



Til Forsyningstilsynet
post@forsyningstilsynet.dk

ENERGINET
Myndighedsenheden

Energinet
Tonne Kjærvej 65
DK-7000 Fredericia

KRAVANMELDELSE - DCC

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

Dato:
[17. december 2021](#)

Forfatter:
[SUD/FBN](#)

ANMELDELSE AF KRAV TIL FORBRUGSANLÆG I KATEGORI 7 OG SIMULERINGSMODELLER I KATEGORI 3-5

Høringsudgave

Indhold

1. Indledning.....	3
2. Baggrund	4
3. Retsgrundlag	5
4. Krav til forbrugsanlæg i DCC, kategori 7	7
4.1 Artikel 3.....	7
4.2 Artikel 12 til 15 – Frekvens, spænding, kortslutning og reaktiv effekt	7
4.3 Artikel 16 – Krav til beskyttelse	7
4.4 Artikel 17 – Krav til kontrol	9
4.5 Artikel 18 og 19 – Informationsudveksling og forbrugsafloadning mv.	10
4.6 Artikel 20 – Elkvalitet	10
4.7 Artikel 21 – Simuleringsmodeller	11
4.8 Artikel 22 til artikel 29.....	12
5. Konsekvenser med kravene	12
6. Høring	13

Bilag:

- Bilag 1: Fastsatte krav efter DCC, rev. 2A.
- Bilag 1.D: Krav til simuleringsmodeller, rev. 1A.
- Bilag 1.E: Krav for elkvalitet, rev. 1A.
- Bilag 2: Høringsnotat og høringskommentarer.

1. Indledning

Energinet har den 7. september 2018 til Forsyningstilsynet anmeldt de krav som Energinet har fastsat i medfør af Kommissionens forordning (EU) 2016/1388 af 17. august 2016 om fastsættelse af netregler om nettilslutning af forbrugs- og distributionssystemer (Network Code on Demand Connection), herefter DCC.

Forsyningstilsynet har den 27. maj 2019 godkendt Energinets anmeldte krav efter DCC, artikel 12-29, jf. DCC, artikel 6.

Energinet har i forbindelse med sin anmeldelse fra 2018 defineret fire kategorier af forbrugere:

“Forbrugsanlæg – kategori 3 er defineret som et forbrugsanlæg, som, i forbindelse med afslutning af nettilslutningsprocessen (EON, ION, FON) og tildelingen af FON kan eftervise maksimalt forbrug i forhold til den tildelte maksimale trækningsret. Den tildelte maksimale trækningsret kan i konkrete tilfælde være begrænset, såfremt der er forudsigelig risiko for mangel på nettilstrækkelighed, mangel på effektilstrækkelighed og/eller forringelse af robustheden i transmissionssystemet. Hvis dette er tilfældet, vil de konkrete omstændigheder være angivet i nettilslutningsaftalen.”

Forbrugsanlæg – kategori 4 er defineret som forbrugsanlæg, som, i forbindelse med afslutning af nettilslutningsprocessen (EON, ION, FON) og tildeling af FON, ikke kan eftervise maksimalt forbrug i forhold til den tildelte maksimale trækningsret. Forbrugsanlæggets forbrug kan, efter aftale med Energinet Elsystemansvar A/S, øges til den tildelte maksimale trækningsret ved en trinvis udbygning af det eksisterende forbrugsanlæg. Den tildelte maksimale trækningsret kan i konkrete tilfælde være begrænset, såfremt der er forudsigelig risiko for mangel på nettilstrækkelighed, mangel på effektilstrækkelighed, og/eller forringelse af robustheden i transmissionssystemet. Hvis dette er tilfældet, vil de konkrete omstændigheder være angivet i nettilslutningsaftalen.

Forbrugsanlæg – kategori 5 er defineret som et forbrugsanlæg, som, i forbindelse med afslutning af nettilslutningsprocessen (EON, ION, FON) og tildeling af FON, kan eftervise maksimalt forbrug i forhold til den tildelte maksimale trækningsret. Forbrugsanlægget er anvendt i spidslastsituationer med maksimalt 500 fuldlastækvivalens-timer årligt. Den tildelte maksimale trækningsret kan i konkrete tilfælde være begrænset, såfremt der er forudsigelig risiko for mangel på nettilstrækkelighed, mangel på effektilstrækkelighed og/eller forringelse af robustheden i transmissionssystemet. Hvis dette er tilfældet, vil de konkrete omstændigheder være angivet i nettilslutningsaftalen.

