

Spänningsreglering och reaktiv reglering från vindkraftparker

2019-03-07, planeringsrådet

Per Bengtsson, Ellevio AB

Nya nätkoder

Tredje inre marknadspaketet

EU-förordningar för el som är specificerade i EU-förordning 714/2009 artikel 8 (6) samt kommissionsriktlinjer som är specificerade i EU-förordning 714/2009 artikel 18 (3)



EU-förordningar och kommissionsriktlinjer för marknad



EU-förordningar och kommissionsriktlinjer för drift



EU-förordningar och kommissionsriktlinjer för anslutning

FCA

Förhandstilldelning av kapacitet

SO

Driften av elöverföringssystem

Rfg

Nätanslutning av generatorer

CACM

Kapacitetstilldelning och hantering av överbelastning

ER

Nödsituationer och återuppbyggnad

DCC

Nätanslutning av förbrukare

EB

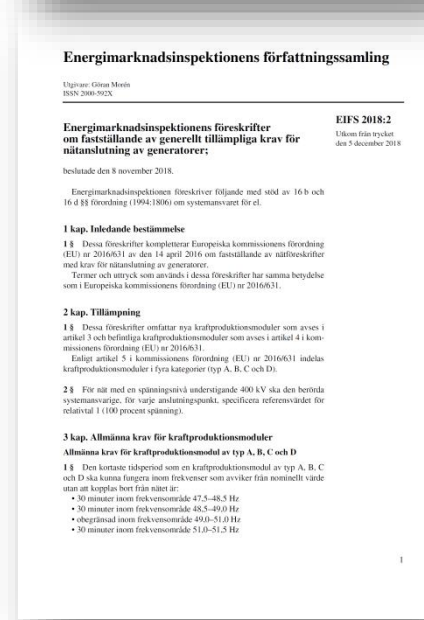
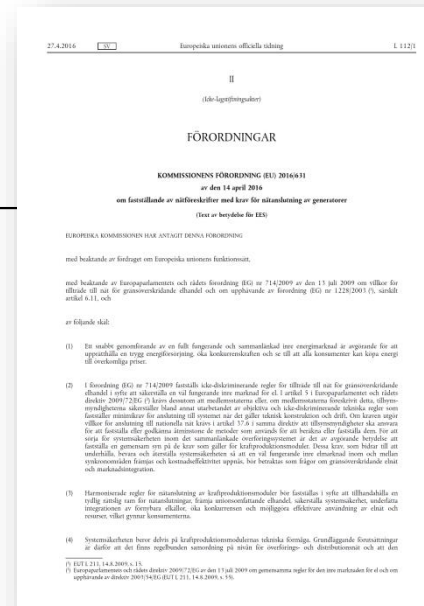
Balanshållning avseende el

HVDC

Nätanslutning av likström

- Nätföreskrifter med krav för nätanslutning av generatorer (RfG, förordning 2016/631) trädde i kraft 17 maj 2016. I förordningen fanns inskrivet en övergångsperiod som innebar att en produktionsanläggning kunde räknas som befintlig, och ej omfattas av kraven, om det fanns ett påskrivet bindande avtal med leverantör senast 17 maj 2018.

- Den svenska föreskriften om generellt tillämpliga krav på kraftproduktionsmoduler (EIFS 2018:2) publicerades i december 2018
- Kraven ska var implementerade i nya produktionsanläggningar senast 27 april 2019.



Bilaga 3 till anslutningsavtalet med Svk

1. Spänningsreglering

Ellevio AB skall på egen bekostnad hålla med utrustning för spänningsreglering så att Anläggningen i anslutningspunkten till stamnätet uppfyller nedanstående krav på spänningsreglering:

- Spänningsreglering nedre gräns, ej högre än: 395 kV
- Spänningsreglering övre gräns, ej lägre än: 420 kV

Medelvärdet av huvudspänningarna i anslutningspunkten, för varje enskild timme, mätt under varje tidsperiod som varar minst en vecka, så skall 95 % av alla mätvärden ligga inom spänningsintervallet 395,0 – 420,0 kV.

2. Reaktiv förmåga

Ellevio AB skall i anslutningspunkten till stamnätet, vid normal drift, ej överskrida ett reaktivt utbyte om +/- 10 Mvar, för alla driftfall inom ovan angivna spänningsområde.

