

SVENSKA KRAFTNÄT

Reaktiv effekt Komponent

Agenda

- **Problemen med U&Q ur ett Svk-perspektiv**
- **Tillbakablick föreslagna initiativ**
- **Nuläge föreslagna initiativ**
- **Anskaffning av spänningsreglerande förmågor**
- **Motivering till tariff och tariffens föreslagna uppbyggnad**
- **Genomgång av tekniskt koncept**
- **Sammanfattning och nästa steg**

Problemen som vi ser dem

1. Destabiliserande utbyte av reaktiv effekt. Ett känt och påtalat problem sedan länge men som ändå blir värre över tid.
2. Tillkommande resursers potential går förlorade
 1. Bristande kravställning TSO/SGU & DSO/SGU
 2. Bristande koordinering SGU/DSO/TSO
3. För lite direktanslutna resurser
4. Resurser saknas där de behövs som mest

Reaktiv tariffkomponent – tillbakablick

- Senaste tekniska redogörelsen våren 2022
 - Utkastet då fokuserade på en avgift för ej önskvärt utbyte av reaktiv effekt
 - Diskuterade summerade abonnemangspunkter
 - DSO:er lämnade in egna förslag på summor
 - Diskussion kring avgift kontra ersättning

Stödtjänst spänningsreglering- tillbakablick

- Senaste tekniska redogörelsen årsskiftet 2022/2023
 - Koppling och skillnad mot tariffen
 - Vilka problem/nyttor hanteras inom vilket initiativ?
 - Tekniska förutsättningar ex. mätdata

Uppdaterade allmänna avtalsvillkor

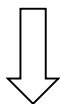
- Förslag presenterades sommaren 2023
 - Införande av sanktionsavgift för överträdelse av gällande gränser för utbyte av reaktiv effekt
 - Ett "enkelt" tillvägagångssätt för att hantera problematiska anslutningspunkter

Stödtjänst spänningsreglering- nuläge

- Projektet är avslutat efter beslut i Systemdivisionens ledningsgrupp och Svenska kraftnät kommer inte att införa en stödtjänst för spänningsreglering
 - Arbetet inom projektet visade på fördelar med att samköra det ekonomiska incitamentet med tariffen. Ex.
 - Samma mätdata inom båda initiativ men olika interna system på Svk
 - Färre antal initiativ fördelaktigt både för Svk, tillsynsmyndigheten och för branschen
 - Tariffen beräknas i den punkt där vi också mäter nyttan mot oss

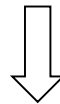
Tidigare vs nytt upplägg

Avgift för ej önskvärt utbyte av reaktiv effekt



Reaktiv effektkomponent i tariffen

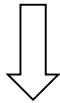
Ekonomiskt incitement för spänningsreglerande utbyte av reaktiv effekt



Stödtjänst för spänningsreglering

Tidigare vs nytt upplägg

Avgift för destabiliserande utbyte av reaktiv effekt



Uppdaterade allmänna avtalsvillkor

Ekonomiskt incitement för stabiliserande utbyte av reaktiv effekt



Reaktiv effektkomponent i tariffen

Stødtjänst för spänningsreglering

Anskaffning av spänningsreglerande förmågor

Teknikanpassad och ändamålsenlig kravställning är grunden till anskaffande

Obligatoriska förmågor enligt tillämplig anslutningskod kan nyttjas i den omfattning som beskrivs i SOGL och kan aldrig förhandlas bort av någon aktör

Tekniskt förslag: Reaktiv effektkomponent

Reaktiv effektkomponent

- **Förslag: en ny delkomponent i effekttariffen**
 - Aktörer ges huvudsakligen en *ersättning* för spänningsreglerande utbyte av reaktiv effekt
 - Ersättningen baseras på minskade framåtblickande kostnader för systemet (t.ex. behov av investeringar i STATCOMs)
 - Då fler bidrar och minskar behovet av kostsamma investeringar så minskar kostanden för driften i stort
- **Systemets behov av spänningsreglering**
 - För anslutande parter som *ej* bidrar med spänningsreglering regleras det reaktiva effektutbytet med avtal.
 - Behovet av spänningsreglering drivs då framför allt av nyttjande av aktiv effekt
 - > en kostnad som planeras att läggas in som en del i en uppdaterad (aktiva) effekttariff
- **Reaktiv effektkomponent - en frivillig del i nättariffen (?)**
 - Aktörer som saknar möjlighet att bidra med spänningsreglering kan välja att inte delta
 - Underlättar för aktörer som har problem att vidareföra eventuella ersättningar till sitt kundkollektiv

