

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC)

Deze bijlage bevat de teksten van alle Niet-Limitatieve Eisen (NLE) van de NC RfG.

Onderstaande tabel bevat een overzicht van alle NLE's van de NC DCC.

<b>Artikel</b>	<b>Taak</b>	<b>Bepaling DCC</b>
12	bedrijfsperiode voor de frequentieband overeenstemming over bredere frequentieband of langere bedrijfsp.	DCC 12.1 + Bijlage I DCC 12.2
13	bedrijfsperiode voor het spanningsbereik automatische ont koppeling bij specifieke spanningswaarden	DCC 13.1 + Bijlage II DCC 13.6
14	maximale kortsluitstroom  gewijzigde maximale kortsluitstroom na incident  gewijzigde maximale kortsluitstroom voorafgaand aan geplande geb.	DCC 14.1 DCC 14.3+14.4+14.8 DCC 14.5+14.6+14.9
15	blindvermogensbereik verbruiksinstallaties blindvermogensbereik distributiesystemen scope van analyse voor optimale blindvermogensuitwisseling andere grooth. dan arbeidsfactor voor blindvermogensuitwisseling Waarden van eis betreffende blindvermogensbereik	DCC 15.1.a DCC 15.1.b DCC 15.1.c DCC 15.1.d DCC 15.1.e
16	beveiligingsinstellingen en –concepten	DCC 16.1
17	besturingsinstellingen en –concepten t.b.v. systeemveiligheid	DCC 17.1
18	normen voor informatie-uitwisseling met verbruiksinstallaties normen voor informatieve-uitwisseling met distributiesystemen Specificatie normen voor informatie-uitwisseling	DCC 18.1 DCC 18.2 DCC 18.3
19	specificatie ont koppel signaal functionele mogelijkheden voor ont koppeling bij lage spanning functionele mogelijkheden voor ont koppeling bij lage spanning Autom. funct. mogelijkheden voor blokkeren trappenschakelaar voorwaarden voor opnieuw koppelen TgVI of een TgDS instellingen van de synchronisatieapparaten vereiste tijd voor ont koppeling op afstand	DCC 19.1 DCC 19.2.a DCC 19.2.b DCC 19.3.b DCC 19.4.a DCC 19.4.b DCC 19.4.c
20	eisen betreffende spanningskwaliteit	DCC 20
21	inhoud en formaat van simulatiemodellen of gelijkw. informatie eisen voor de uitvoering van de registratie van TgVIs of TgDIs of van beide soorten installaties hoe kan dit een rol voor de SB zijn?	DCC 21.3 DCC 21.5
22	verdere details betreffende de bedrijfsvoeringsnotificatieprocedure	DCC 22.3

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC)

24	gedetailleerde technische gegevens over de TgVI, de TgDI of het TgDS met relevantie voor de netaansluiting kortere periode voor de geldigheid van de ION	DCC 24.3.b DCC 24.4
28	bedrijfsperiode voor de frequentieband conform 12.1 + 12.2 bedrijfsspanningsbereik van het systeem op het aansluitpunt regelband vermogensopname Dus niet in NL-code maar in ATO? technische specs info-overdracht t.b.v. vraagsturingsinstructies specificatie tijdsperiode vermogensopname Specificatie van kennisgeving van aanpassing capaciteit Maximale waarde voor de ROCOF	DCC 28.2.a DCC 28.2.c DCC 28.2.d DCC 28.2.e DCC 28.2.f DCC 28.2.i DCC 28.2.k
29	bedrijfsperiode voor de frequentieband conform 12.1 + 12.2 bedrijfsspanningsbereik En rekening houdend met bestaande normen Dode band voor de frequentie  Maximale frequentieafwijking Snelle detectie van en respons op wijzigingen in systeemfrequentie	DCC 29.2.a DCC 29.2.c DCC 29.2.d DCC 29.2.e DCC 29.2.g
51	criteria voor afwijkingen ACM-dossier 17.0150.52	DCC 51

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 12

### DCC Artikel 12, versie 02 (2017-08-25)

#### 1. Voorwoord

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 12 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

#### 2. Strekking

Artikel 12 van de NC DCC, omtrent frequentie-eisen, omvat algemene eisen voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en distributiesystemen.

#### 3. Definities

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem.

"Transmissiegekoppelde distributie-installatie": een distributiesysteemaansluiting of de elektrische installatie en apparatuur die bij de aansluiting met het transmissiesysteem wordt gebruikt.

