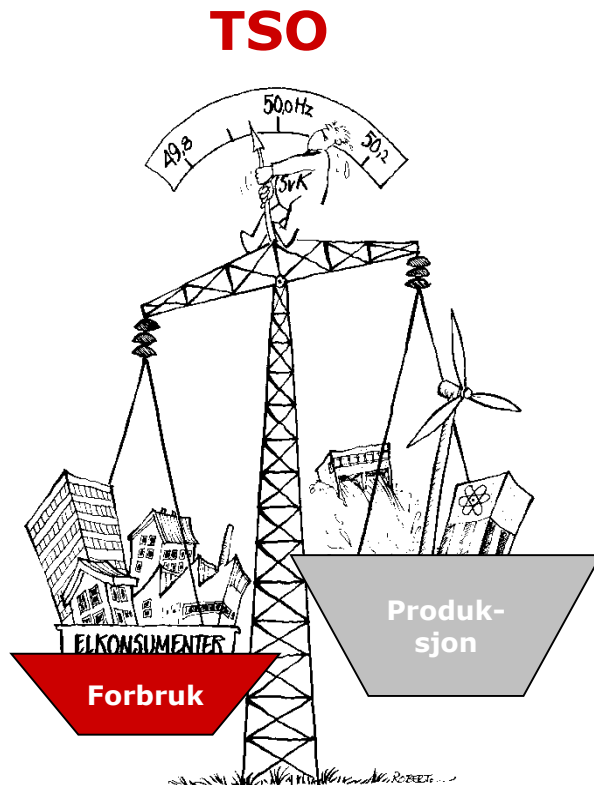


# Vesentlige forskjeller i nye prosesser

- Vi går fra veiledende krav til faste krav som må følges.
- Godkjenning skal innvilges når kravene er fulgt og godkjenning skal nektes når kravene ikke er fulgt, hvis innvilget avvik ikke eksisterer.
- Avvik kan kun innvilges av NVE, ikke av systemansvarlig. Krav til detaljert informasjon og risiko for lengre saksbehandlingstid.
- Innvilget avvik kan trekkes tilbake.



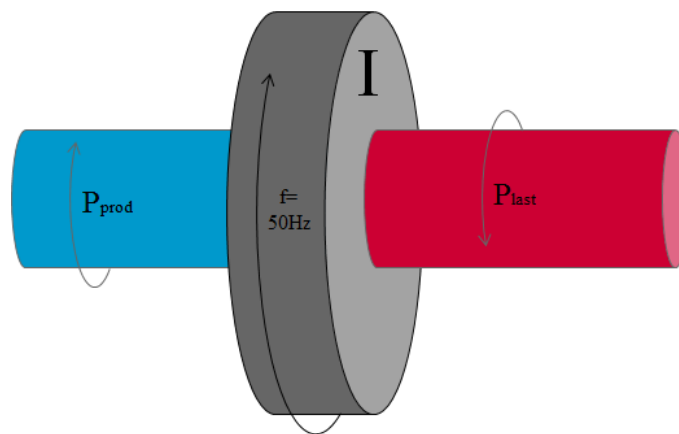
# Frekvensdynamikk



$$\dot{f} = K(P_{\text{produksjon}} - P_{\text{last}}) = 0?$$

# Frekvensdynamikk, forts.

- Kraftsystemet må balanseres.
- Forbruket varierer og er i store deler ikke styrbart. Produksjonen må følge forbruket.
- Produseres det mindre enn det forbrukes synker "hastigheten" på kraftsystemet => frekvensen faller.
- Reguleringsystemene i kraftverkene reagerer på frekvensendringene.

