
Svängmassan – En alltmer kritisk systemparameter

2016-06-10

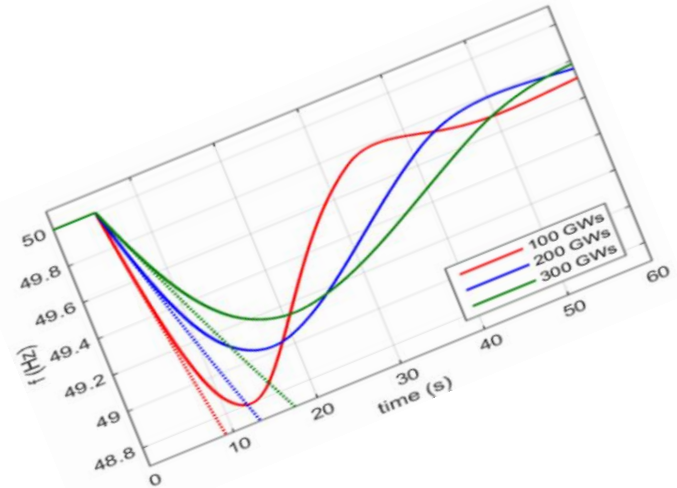
Ulf Moberg, Svenska kraftnät



SVENSKA
KRAFTNÄT

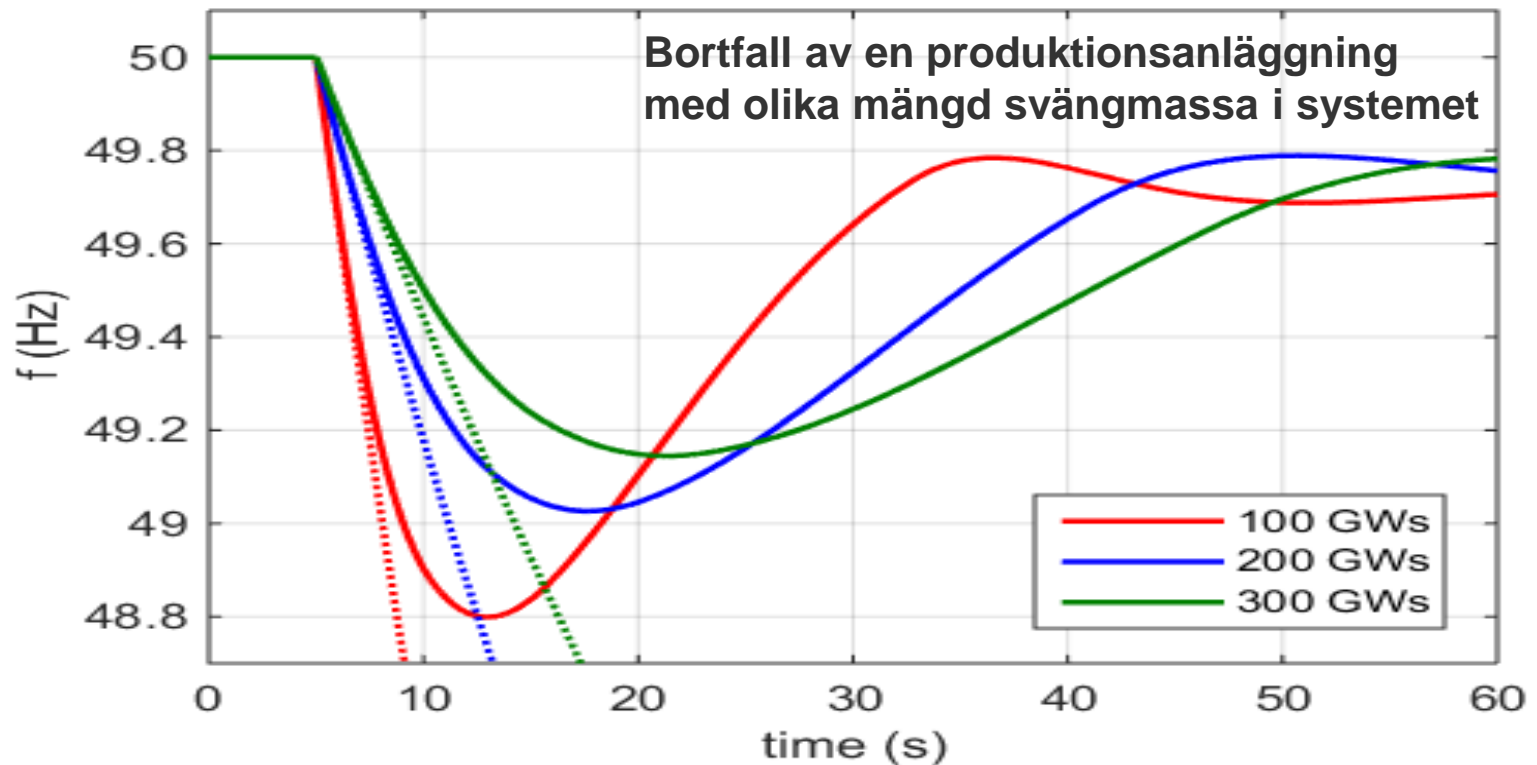
Rapporten

- > Bra att den viktiga frågan belyses
- > En bra beskrivning av fenomenet
 - > Gediget arbete