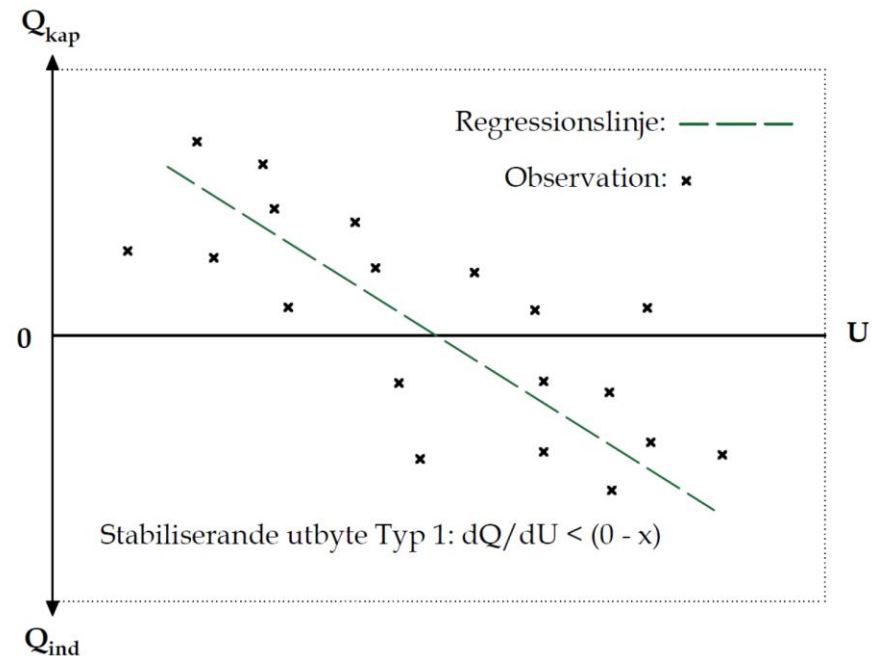
Kategorisering av reaktivt effektutbyte (1)

Avräkningsperiod: Den tidsperiod (60 min \rightarrow 15 min) som används för att avgöra huruvida ett utbyte av reaktiv effekt är spänningsreglerande eller inte.

Mätvärdesinsamling: Mätvärden för spänning samt reaktiv effekt kommer samlas in med som högst 3 sekunders upplösning. För en avräkningsperiod på 15 minuter motsvarar detta 300 datapunkter.

Kategorisering: Insamlad mätdata används för att kategorisera det reaktiva effektutbytet under avräkningsperioden:

- Spänningsreglerande utbyte (Typ 1)
- Ej spänningsreglerande utbyte (Typ 2)



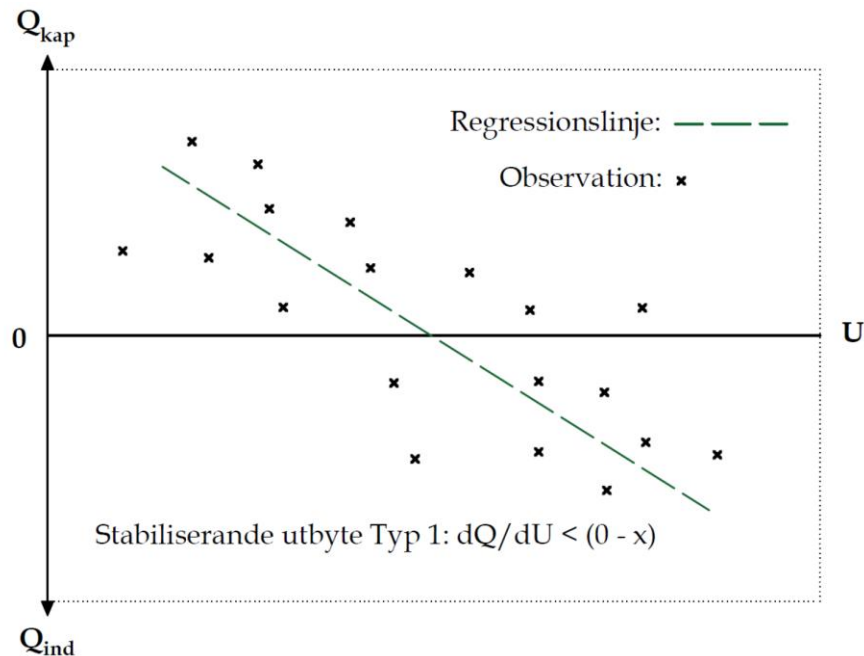
Kategorisering av reaktiv effektutbyte (2)

Spänningsreglerande utbyte (Typ 1):

- Att det vid *stigande* spänning i Anslutningspunkten sker ett ökat uttag, alternativt en minskad inmatning av reaktiv effekt.
- Att det vid *sjunkande* spänning i Anslutningspunkten sker ett minskat uttag, alternativt en ökad inmatning av reaktiv effekt.