Forbrugsanlæg – kategori 6 er defineret som kørestrømssystemer for elektrisk togdrift, hvor anlæggets forsynings- og fordelingsstationer er tilsluttet transmissionsnettet. Forsynings- og fordelingsstationerne er sammenkoblet med Bannedanmarks øvrige kørestrømssystem for elektrisk togdrift. Denne type af forbrugsanlæg kan adskille sig væsentligt fra de øvrige transmissionstilsluttede forbrugsanlæg med hensyn til tilslutnings- og forbrugskaraktistika.”

Formålet med denne anmeldelse er at introducere og fastsætte krav til en ny kategori – kategori 7 – som er transmissionstilsluttede forbrugsanlæg der etableres med en maksimal forbrugseffekt på 200 MW eller derover, nærmere defineret som:

”Forbrugsanlæg – kategori 7

Et forbrugsanlæg, som, ved ansøgning om tilslutning til transmissionssystemet eller ved ændring af et eksisterende forbrugsanlæg af kategori 3, 4 eller 5, etableres med en maksimal trækningsret på 200 MW eller derover. Forbrugsanlægget skal, i forbindelse med afslutning af nettilslutningsprocessen (EON, ION, FON) og tildeling af FON, eftervise maksimalt forbrug i forhold til den tildelte maksimale trækningsret. Den tildelte maksimale trækningsret kan i konkrete tilfælde være begrænset, såfremt der er forudsigelig risiko for mangel på nettilstrækkelighed, mangel på effekttilstrækkelighed og/eller forringelse af robustheden i transmissionssystemet. Hvis dette er tilfældet, vil de konkrete omstændigheder være angivet i nettilslutningsaftalen. Forbrugsanlæg i kategori 6 kan ikke blive omfattet af kategori 7.”

De nye tilslutningskrav for de transmissionstilsluttede forbrugsanlæg af kategori 7 anmeldes som krav efter DCC og som krav i en teknisk forskrift:

- Kravene til kategori 7 som fastsættes efter DCC anmeldes til Forsyningstilsynets godkendelse med denne anmeldelse.
- Kravene til kategori 7 der fastsættes som teknisk forskrift, anmeldes som Teknisk forskrift 3.4.3 – krav til transmissionstilsluttede forbrugsanlæg.

Udover ovenstående nye krav, gælder der de eksisterende krav for transmissionstilsluttede forbrugsanlæg som er henholdsvis godkendt og anmeldt. Det vil fremgå af denne anmeldelse hvilke krav efter DCC som er ændret for kategori 7 og hvilke som er tilsvarende de eksisterende krav.

I forbindelse med udarbejdelse og fastsættelse af forslag til tilslutningskrav for forbrugsanlæg i kategori 7, har der været behandlet og vurderet langt flere krav/egenskaber end der medtages i denne anmeldelse og det skal indledningsvist pointeres, at de ikke-medtagne krav/egenskaber på ingen måde er irrelevante. Den væsentligste årsag til begrænsningen i denne anmeldelse er, at den oprindelige proces/anmeldelse blev annonceret som kun omhandlende forbrugsanlæg kategori 7. Der er dog en enkel undtagelse, som i øvrigt blev italesat på begge aktørmøder. De nye krav omhandlende simuleringsmodeller vil også inkludere ændringer for forbrugsanlæg i kategori 3, 4 og 5. Simuleringsmodeller er i dag en af de kritiske leverancer og analyseværktøjer som anvendes i forbindelse med tilslutning og udviklingen for transmissions-tilsluttede forbrugsanlæg er vurderet så væsentlig at det inkluderes i denne anmeldelse og ændringen af kravene for kategori 7 medførte en ændring af Bilag 1.D, som derved også inkluderer en ændring af kravene for kategori 7.

