

## Høringsparter

**ENERGINET**  
Myndighedsenheden

Energinet  
Tonne Kjærvej 65  
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44  
info@energinet.dk  
CVR-nr. 28 98 06 71

Dato:  
3. juni 2022

Forfatter:  
SUD/FBN

## Kravændring i RfG

# KRAVÆNDRING I RFG ARTIKEL 15, STK. 6, LITRA C, NR. I: SIMULERINGSMODELLER FOR PRODUKTIONSANLÆG (TYPE C OG TYPE D)

## Indhold

1. Indledning.....	2
2. Indstilling til godkendelse .....	3
3. Retsgrundlag .....	4
4. Baggrund for og formål med ændringen af kravet.....	6
5. Beskrivelse af ændringen af kravet.....	6
5.1 Lempelse ved fjernelse af kravet for levering af simuleringsmodeller for type C produktionsanlæg.....	6
5.2 Udvidelse af krav for synkron produktionsanlæg til levering af transiente elektromagnetiske modeller .....	7
5.3 Præcisering og generel forståelsesmæssig opdatering af RfG Bilag 1B.....	7
6. De konkrete ændringer .....	8
7. Høring og inddragelse af aktører .....	8
7.1 Høringsparter.....	9

## Bilag:

- Bilag 1: Opdateret RfG Bilag 1B med ændringer markeret
- Bilag 2: Opdateret RfG Bilag 1B uden ændringer markeret
- Bilag 3: Skema til høringskommentarer

## 1. Indledning

Energinet anmeldte den 17. maj 2018 til Forsyningstilsynet de krav, som Energinet har fastsat i medfør af Kommissionens Forordning (EU) 2016/631 af 14. april 2016 om fastsættelse af netregler om krav til nettilslutning for produktionsanlæg (Requirements for Generators, herefter RfG).

Forsyningstilsynet har den 19. november 2018 godkendt Energinets anmeldte krav efter RfG artikel 13-28, jf. RfG artikel 7.

Energinet har, jf. RfG artikel 15, stk. 6, litra c, nr. i, fastsat krav om simuleringmodeller for produktionsanlæg, som tilsluttes det kollektive elforsyningsystem, beskrevet i det anmeldte Bilag 1B og fastsat i bilagets afsnit 2, tabel 1. Der stilles heri krav om levering af simuleringmodeller for type C produktionsanlæg med nominel aktiv effekt over 10 MW samt for type D produktionsanlæg.

Energinet har observeret en udvikling i anlægstyper og anlægsstørrelser, som afviger fra de prognoser, som dannede grundlag for kravfastsættelsen i det materiale, som Energinet anmeldte i 2018. Energinet oplever, at der tilsluttes væsentligt flere produktionsanlæg end forventet, og at den samlede modeltekniske værdi af Energinets krav til levering af simuleringmodeller for produktionsanlæg mellem 10 og 25 MW ikke længere er proportional med den arbejdsbyrde og omkostning, der pålægges anlægsejerne i denne anlægsstørrelse, og den tid, som Energinet bruger på at validere modellerne. Energinet ser fortsat et proportionalt, rimeligt og systemmæssigt behov for at bibeholde kravet til levering af simuleringmodeller for type D produktionsanlæg (distributionstilsluttede produktionsanlæg på eller over 25 MW eller transmissionstilsluttede produktionsanlæg).

Energinet ønsker derfor at fjerne kravet om levering af simuleringmodeller til Energinet for type C produktionsanlæg, som er over 10 MW (dvs. distributionstilsluttede produktionsanlæg fra 10 MW til 25 MW) for både synkrone og asynkrone produktionsanlæg.

Energinet ønsker at bibeholde kravet om levering af simuleringmodeller til Energinet for type D produktionsanlæg og vil udvide og præcisere kravet. Energinet vil udvide kravet for type D produktionsanlæg, så synkrone produktionsanlæg også skal levere en EMT-simuleringmodel.

Energinet har foretaget præciseringer og opdateringer i det anmeldte Bilag 1B. Herudover er der lavet strukturopdateringer, så krav til leverancer står mere klart som tjeklister, og tilføjet beskrivelse af proces og frister for leverancer.

Formålet med ændringen, udvidelsen og præciseringen er, at Energinet og produktionsanlægsejerne fokuserer ressourcer på behandling af simuleringmodeller for produktionsanlæg fra 25 MW for at have en proportional tilgang til levering af simuleringmodeller og hermed nedbringe behandlingstiden og fremme den grønne omstilling ved at have klare og rimelige krav for produktionsanlægsejerne.