Mer formellt:

- Lutningen på en framräknad linjär regression från mätvärden under avräkningsperioden ska motsvara:
- $dQ/dU < (0 - x)$ där $x = 1$ resp. 0.5 [Mvar/kV] vid (400 kV resp. 220 kV)
- *Eventuellt andra krav som korrelationsfaktor övervägs*



Icke-spänningsreglerande utbyte (Typ 2): Allt utbyte som *ej* kategoriseras som spänningsreglerande

Beräkning av ersättning/avdrag vid spänningsreglerande utbyte

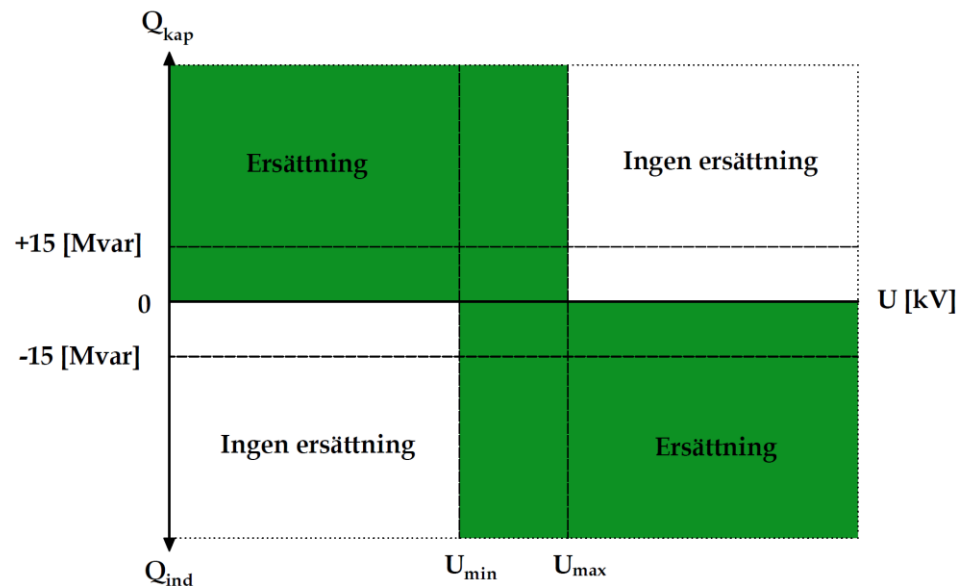
UQ-diagram: avgör huruvida utbytet av reaktiv effekt resulterar i ersättning eller ej. Ett spänningsreglerande utbyte ger aldrig något avdrag.

Medelvärdet av spänningen samt utbytt reaktiv effekt under avräkningsperioden avgör *var* i UQ-figuren och huruvida ersättning ges eller ej.

U_{\min} och U_{\max} föreslås baseras på det rekommenderade driftspänningsintervallet:

- **400 kV:** Typiskt mellan 400-415 kV
- **220 kV:** Varierar beroende på station, men alltid minst 10 kV stort intervall
- Regleras i nyttjandeavtalet vilket är individuellt för varje station

Spänningsreglerande utbyte: Typ 1



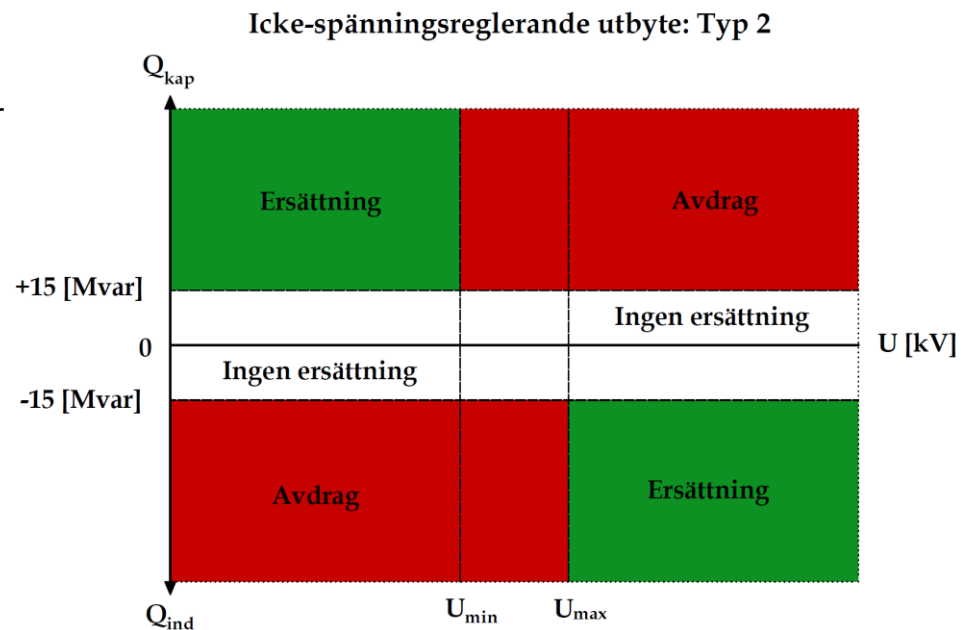
Beräkning av ersättning/avdrag vid icke-spänningsreglerande utbyte

UQ-diagram: avgör huruvida utbytet av reaktiv effekt resulterar i ersättning eller ej. Ett icke-spänningsreglerande utbyte kan ge ersättning, men oftast inte.