Arbejdet omkring de ikke-medtagne krav/egenskaber genoptages i 2022 hvilket også inkluderer aktørinddragelse.

2. Baggrund

Energinet oplever i øjeblikket en markant stigende interesse og anmodning fra store forbrugsanlæg som ønsker tilslutning til transmissionssystemet. En del af disse forbrugsanlæg har ønske

om en meget stor trækningsret, hvilket betyder, at Energinet har et presserende behov til at sikre, at denne størrelse forbrugsanlæg kan indpasses og tilsluttes i det kollektive elforsynings-system. Ikke kun isoleret fokus på system- eller forbrugsanlægsfejl er nødvendig men også uhensigtsmæssig drift, generelle forbrugsanlægsegenskaber mv. i forbrugsanlæg af den størrelse er væsentlige og kan selvstændigt betyde, at der kommer markante ubalancer, kritiske systemstabilitetsudfordringer eller en uhensigtsmæssig drift i elforsyningssystemet, hvis der ikke stilles flere krav til forbrugsanlæggenes tekniske egenskaber.

Forbrugsanlæg som er blevet tildelt tilslutning til transmissionssystemet har i de seneste år primært været elkedler, datacentre og kørestrømsforsyning men seneste udvikling og som følge af elektrificering og grøn omstilling har medført forespørgsler som inkluderer varmepumper og andet energitug industri. Særligt har Power-to-X (PtX) accelereret det seneste år hvor denne type nye forbrugsanlæg også har et markant større forbrugsbehov end hidtidige transmissions-tilsluttede forbrugsanlæg.

Generelt har alle forbrugsanlæg tilsluttet i det kollektive elforsyningssystem herunder også transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, historisk haft ganske få tekniske og funktionelle tilslutningskrav set i forhold til produktionsanlæg generelt men i særdeleshed de transmissionstilsluttede produktionsanlæg som er tildelt de mest teknisk krævende krav. Senest og i form af forordning DCC er der kommet fornyet fokus på denne gruppe. Fremtidens meget store transmissionstilsluttede forbrugsanlæg af kategori 7 gør det dog nødvendigt at indføre flere tekniske krav til de transmissionstilsluttede forbrugsanlæg.

Energinet ønsker med DCC, kategori 7, at indføre yderligere tekniske krav til meget store transmissionstilsluttede forbrugsanlæg (>200 MW), dog under hensyn til kravene i DCC, herunder at disse krav skal være proportionelle og omkostningseffektive.

3. Retsgrundlag

I det følgende beskrives kravene og betingelserne for fastsættelsen af kravene.

Kravene og proceduren for fastsættelse af og godkendelse af kravene fremgår af DCC, artikel 6:

"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 kræve, 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, ejeren af forbrugsanlægget, ejeren af elværket, DSO'en og/ eller LDSO 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 ejere af forbrugsanlæg, DSO'er, LDSO'er, 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 en 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 tvistbilæggelsesmyndighed 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."

Elforsyningslovens §§ 73 a og 76 indeholder også krav om anmeldelse af betingelser til Forsyningstilsynet, men da kravene for anmeldelse og godkendelse fremgår af DCC, gengives alene kravene herfor i DCC.

Energinets krav efter DCC skal således være fastsat af Energinet under hensyn til bl.a. princippet om proportionalitet, ikke-diskrimination og effektivitetsoptimering, hvor der samtidig tages hensyn til at sikre gennemsigtighed, systemsikkerhed og europæiske standarder og tekniske specifikationer.

Energinets krav fremsat efter DCC skal godkendes af Forsyningstilsynet som regulerende myndighed i Danmark, før de kan bringes i anvendelse.

4. Krav til forbrugsanlæg i DCC, kategori 7

I det følgende oplistes de nye fastsatte krav til forbrugsanlæg i kategori 7 som reguleres efter DCC. Der er krav til forbrugsanlæg i kategori 7, som vil være de samme krav som de eksisterende anmeldte og godkendte krav til kategori 3-5. Det vil fremgå i det følgende hvor de eksisterende anmeldte og godkendte krav til kategori 3-5, finder anvendelse for forbrugsanlæg i kategori 7.