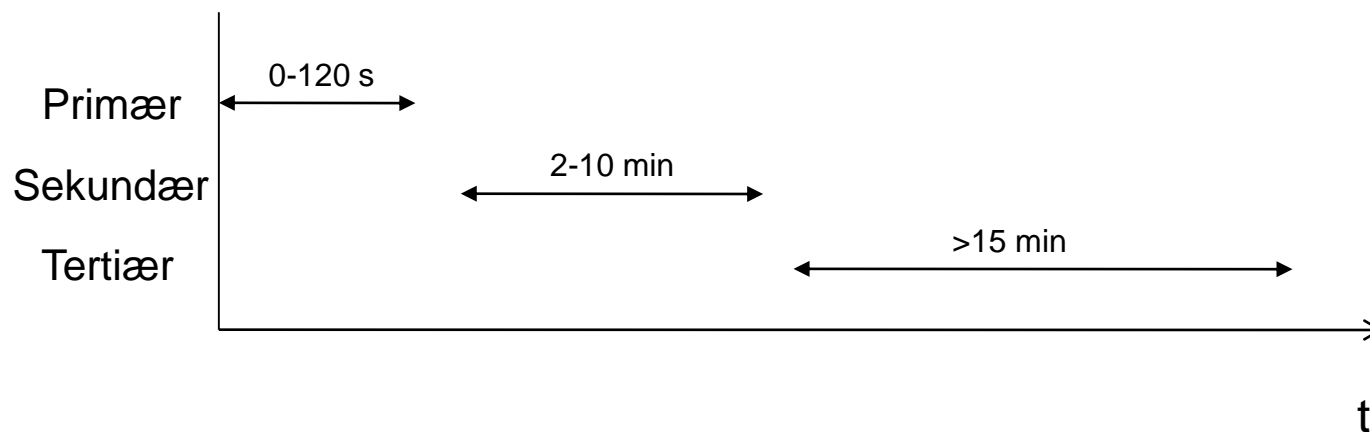


# Felles nordisk frekvens

- Felles frekvens = felles balansering

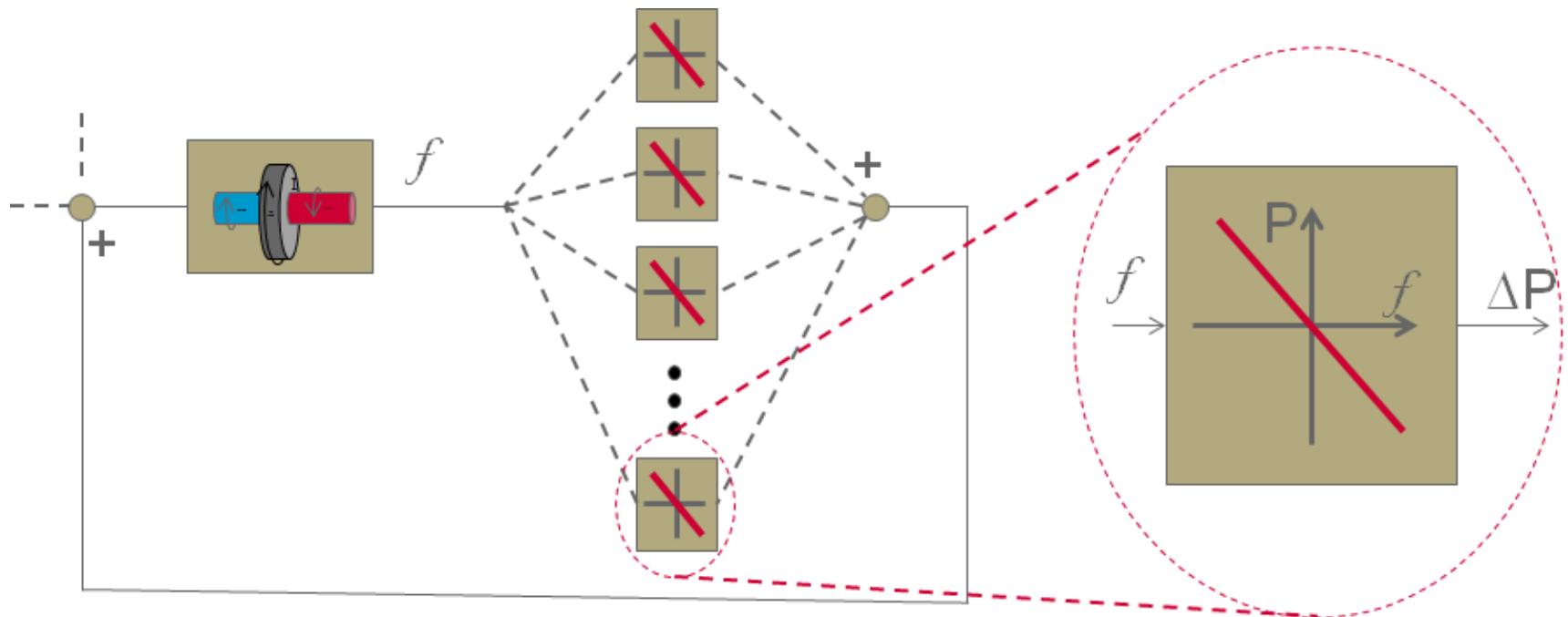


# Tidsoppløsning frekvensregulering



# Primærregulering

- To deler – grunnleveranse og markedsløsning.
- Skal kunne håndtere dimensjonerende utfall.
- Forutsetter at aggregater er utstyrte med fullverdig turbinregulator som sørger for at hvert enkelt aggregat justerer produksjonen basert på frekvensmåling.