Ingen ersättning: Ett (medel)utbyte av reaktiv effekt inom ± 15 Mvar ger varken ersättning eller avdrag. Detta anses vara "nära noll" och driver ej kostnader för systemet.

Ersättning: Om en aktör lyckas stötta systemet med reaktiv effekt vid exempelvis låga spänningar så ger detta möjlighet till ersättning, även om utbytet i sig inte kategoriseras som spänningsreglerande.

Avdrag: Om utbytet ej är spänningsreglerande eller stöttande för systemet ges ett avdrag.



Beräkningsgång

1) Mätvärden samlas in under en avräkningsperiod

Förslag: 15 minuter (mätvärden var 3e sekund ger 300 enskilda mätvärden)

2) Regressionsanalys utförs

Kategorisering av avräkningsperiod -> *Spänningsreglerande* eller *Icke-spänningsreglerande*.

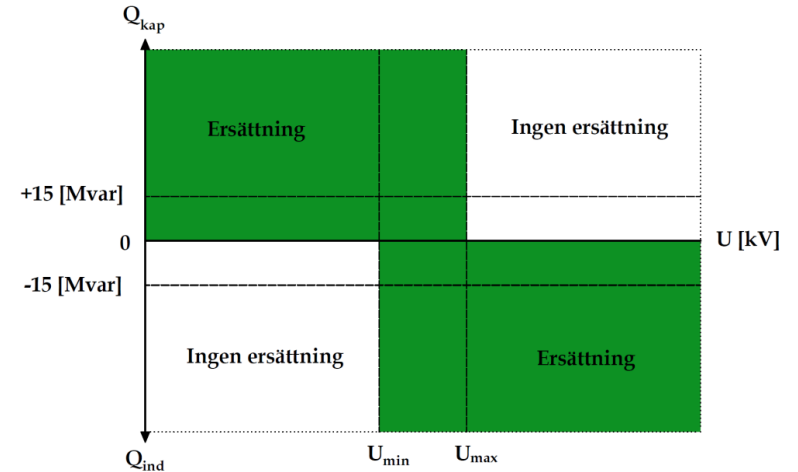
3) Medelvärdesberäkning av mätvärden

Medelvärdet för spänningen respektive utbytt reaktiv effekt ger den genomsnittliga driftpunkten och avgör om ersättning, ingen ersättning, eller avdrag ges.

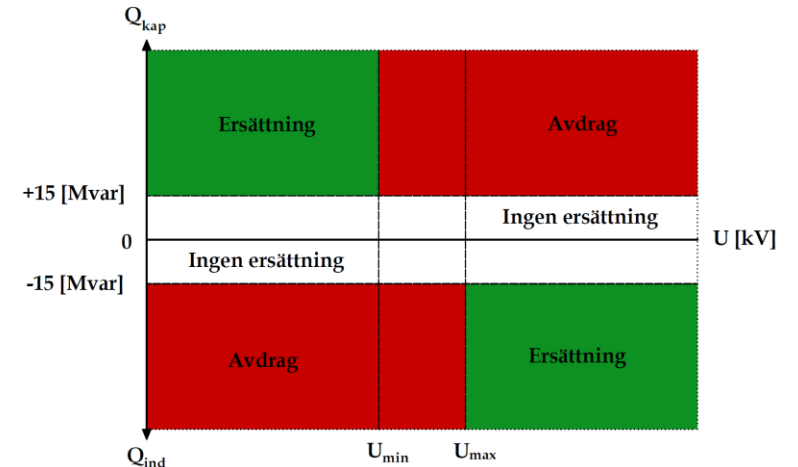
4) Beräkning av total ersättning

Den totala ersättningen/avdraget för avräkningsperioden beräknas som: "(Reaktiv import + reaktiv export)" x "reaktiv effektkomponent"

