

Kravställning och verifiering av kravuppfyllnad för kraftproduktionsmoduler anslutna till annan berörd systemansvarig än Svenska Kraftnät

Gäller för kraftproduktionsmoduler av typ C och typ D

Svenska Kraftnät

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges transmissionsnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Vi utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken.

Version 1.0

Org. Nr 202 100-4284

Svenska kraftnät
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00
Fax: 010-475 89 50
www.svk.se

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Användning av instruktionen	5
2	Kravställning och överensstämmelseförfarandet enligt RfG.....	6
2.1	Översikt över kravställning och överensstämmelseförfarandet mellan berörd DSO och anläggningsägaren	6
2.2	Svenska kraftnäts roll som systemansvarig för överföringssystemet	8
3	Projektspecifika krav som fastställs av eller i samordning med Svenska kraftnät.....	13
4	Underlag för framtagning av projektspecifika krav	15

1 Inledning

Vid anslutning av en kraftproduktionsmodul ska kraftproduktionsmodulens förmågor, egenskaper och resulterande prestanda fastställas och verifieras enligt kraven i RfG och EIFS 2018:2.

Processen för fastställande och verifiering av kravuppfyllnad är ett samarbete mellan ägaren av kraftproduktionsmodulen och den berörda systemansvarige. Anläggningsägaren är ansvarig för att påvisa kravuppfyllnad genom att verifiera den kravställda prestandan med hjälp av anläggningsdata, simuleringar och provningar, och berörd systemansvarig är ansvarig för att samordna och specificera kravbild och inställningar, bedöma kravuppfyllnaden och utfärda driftsmeddelanden. Vid anslutning ska anläggningsägaren följa instruktionen från den berörda systemansvarige.

För anslutningar till en annan berörd systemansvarig än Svenska kraftnät är även systemansvarig för överföringssystemet, i detta fall Svenska kraftnät, involverad i processen. En del krav och inställningar som inte är uttömmande fastställda av RfG eller EIFS 2018:2, och därmed är projektspecifika, ska specificeras av systemansvarig för överföringssystemet eller samordnas mellan berörd systemansvarig och systemansvarig för överföringssystemet.

Bakgrund om kravställningen och detaljerade instruktioner för processen för fastställande och verifiering av kravuppfyllnad vid anslutning direkt till systemansvarig för överföringssystemet, som då också är berörd systemansvarig, finns publicerad av Svenska kraftnät.¹

Syftet med detta dokument är att tydliggöra rollen för systemansvarig för överföringssystemet i överensstämmelseförfarandet enligt RfG/EIFS 2018:2 för anslutningar till en annan berörd systemansvarig och ge riktlinjer för samarbetet mellan dessa parter under överensstämmelseförfarandet. Eftersom detta dokument behandlar processen där Svenska kraftnät är systemansvarig för överföringssystemet och anslutningen sker till en DSO som då är berörd systemansvarig, kommer systemansvarig för överföringssystemet i detta dokument benämnas ”Svenska kraftnät” och berörd systemansvarig benämnas ”berörd DSO”.

¹ www.svk.se/om-kraftsystemet/legalt-ramverk/eu-lagstiftning-/natanslutning-av-generatorer-rfg

Detta dokument gäller för kraftproduktionsmoduler av typ C och D, dvs. med en aktiv effekt över 10 MW eller anslutning till en spänning på 110 kV eller högre.

1.1 Användning av instruktionen

I kapitel 2 beskrivs överensstämmelseförfarandet enligt RfG.

I avsnitt 2.1 ges en översikt över processen mellan berörd DSO och anläggningsägaren. Detta beskriver processen sett från anläggningsägaren som enbart har kontakt med berörd DSO och visar inte samordningen mellan berörd DSO och Svenska kraftnät.

I avsnitt 2.2 specificeras samarbetet mellan berörd DSO och Svenska kraftnät och för vilka delar Svenska kraftnät är involverad.

I kapitel 3 listas de projektspecifika krav där Svenska kraftnät är involverad, dvs. de krav som ska tas fram i samordning mellan Svenska kraftnät och berörd DSO och de krav som ska specificeras av Svenska kraftnät.