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties.

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"DSB": distributiesysteembeheerder

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

#### 4. Referenties

##### 4.1 NC DCC

Artikel 12 van de NC DCC omvat het volgende:

1. Transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en distributiesystemen zijn in staat op het net aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de in bijlage I opgegeven frequentiebanden en tijdsperiodes.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 12

2. De eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de DSB kan met de relevante TSB overeenstemming bereiken over bredere frequentiebanden of langere minimumbedrijfsperiodes. Indien bredere frequentiebanden of langere minimumbedrijfsperiodes technisch haalbaar zijn, wordt de toestemming van de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de DSB niet op onredelijke gronden geweigerd.

### 4.2 Implementation Guide document

Geen informatie.

### 4.3 Netcode

Voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen geen informatie.

Artikel 2.6.4: "Voor de aansluiting van een offshore-power park module op het net op zee wordt tabel 2 bij artikel 13 van de Verordening (EU) 2016/631 vervangen door onderstaande tabel:

<b>synchrone zone</b>	<b>frequentieband</b>	<b>bedrijfsperiode</b>
Continentaal Europa	47,5 Hz – 48,5 Hz	30 minuten
	48,5 Hz – 49,0 Hz	30 minuten
	49,0 Hz – 51,0 Hz	onbeperkt
	51,0 Hz – 51,5 Hz	30 minuten"

### 4.4 Systeemcode

Geen nadere specificatie van frequentiebanden waarbinnen transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen in bedrijf moeten kunnen blijven. De systeemcode (artikelen 2.2.25 en 2.2.27) regelt alleen automatische afschakeling van belasting bij frequentiedalingen vanaf 49,0 Hz en lager. Dit wordt op grond van NC ER aangepast.

### 4.5 Anders

NC DCC Art 12 is conform NC RfG Art 13.1 (a) i en ii.

## 5. Overwegingen

De voorwaarden ten aanzien van de frequentiebanden voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen ontbreken in de Nederlandse Netcode. De frequentiebanden, zoals gespecificeerd in NC DCC zijn gelijk aan de in NC RfG gespecificeerde frequentiebanden. Alleen voor Offshore-power park modules op het net op zee zijn in de Netcode voorwaarden opgenomen die corresponderen met de in NC RfG opgegeven frequentiebanden. De voorwaarden, zoals geformuleerd in Netcode artikel 2.6.4 (Offshore-power park

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 12

module op het net op zee), worden daarom gebruikt om tot het voorstel voor de NLE van DCC artikel 12 te komen, zodanig dat het in lijn is met de overeenkomstige NLE uit de RfG.

Overwogen wordt om de tijdsduren van de bedrijfsperiodes voor frequenties in de band van 47,5 Hz tot 48,5 Hz en voor frequenties in de band van 48,5 Hz tot 49,0 Hz te laten aansluiten bij de tijdsduren voor de overeenkomstige NLE's die zijn gespecificeerd op basis van de RfG.

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Voorstel is de tijdsduur van de bedrijfsperiode voor frequenties in de band van 47,5 Hz tot 48,5 Hz en de tijdsduur van de bedrijfsperiode voor frequenties in de band van 48,5 Hz tot 49,0 Hz vast te stellen op 30 minuten.

Synchrone zone	Frequentieband	Bedrijfsperiode
Continentaal Europa	47,5 Hz – 48,5 Hz	30 minuten
	48,5 Hz – 49,0 Hz	30 minuten
	49,0 Hz – 51,0 Hz	Onbeperkt
	51,0 Hz – 51,5 Hz	30 minuten

**7. Annex**

Bijlage I uit de NC DCC:

*BIJLAGE I*

**In artikel 12, lid 1, bedoelde frequentiebanden en tijdsperiodes**

Synchrone zone	Frequentieband	Bedrijfsperiode
Continentaal Europa	47,5 Hz — 48,5 Hz	Vast te stellen door elke TSB, maar niet korter dan 30 minuten
	48,5 Hz — 49,0 Hz	Vast te stellen door elke TSB, maar niet korter dan de periode voor 47,5 Hz — 48,5 Hz
	49,0 Hz — 51,0 Hz	Onbeperkt
	51,0 Hz — 51,5 Hz	30 minuten

De tabel toont de minimumperiodes waarin een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie, een transmissiegekoppelde distributie-installatie of een distributiesysteem in staat moet zijn om zonder ontkoppeling van het net in bedrijf te blijven op verschillende, van de nominale waarde afwijkende frequenties.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 13

### DCC Artikel 13, versie 03 (2017-10-02)

#### 1. Voorwoord

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 13 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

#### 2. Strekking

Artikel 13 van de NC DCC, omtrent spanningseisen, omvat algemene eisen voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en distributiesystemen.