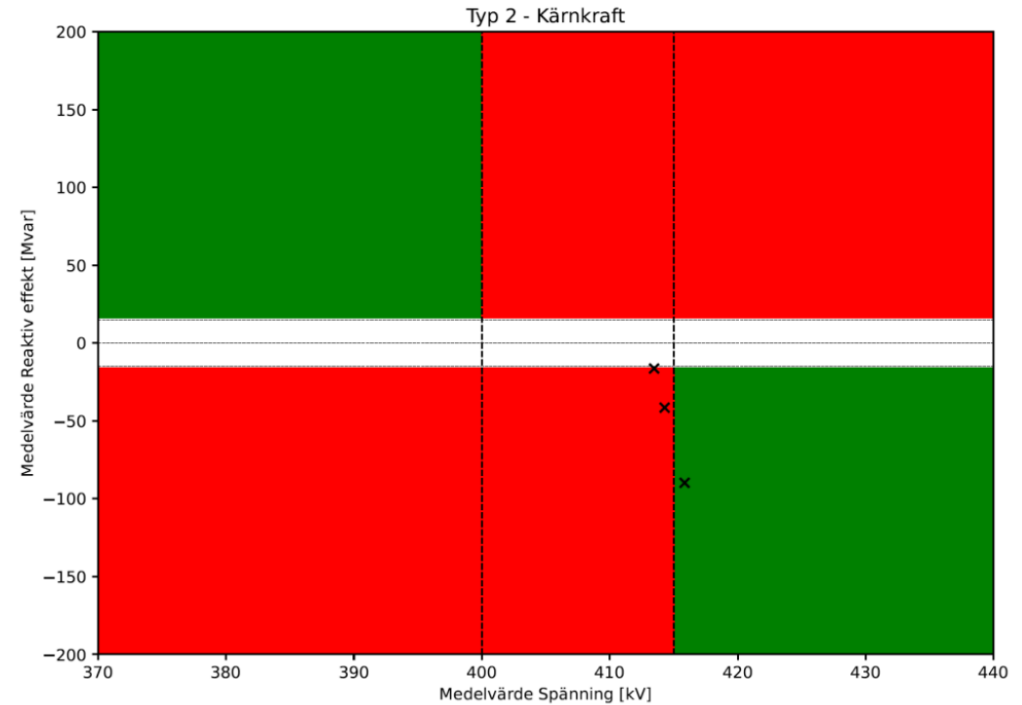
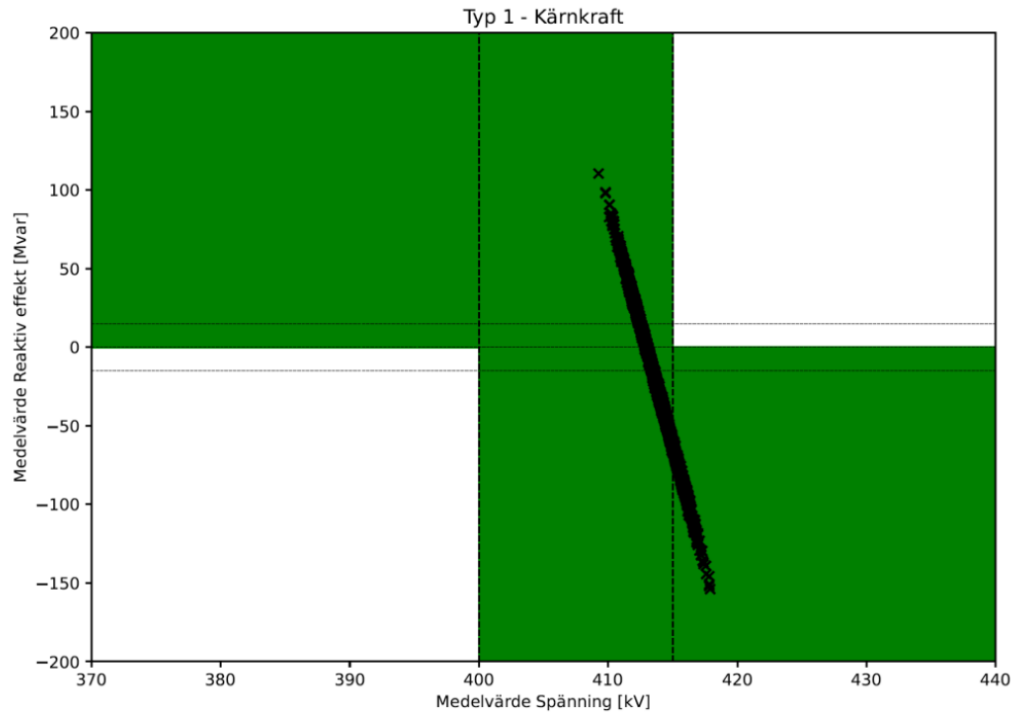
Spänningsreglerande utbyte: Typ 1