Vid behov, påkallat av Svenska kraftnät, skall i anslutningspunkten till stamnätet ett reaktivt utbyte i följande intervall kunna ske utan dröjsmål:

- Mata in reaktiv effekt motsvarande 1/10 av aktuell inmatad aktiv effekt, dock max 30 Mvar
- Ta ut reaktiv effekt motsvarande 1/3 av aktuell inmatad aktiv effekt

Frågeställningar

- Ellevio försöker hitta en praktisk tillämpning av krav enligt EIFS2018:2 samt SVK:s krav enligt Bilaga 3 anslutningsavtal med anledning av aktuella vindkraftsanslutningsprojekt
- Målet är att hitta en tillämpning som passar generellt oavsett om anslutningen sker till rena produktionsnät, blandnät (både uttag och produktion) eller till nät med övervägande uttag.

5 kap. Krav för kraftparksmoduler

Krav för kraftparksmoduler av typ B, C och D

1 § En återhämtning av aktiv effekt efter fel ska vara utförd inom 2 sekunder efter det att spänningen i anslutningspunkten överstiger 90 procent och till en effektnivå som avviker mindre än 5 procent från effektnivån omedelbart innan fel för kraftparksmoduler av typ B, C och D.

Krav för kraftparksmoduler av typ C och D

2 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska i **anslutningspunkten** minst ha **förmåga** till generering av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten inom spänningsintervallet 90–102 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

3 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska i **anslutningspunkten** minst ha **förmåga** till en konsumtion av reaktiv effekt motsvarande en tredjedel av den momentana aktiva effekten inom spänningsintervallet 95–105 procent spänning i anslutningspunkten, om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild.

4 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska **använda automatisk spänningsreglering** av kraftparksmodulens interna spänning **om inte innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten meddelar annan kravbild**.

5 § Vid spänningsfall i **reglerpunkten** som medför att spänningen understiger 95 procent ska en kraftparksmodul av typ C eller D automatiskt övergå till automatisk spänningsreglering och stödja spänningsfallet med reaktiv effekt. Detta gäller om innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten har anvisat ett annat reglerläge för reaktiv effekt än automatisk spänningsreglering.

6 § För kraftparksmoduler av typ C och D där den systemansvarige anvisat ett annat reglerläge för reaktiv effekt än automatisk spänningsreglering, får det anvisade reglerläget återtas tidigast 5 minuter efter det att spänningsfallet i **anslutningspunkten** åter stigit över 95 procent.

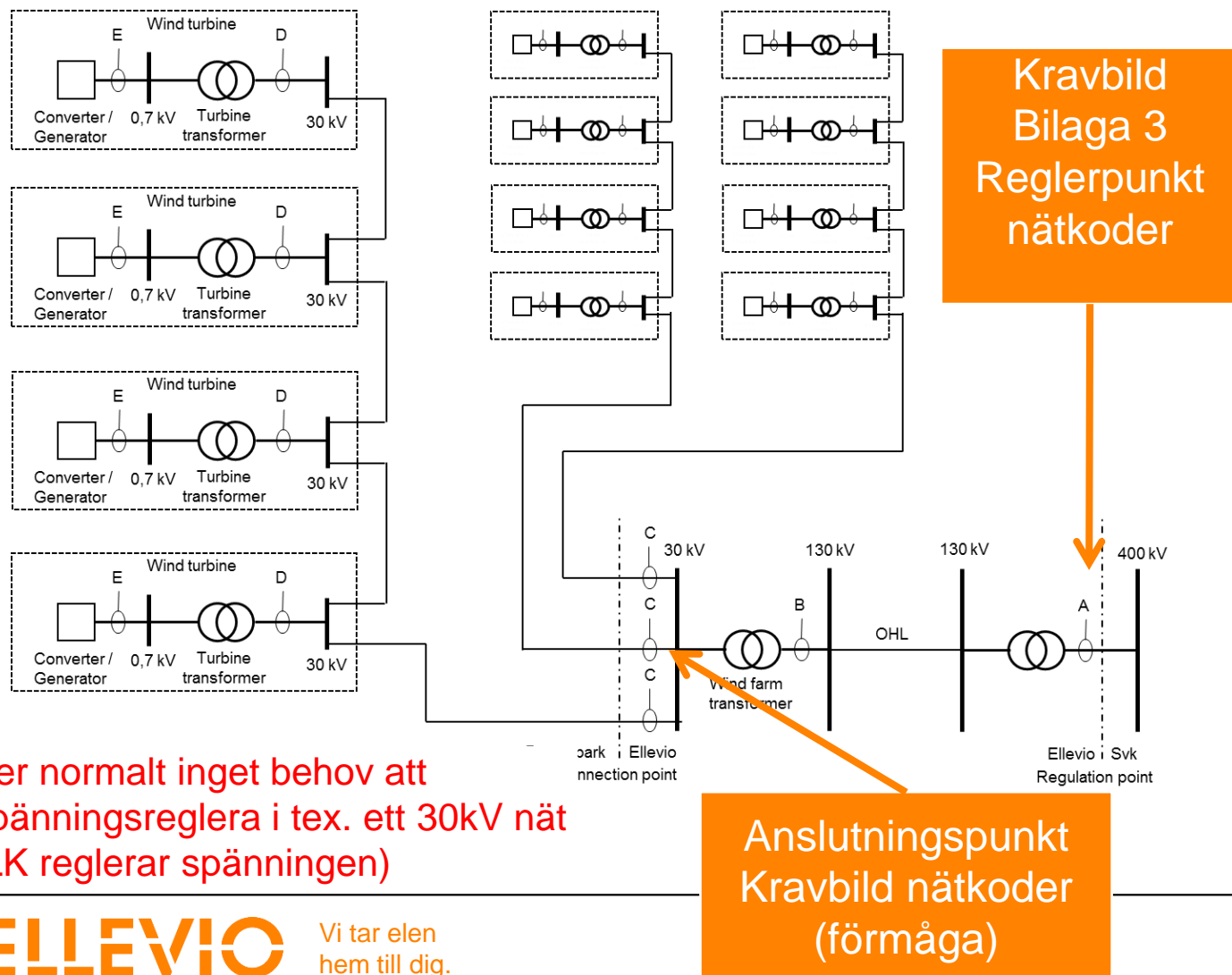
7 § Kraftparksmoduler av typ C och D ska vara försedda med dämpfunktion för dämpning av effektpendlingar (PSS-funktion). PSS-funktionen ska vara aktiverad och aktivt dämpa effektpendlingar inom frekvensintervallet 0,25–1 Hz.