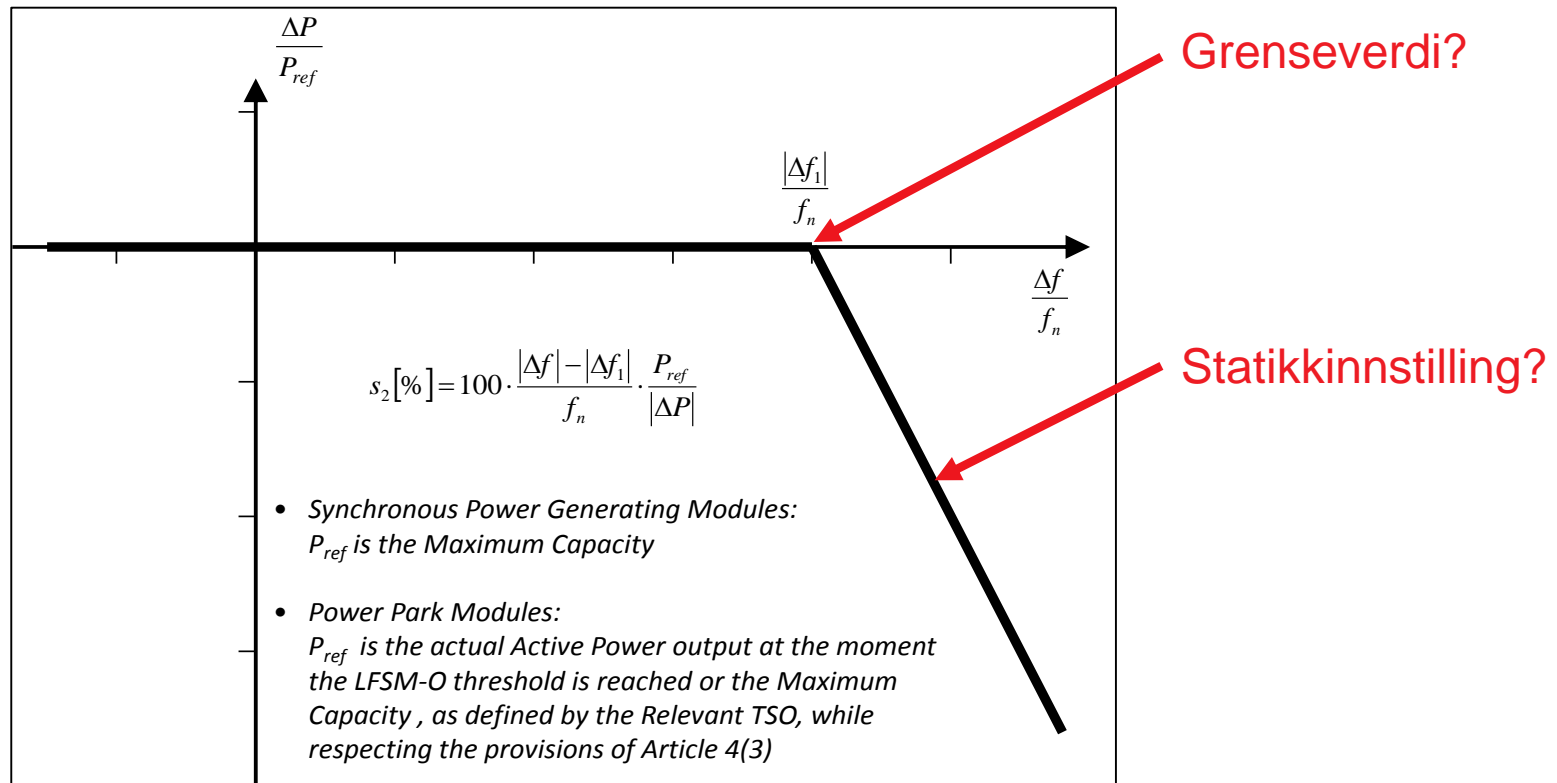
# Aggregaters frekvensreguleringsevne

- Frekvensreguleringsevne er nødvendig for at et aggregat skal kunne:
  - Bidra til at ta opp de ubalanser som hele tiden oppstår mellom produksjon og forbruk ved samkjøringsdrift.
  - Håndtere en overgang til separatdrift, for å sikre forsyningen til delområder etter utfall av forbindelser mot regional- eller sentralnettet.
- Per i dag krav i FIKS om at aggregater  $\geq 10$  MVA:
  - Er utstyrte med fullverdig turbinregulator.