Icke-spänningsreglerande utbyte: Typ 2

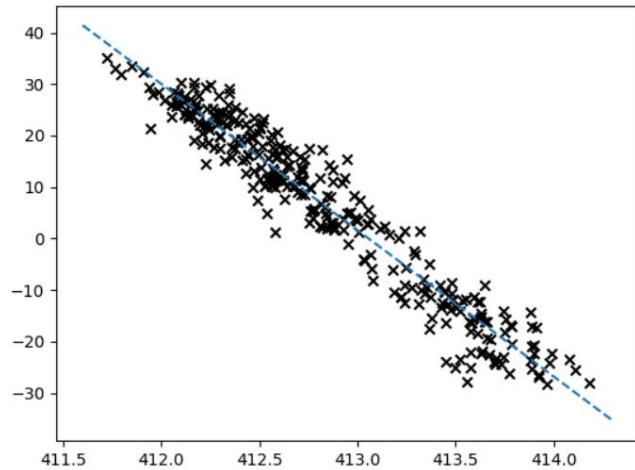


Exempel: Direktansluten kärnkraft

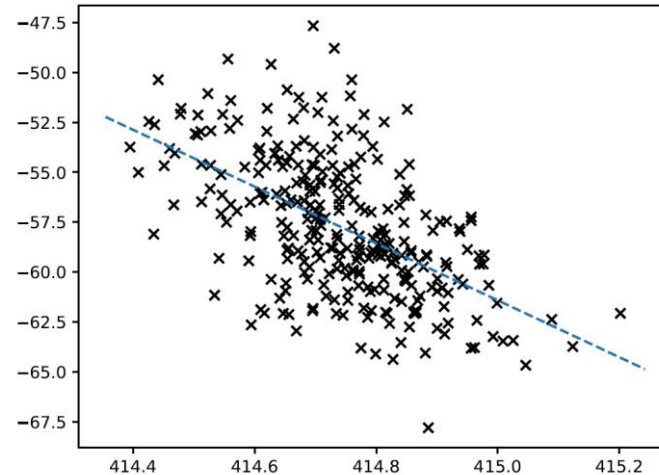


- Generellt mycket stark och tydlig spänningsreglerstyrka
- De fåtaliga punkterna som kategoriseras som Typ 2 beror på positiv regressionslinje