Kravene vises som kursiv og er det krav der vil fremgå af bilag 1: Fastsatte krav efter DCC.

4.1 Artikel 3

Energinet har udarbejdet følgende definition til forbrugsanlæg – kategori 7 og som anmeldes under forordningens artikel 3, stk.1.

*”Forbrugsanlæg – kategori 7
Et forbrugsanlæg, som, ved ansøgning om tilslutning til transmissionssystemet eller ved ændring af et eksisterende forbrugsanlæg af kategori 3, 4 eller 5, etableres med en maksimal trækningsret på 200 MW eller derover. Forbrugsanlægget skal, i forbindelse med afslutning af nettilslutningsprocessen (EON, ION, FON) og tildeling af FON, eftervise maksimalt forbrug i forhold til den tildelte maksimale trækningsret. Den tildelte maksimale trækningsret kan i konkrete tilfælde være begrænset, såfremt der er forudsigelig risiko for mangel på nettilstrækkelighed, mangel på effekttilstrækkelighed og/eller forringelse af robustheden i transmissionssystemet. Hvis dette er tilfældet, vil de konkrete omstændigheder være angivet i nettilslutningsaftalen. Forbrugsanlæg i kategori 6 kan ikke blive omfattet af kategori 7.”*

Definitionen er udarbejdet af hensyn til at være tilsvarende de eksisterende definitioner af forbrugsanlæg i DCC.

4.2 Artikel 12 til 15 – Frekvens, spænding, kortslutning og reaktiv effekt

For kravene efter DCC, artikel 12 til 15 finder de eksisterende anmeldte og godkendte krav til forbrugsanlæg i kategori 3-5 anvendelse for forbrugsanlæg i kategori 7.

Artiklerne er alene medtaget for fuldstændighedens skyld og kravene er allerede anmeldt og godkendt af Forsyningstilsynet.

4.3 Artikel 16 – Krav til beskyttelse

DCC, artikel 16 har følgende ordlyd:

”1. Den relevante TSO fastlægger de anordninger og indstillinger, der er nødvendige for at beskytte transmissionsnettet, under hensyntagen til det transmissionstilsluttede forbrugsanlægs eller det transmissionstilsluttede distributionssystems karakteristika. Den relevante TSO og ejeren af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis operatøren af det transmissionstilsluttede distributionssystem, bliver enige om de beskyttelsesmekanismer og indstillinger, der er relevante for det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis det transmissionstilsluttede distributionssystem.

2. Elektrisk beskyttelse af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis det transmissionstilsluttede distributionssystem, har forrang for driftskontrol under hensyntagen til systemets sikkerhed, de ansattes og offentlighedens sundhed og sikkerhed.

3. Beskyttelsesanordninger kan omfatte følgende elementer:

- a) ekstern og intern kortslutning*
- b) over- og underspænding ved tilslutningspunktet til transmissionssystemet*
- c) over- og underfrekvens*
- d) beskyttelse af forbrugskredsløbet*
- e) transformerbekyttelse*
- f) backup i tilfælde af svigt i beskyttelses- eller koblingsudstyr.*

4. Ændringer af beskyttelsesmekanismer, som er relevante for det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis det transmissionstilsluttede distributionsanlæg, samt af ordningerne for forbrugs- eller distributionssystemets beskyttelsesmekanismer, aftales mellem den relevante TSO og ejeren af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis operatøren af det transmissionstilsluttede distributionssystem.”

Energinet har for forbrugsanlæg i kategori 7 udarbejdet følgende supplerende krav til de tidligere anmeldte og godkendte og som fastsættes efter DCC, artikel 16, stk. 1:

”Forbrugsanlægget skal etableres med både primær og sekundær beskyttelse.

Primær og sekundær beskyttelse skal etableres som to individuelle og separate relæenheder.

Hver relæenhed benytter individuelle og separate målekerner.

Bortkoblingstiden præciseres i forbindelse med tilslutningsaftalen men må for primær beskyttelse ikke overstige 100 ms.”