  - Er stabile på eget (isolert) nett, dvs. det må ha endelig demping av alle egensvingninger som oppstår når systemet påføres forstyrrelser. I utgangspunkt skal aggregater være stabile ved 100 % last på eget nett (større utfordring enn dellast).
- Ved slik stabil frekvensregulering må:
  - Aggregatets svingmasse være tilstrekkelig.
  - Vannveien være hensiktsmessig utformet

## Eksempel: Krav relatert til frekvensstabilitet

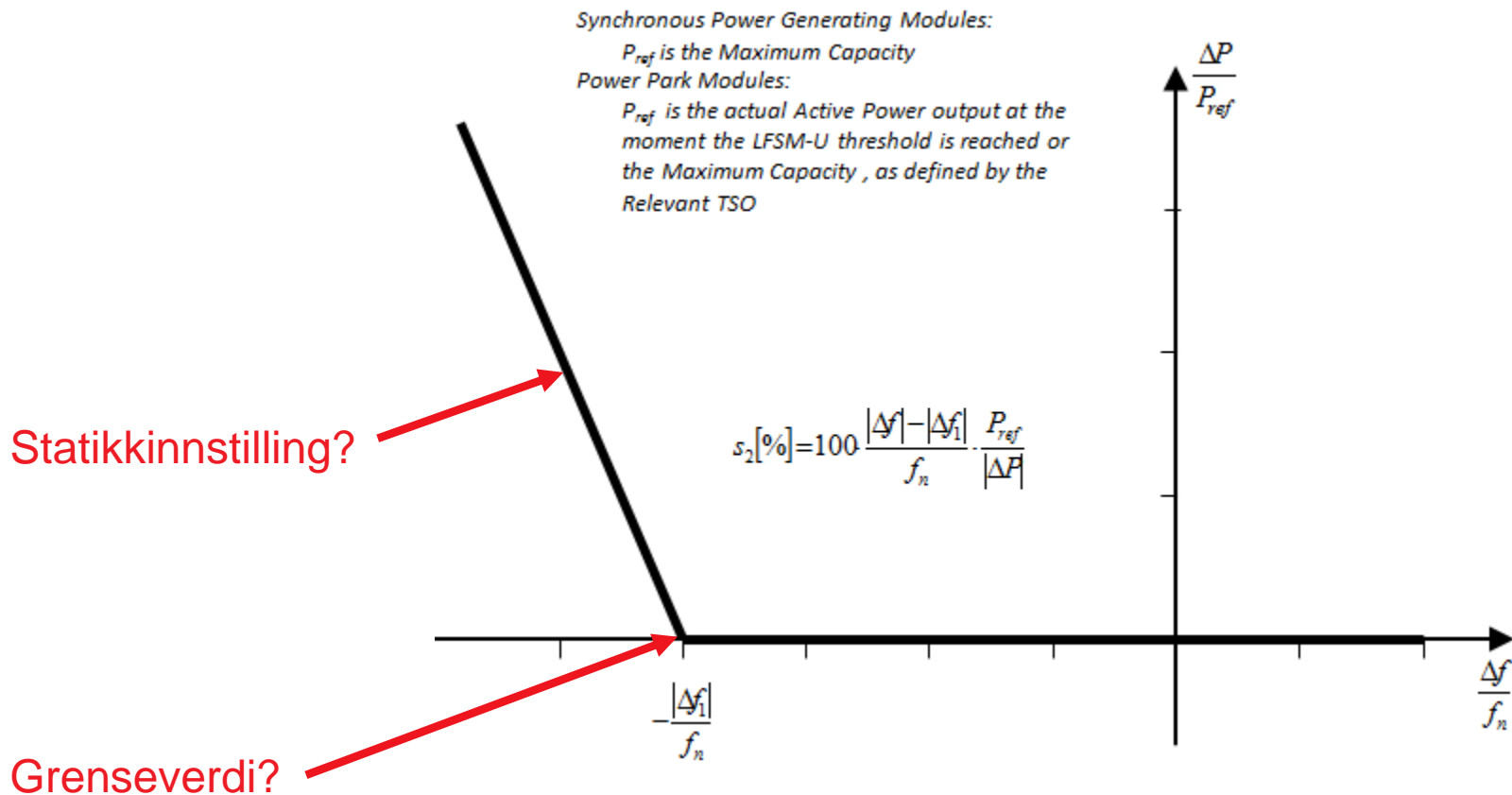
Krav angår	Type			
	A	B	C	D
Funksjonalitet for nedregulering ved høy frekvens	X	X	X	X
Funksjonalitet for oppregulering ved lav frekvens			X	X
Funksjonalitet for både opp- og nedregulering			X	X