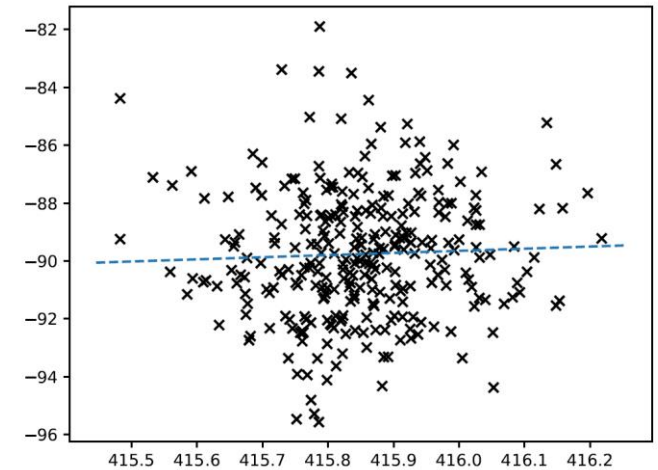
Exempel: Direktansluten kärnkraft



Spänningsreglerande med stark korrelationskoefficient

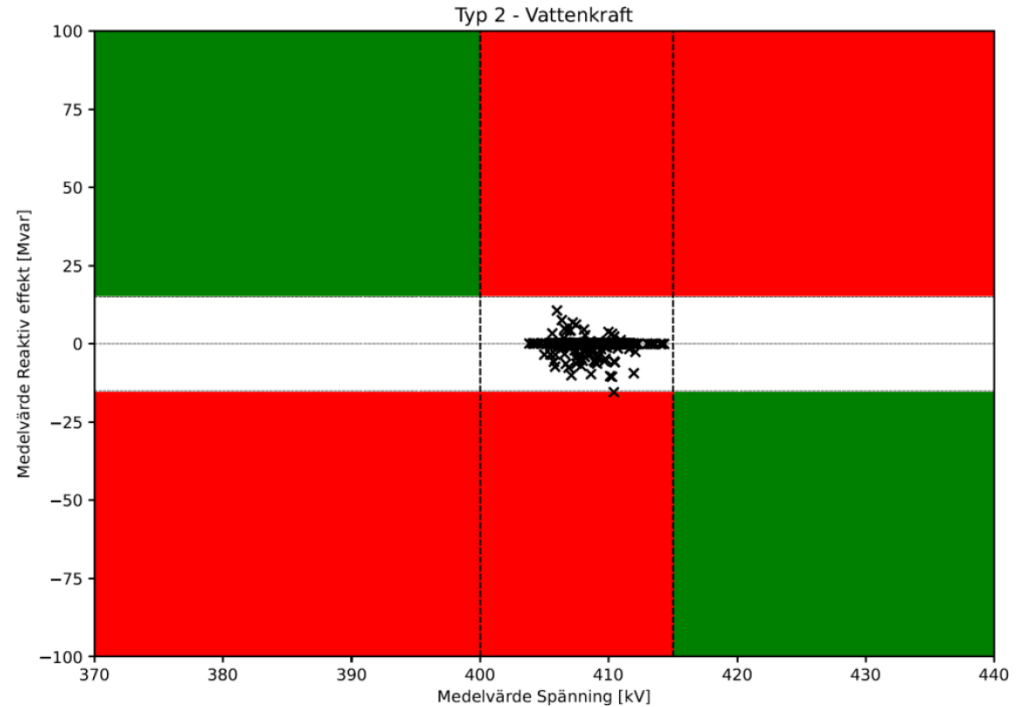
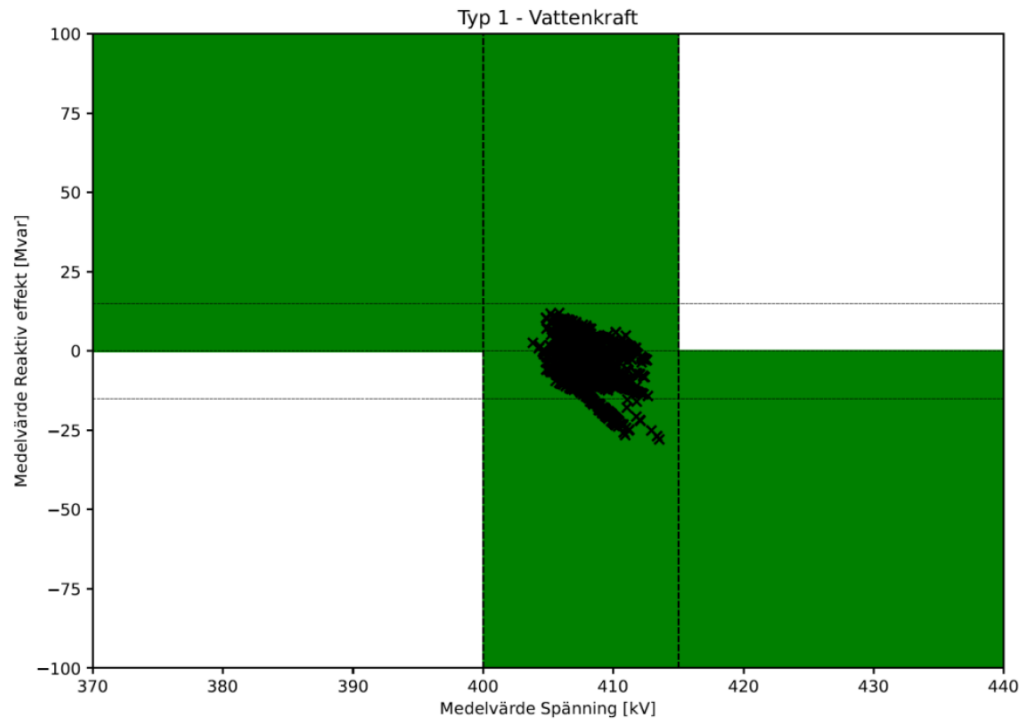