Kravet er fastsat af hensyn til systemsikkerheden og er en præcisering af det eksisterende krav. Grundet udviklingen i det kollektive elforsyningssystem og her specifikt transmissionssystemet spiller korrekt beskyttelse en ganske væsentlig rolle for elsystemets og de tilsluttede anlægs robust- og forudsigelighed. Præciseringen og således også forventningsafstemningen adresserer termene primær og sekundær beskyttelse, eller hoved- og reservebeskyttelse, og anvendes som både begreb og løsning i dag. Herefter præciseres den maksimale bortkoblingstid for primærbeskyttelsen som er væsentlig i forbindelse med transmissionssystemstilslutninger.

Kravet er proportionelt og omkostningseffektivt fordi da det kollektive elforsyningssystem består af mange forskellige anlægsdele og disse anlægsdele kan ved fejl påvirke systemdriften i kortere eller længere tid. Omtalte fejl kaldes driftsforstyrrelser. Varigheden af fejl og driftsforstyrrelser og de skader som de kan forårsage på anlægsdelene kan formindskes ved anvendelse velegnet beskyttelse. Den individuelle beskyttelse tjener således til den individuelle anlægs-ejers samt det samlede elsystems fordel.

Kravet er ikke-diskriminerende fordi da alle transmissionstilsluttede anlæg inkluderes i den samme overordnede beskyttelsesfilosofi. Beskyttelse etableres på begge sider af tilslutningspunktet, hvilket betyder at anlægsejer og Energinet etablerer den nødvendige beskyttelse. Filosofien er ikke en dansk ide men en internationalt anvendt koncept.

4.4 Artikel 17 – Krav til kontrol

DCC, artikel 17 har følgende ordlyd:

”1. Den relevante TSO og ejeren af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis operatøren af det transmissionstilsluttede distributionssystem, bliver enige om de ordninger og indstillinger for det transmissionstilsluttede forbrugsanlægs, henholdsvis det transmissionstilsluttede distributionssystems, forskellige kontrolanordninger, der er relevante for systemsikkerheden.

2. Aftalen skal som minimum omfatte følgende elementer:

- a) isoleret drift (af net)*
- b) dæmpning af effektsvingninger*
- c) forstyrrelser af transmissionsnettet*
- d) automatisk overgang til nødforsyning og genoprettelse af normal topologi*
- e) genindkobling af automatafbryder (ved enfasefejl).*

3. Den relevante TSO og ejeren af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis operatøren af det transmissionstilsluttede distributionssystem, bliver enige om enhver ændring af de ordninger og indstillinger for det transmissionstilsluttede forbrugsanlægs, henholdsvis det transmissionstilsluttede distributionssystems, forskellige kontrolanordninger, der er relevante for systemsikkerheden.

4. Hvad angår prioritering af beskyttelse og kontrol disponerer ejeren af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg eller operatøren af det transmissionstilsluttede distributionssystem beskyttelses- og kontrolanordningerne for henholdsvis det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg og det transmissionstilsluttede distributionssystem i overensstemmelse med følgende prioriterede liste (i faldende orden):

- a) beskyttelse af transmissionsnettet*
- b) beskyttelse af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, henholdsvis det transmissionstilsluttede distributionssystem*
- c) frekvensregulering (tilpasning af aktiv effekt)*
- d) effektbegrænsning.”*

Energinet har for forbrugsanlæg i kategori 7 udarbejdet følgende krav som anmeldes efter DCC, artikel 17, stk. 1, b):

”Forbrugsanlægget skal være i stand til at bidrage til dæmpning af effektsvingninger i tilslutningspunktet, såfremt dette vurderes nødvendigt af systemoperatøren, inden forbrugsanlægget tildes FON.

Forbrugsanlægget skal her bidrage til positiv dæmpning i frekvensområdet 0,1-2 Hz.

Systemoperatøren skal informere under hvilke systembetingelser denne dæmpning er nødvendig gennem identifikation af stabilitetsgrænser og potentielle stabilitetsproblemer i transmissionssystemet, hvilket gennemføres som et systemstudie imellem EON og FON.