#### 3. Definities

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem.

"Transmissiegekoppelde distributie-installatie": een distributiesysteemaansluiting of de elektrische installatie en apparatuur die bij de aansluiting met het transmissiesysteem wordt gebruikt.

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties.

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"DSB": distributiesysteembeheerder

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

#### 4. Referenties

##### 4.1 NC DCC

Artikel 13, lid 1 en lid 2 van de NC DCC omvatten het volgende:

1. Transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties, transmissiegekoppelde distributie-installaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen zijn in staat op het net aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de in bijlage II opgegeven spanningsbereiken en tijdsperiodes.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 13

2. Apparatuur van distributiesystemen die op dezelfde spanning is aangesloten als de spanning op het aansluitpunt met het transmissiesysteem is in staat op het net aangesloten en in bedrijf te blijven binnen de in bijlage II opgegeven spanningsbereiken en tijdsperiodes.

Artikel 13, lid 3 NC DCC omvat het volgende:

Het spanningsbereik op het aansluitpunt wordt uitgedrukt als de spanning op het aansluitpunt gerelateerd aan de referentiespanning 1 per eenheid (pu). Voor het netspanningsniveau van 400 kV (doorgaans ook het 380 kV-niveau genoemd) is de referentiespanning 1 pu 400 kV; voor andere netspanningsniveaus kan de referentiespanning 1 pu verschillen voor elke systeembeheerder in dezelfde synchrone zone.

Artikel 13, lid 6 van de NC DCC omvat het volgende:

6. De relevante TSB kan eisen dat een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie, een transmissiegekoppelde distributie-installatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem in staat is tot automatische ont koppeling bij specifieke spanningswaarden. De voorwaarden en instellingen voor automatische ont koppeling worden overeengekomen tussen de relevante TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de DSB.

### 4.2 Implementation Guide document

ENTSO-E: "Implementation Guideline for Network Code", "Demand Connection", 16 October 2013, paragraph 3.1, "General Voltage Requirements": RfG and HVDC connection Codes will have a similar requirement for voltage requirements and should be consistent with those applied here to ensure that generation or network is not lost due to voltage withstand capability.

### 4.3 Netcode

Voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen geen informatie.

Artikel 2.6.5 (Offshore-power park module op het net op zee): "Voor de aansluiting van een offshore-power park module op het net op zee wordt tabel 10 bij artikel 25 van de Verordening (EU) 2016/631 vervangen door onderstaande tabel:

<b>synchrone zone</b>	<b>spanningsbereik</b>	<b>bedrijfsperiode</b>
Continentaal Europa	0,85 pu – 0,90 pu	60 minuten
	0,90 pu – 1,118 pu	onbeperkt
	1,118 pu – 1,15 pu	60 minuten"

### 4.4 Systeemcode

Niet gespecificeerd.

### 4.5 Anders

Geen.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 13

**5. Overwegingen**

De voorwaarden ten aanzien van de spanningsbereiken voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen ontbreken in de Nederlandse Netcode. De spanningsbereiken, zoals gespecificeerd in NC DCC vallen binnen de in NC RfG gespecificeerde spanningsbereiken. Alleen voor Offshore-power park modules op het net op zee zijn in de Netcode voorwaarden opgenomen die corresponderen met de in NC RfG opgegeven spanningsbereiken en bedrijfsperiodes voor eenheden met een nominale spanning kleiner dan 300 kV.

Overwogen wordt te kiezen voor de hoogst mogelijke waarde, namelijk 60 minuten. Die waarde sluit aan bij wat nu al in de Netcode geregeld is. Dat heeft overigens betrekking op power park modules en komt rechtstreeks uit de RfG. De verwachting is dat in de toekomst de spanning veel meer variabel zal zijn dan nu. Daarom nu al de eis dat apparaten en installaties daar tegen moeten kunnen. Ook al zorgt TenneT nu nog dat de spanning niet boven de 420kV uit zal komen. De keuze voor 60 minuten (en niet bijvoorbeeld de kortste periode van 20 minuten) is ingegeven door de wens om bij hoge spanning ze veel mogelijk belasting aan het net te willen houden.