anslutningspunkt: det gränssnitt där kraftproduktionsanläggningen, förbrukningsanläggningen, distributionssystemet eller systemet för högspänd likström är anslutet till ett överföringssystem, ett havsbaserat nät, ett distributionssystem (inklusive slutet distributionssystem) eller ett system för högspänd likström, så som det fastställs i anslutningsavtalet.

Typ B: $\geq 1,5$ MW, Typ C: ≥ 10 MW, Typ D: ≥ 30 MW

Vårt förslag är att denna skrivning ändras så att detta gäller i *reglerpunkten pss. som i §5*

Konsekvens av bilaga 3 och nätkoderna



- Svk har krav på reaktiv nollutbyte i anslutningspunkten på 400 kV
- EIFS2018:2 ställer krav att om spänningsfall i reglerpunkten understiger 95 % ska vindparken övergå till automatisk spänningsreglering och stödja spänningsfallet med reaktiv effekt.
 - Detta gäller om innehavaren av det nät till vilket anläggningen är ansluten har anvisat ett annat reglerläge för reaktiv effekt än automatisk spänningsreglering.

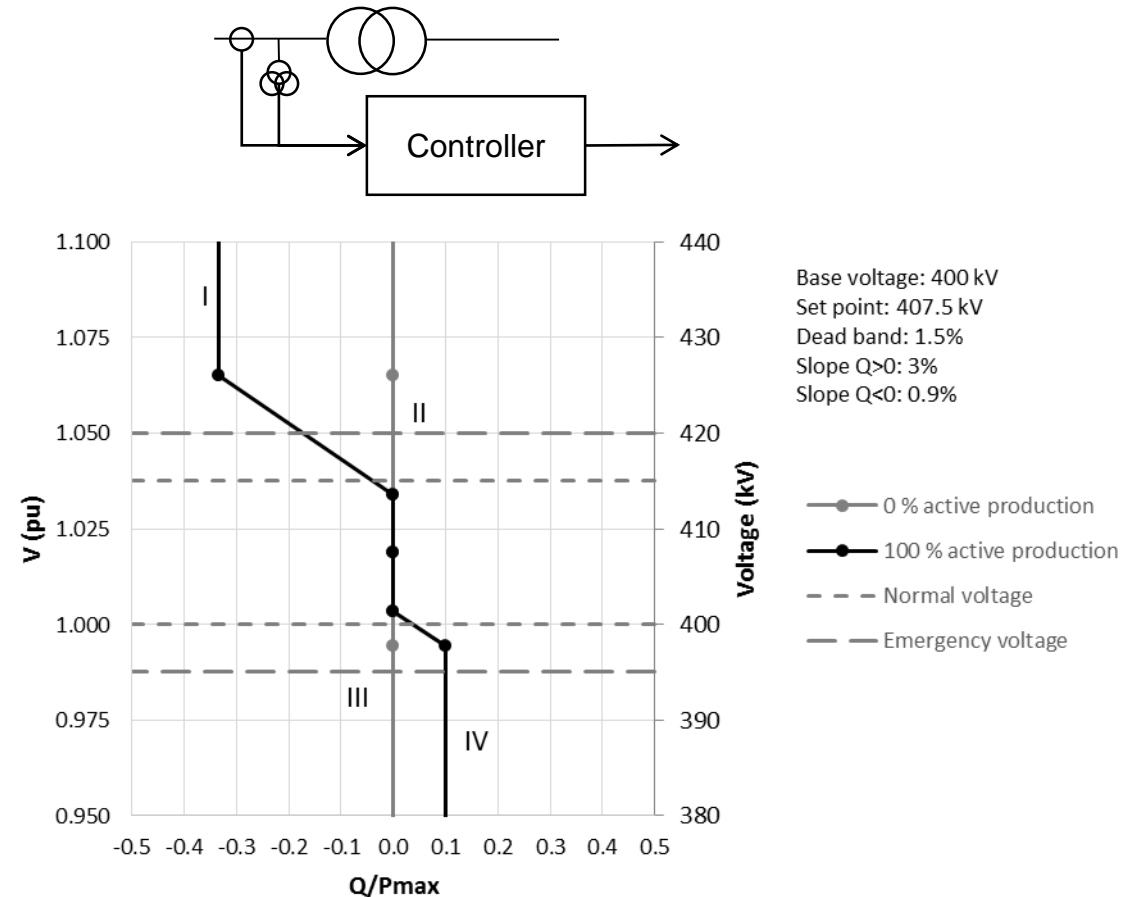
Slutsats

- Om en vindpark normalt ska styra till reaktivt nollutbyte i stamstationspunkten måste vindparken byta reglerpunkt (till anslutningspunkten enligt EIFS2018:2 §6) och reglermetod om spänningen sjunker under 95 % i reglerpunkten.

Tänkbar lösning för att hantera EIFS2018:2 kap 5 §6