Relevante systemoperatører (RSO) og/eller den relevante TSO skal fortsat sikre, at elforsyningsystemet forbliver stabilt, og mindske risikoen for følger af utilsigtede hændelser. Til dette formål anvendes blandt andet simuleringmodeller til anlægsvalidering og elsystemsanalyseformål, se nærmere i RfG Bilag 1B.

Ændringen af kravet sker i overensstemmelse med Energinets anmeldelse af kravændring vedr. simuleringsmodeller for de nationale testcentre i Høvsøre og Østerild af 8. oktober 2021, som på nuværende tidspunkt ikke er godkendt.

## 2. Indstilling til godkendelse

Det fremgår af RfG artikel 7, stk. 7, at hvis RSO eller den relevante TSO ønsker at ændre de krav eller metoder, der er fastsat og godkendt af den regulerende myndighed (Forsyningstilsynet) i henhold til stk. 1 og 2, gælder stk. 3-8 for den foreslåede ændring.

Forsyningstilsynet har den 19. november 2018 godkendt Energinets krav til simuleringsmodeller efter RfG artikel 15, stk. 6, litra c, nr. i, beskrevet i det anmeldte Bilag 1B, hvor kravet til levering af en stationær simuleringsmodel og RMS-simuleringsmodel er fastsat i Bilag 1B, afsnit 2, tabel 1. Det nuværende krav er, at type C produktionsanlæg over 10 MW og type D produktionsanlæg skal levere en stationær simuleringsmodel og RMS-simuleringsmodel til Energinet ved tilslutning til det kollektive elforsyningssystem.

Det følger af RfG artikel 7, stk. 6, at den kompetente enhed/regulerende myndighed (Forsyningstilsynet) skal godkende forslagene, for at disse kan bringes i anvendelse, og at der skal træffes afgørelse senest 6 måneder efter anmeldelsen af forslaget.

Energinet indstiller, at kravet efter RfG artikel 15, stk. 6, litra c, nr. i, ændres således:

**Før:**

Krav jf. Bilag 1B, revision 2.

Ved tilslutning af elproduktionsanlæg i de nationale testcentre i Høvsøre og Østerild skal der ikke levere simuleringsmodeller efter Bilag 1B for elproduktionsanlægget.

*[IKKE GODKENDT PÅ NUVÆRENDE TIDSPUNKT]*

**Efter:**

Krav for type D produktionsanlæg (synkrone og asynkrone) i henhold til Bilag 1B, revision 3.

Ved tilslutning af elproduktionsanlæg i de nationale testcentre i Høvsøre og Østerild skal der ikke levere simuleringsmodeller efter Bilag 1B for elproduktionsanlægget.

*[IKKE GODKENDT PÅ NUVÆRENDE TIDSPUNKT]*

Det er Energinets vurdering, at det anmeldte krav kan indstilles til godkendelse, idet de opfylder principperne i RfG artikel 7, stk. 3 om proportionalitet, ikkediskrimination, gennemsigtighed og samlet effektivitet. Derudover er det Energinets vurdering, at kravet opfylder elforsyningslovens krav, der fastslår, at Energinet skal anvende vilkår, der er gennemsigtige, objektive, rimelige, ikkediskriminerende og offentligt tilgængelige.

Det fremgår af RfG artikel 7, stk. 7, 2. pkt., at relevante TSO'er, der foreslår en ændring, tager højde for eventuelle berettigede forventninger, som anlægsejere, udstyrsproducenter og andre interesseparter måtte have, og som var baseret på de oprindeligt fastsatte eller aftalte krav

og metoder. I den forbindelse skal det fremhæves, at ændringen i krav om levering af simuleringsmodeller for type C produktionsanlæg er en lempelse af det eksisterende krav fra Energinets side.

### 3. Retsgrundlag

De lovgivningsmæssige aspekter i RfG, herunder godkendelsen af krav efter RfG er fastsat i RfG artikel 7:

*"1. Generelle krav, der skal fastsættes af relevante systemoperatører eller TSO'er i henhold til denne forordning, godkendes af den af medlemsstaten udpegede enhed og offentliggøres. Den udpegede enhed er den regulerende myndighed, medmindre medlemsstaten fastsætter andet.*

*2. Hvad angår anlægsspecifikke krav, der skal fastsættes af relevante systemoperatører eller TSO'er i henhold til denne forordning, kan medlemsstaten fastsætte, at disse skal godkendes af en udpeget enhed.*

*3. Når denne forordning anvendes, skal medlemsstaterne, de kompetente enheder og systemoperatørerne:*