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Artikel 13(1)

Voorstel is de tijdsduur van de bedrijfsperiode voor spanningen in de band van 1,118 pu tot 1,115 pu (voor installaties met een nominale spanning kleiner dan 300kV) en de tijdsduur van de bedrijfsperiode voor spanningen in de band van 1,05 pu tot 1,10 pu (voor installaties met een nominale spanning groter dan 300kV) vast te stellen op 60 minuten.

*Tabel voor  $110 \text{ kV} \leq U_{nom} < 300 \text{ kV}$ :*

Synchrone zone	Spanningsbereik	Bedrijfsperiode
	0,90 pu – 1,118 pu	Onbeperkt
	1,118 pu – 1,15 pu	60 minuten

*Tabel voor  $300 \text{ kV} \leq U_{nom} \leq 400 \text{ kV}$ :*

Synchrone zone	Spanningsbereik	Bedrijfsperiode
	0,90 pu – 1,05 pu	Onbeperkt
	1,05 pu – 1,10 pu	60 minuten

Artikel 13(6)

Ten aanzien van automatische ont koppeling: De niet-limitatieve eis is een kan-bepaling en wordt op dit moment niet ingevuld. Indien dit toch wordt overeengekomen, worden de voorwaarden en instellingen voor automatische ont koppeling vastgelegd in de ATO.



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 13

**7. Annex**

Bijlage II uit de NC DCC:

*BIJLAGE II*

In artikel 13, lid 1, bedoelde spanningsbereiken en tijdsperiodes

Synchrone zone	Spanningsbereik	Bedrijfsperiode
Continentaal Europa	0,90 pu — 1,118 pu	Onbeperkt
	1,118 pu — 1,15 pu	Vast te stellen door elke TSB, maar niet korter dan 20 minuten en niet meer dan 60 minuten

De tabel toont de minimumperiodes waarin een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie, een transmissiegekoppelde distributie-installatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem in staat moet zijn om bij spanningen die afwijken van de 1 pu-referentiewaarde op het aansluitpunt in bedrijf te blijven zonder ontkoppeld te worden van het net, wanneer de spanningsbasis voor pu-waarden tussen 110 kV (inclusief) en 300 kV (exclusief) ligt.

Synchrone zone	Spanningsbereik	Bedrijfsperiode
Continentaal Europa	0,90 pu — 1,05 pu	Onbeperkt
	1,05 pu — 1,10 pu	Vast te stellen door elke TSB, maar niet korter dan 20 minuten en niet meer dan 60 minuten

De tabel toont de minimumperiodes waarin een transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie, een transmissiegekoppelde distributie-installatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem in staat moet zijn om bij spanningen die afwijken van de 1 pu-referentiewaarde op het aansluitpunt in bedrijf te blijven zonder ontkoppeld te worden van het net, wanneer de spanningsbasis voor pu-waarden tussen 300 kV (inclusief) en 400 kV (inclusief) ligt.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 14

**DCC Artikel 14, versie 03 (2017-10-13)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 14, lid 1, lid 3, lid 4 en lid 8 en in Artikel 14, lid 5, lid 6 en lid 9 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 14.1 van de NC DCC, omtrent de maximale kortsluitstroom, omvat eisen voor de kortsluitvastheid van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen.

Artikel 14.3, 14.4 en 14.8 van de NC DCC, omtrent de gewijzigde maximale kortsluitstroom na een ongeplande gebeurtenis, omvatten eisen voor de kortsluitvastheid van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen in het algemeen en een drempelwaarde van de maximale kortsluitstroom en van de kortsluitstroombijdrage, waarboven wijzigingen worden gemeld, in het bijzonder. Het betreft enerzijds een door de aangeslotene gespecificeerde drempelwaarde voor het melden van wijzigingen van de maximale kortsluitstroom vanuit het net van de TSB en anderzijds een door de TSB gespecificeerde drempelwaarde voor het melden van wijzigingen van de kortsluitbijdrage vanuit de installatie of het net van de aangeslotene. Artikel 14.5, 14.6 en 14.9 van de NC DCC, hebben dezelfde strekking, maar dan niet naar aanleiding van een ongeplande maar naar aanleiding van een geplande gebeurtenis.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem "Transmissiegekoppelde distributie-installatie": een distributiesysteemaansluiting of de elektrische installatie en apparatuur die bij de aansluiting met het transmissiesysteem wordt gebruikt.