- En möjlighet för att slippa två reglerpunkter är att ha spänningsreglering på 400 kV. RfG tillåter att spänningsreglering sker med ett dödband vilket i praktiken innebär reaktivt nollutbyte vid normala spänningar i stamnätet.
- Det innebär att styrningen mäter spänningen och styr reaktiveffekten efter vilken spänning det är.
- Exempel på QV-karakteristik visas i figuren till höger
- RfG ställer krav på att spänningsreglering ska göras på sekundnivå.

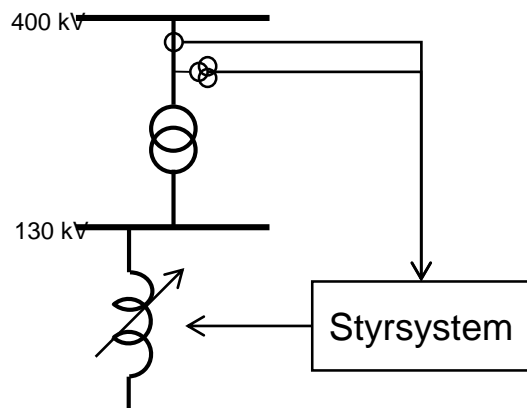
Beror på §6 annars kan vi använda reaktiv reglering i normaldrift och byta till spänningsreglering vid 95%



Två möjliga metoder har identifierats för att möta kraven

Vindkraften bidrar till spännings/reaktivreglering lokalt och finjustering sker i reglerpunkt

- Varje vindkraftpark får en PQ-kurva som tas fram i nätberäkning där alla parker ökar från noll till full aktiv produktion och reaktiv-produktionen anpassas så det blir nollutbyte mot stamnätet
- En styrd reaktor med LK eller SVC används för att hålla reaktivt nollutbyte mot stamnätet
- Löser inte problematiken två reglerpunkter



Krav i anslutningspunkt i stället för klämmorna i nätkoderna => möjliggöra kompenseringstrustning

Önskvärt att detta skulle vara möjligt även i reglerpunkt

Vindkraften spänningsreglerar/reaktivreglerar via styrsignal från reglerpunkt

- Ett styrsystem skickar signaler till alla vindparker hur mycket reaktiveffekt de ska mata ut i anslutningspunkten
- Bör kunna användas för spänningsreglering på 400 kV