Valget af kontrolparameterindstillinger for dæmpningen skal aftales mellem systemoperatøren og forbrugsanlægsejer”

Kravet er fastsat af hensyn til systemsikkerheden ved sikring af optimal og nødvendig stabilitet i det kollektive elforsyningssystem. Grundet den elektriske nominelle effektstørrelse af anlægskategori 7 samt risiko for svingninger og interaktioner imellem produktionsanlæg og større forbrugsanlæg, er det vurderet nødvendigt at have muligheden for at kræve dæmpning i specificeret frekvensområde, hvis det anses som nødvendigt ud fra en systemmæssig betragtning af hvert anlæg for sig.

Kravet er proportionelt og omkostningseffektivt fordi da negativ eller uhensigtsmæssig påvirkning af det kollektive elforsyningssystem fra et tilsluttet forbrugsanlæg, i det omfang det er muligt og forudsigeligt, minimeres ved kilden.

Kravet er ikke-diskriminerende fordi da kravet er gældende for alle typer kategori 7 anlæg. Det er endvidere et af kravene som i en senere behandling kandiderer til generel anvendelse for transmissionstilsluttede forbrugsanlæg.

4.5 Artikel 18 og 19 – Informationsudveksling og forbrugsaflastning mv.

For kravene efter DCC, artikel 18 og 19 finder de eksisterende anmeldte og godkendte krav til forbrugsanlæg i kategori 3-5 anvendelse for forbrugsanlæg i kategori 7.

Forbrugsanlæg kategori 7 inkluderes i DCC, artikel 18, stk. 3. i Bilag 1.

Artiklerne er alene medtaget for fuldstændighedens skyld og kravene er allerede anmeldt og godkendt af Forsyningstilsynet.

4.6 Artikel 20 – Elkvalitet

For kravene efter DCC, artikel 20 finder de eksisterende anmeldte og godkendte krav til forbrugsanlæg i kategori 3-5 anvendelse for forbrugsanlæg i kategori 7.

Kravene for efter DCC, artikel 20 er beskrevet i Bilag 1.E, hvorefter kategori 7 bliver inkluderet som kategori i Bilag 1.E.

Artiklerne er alene medtaget for fuldstændighedens skyld og kravene er allerede anmeldt og godkendt af Forsyningstilsynet.

4.7 Artikel 21 – Simuleringsmodeller

DCC, artikel 21 har følgende ordlyd:

”1. Transmissionstilsluttede forbrugsanlæg og transmissionstilsluttede distributionssystem skal opfylde kravene i stk. 3 og 4 om simuleringsmodeller eller andre ækvivalente oplysninger.

2. Hver TSO kan kræve simuleringsmodeller eller ækvivalente oplysninger, der demonstrerer det transmissionstilsluttede forbrugsanlægs, det transmissionstilsluttede distributionssystem eller begges adfærd i både statisk og dynamisk tilstand.

3. Hver TSO fastsætter indholdet og udformningen af disse simuleringsmodeller eller ækvivalente oplysninger. Indholdet og udformningen skal omfatte:

- a) statisk og dynamisk tilstand, herunder 50 Hz-komponenten*
- b) transiente elektromagnetiske simuleringer ved tilslutningspunktet*
- c) struktur og blokdiagrammer.*

4. Med henblik på dynamiske simuleringer skal simuleringsmodellen eller de ækvivalente oplysninger som omhandlet i stk. 3, litra a), omfatte følgende delmodeller eller ækvivalente oplysninger:

- a) effektregulering*
- b) spændingsregulering*
- c) modeller af beskyttelsen af det transmissionstilsluttede forbrugsanlæg og det transmissionstilsluttede distributionssystem*
- d) de forskellige efterspørgselstyper, dvs. efterspørgslens elektrotekniske karakteristika, og*
- e) modeller vedrørende vekselrettere.*

5. Hver relevant systemoperatør eller relevant TSO fastsætter kravene til udførelsen af registreringen af de transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, transmissionstilsluttede distributionsanlæg eller begge med henblik på at sammenligne modellernes reaktion med disse registreringer.”

For kravene efter DCC, artikel 21 er kravene til alle transmissionstilsluttede forbrugsanlæg samt transmissionstilsluttede distributionssystemer beskrevet i Bilag 1.D, Rev. 2.

