



Datum: 2024-12-17

Sid 1/12

# Anslutning av kraftparksmoduler av typ D


**Kraftringen Nät AB**

org.nr 556228-1138

Box 25, 221 00 Lund

Miljöcertifierat enligt ISO 14001

 [kraftringen.se](https://www.kraftringen.se)

 020-32 61 00

 [info@kraftringen.se](mailto:info@kraftringen.se)

 **kraftringen**



## Innehåll

1.	Inledning.....	3
1.1.	Process för kravverifiering.....	3
1.2.	Projektspecifika krav .....	3
2.	Kravuppfyllnad inför driftsmeddelanden.....	6
2.1.	Driftsmeddelande om spänningssättning.....	6
2.2.	Tillfälligt driftsmeddelande.....	6
2.3.	Slutligt driftsmeddelande.....	9



# 1. Inledning

## 1.1. Process för kravverifiering

Processen för kravverifiering enligt RfG till Krafringen Nät AB beskrivs översiktligt i dokumentet "Instruktion för anslutning av kraftproduktionsmodul". För kraftparksmoduler av typ D tillämpas tre driftsmeddelanden:

- Driftsmeddelande om spänningssättning
- Tillfälligt driftsmeddelande
- Slutligt driftsmeddelande

För anslutning av kraftparksmoduler av typ D följer Krafringen Nät AB de instruktioner som Svenska kraftnät har publicerat<sup>1</sup>, och den här bilagan refererar till Svenska kraftnäts dokument.

En specifikation av de krav som gäller för den aktuella anläggningen tillhandahålls av Krafringen Nät AB efter förfrågan från anläggningsägaren.

Vid anslutning till Krafringen Nät AB ska tillämpliga delar av den gällande versionen av följande branschrekommendationer uppfyllas:

- Energiföretagens Handbok, Anslutning av elproduktion till lågspänningsnätet – ALP
- Energiföretagens Handbok, Anslutning av produktionsanläggningar till mellanspänningsnätet – AMP
- Energiföretagens ASP Handbok, Anslutning av större produktionsanläggningar till regionnätet

Krafringen Nät AB kan ställa ytterligare projektspecifika krav.

## 1.2. Projektspecifika krav

I kravställningen för RfG finns det ett antal krav som inte är specificerade, utan anges för varje projekt, de så kallade projektspecifika kraven. De projektspecifika kraven ska fastställas tidigt i anslutningsprocessen för att den inköpta anläggningen inte ska sakna någon kravställd prestanda. De projektspecifika kraven för en kraftparksmodul av typ D listas i bilaga 1 i Svenska kraftnäts instruktioner och innehåller följande artiklar i RfG som listas i Tabell 1.

---

<sup>1</sup> [Nätanslutning av generatorer \(RfG\) | Svenska kraftnät \(svk.se\)](#)



Tabell 1 Projektspecifika krav för en kraftparksmodul av typ D.

Artikel	Krav
13.1.b	Tålighet mot snabba frekvensändringar
14.4	Systemåterställning
14.5.a	Reglerprinciper och inställningar
14.5.b	Skyddsprinciper och inställningar
14.5.d	Informationsutbyte
15.2.a	Reglering av aktiv effekt
15.2.b	Manuell, lokal styrning av aktiv effekt
15.2.g.ii	Övervakning i realtid av FSM
15.4.c	Feltålighet
15.5.c.i	Skyddsstrategi för snabb återsynkronisering
15.6.a	Förlust av fasvinkelstabilitet eller reglering
15.6.b	Felregistrering och övervakning av systemdynamik
15.6.c	Simuleringsmodeller
15.6.d	Anordningar för systemdrift och systemsäkerhet
15.6.f	Jordning
16.2.a	Referensvärde för spänning
16.2.b	Tålighet mot spänningsvariationer
16.2.c	Spänningsområden för automatisk bortkoppling
16.3.b	Tillhandahållande av nätdata
16.4.a	Synkronisering
16.4.d	Inställningar av synkroniseringsanordningar
20.2	Tillhandahållande av snabb felström



Artikel	Krav
21.2	Syntetisk tröghet
21.3.a	Förmåga till reaktiv effekt
21.3.b	Förmåga till reaktiv effekt
21.3.c	Reglering av aktiv och reaktiv effekt
21.3.d	Reglering av spänning och effektfaktor
21.3.d.vii	Fjärrstyrning av reaktiv effekt
21.3.e	Prioritering av aktiv och reaktiv effekt vid felfall
EIFS 5 kap, 2 §	Generering av reaktiv effekt
EIFS 5 kap, 3 §	Konsumtion av reaktiv effekt



## 2. Kravuppfyllnad inför driftsmeddelanden

### 2.1. Driftsmeddelande om spänningssättning

Inför driftsmeddelande om spänningssättning ska överensstämmelse verifieras enligt bilaga 2 för kraftparksmoduler publicerad av Svenska kraftnät<sup>2</sup>.

Notera att även övriga processer inför spänningssättning givna av Krafringen Nät AB följs.