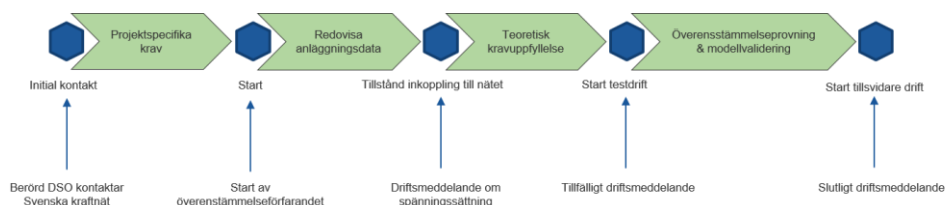
I kapitel 4 beskrivs vilket underlag berörd DSO ska bifoga vid den initiala kontakten med Svenska kraftnät för framtagning av de projektspecifika kraven.

2 Kravställning och överensstämmelseförfarandet enligt RfG

2.1 Översikt över kravställning och överensstämmelseförfarandet mellan berörd DSO och anläggningsägaren

Berörd DSO är skyldig att ta fram och offentliggöra en process för överensstämmelseförfarandet, och det är den process som anläggningsägaren ska följa. I detta avsnitt exemplifieras processen utifrån Svenska kraftnäts offentliggjorda process för överensstämmelseförfarandet. Då Svenska kraftnät endast ansluter Typ D anläggningar så är processen i detta dokument anpassad för dessa. När det gäller typ C så används KPM-dokument² tillsammans med ett slutligt driftsmeddelande men processen mellan berörd DSO och Svenska kraftnät kommer likna den process som används för Typ D förutom att driftsmeddelande om spänningssättning och tillfälligt driftsmeddelande inte är inkluderat.

Vid överensstämmelseförfarandet enligt RfG delas tre olika driftsmeddelanden ut av berörd DSO; Driftsmeddelande om spänningssättning, Tillfälligt driftsmeddelande och Slutligt driftsmeddelande, vilket visas i Figur 1.



Figur 1 Översikt över överensstämmelseförfarandet fram till slutligt driftsmeddelande.

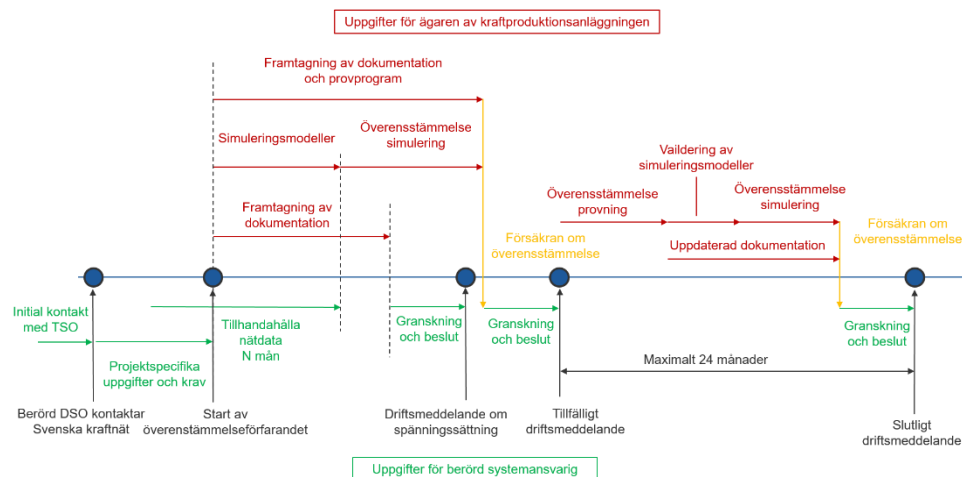
Överensstämmelseförfarandet är en process mellan anläggningsägaren och berörd DSO vilket beskrivs nedan. Berörd DSO ska i sin tur, innan start av överensstämmelseförfarandet, samordna en del krav och inställningar med Svenska kraftnät vilket beskrivs i avsnitt 2.2.