Spänningsreglerande med svagare korrelationskoefficient



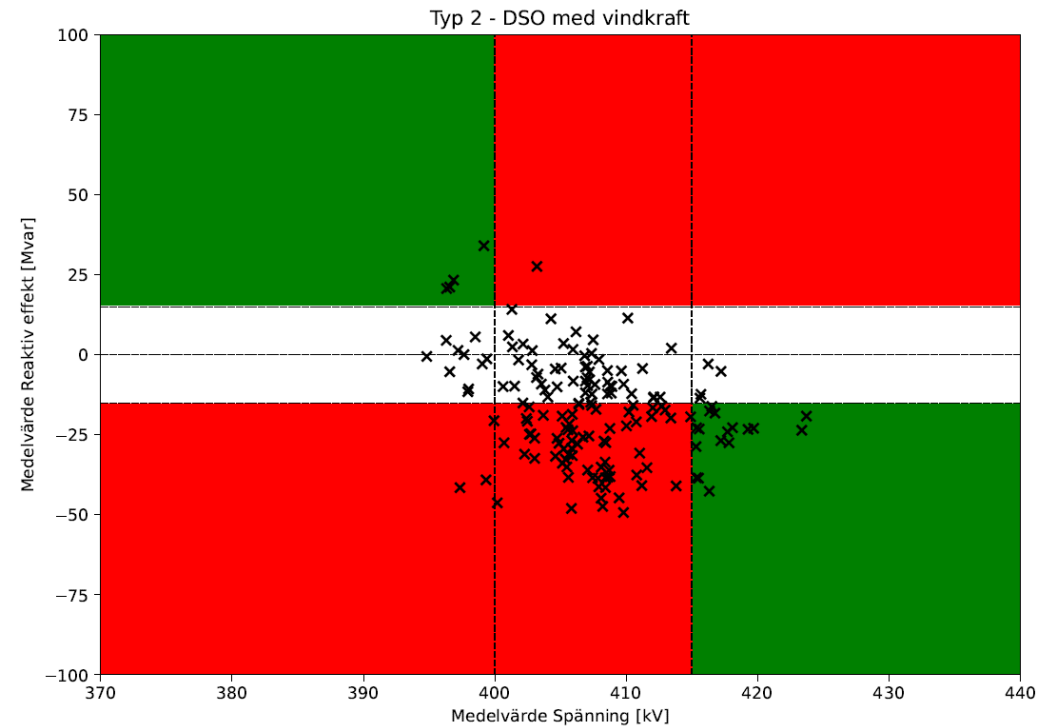
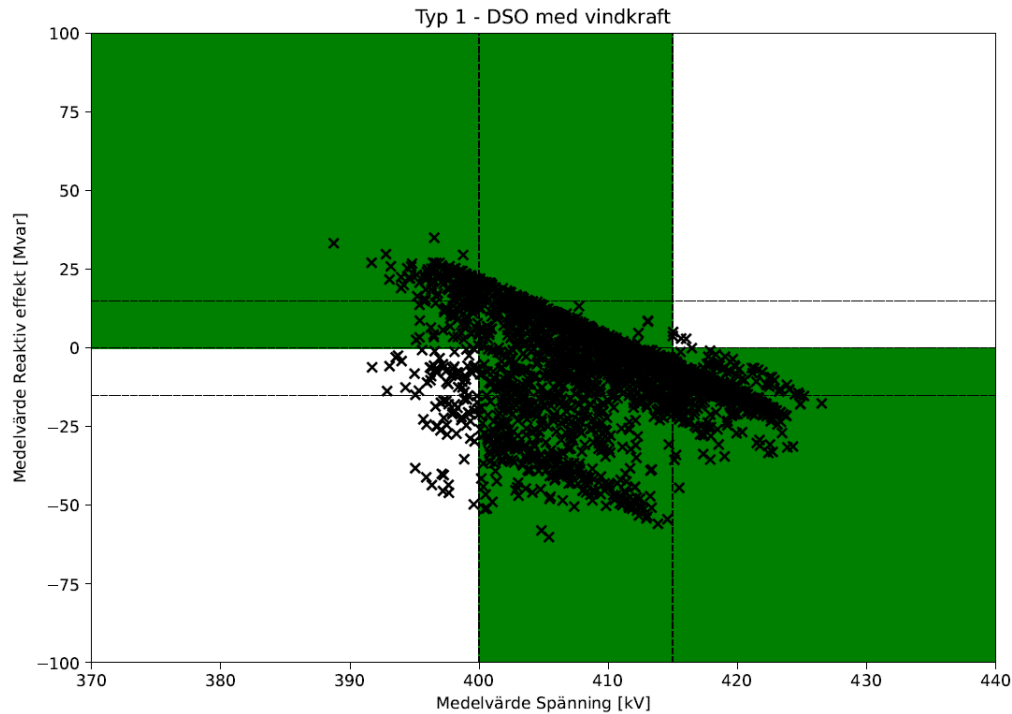
Icke-spänningsreglerande med mycket otydlig korrelationskoefficient

Exempel: Direktansluten vattenkraft



- Mindre spänningsvariationer -> mindre behov av spänningsreglering -> lägre andel utbytt reaktiv effekt -> lokaliseringssignal

Exempel: DSO med inmatning (vindkraft)



- Stora spänningsvariationer -> större behov av spänningsreglering -> hög andel utbytt reaktiv effekt -> lokaliseringssignal
- Variationer i aktiv effekt (och resulterande reaktiva förluster) gör att vissa timmar hamnar "utanför" gröna områden

Sammanfattning och framtid

Fördelar med att införa föreslagen tariffkomponent

- Minskar risken att ersättning utgår till aktörer för systemnytta som i slutänden uteblir
- Kategorisering av utbyte (spänningsreglerande/icke spänningsreglerande) är vad vi kan se i vår omvärldsanalys, unik i sitt slag
- Kravställning är grunden anskaffa förmågor men kravställning tenderar att bli reaktiv. Ett ekonomiskt incitament borde öka medvetenheten och villigheten bland aktörer att bli aktiva i arbetet för att åstadkomma god spänningsprestanda i kraftsystemet som helhet

Vad händer nu?

- Påbörjat förändringsarbete kring att öka producenters bidrag till spänningsstabilitet fortsätter
- När vi känner att det råder samförstånd mellan oss, branchaktörer samt tillsynsmyndigheten att detta är ett initiativ som har stöd kommer vi:
 - Färdigställa insamling av reaktiv import/export i vårt system för avräkning
 - Fastställa nivåer för ersättning och avgift utifrån bedömningen av framåtblickande kostnader
 - Utveckla script för att automatiskt kunna göra kategorisering
 - Implementera script i det system som bedöms lämpligt
 - Etablera förvaltning