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomstroomstelsel (HVDC-

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 14

systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

### 4. Referenties

#### 4.1 NC DCC

Artikel 14, lid 1 van de NC DCC omvat het volgende:

Op basis van de nominale kortsluitvastheid van de componenten van het transmissienet specificeert de relevante TSB de maximale kortsluitstroom op het aansluitpunt waartegen de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem bestand moet zijn.

##### Ongeplande gebeurtenis:

Artikel 14, lid 3 van de NC DCC omvat het volgende:

Na een ongeplande gebeurtenis stelt de relevante TSB de eigenaar van de betreffende transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het betreffende transmissiegekoppelde distributiesysteem daarvan zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk één week na de ongeplande gebeurtenis, in kennis van de wijziging van de drempelwaarde voor de maximale kortsluitstroom van het net van de relevante TSB waartegen de betrokken transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het betrokken transmissiegekoppelde distributiesysteem bestand moet zijn overeenkomstig lid 1.

Artikel 14, lid 4 van de NC DCC omvat het volgende:

De in lid 3 bepaalde drempelwaarde wordt gespecificeerd door de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie voor diens installatie of door de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem voor diens net.

Artikel 14, lid 8 van de NC DCC omvat het volgende:

Na een ongeplande gebeurtenis stelt de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem de relevante TSB zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk één week na de ongeplande gebeurtenis, in kennis van een wijziging van de kortsluitingsbijdrage van de door de relevante TSB vastgelegde drempelwaarde.

##### Geplande gebeurtenis:

Artikel 14, lid 5 van de NC DCC omvat het volgende:

Voorafgaand aan een geplande gebeurtenis stelt de relevante TSB de eigenaar van de betrokken transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het betrokken transmissiegekoppelde distributiesysteem daarvan zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk één week voorafgaand aan de geplande gebeurtenis, in kennis van de wijziging van de drempelwaarde voor de maximale kortsluitstroom van het net van de relevante TSB waartegen de betrokken transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het betrokken transmissiegekoppelde distributiesysteem bestand moet zijn overeenkomstig lid 1.

Artikel 14, lid 6 van de NC DCC omvat het volgende:

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 14

De in lid 5 bepaalde drempelwaarde wordt gespecificeerd door de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie voor diens installatie of door de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem voor diens net.

Artikel 14, lid 9 van de NC DCC omvat het volgende:

Voorafgaand aan een geplande gebeurtenis stelt de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem de relevante TSB zo spoedig mogelijk, maar ten minste één week voorafgaand aan de geplande gebeurtenis, in kennis van een wijziging van de kortsluitingsbijdrage van de door de relevante TSB vastgelegde drempelwaarde.

### 4.2 Implementation Guide document

ENTSO-E: "Implementation Guideline for Network Code", "Demand Connection", 16 October 2013, paragraph 3.2, Short-Circuit Requirements: "The network code requires the TSO to provide to the Transmission Connected Demand Facilities and Distribution Network their maximum short circuit design limits to which they maintain the operation of their networks is within the design limits their facility is be able to withstand."

TSO-DSO: "TSOs in a synchronous zone need to be aware and factor in the short circuit design limits impact on DSOs and their connecting customers to ensure short circuit levels are coordinated.

Generally standard equipment manufacturer's short circuit capability ratings will limit selections."

TSO-Transmission Connected Demand Facility and RNO's: "RNOs and Transmission Connected Demand Facility in a synchronous zone need to be aware and factor in short circuit design limits imposed by them and the imposed limits impact on other Grid Users."

### 4.3 Netcode

Netcode, Art. 2.1.4.3: "De netbeheerder informeert de aangeslotene en overlegt met hem voor zover van toepassing bij eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net omtrent: ... (b.) de minimum en maximum waarde van het kortsluitvermogen tijdens de normale bedrijfstoestand;"

En: "Voor zover de bovengenoemde gegevens nodig zijn voor de bedrijfsvoering van de aangeslotene worden deze in het aansluitcontract vastgelegd. Zowel de aangeslotene als de netbeheerder kunnen het vastgelegde maximale kortsluitvermogen slechts in overleg met elkaar aanpassen."