- a) anvende proportionalitetsprincippet og princippet om ikke-diskrimination*
- b) sikre gennemsigtighed*
- c) anvende princippet om optimering mellem den højeste samlede effektivitet og de laveste samlede omkostninger for alle involverede parter*
- d) respektere det ansvar, der er pålagt den relevante TSO med henblik på at sikre systemsikkerheden, herunder i henhold til kravene i national lovgivning*
- e) høre de relevante DSO'er og tage højde for eventuelle virkninger for deres systemer*
- f) tage højde for anerkendte europæiske standarder og tekniske specifikationer.*

*4. Den relevante systemoperatør eller TSO fremsender et forslag om de generelle krav eller de metoder, de anvender til at beregne eller fastsætte disse krav, til godkendelse hos den kompetente enhed senest to år efter denne forordnings ikrafttræden.*

*5. Hvis den relevante systemoperatør, den relevante TSO, anlægsejeren og/eller DSO'en i henhold til denne forordning skal nå til enighed, skal de tilstræbe at opnå dette senest seks måneder efter, at en af parterne har fremlagt det første forslag for de andre parter. Hvis de ikke når til enighed inden for denne frist, kan den enkelte part anmode den relevante regulerende myndighed om at træffe en afgørelse senest inden seks måneder.*

*6. De kompetente enheder træffer afgørelse om forslagene til krav og metoder senest seks måneder efter, at de har modtaget sådanne forslag.*

7. Hvis den relevante systemoperatør eller TSO vurderer, at det er nødvendigt at ændre de krav eller metoder, der er fastsat og godkendt i henhold til stk. 1 og 2, gælder kravene i stk. 3-8 for den foreslåede ændring. Systemoperatører og TSO'er, der foreslår en ændring, tager højde for eventuelle berettigede forventninger, som anlægsejere, ejere af jævnstrømsforbundne elproducerende anlæg, udstyrsproducenter og andre interesseparter måtte have, og som var baseret på de oprindeligt fastsatte eller aftalte krav og metoder.

8. Enhver part, der ønsker at klage over en relevant systemoperatør eller TSO i forbindelse med den pågældende operatørs forpligtelser i henhold til denne forordning, kan indbringe en klage for den regulerende myndighed, som i sin egenskab af tvistbilægelsesmyndighed skal træffe en afgørelse senest to måneder efter modtagelsen af klagen. Denne periode kan forlænges med yderligere to måneder, hvis den regulerende myndighed ønsker yderligere oplysninger. Den forlængede periode kan forlænges yderligere med klagerens samtykke. Den regulerende myndigheds afgørelse har bindende virkning, medmindre og indtil den underkendes efter påklage.

9. Hvis et krav i denne forordning skal fastsættes af en relevant systemoperatør, som ikke er TSO, kan medlemsstaten fastsætte, at TSO'en i stedet får ansvaret for at fastsætte det eller de pågældende krav."

Kravene til simuleringsmodeller, som produktionsanlæg af type C skal opfylde, er fastsat i RfG artikel 15, stk. 6, litra c, nr. i:

"6. Produktionsanlæg af type C skal opfylde følgende generelle krav til systemforvaltning:

[...]

c) hvad angår simuleringsmodeller:

- i) skal anlægsejeren på anmodning fra den relevante systemoperatør eller den relevante TSO stille simuleringsmodeller til rådighed, som på korrekt vis afspejler produktionsanlæggets adfærd både i statisk tilstand, ved dynamiske simuleringer (50 Hz-komponent) eller ved transiente elektromagnetiske simuleringer. Anlægsejeren skal sikre, at modellerne er verificeret mod resultaterne af de i afsnit IV, kapitel 2, 3 og 4, omhandlede overensstemmelsesprøvnings, og meddele den relevante systemoperatør eller den relevante TSO resultaterne af denne verifikation. Medlemsstaterne kan kræve, at en sådan verifikation udføres af et godkendt certificeringsorgan"

Kravene til simuleringsmodeller, som produktionsanlæg af type D skal opfylde, henviser til kravene for produktionsanlæg af type C og er fastsat i RfG artikel 16, stk. 1:

"1. Ud over at opfylde kravene i artikel 13, med undtagelse af stk. 2, litra b), samt stk. 6 og 7, artikel 14, med undtagelse af stk. 2, og artikel 15, med undtagelse af stk. 3, skal produktionsanlæg af type D opfylde kravene i denne artikel."

## 4. Baggrund for og formål med ændringen af kravet

Energinet ønsker at ændre kravene til levering af simuleringmodeller, da prognoser viser, at et stort antal større produktionsanlæg vil blive tilsluttet inden for de næste par år. For bedst muligt at kunne håndtere disse nettilslutninger ønsker Energinet at ændre kravene, så ressourcer kan prioriteres, hvor det giver mest værdi.