De olika driftsmeddelandena kan sammanfattas enligt följande:

² RfG artikel 2.10 och artikel 32.

- > Driftsmeddelande om spänningssättning ger ägaren tillstånd att nätansluta kraftproduktionsmodulens interna elnät och dess hjälputrustning, men ger inte rätt att producera effekt med kraftproduktionsmodulen. Driftsmeddelande om spänningssättning utfärdas när de nödvändiga förberedelserna är slutförda, inklusive en överenskommelse med berörd DSO om de skydds- och reglerinställningar som är relevanta för anslutningspunkten.
- > Tillfälligt driftsmeddelande innebär ett tidsbegränsat tillstånd att producera effekt med kraftproduktionsmodulen. Tillståndet är giltigt i 24 månader med möjlighet till förlängning. Tillfälligt driftsmeddelande utfärdas när anläggningsägaren påvisat teoretisk kravuppfyllnad genom simuleringar och anläggningsdata samt har tillhandahållit simuleringsmodeller och provprogram för överensstämmelseprovningen.
- > Slutligt driftsmeddelande är ett tillstånd för tillsvidare drift av kraftproduktionsmodulen. Slutligt driftsmeddelande utfärdas när kravuppfyllnaden är verifierad genom överensstämmelseprovning och de tillhandahållna simuleringsmodellerna är validerade.

En översikt över ansvarsfördelningen mellan anläggningsägaren och berörd DSO visas i Figur 2.



Figur 2 Ansvarsfördelning för ägaren för kraftproduktionsanläggningen samt berörd systemansvarig (DSO) under överensstämmelseförfarandet.

Innan överensstämmelseförfarandet kan påbörjas så ska kravbilderna som ska uppfyllas för den specifika kraftproduktionsmodulen specificeras.

Vid modernisering då kraftproduktionsmoduler genomgår en väsentlig ombyggnation så ska Energimarknadsinspektionen fatta beslut om vilka krav

som är tillämpliga för anläggningen. Beslutet kan påverka vilka krav som ska verifieras och provas i överensstämmelseförfarandet.

Anläggningsägaren ska sedan påvisa kravuppfyllelse vilket verifieras av berörd DSO inför de olika driftsmeddelandena. När det behövs nätekvivalenter för att kunna utföra överensstämmelsesimuleringar ska dessa tillhandahållas av berörd DSO.

För överensstämmelseförfarandet enligt ovan kan uppgifterna för berörd DSO, sammanfattas som:

- > Framtagning av komplett kravställning inklusive vilka simuleringsmodeller som ska tillhandahållas. Detta ska samordnas med Svenska kraftnät och kompletteras med delar där Svenska kraftnät ska fastställas kraven, se avsnitt 2.2.
- > Tillhandahållande av instruktioner för genomförande av validering av kravuppfyllnad.
- > Tillhandahållande av nätekvivalenter för överensstämmelsesimuleringarna.
- > Utvärdering av verifiering av kravuppfyllnad och utfärdande av driftsmeddelanden.

2.2 Svenska kraftnäts roll som systemansvarig för överföringssystemet

Överensstämmelseförfarandet är enligt RfG utformad som en process mellan de två parterna, anläggningsägaren och berörd DSO, vilken beskrivs i avsnitt 2.1.

Berörd DSO är dessutom ansvarig för att samordna krav och inställningar med Svenska kraftnät samt ta fram nätekvivalenter.