 - > Fakta
 - > Kvalitet
 - > Pedagogisk
- > Tar upp och belyser utmaningen men duckar kanske för utmaningens storlek
- > Det är den största systemmässiga utmaningen (med den kunskap vi har idag)



Svängmassan

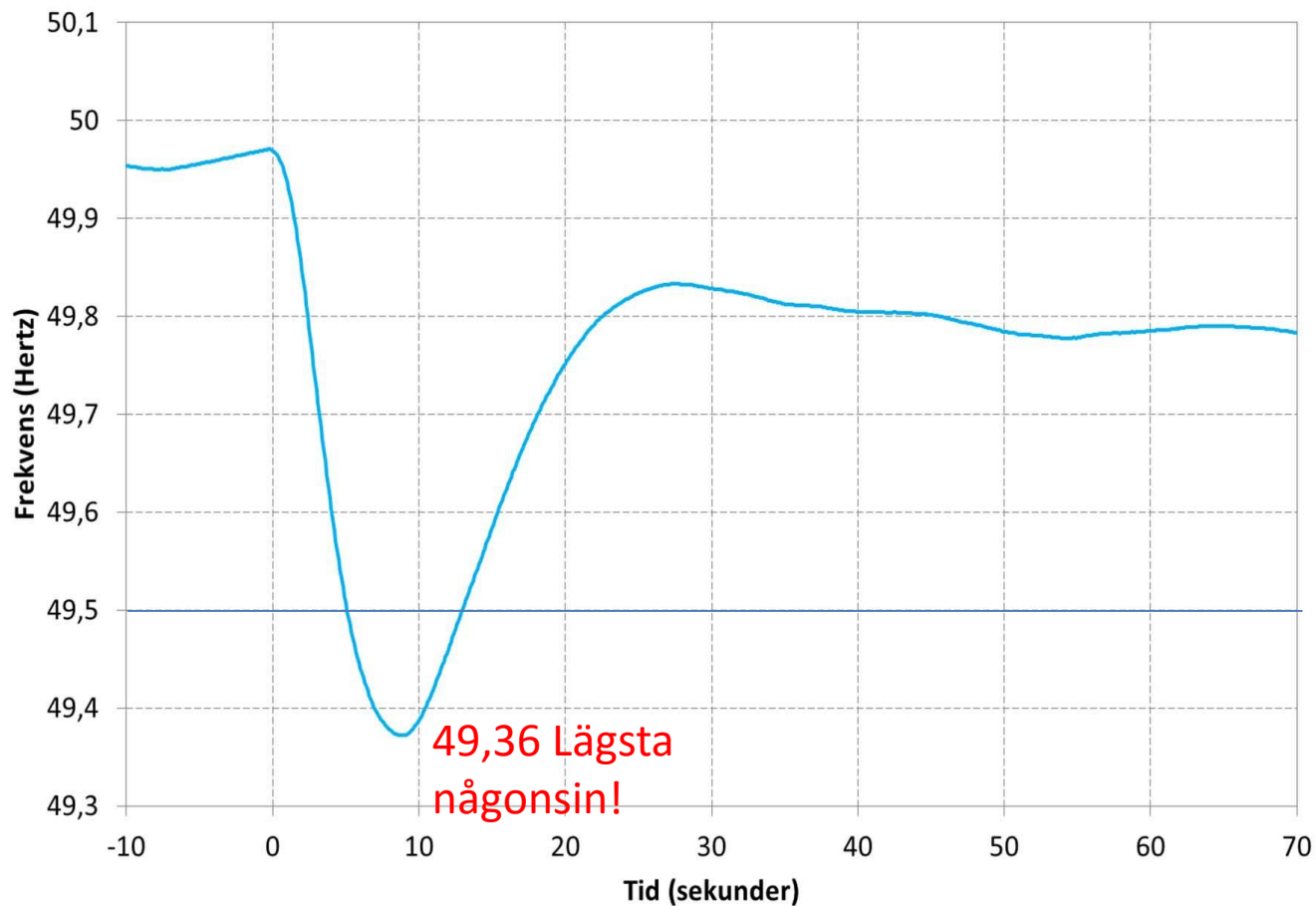
Utgör en första mycket viktig balansering av systemet