Derudover har Energinet siden ikrafttrædelsen af nuværende Bilag 1B identificeret en række forbedringspunkter hertil. Forbedringspunkterne er identificeret som følge af løbende sagsbehandling og dialog med relevante anlægsejere. Generelt har anlægsejere fremsat ønske om, at Bilag 1B gøres mere konkret, og at processen for håndtering og godkendelse af simuleringmodeller tydeliggøres. Energinet har derfor opdateret Bilag 1B med mere procesforklaring og en lang række præciseringer.

Som nævnt viser prognoser en kommende stor stigning i antallet af nettilslutninger, og derfor ser Energinet behovet for at ændre Bilag 1B på nuværende tidspunkt, da dette forventes at bidrage til en optimeret nettilslutningsproces.

## 5. Beskrivelse af ændringen af kravet

Som beskrevet i afsnit 2, indstilles det, at kravet efter RfG artikel 15, stk. 6, litra c, nr. i, ændres således:

### Før:

Krav jf. Bilag 1B, revision 2.

Ved tilslutning af elproduktionsanlæg i de nationale testcentre i Høvsøre og Østerild skal der ikke levere simuleringmodeller efter Bilag 1B for elproduktionsanlægget.

*[IKKE GODKENDT PÅ NUVÆRENDE TIDSPUNKT]*

### Efter:

Krav for type D produktionsanlæg (synkron og asynkron) i henhold til Bilag 1B, revision 3.

Ved tilslutning af elproduktionsanlæg i de nationale testcentre i Høvsøre og Østerild skal der ikke levere simuleringmodeller efter Bilag 1B for elproduktionsanlægget.

*[IKKE GODKENDT PÅ NUVÆRENDE TIDSPUNKT]*

### 5.1 Lempelse ved fjernelse af kravet for levering af simuleringmodeller for type C produktionsanlæg

En samlet analyse af transmissionssystemet og nyeste prognoser for fremtidige produktionsanlæg har vist, at anlæg mellem 10-25 MW har en minimal betydning for det samlede systemrespons i tilfælde af forstyrrelser på transmissionsniveau. Energinet har derfor vurderet, at det er tilstrækkeligt at repræsentere disse via standardiserede generiske modeller, når der udføres dynamiske analyser af det danske transmissionssystem. Derfor ønsker Energinet at lempe kravene til simuleringmodeller, så der ikke bruges unødvendige ressourcer fra både Energinet og anlægsejers side i forbindelse med nettilslutning af mindre produktionsanlæg (under 25 MW).

## 5.2 Udvidelse af krav for synkrone produktionsanlæg til levering af transiente elektromagnetiske modeller

International erfaring har vist et stigende behov for at udføre transiente elektromagnetiske simuleringer på systemniveau (EMT-simuleringsmodeller). Yderligere har Energinet identificeret fremtidige revisioner af transmissionssystemet, hvor national erfaring viser, at transiente elektromagnetiske simuleringer er nødvendige for at kunne identificere potentielle risici relateret til forsyningsikkerheden i forbindelse med revisionen. For at kunne udføre transiente elektromagnetiske simuleringer af et større område af det danske transmissionssystem skal alle større anlæg i området repræsenteres i simuleringen. Det er derfor ikke længere tilstrækkeligt med transiente elektromagnetiske simuleringsmodeller fra asynkrone anlæg, og Energinet ønsker derfor at ændre det eksisterende krav, så synkrone produktionsanlæg også skal levere transiente elektromagnetiske simuleringsmodeller. I et transient studie af transmissionssystemet er synkrone anlæg lige så relevante som asynkrone anlæg og bør derfor være underlagt de samme krav, hvad angår levering af transiente elektromagnetiske simuleringsmodeller. Der er derfor tale om, at kravene til levering af transiente elektromagnetiske simuleringsmodeller ligestilles for asynkrone og synkrone (type D) produktionsanlæg.

## 5.3 Præcisering og generel forståelsesmæssig opdatering af RfG Bilag 1B

Energinet har under den hidtidige sagsbehandling og dialog med anlægsejere og leverandører identificeret en række punkter, hvor RfG Bilag 1B med fordel kan gøres mere konkret og præcis. Konsekvensen er en omstrukturering af dokumentet samt opdatering og omformulering af flere krav.

Alle afsnit med krav til en given anlægs- og modeltype er nu opdelt i underafsnittene *Funktionelle modelkrav*, *Modelformat*, *Modelleverancer* og *Nøjagtighedskrav*. Hermed er dokumentet ændret til et punktopstillingsformat for de fleste krav.