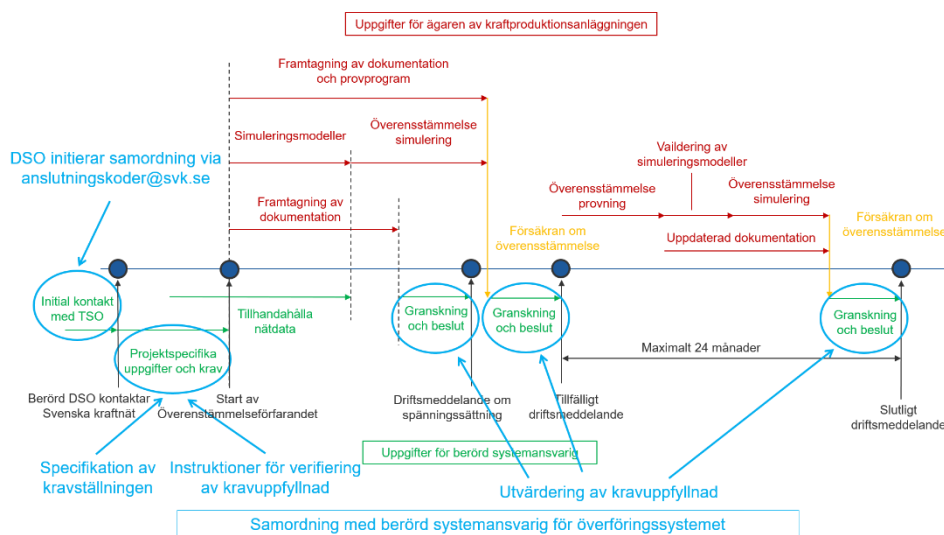
Svenska kraftnät ska i god tid få tillgång till det material som möjliggör granskning och utvärdering av de krav som har samordnats tillsammans med DSO inför de olika driftsmeddelandena.

Bland de krav som ska samordnas så inkluderas kravställning av realtidsdatautbytet som även regleras i SO och EIFS2019:7. Dessa hanteras av

datautbyte@svk.se. En rapport har publicerats som beskriver hur utbytet av realtidsdata mellan Svenska kraftnät och marknadens aktörer ska gå till.³

Nya eller moderniserade kraftproduktionsmoduler som påverkar elförsörjningen kan omfattas av anmälningskyldighet enligt Elberedskapslagen (1997:288). Anmälningskyldigheten innebär att aktörer ska anmäla till elberedskapsmyndigheten om en anläggning som är av väsentlig betydelse för elförsörjningen uppförs, byggs om eller på annat sätt ändras eller om en verksamhet som är av väsentlig betydelse överläts, läggs ner eller ändras. Mer information om anmälningskyldighet finns publicerat på Svenska kraftnäts webbsida se länk.⁴

Rollen för Svenska kraftnät i de ovan nämnda ansvarsområdena sammanfattas i Figur 3, där det är berörd DSO som är ansvarig för att kontakta Svenska kraftnät för att tillsammans fastställa projektspecifika krav och inställningar.



Figur 3 Delar i överensstämmelseförfarandet där samordning och överenskommelser sker mellan berörd systemansvarig (DSO) och systemansvarig för överföringssystemet (Svenska kraftnät).

2.2.1 Specifikation av kravställningen

Berörd DSO ska innan start av överensstämmelseförfarandet ta fram den kompletta kravställningen för kraftproduktionsmodulen, där en del krav redan är helt eller delvis fastställda enligt RfG/EIFS 2018:2 och kvarvarande icke-uttömmande krav är projektspecifika som i vissa fall ska samordnas med

³ www.svk.se/siteassets/2.utveckling-av-kraftsystemet/systemansvar-0-elmarknad/kraftsystemhubben/realtidsdata---processer-format-och-vagledning-v1.0.pdf

⁴ www.svk.se/sakerhet-och-beredskap/elberedskap/anmalan-om-forandring-och-storning/

Svenska kraftnät. De projektspecifika kraven utgör en betydande del av kravställningen och fastställs baserat på de specifika förutsättningarna. En stor andel av de projektspecifika kraven ska granskas, och i vissa fall specificeras, av Svenska kraftnät, i samordning med berörd DSO.

Den kompletta kravställningen ska tas fram och dokumenteras så tidigt som möjligt i projektet för att anläggningsägaren ska ha den kompletta kravbilden klar i tid så att anläggningen utformas för att uppfylla kraven. Berörd DSO kontaktar Svenska kraftnät via anslutningskoder@svk.se så tidigt som möjligt för att informera om projektet och tillhandahålla den information som behövs för att Svenska kraftnät ska kunna specificera, alternativt vara delaktiga i samordningen av, de projektspecifika kraven. Den information som ska tillhandahållas Svenska kraftnät som underlag för framtagning av de projektspecifika kraven listas i kapitel 4.