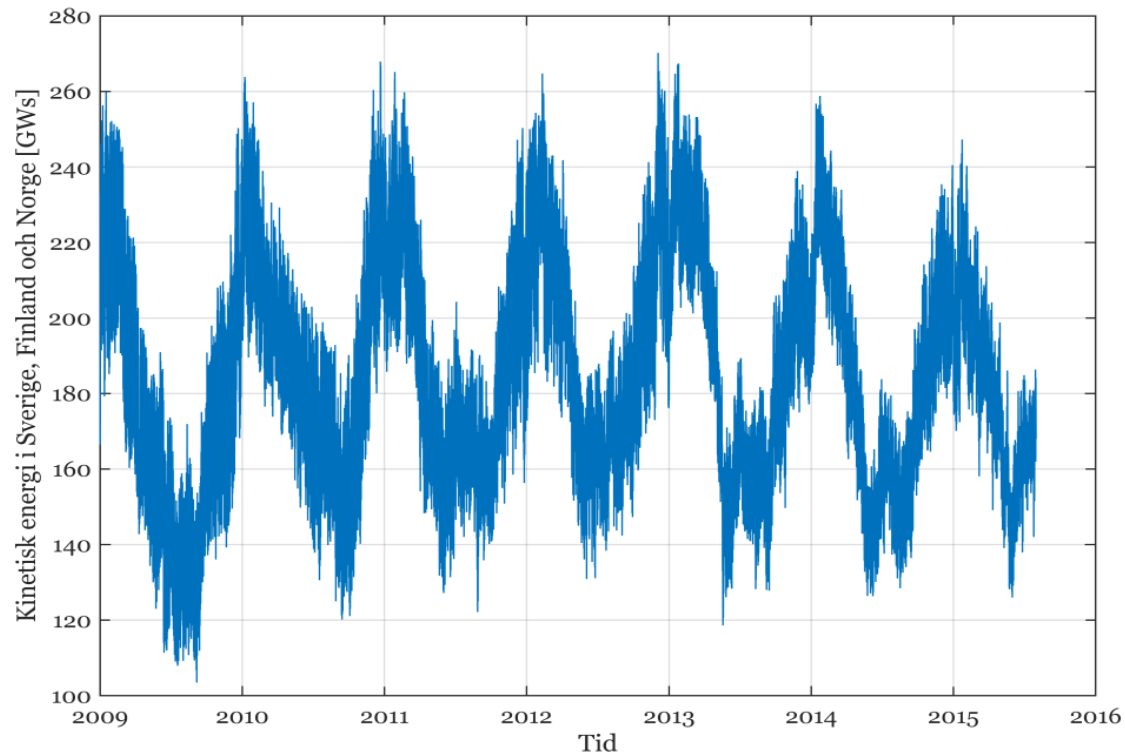
Vad händer? Är det allvarligt?