**De funktionelle modelkrav** beskriver, hvad simuleringsmodellerne skal kunne i forhold til hvor mange detaljer fra det virkelige produktionsanlæg, der er inkluderet i modellen. Disse er uændrede, om end mindre omformuleringer forekommer.

**Krav til modelformat** beskriver krav til modellernes opsætning og brugerflade med henblik på at sikre, at modellerne er kompatible med Energinets systemmodeller. Her er tilføjet en række opdateringer, der har til formål at ensrette de modeller, som Energinet modtager, med henblik på at effektivisere Energinets arbejde og reducere sagsbehandlingstiden.

**Krav til modelleverancer** beskriver krav til den dokumentation, som skal understøtte simuleringmodellerne. Kravene er uændrede i forhold til nuværende praksis, men indeholder en del præciseringer.

**Krav til modelnøjagtighed** beskriver kvantitative krav til, hvor nøjagtige simuleringsmodellerne skal være. Dette er udgangspunktet for den modelverifikation, som anlægsejer skal udføre. For asynkrone anlæg er kravene opdateret på baggrund af erfaring fra de senest afsluttede nettilslutninger. For dynamiske modeller er der lavet mindre skærpelser af nøjagtighedskravet, som skal sikre, at fremtidige produktionsanlæg leverer simuleringsmodeller af den nøjagtighed, som erfaring gjort siden RfG'ens ikrafttrædelse har vist er mulig. For transiente elektromagnetiske simuleringsmodeller er nøjagtighedskrav ændret, da erfaring har vist, at nuværende krav ikke er velegnet til denne modeltype. Kravene er opdateret på baggrund af drøftelser med internationale eksperter og har lighed med krav hos andre TSO'er.

Der er yderligere tilføjet afsnit om modelaggregering. Dette er en præcisering og beskriver blot nuværende praksis.

Endelig er afsnittet om modelverifikation opdateret. Det nye afsnit indeholder mindre opdateringer af nuværende praksis, men er primært præciseringer, da flere anlægsejere har kommenteret, at det krævede omfang af modelverifikation var uklart. Afsnittet er derfor opdateret med præciseringer til indhold i verifikationsrapporter samt testomfang.

Kravændringerne opfattes som værende rimelige, ikkediskriminerende, objektive og giver en højere effektivitet for både anlægsejere, leverandører og Energinet.

## 6. De konkrete ændringer

De konkrete ændringer fremgår af vedlagte bilag 1, som viser RfG Bilag 1B, revision 3, med ændringsmarkeringer af de foretagne rettelser i henhold til RfG artikel 15, stk. 6, litra c, nr. i.

Dette RfG Bilag 1B, revision 3, vil være det gældende Bilag 1B efter Forsyningstilsynets godkendelse.

## 7. Høring og inddragelse af aktører

Energinet lægger stor vægt på at inddrage aktører i udarbejdelsen af nye metoder og vilkår.

Kravændringen er i stort omfang en lempelse og en præcisering af eksisterende krav, og Energinet har derfor ikke vurderet et behov for aktørmøder mv.

Energinet har sat kravændringen i offentlig høring på Energinets hjemmeside fra den 3. juni 2022 til 4. juli 2022 og har sendt den direkte til aktørerne angivet i afsnit 7.1 *Høringsparter*.

Høringskommentarerne med Energinets overordnede og individuelle svar vil blive samlet og offentliggjort hurtigst muligt efter færdiggørelse af Energinets høring.



## 7.1 Høringsparter

Atkins  
BeGreen A/S  
Better Energy A/S  
Cerius/Radius  
Converdan  
Copenhagen Infrastructure Partners  
COWI A/S  
Dansk Vindenergi ApS  
Dath Consulting ApS  
DEIF A/S  
Energistyrelsen  
European Energy A/S  
Eurowind Energy  
Eurowind Energy A/S  
Eurowind Project A/S  
Forsyningstilsynet  
FRD Denmark  
Green Power Denmark  
GreenGo Energy A/S  
Grønnegaard I/S  
Jysk Energi Teknik A/S  
L-Engineering A/S  
Migra Teknik  
N1  
Nexel A/S  
Next Consult ApS  
NOE NET A/S  
PNN  
RAH  
Rambøll  
Scandinavian Energy Contractor  
Sungrow EMEA  
TREFOR El-net A/S  
uj-cosult.dk  
Vestas Wind Systems A/S  
Vestjyske Net Service  
Vores Elnet  
Wind Estate A/S  
Ørsted