### 2.2. Tillfälligt driftsmeddelande

Inför tillfälligt driftsmeddelande ska kravuppfyllnad verifieras enligt följande bilagor för kraftparksmoduler utgivna av Svenska kraftnät<sup>3</sup>:

- *Bilaga 3, Anläggningsdata*
- *Bilaga 4, Simuleringsmodeller*
- *Bilaga 5, Överensstämmelsesimulering*
- *Bilaga 6, Överensstämmelseprovning*

De avsnitt i dessa bilagor som verifierar teoretisk kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande sammanställs i Tabell 2.

*Tabell 2 Verifiering av kravuppfyllnad inför tillfälligt driftsmeddelande enligt bilagor publicerade av Svenska kraftnät.*

Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
3	2.1	21.3	5 kap, 2 § 5 kap, 3 §	Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt
3	2.2	13.4 13.5	3 kap, 7 §	Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens
3	3.1	14.5.b 15.4.c		Skyddsprinciper och inställningar
3	3.2	14.5.c		Prioritering av skydds- och regleranordningar
3	3.3	15.4.a		Tålighet vid effektpendlingar
3	3.4	15.6.a		Förlust av fasvinkelstabilitet eller reglering

<sup>2</sup> [Nätanslutning av generatorer \(RfG\) | Svenska kraftnät \(svk.se\)](#)

<sup>3</sup> [Nätanslutning av generatorer \(RfG\) | Svenska kraftnät \(svk.se\)](#)



Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
3	3.5	16.2.c		Automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer
3	3.6	13.1.b	3 kap, 2 §	Tålighet mot snabba frekvensändringar
3	3.7	15.4.b 16.2.a-b	3 kap, 18 § 3 kap, 33 §	Tålighet mot spänningsvariationer
3	3.8	13.1.a	3 kap, 1 §	Tålighet mot frekvensvariationer
3	3.9	13.1.a 15.4.b 16.2.a-b	3 kap, 1 § 3 kap, 7 § 3 kap, 18 § 3 kap, 33 §	Tålighet mot spänningsvariationer och frekvensvariationer
3	3.10	14.3 16.3 20.3	3 kap, 36-40 § 5 kap, 1 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel
3	4.1	14.4		Tillstånd för återinkoppling
3	4.2	15.5.c.i		Snabb återsynkronisering
3	4.3	16.4		Synkroniseringsanordningar
3	4.4	15.6.d		Anordningar för systemdrift och systemsäkerhet
3	5.1	15.2.a 15.4.b 15.6.e	3 kap, 19 § 3 kap, 31-32 §	Reglering av aktiv effekt
3	5.2	14.5.a		Reglerprinciper och inställningar
3	5.3	15.2.b		Lokal aktiv effekterreglering
3	6.1	14.5.d		Informationsutbyte
3	6.2	15.2.g		Övervakning i realtid av FSM
3	6.3	15.6.b		Övervakning och felregistrering
3	6.4	21.3.d.vii		Fjärrstyrning av reaktiv effekt



Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
4	2.1	15.6.c		RMS-modeller
4	2.2	15.6.c		Transienta modeller
4	2.3	15.6.c		Modeller för överensstämelsesimuleringar
4	2.4	15.6.c		Frekvensberoende impedansdata
5	3.1	13.2.c	3 kap, 3–6 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid överfrekvens – LFSM-O
5	3.2	15.2.c	3 kap, 20–22 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge – underfrekvens – LFSM-U
5	3.3	15.2.d	3 kap, 23–29 §	Frekvenskänslighetsläge – FSM – dödband och okänslighet
5	3.4	15.2.d	3 kap, 23–29 §	Frekvenskänslighetsläge – FSM – snabbhet i reglering samt statik
5	3.5	15.2.a	3 kap, 19 §	Snabb nedreglering av aktiv effekt
5	3.6	15.2.a 15.2.b 15.6.e	3 kap, 31 §	Reglerbarhet och reglerområden för aktiv effekt
5	3.7	15.6.e	3 kap, 32 §	Snabbhet i reglering av aktiv effekt
5	3.8	15.5.c.ii 15.5.c.iii	3 kap, 30 §	Övergång till husturbindrift
5	3.9	21.2		Tillhandahållande av syntetisk tröghet
5	4.1	21.3		Reaktiv effekt-/Mvar reglering
5	4.2	21.3	5 kap, 4 §	Reglerbarhet av spänning
5	4.3	21.3		Reglerbarhet av effektfaktor/cos $\varphi$
5	4.4	21.3	5 kap, 5–6 §	Övergång mellan reglermoder för reaktiv effekt
5	4.5–4.7	21.3.f	5 kap, 7 §	POD (PSS)





Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
5	5.1	14.3 16.3 20.3	3 kap, 36–40 § 5 kap, 1 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel
5	5.2	16.3.c	3 kap, 36–40 § 5 kap, 1 §	Feltålighet vid osymmetriska fel
5	5.3	20.2		Tillhandhållande av snabb felström
5	5.4	21.3.e		Prioritering mellan aktiv och reaktiv effekt under feltillstånd
6	3	40.4		Utformning av provprogram

### 2.3. Slutligt driftsmeddelande

Inför slutligt driftsmeddelande ska kravuppfyllnad verifieras enligt följande bilagor för kraftparksmoduler utgivna av Svenska kraftnät<sup>4</sup>:

- *Bilaga 3, Anläggningsdata*
- *Bilaga 5, Överensstämmelsesimulering*
- *Bilaga 6, Överensstämmelseprovning*
- *Bilaga 7, Modellvalidering*

De avsnitt i dessa bilagor som verifierar kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande sammanställs i Tabell 3.