2011-11-04 Bortkoppling av Oskarshamn 3, 1400 MW

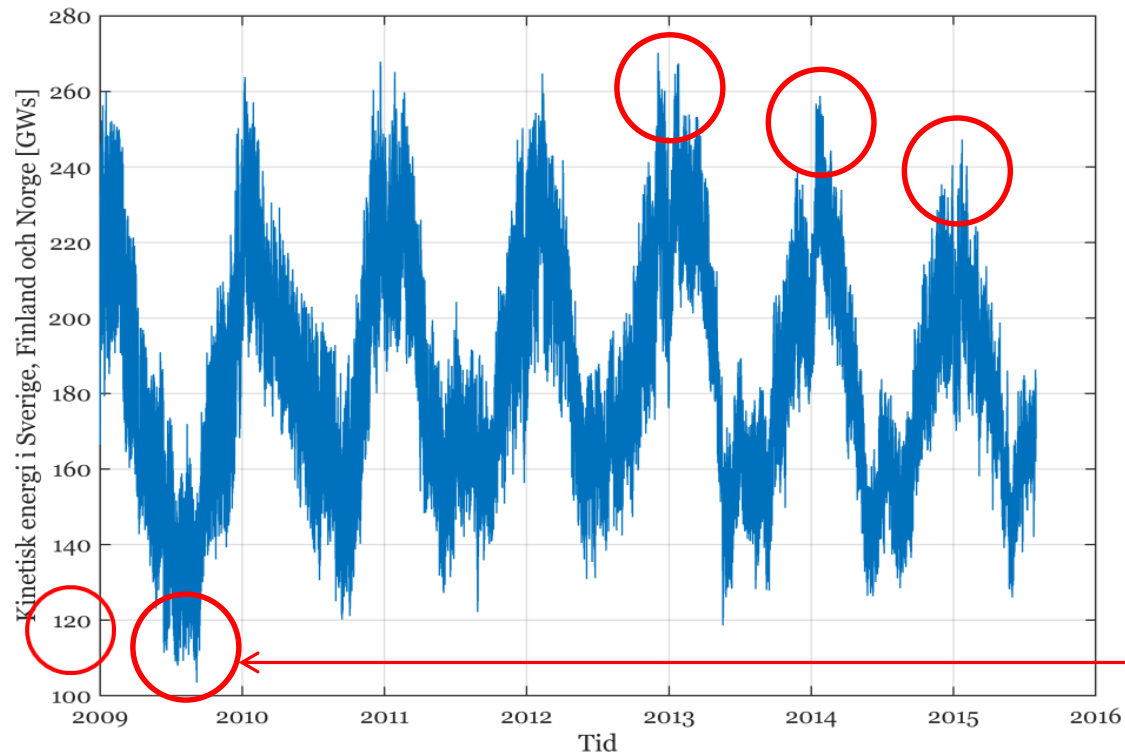
Förbrukning börjar kopplas bort vid 49,5 Hz



Svängmassans variation i systemet över tid (Sverige, Norge, Finland)



Svängmassans variation över tid (Sverige, Norge, Finland)



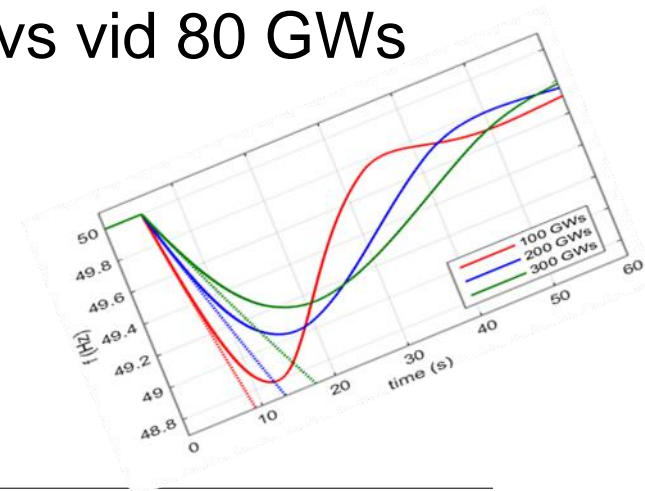
Låg tillgänglighet i kärnkraften
men fortfarande inte så
mycket vindkraft

Simuleringar med lägst kinetisk energi år 2025

Dimensionerande fel [MW]	Kinetisk energi före störning [GWs]	Lägsta frekvens [Hz]
1600	80	48,31
1450	80	48,41
1600	95	48,59
1450	95	48,68