# Funksjonalitet for nedregulering ved høy frekvens

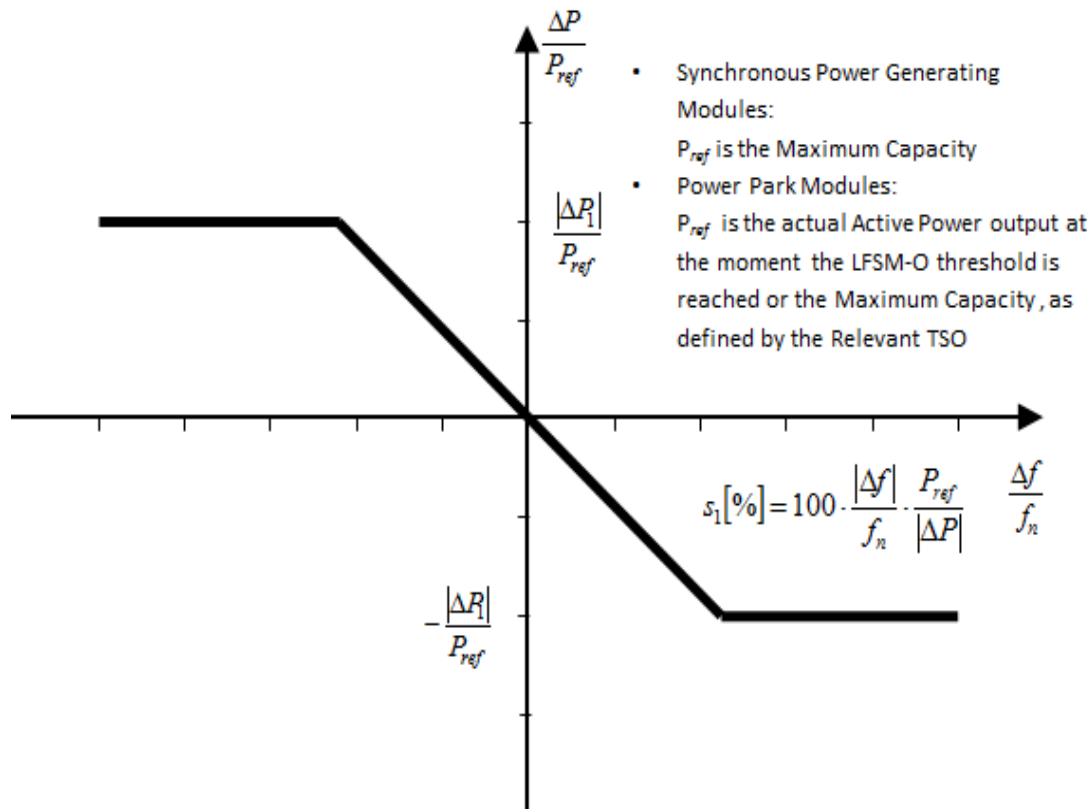




# Funksjonalitet for oppregulering ved lav frekvens



# Funksjonalitet for både opp- og nedregulering



- Statikk?
- Dødbånd?
- Nøyaktighet?

## Krav relatert til frekvensstabilitet, forts.

Krav angår	Type			
	A	B	C	D
Evne til å tåle frekvensendringer av en viss hastighet (df/dt)	X	X	X	X
Maksimalt tillat reduksjon av maksimal aktiv effektproduksjon ved underfrekvens	X	X	X	X
→ Mulighet å stoppe produksjonen via fjernstyring	X	X	X	X
Vilkår for automatisk innkobling	X	X	X	X
→ Mulighet å kunne redusere produksjonen via fjernstyring		X	X	X
→ Mulighet å kunne stille settpunkt for aktiv effekt via fjernstyring			X	X
Evne til å levere syntetisk inertia ved raske frekvensendringer (PPM)			X	X
→ Egenskaper for isolertnettdrift			X	X