Energinet har udvidet kravet til simuleringsmodeller for DCC, kategori 3, 4, 5 og 7.

Udvidelsen af kravet til levering af simuleringsmodeller betyder følgende:

- at anlægsejer af forbrugsanlæg i kategori 3 fremover også skal levere en RMS-simuleringsmodel, harmonisk simuleringsmodel og EMT-simuleringsmodel, udover at levere en stationær simuleringsmodel
- at anlægsejer af forbrugsanlæg i kategori 4 fremover også skal levere en EMT-simuleringsmodel udover at levere en stationær simuleringsmodel, RMS-simuleringsmodel, harmonisk simuleringsmodel
- at anlægsejer af forbrugsanlæg i kategori 5 fremover også skal levere en RMS-simuleringsmodel og EMT-simuleringsmodel, udover at levere en stationær simuleringsmodel

- at anlægsejer af forbrugsanlæg i kategori 7 skal levere en stationær simuleringsmodel, RMS-simuleringsmodel, harmonisk simuleringsmodel og EMT-simuleringsmodel

Der er ingen ændringer i krav for simuleringsmodeller for transmissionstilsluttede distributionssystem – kategori 1 eller for transmissionstilsluttede forbrugsanlæg – kategori 6.

Kravene til simuleringsmodeller er opdateret og uddybet i bilag 1.D, Rev. 2, som bliver gældende revision efter Forsyningstilsynets godkendelse.

Forbrugsanlægskategori	Modelkrav
Transmissionstilsluttet forbrugsanlæg – anlægskategori 3, 4, 7	Stationær simuleringsmodel RMS-simuleringsmodel Harmonisk simuleringsmodel EMT-simuleringsmodel
Transmissionstilsluttet forbrugsanlæg – anlægskategori 5	Stationær simuleringsmodel RMS-simuleringsmodel EMT-simuleringsmodel

De nye krav i Bilag 1.D fastsat af hensyn til systemsikkerheden på grund af Energinets øget behov for at analysere det kollektive elforsyningssystem, er det nødvendigt med retvisende dynamiske modeller for nye forbrugsanlæg tilsluttet transmissionsnettet. Gennem en øget integration af forbrugs- og produktionsenheder tilsluttet nettet igennem effektelektronik, er der ligeledes behov for både dynamiske såvel som transiente simuleringsmodeller, hvilket gælder kategori 7 forbrug, såvel som flere af de andre forbrugskategorier. Derfor er det ikke længere tilstrækkeligt kun med detaljeret modeller for produktionsanlæg, men også for forbrugsanlæg. Ligeledes har der igennem erfaringer været behov for præciseringer af krav for simuleringsmodeller, hvilket er gjort i opdateret kravmateriale.

De nye krav i Bilag 1.D er proportionelle og omkostningseffektive da modelbehovet for nuværende differentieres med udgangspunkt i forbrugsanlægskategorien og er nødvendige for Energinet til at sikre driften og stabiliteten i modellering af det fremtidige elforsyningssystem.

De nye krav i Bilag 1.D er ikke-diskriminerende da alle transmissionstilsluttede anlæg (produktion, forbrug, HVDC mv.) er underlagt krav om simuleringsmodel.

4.8 Artikel 22 til artikel 29

For kravene efter DCC, artikel 22 til 29 finder de eksisterende anmeldte og godkendte krav til forbrugsanlæg i kategori 3-5 anvendelse for forbrugsanlæg i kategori 7.

Artiklerne er alene medtaget for fuldstændighedens skyld og kravene er allerede anmeldt og godkendt af Forsyningstilsynet.

5. Konsekvenser med kravene

Som en helt naturlig konsekvens af den åbenlyse interesse for som forbrugsanlæg, at blive tilsluttet transmissionssystemet, har Energinet et naturligt behov og en forpligtelse til at tilpasse tilslutningskravene for de aktuelle anlæg med fokus på Energinets forpligtelser i forhold til det

kollektive elforsyningssystem. Taget de kommende forbrugsanlægs elektriske nominelle effektstørrelse i betragtning vil denne størrelse af forbrugsanlæg ikke kunne tilbydes tilslutning andetsteds i det kollektive elforsyningssystem.