Svängmassa – Kort sikt: Begränsa produktionen

- > Begränsa produktion som inte tillför svängmassa
 - > Annan produktion ökar
- > Reduktion av den största produktionsanläggningen
 - > Reducerar konsekvensen av bortfallet
- > För att hantera det värsta fallet behövs vid 80 GWs
 - > En reduktion på 700 MW
 - > Maximala aggregatstorleken blir 900 MW



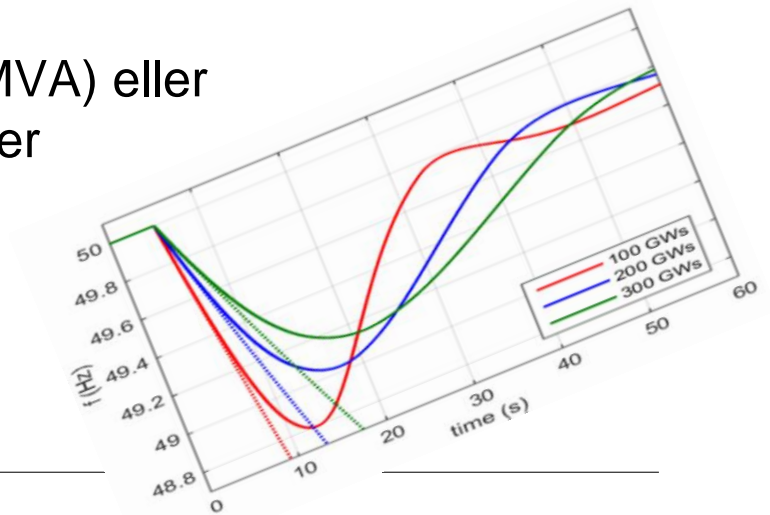
Svängmassa –Medellång sikt

Syntetisk svängmassa

- > Utnyttja den lagrade energin i de roterande vindkraftverken eller HVDC och energilager
- > Finns inte i drift idag
 - > Är de tillräckligt snabba?
 - > Hur stor uthållighet?
- > Den ska detektera frekvensavvikelse, skicka signal och reagera – Jfr dagens resurs
- > Måste analyseras och testas men ...
- > Det är inte samma produkt som i dagens system

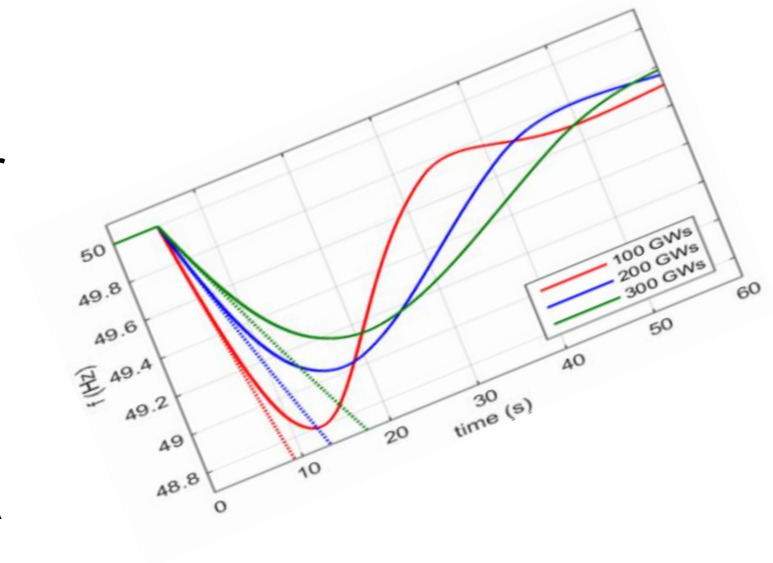
Svängmassa – Lång sikt: Öka mängden svängmassa i systemet

- > Installera Synkronkompensatorer
- > Bygga om generatorer som inte är i drift
- > För att hantera det värsta fallet behövs vid 80 GWs
 - > 55 GWs vilket motsvarar
 - > 36 synkronkompensatorer (10 800 MVA) eller
 - > Ombyggnad av vattenkraftgeneratorer



Svängmassa - Summering

- > Det finns ingen självklar lösning
- > Vi har att välja på
 - > Omfattande marknadspåverkan
 - > Stora investeringar – långa ledtider
 - > Sämre prestanda
- > Den största systemmässiga utmaningen!



Tack för
uppmärksamheten