Samtliga projektspecifika krav bör tillhandahållas anläggningsägaren vid samma tidpunkt och förslagsvis skrivas in i anslutningsavtalet mellan berörd DSO och anläggningsägaren, även de krav som specificeras av Svenska kraftnät. Det är därför viktigt att Svenska kraftnät kontaktas i god tid innan anslutningsavtal ska tecknas för att undvika förseningar i processen.

I de fall där en kraftproduktionsmodul ska moderniseras så ska detta meddelas till berörd DSO som i sin tur ska meddela Energimarknadsinspektionen i enlighet med RfG och Energimarknadsinspektionens guider.⁵ Beslutet från Energimarknadsinspektionen ska bifogas vid initial kontakt med Svenska kraftnät.

Då de projektspecifika kraven baseras på projektets specifika förutsättningar är berörd DSO skyldig att kontakta Svenska kraftnät inför varje nytt projekt och få den aktuella kravbilden som gäller vid den aktuella tidpunkten och för det specifika projektet. Anläggningsägaren får då en projektspecifik kravbild enligt gällande datum för ett specifikt projekt. Följande delar ingår i de projektspecifika kraven:

- > specifikation av kravbild för de projektspecifika kraven som tas fram i samordning mellan berörd DSO och Svenska kraftnät. Dessa krav listas i kapitel 3.
- > Svenska kraftnät specificerar de simuleringsmodeller och anläggningsdata som anläggningsägaren ska tillhandahålla till Svenska kraftnät. Dessa

⁵ www.ei.se/bransch/eu-direktiv-och-forordningar/kommissionsforordningar-natkoder/natanslutning-av-generatorer-rfg

uppgifter ska utformas enligt specifikation från Svenska kraftnät och modellerna behöver inte vara samma som de som används för överensstämmelsesimuleringarna.

2.2.2 Instruktioner för verifiering av kravuppfyllnad

Berörd DSO är ansvarig för att tillhandahålla instruktioner för genomförande av verifiering av kravuppfyllnad för kraftproduktionsmoduler.

Svenska kraftnät har publicerat instruktioner för genomförande av verifiering av kravuppfyllnad för kraftproduktionsmoduler där Svenska kraftnät är berörd systemansvarig.⁶ Vid anslutning till annan berörd systemansvarig ligger ansvaret för att publicera instruktioner på den berörda DSO enligt artikel 41.3 RfG. Instruktionerna ska även inkludera verifiering av de projektspecifika krav som specificerats av eller i samordning med Svenska kraftnät. För verifiering av dessa projektspecifika krav bistår Svenska kraftnät vid framtagandet av instruktioner för verifiering. Dessa tillhandahålls av Svenska kraftnät tillsammans med de projektspecifika kraven. När det gäller instruktioner för simuleringsmodeller så kan det förtydligas att modellerna även ska tillhandahållas Svenska kraftnät och att Svenska kraftnät inte skriver under sekretessavtal (NDA).

2.2.3 Tillhandahållande av nätekvaliteter

Den teoretiska verifieringen av kravuppfyllnaden kräver normalt en modell av anslutande nät för att kunna utföras. För att få tillgång till en nätmodell kontaktar anläggningsägaren berörd DSO som är ansvarig för att tillhandahålla en nätekvalitet som är tillräckligt noggrann för överensstämmelsesimuleringen som den ska användas till, vilket kan inkludera dynamik. För större kraftproduktionsmoduler är det troligt att det inte är tillräckligt att bara modellera distributionssystemet, utan att även delar av överföringssystemet måste modelleras för att få tillräcklig överensstämmelse. Det är därför viktigt att berörd DSO kontaktar Svenska kraftnät vid förfrågan från anläggningsägaren om nätekvalitet för överensstämmelsesimuleringar. Förfrågan om nätekvaliteter skickas till NDB@svk.se.