Set i et historisk perspektiv har krav til forbrugsanlæg ikke været hyppigt revideret og kun eksisteret i ekstremt begrænset omfang sammenlignet med tilslutningskrav for produktionsanlæg og seneste er det fælleseuropæisk harmoniserede udgangspunkt for fornyelse af tilslutningskrav, forordningen DCC, er blevet gennemført i perioden 2016 til 2019. Forbrugsanlæg i den størrelse som de kommende anlæg omtales, var dog i gennemførelsesperioden, på ingen måde vurderet markedskonformt. Det gælder både det totale antal af transmissionstilsluttede forbrugsanlæg samt den elektriske effektstørrelse for forbrugsanlæg kategori 7.

Energinet vurderer således, at ændringer i tilslutningskrav er yderst relevante og ikke opdaterede tilslutningskrav for forbrugsanlæg kategori 7 vil få betragtelige konsekvenser for transmissionssystemet og dermed det samlede kollektive elforsyningssystem.

De forventede krav til forbrugsanlæg kategori 7 repræsenterer hovedsageligt robusthedsegenskaber, en egenskab som dels tilgodeser anlægsejer men også bidrager til transmissionssystemets robusthed, stabilitet og forudsigelighed herunder også simuleringsmodeller til analyse af systempåvirkning og anlægsvalidering.

I udgangspunktet og for nuværende, er tilslutningskrav for transmissionstilsluttede forbrugsanlæg i hovedtræk baseret på teknologineutralitet og forbrugsanlæg kategori 7 er valgt relevant og introduceres, i det tilfælde at den elektriske nominelle effektstørrelse for et forbrugsanlæg af kategori 3, 4 eller 5, er på 200 MW eller mere.

Det er et kendt fænomen, at når der indføres regulatoriske grænseværdier, vil det automatisk medføre et forøget antal af en given anlægstype umiddelbart under den valgte grænseværdi, hvilket ses tydeligt i produktionsanlægsportofølgen. Dette er også forventet i forbindelse med introduktion af forbrugsanlæg kategori 7 og forberedende arbejde til revision af tilslutningskrav for transmissionstilsluttede forbrugsanlæg kategori 3,4 og 5 inklusive aktørinddragelse overvejes på nuværende tidspunkt.

I forbindelse med den grønne omstilling, den generelle elektrificering og oparbejdelsen af fleksibilitet i det kollektive elsystemets tilsluttede forbrugsanlægsportofølge, anses udarbejdelse af funktionelle og robusthedsskabende tilslutningskrav som en naturlig konsekvens.

De nye krav til kategori 7 forventes generelt set ikke at medføre væsentlige forøgede omkostninger til forbrugsanlægsejere.

6. Høring

Energinet lægger stor vægt på at inddrage aktører i udarbejdelsen af nye krav, og kravene til kategori 7 anlæg efter DCC er indledningsvist udarbejdet af Energinet og efterfølgende præsenteret og diskuteret på aktørmøder med nuværende og de forventede fremtidige transmissions-tilsluttede forbrugsanlægsejere. Den offentlige høring er udført for at sikre gennemsigtighed i de kommende krav til transmissionstilsluttede forbrugsanlæg.

Der har været afholdt to aktørmøder, et fysisk møde på dansk den 22-11-2021 og et online-møde på engelsk den 10-12-2021.

Da kravene er rettet mod transmissionstilsluttede forbrugsanlæg, har det ikke været relevant at høre DSO'erne direkte (DSO'erne har stadig haft mulighed for at kommentere i den offentlige høring).

Energinet har haft metoden i høring i perioden [dag, måned, år] – [dag, måned, år] på Energinets hjemmeside og sendt direkte til aktørerne som har deltaget på aktørmødet og andre relevante nuværende og forventede fremtidige transmissionstilsluttede forbrugsanlægsejere.

Der er indkommet [antal] høringssvar. De indkomne høringssvar og Energinets bemærkninger hertil fremgår af vedhæftede høringsnotat.

[Generel konklusion af indkomne høringskommentarer og eventuelle tilpasninger]