*Tabell 3 Verifiering av kravuppfyllnad inför slutligt driftsmeddelande enligt bilagor publicerade av Svenska kraftnät.*

Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
3	2.1	21.3	5 kap, 2–3 §	Kontinuerlig produktion och konsumtion av reaktiv effekt
3	2.3	13.4 13.5	3 kap, 7 §	Minskning av aktiv effekt vid sjunkande frekvens
3	3.1	14.5.b 15.4.c		Skyddsprinciper och inställningar

<sup>4</sup> [Nätanslutning av generatorer \(RfG\) | Svenska kraftnät \(svk.se\)](#)



Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
3	3.2	14.5.c		Prioritering av skydds- och regleranordningar
3	3.3	15.4.a		Tålighet vid effektpendlingar
3	3.4	15.6.a		Förlust av fasvinkelstabilitet eller reglering
3	3.5	16.2.c		Automatisk bortkoppling vid spänningsvariationer
3	3.6	13.1.b	3 kap, 2 §	Tålighet mot snabba frekvensändringar
3	3.7	15.4.b 16.2.a-b	3 kap, 18 § 3 kap, 33 §	Tålighet mot spänningsvariationer
3	3.8	13.1.a	3 kap, 1 §	Tålighet mot frekvensvariationer
3	3.9	13.1.a 15.4.b 16.2.a-b	3 kap, 1 § 3 kap, 7 § 3 kap, 18 § 3 kap, 33 §	Tålighet mot spänningsvariationer och frekvensvariationer
3	3.10	14.3 16.3 20.3	3 kap, 36-40 § 5 kap, 1 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel
3	4.1	14.4		Tillstånd för återinkoppling
3	4.2	15.5.c.i		Snabb återsynkronisering
3	4.4	15.6.d		Anordningar för systemdrift och systemsäkerhet
3	5.1	15.2.a 15.4.b 15.6.e	3 kap, 19 § 3 kap, 31-32 §	Reglering av aktiv effekt
3	5.2	14.5.a		Reglerprinciper och inställningar
3	5.3	15.2.b		Lokal aktiv effekterreglering
3	6.1	14.5.d		Informationsutbyte



Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
3	6.2	15.2.g		Övervakning i realtid av FSM
3	6.3	15.6.b		Övervakning och felregistrering
3	6.4	21.3		Fjärrstyrning av reaktiv effekt
5	4.5-7	21.3.f	5 kap, 7 §	POD (PSS)
5	5.1	14.3 20.3	3 kap, 36-40 § 5 kap, 1 §	Feltålighet och återhämtning av aktiv effekt efter fel
5	5.2	16.3.c	3 kap, 36-40 § 5 kap, 1 §	Feltålighet vid osymmetriska fel
5	5.3	20.2		Tillhandhållande av snabb felström
5	5.4	21.3.e		Prioritering mellan aktiv och reaktiv effekt under feltillstånd
6	2.2	13.1.b	3 kap, 2 §	Frekvensändringshastighet
6	2.3	13.3-5	3 kap, 7 §	Maximal minskning av aktiv uteffekt till följd av sjunkande frekvens
6	2.4	15.2	3 kap, 19 §	Snabb nedreglering av aktiv effekt
6	2.5	15.2.a-b 15.6.e	3 kap, 31 §	Reglerbarhet och reglerområde för aktiv effekt
6	2.6	15.6.e	3 kap, 32 §	Snabbhet i reglering av aktiv effekt
6	2.7	13.2	3 kap, 3-6 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid överfrekvens - LFSM-O
6	2.8	15.2.c	3 kap, 20-22 §	Begränsat frekvenskänslighetsläge vid underfrekvens - LFSM-U
6	2.9	15.2.d	3 kap, 23-29 §	Frekvenskänslighetsläge - FSM
6	2.10	15.5.c.i		Återsynkronisering inom 15 minuter
6	2.11	15.5.c.ii 15.5.c.iii	3 kap, 30 §	Övergång till och upprätthållande av husturbindrift
6	2.12	21.2		Tillhandahållande av syntetisk tröghet



Bilaga	Kapitel	RfG	EIFS 2018:2	Krav
6	2.13	21.3	5 kap, 2-4 §	Reglerbarhet av spänning
6	2.14	21.3	5 kap, 5-6 §	Reaktiv effekt-/Mvar reglering
6	2.15	21.3	5 kap, 5-6 §	Reglerbarhet av effektfaktor/cos $\varphi$
6	2.16-17	21.3.f	5 kap, 7 §	POD (PSS)
7	2	15.6.c		Validering av RMS-modeller
7	3	15.6.c		Validering av transienta modeller
7	4	15.6.c		Validering av modeller för överensstämmelsesimuleringarna