Det är berörd DSO:s ansvar att tillhandahålla nätekvaliteter för kraftproduktionsmoduler som ansluter till sitt system. Om berörd DSO inte har förmåga att tillhandahålla nätekvaliteter kan Svenska kraftnät, på förfrågan från berörd DSO, under en övergångsperiod stötta med detta. Ansvaret för att

⁶ www.svk.se/om-kraftsystemet/legalt-ramverk/eu-lagstiftning-/natanslutning-av-generatorer-rfg

nätekivalenterna är korrekta inklusive ansvar för skadestånd till följd av bristfällig modellering ligger dock kvar hos berörd DSO. Efter en övergångsperiod, förväntas berörd DSO anskaffa förmågan för att kunna tillhandahålla nätekivalenter och Svenska kraftnät kommer då inte längre stötta med detta.

2.2.4 Utvärdering av kravuppfyllnad

När dokumentationen för verifiering av kravuppfyllnad har lämnats in till berörd DSO ska berörd DSO utvärdera kravuppfyllnaden. Om kraftproduktionsmodulen uppfyller kraven ska det aktuella driftsmeddelandet utfärdas. Det är berörd DSO som är ansvarig för utfärdandet av driftsmeddelanden. För de krav där Svenska kraftnät har deltagit i framtagandet av kravbilden tillhandahålls i vissa fall kriterier för kravuppfyllnad tillsammans med kravbilden och Svenska kraftnät kan efterfråga att delta i utvärderingen av kravuppfyllnad av utvalda krav. Det gäller även för utvärdering av om de simuleringsmodeller, inklusive nätekivalenter, som använts för överensstämelsesimuleringarna bedöms vara tillräckligt noggranna, dvs. om de representerar den karakteristik för kraftproduktionsmodulen och distributionssystemet som påverkar kravuppfyllnad. Berörd DSO kan inte utfärda ett driftsmeddelande innan Svenska kraftnät har haft möjlighet att utvärdera kravuppfyllnad för kraven enligt deras specifikation och nödvändig samordning anses vara genomförd. Berörd DSO ska meddela Svenska kraftnät när driftsmeddelanden utfärdas via anslutningskoder@svk.se.

3 Projektspecifika krav som fastställs av eller i samordning med Svenska kraftnät

I Tabell 1 sammanfattas de krav där kravbilden enligt RfG/EIFS2018:2 fastställs av Svenska kraftnät eller av berörd DSO i samordning med Svenska kraftnät.

Notera att det även finns ytterligare projektspecifika krav som enligt RfG ska specificeras enbart av berörd DSO, dessa behandlas inte i detta dokument.

Vid behov, exempelvis om krav och inställningar riskerar att påverka driftsäkerheten i överföringssystemet, kan Svenska kraftnät begära att samordning ska ske även för sådant som inte uttryckligen beskrivs i RfG/EIFS 2018:2.

Den fastställda kravbilden enligt tabell 1 ska specificeras i ett separat dokument för varje projekt och ska signeras av Svenska kraftnät och berörd DSO efter samordningen är slutförd.

Notera att alla projektspecifika krav inte är tillämpliga för alla kraftproduktionsmoduler. Till exempel gäller olika krav för synkrona kraftproduktionsmoduler och kraftparksmoduler.

Tabell 1 Översikt av krav som skall fastställs av eller i samordning med Svenska kraftnät.

RfG artiklar	EIFS 2018:2 Paragrafer	Krav	Krav som fastställs av Svenska kraftnät	Krav som ska samordnas
Allmänna RfG krav				
14.3.a.vii & 14.5b&c		Underspänningsskydd och krav rörande principer och inställningar för elektriska skydd		X
14.4		Systemåterställning avseende återinkoppling	X	
14.5.a		Reglerprinciper och inställningar		X
14.5.d		Informationsutbyte		X
15.2.a	3 kap § 19	Effektstyrning		X
15.2.b	3 kap § 31	Lokal reservstyrning		
15.2.g.ii		Övervakning i realtid av FSM		X

15.3 & 16.2.c		Automatisk bortkoppling pga. spänning	X
15.5.a		Förmåga till dödnätsstart	X
15.5.b		Förmåga till ö-drift	X
15.5.c.i	3 kap § 30	Snabb återsynkronisering	X
15.6.a		Bortkoppling vid förlust av fasvinkelstabilitet eller reglering	X
15.6.b		Felregistrering och övervakning	X
15.6.c		Simuleringsmodeller	X
15.6.d		Anordningar för systemdrift och systemsäkerhet	X
16.2a.ii		Samtidig överspänning och underfrekvens och vice versa	X
16.2.a.iv	2 kap 2 §	Referensvärde för spänning	X
16.2b	3 kap 33 §	Större spänningsintervall eller längre minimitidsperioder	X
Projektspecifika krav för synkrona kraftproduktionsmoduler			
18.2.b.i-iii	4 kap §§8-9	Förmåga till reaktiv effekt vid max kontinuerlig effekt	X
18.2.b.iv		Tidsramar för byte av arbetspunkt	X
19.2	4 kap 7 §, 10 §	Reglersystem för spänning och PSS	X
19.3		Fasvinkelstabilitet vid feltillstånd	X
Projektspecifika krav kraftparksmodul			
20.2.b		Tillhandahållande av snabb felström vid symmetriska fel	X
20.2.c		+Tillhandahållande av snabb felström vid asymmetriska fel	X
21.2.a		Tillhandahålla syntetisk tröghet	X
21.2.b		Arbetsprinciper för syntetisk tröghet och tillhörande prestandaparametrar	X
21.3.b & 21.3.c	5 kap §§2-3	Förmåga till reaktiv effekt	X
21.3.c.iv		Tidsramar för byte av arbetspunkt	X
21.3.d.i-iii		Bövärdeshantering för reglerlägen för reaktiv effekt, minsta intervall för Q-U-lutning och dödband	X
21.3.d.iv		Tidskonstanter för reaktiva reglerlägen	X
21.3.d.vii	5 kap §§4-6	Reglerläge för reaktiv effekt	X
21.3.d.vii		Ytterligare utrustning för bövärdeshantering via fjärrstyrning	X
21.3.e		Prioritering av aktiv och reaktiv effekt under fel	X
21.3.f	5 kap 7 §	Dämpningsreglering av effektpendlingar	X

4 Underlag för framtagning av projektspecifika krav

När berörd DSO kontaktar Svenska kraftnät via anslutningskoder@svk.se för framtagning av de projektspecifika kraven ska underlag bifogas enligt Tabell 2.

Tabell 2 Underlag som ska tillhandahållas av berörd DSO för framtagning av projektspecifika krav.

Underlag
Kontaktuppgifter projektör/anläggningsägare
Projektname
Beslut från Energimarknadsinspektionen vid modernisering
Anslutningsstation och spänningsnivå
Kraftproduktionsmodul typ A, B, C eller D
Ägare kraftproduktionsmodul
Elektriskt närmsta stamnätsstation (om det finns planer på nätförändringar som ändrar elektriskt närmsta stamnätsstation ska elektriskt närmsta stamnätsstation för respektive nätutbyggnadsstadie anges)
Namn på ytterligare stamnätsstationer som kraftproduktionsmodulen, via distributionssystemet under normal driftläggning, har en elektrisk koppling till (om det under normal driftläggning är planerat att finnas elektrisk koppling till mer än tre stamnätsstationer behöver bara de tre närmsta stamnätsstationerna anges)
Kraftslag (Solkraft, vindkraft, vattenkraft. Etc.), kraftverksmodell och leverantör
Antalet kraftverk
Tillverkare/modell/Typ (för vindkraft t.ex. turbinmodell, DFIG eller FC)
Total effekt
Enlinjeschema för anslutande transformatorstation, ägogräns mellan kraftproducent och nätägare. Enlinjeschema för internnät.
Tidplan för projektet inkl. planerade tider för driftsmeddelande om spänningssättning, tillfälligt driftsmeddelande och slutligt driftsmeddelande.