Netcode, Art. 2.1.5.4 (voorwaarden voor alle aangeslotenen): "De elektrische installatie is bestand tegen het door de netbeheerder ter plaatse verwachte kortsluitvermogen"

Netcode, Art. 2.3.3.2 (Aanvullende voorwaarden voor op hoogspanningsnetten aangeslotenen): "De hoogspanningsinstallatie is bestand tegen het ter plaatse optredende kortsluitvermogen."

### 4.4 Systeemcode

Niet gespecificeerd.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 14

### 4.5 Anders

Uit de DCC Implementation Guideline:

- HVDC connection Code will have a similar requirement for short circuit.
- RfG connection Code has a requirement to provide the necessary network data to perform simulation tests of generators which may include short circuit data.

### 5. Overwegingen

Met betrekking tot DCC artikel 14.1:

Het DCC-artikel gaat uit van de nominale kortsluitvastheid van de componenten in het transmissienet. De Netcode gaat uit van het optredende kortsluitvermogen.

De TSB kan invulling geven aan deze specificatie door de maximale kortsluitvastheid formeel te baseren op de nominale kortsluitvastheid van de componenten van het transmissienet (de kortsluitvastheid van de installatie) en daarnaast de berekende minimum en maximum waarde van het kortsluitvermogen tijdens de normale bedrijfstoestand te specificeren.

Voor aansluitingen van klanten op het net van de DSB heeft dit artikel geen impact.

Bovengenoemde specificatie van de waarde van de maximale kortsluitstroom op het aansluitpunt waartegen de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem bestand moet zijn, is een locatie-specifieke eis en kan in het BO opgenomen worden of in de ATO.

Met betrekking tot DCC artikel 14.3/4/8 en artikel 14.5/6/9:

De TSB geeft wijzigingen van de maximale kortsluitstroom door aan de eigenaar van de betreffende transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of van het betreffende transmissiegekoppelde distributiesysteem. Het betreft wijzigingen die groter zijn dan een door de eigenaar van de betreffende transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of van het betreffende transmissiegekoppelde distributiesysteem vastgelegde drempelwaarde. Er zijn drempelwaarden voor een ongeplande en voor een geplande gebeurtenis.

De eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruikersinstallatie of van het transmissiegekoppeld distributiesysteem meldt een wijziging van de maximale kortsluitstroombijdrage aan de relevante TSB. Het betreft wijzigingen die groter zijn dan een door de relevante TSB vastgelegde drempelwaarde. Er zijn drempelwaarden voor een ongeplande en voor een geplande gebeurtenis.

De netbeheerder heeft op basis van de 'rated short circuit withstand capability' aangegeven waaraan de aansluiting moet voldoen. De kortsluitvastheid wordt gezien als een veiligheidsissue. De drempelwaarde dient zo te worden gekozen dat elke overschrijding van de kortsluitvastheid zo spoedig mogelijk vermeld wordt. De drempelwaarde moet kleiner zijn dan het verschil van de 'rated short circuit withstand capability' en de maximale kortsluitstroom.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 14

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Met betrekking tot DCC artikel 14.1:

De maximale kortsluitstroom op het aansluitpunt, waartegen de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem bestand moet zijn, is bepaald op basis van de nominale kortsluitvastheid van de componenten van het transmissienet en wordt in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO) vastgelegd.

Daarnaast informeert de netbeheerder de aangeslotene en overlegt met hem voor zover van toepassing bij eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net omtrent de minimum en maximum waarde van het kortsluitvermogen tijdens de normale bedrijfstoestand.

Met betrekking tot DCC artikel 14.3/4/8:

Naar aanleiding van een ongeplande of een geplande gebeurtenis kan het zijn dat de maximale kortsluitstroom van het net van de relevante TSB wijzigt. De betrokken transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het betrokken transmissiegekoppelde distributiesysteem moet tegen de nieuwe maximale kortsluitstroom bestand zijn. Indien de wijziging van de maximale kortsluitstroom groter is dan een bepaalde drempelwaarde, moet de relevante TSB de wijziging melden aan de eigenaar van de betreffende transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het betreffende transmissiegekoppelde distributiesysteem. De drempelwaarde voor een wijziging naar aanleiding van een ongeplande gebeurtenis en de drempelwaarde voor een wijziging naar aanleiding van een geplande gebeurtenis worden door de eigenaar van de betreffende transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het betreffende transmissiegekoppelde distributiesysteem gespecificeerd.

De drempelwaarden moeten kleiner zijn dan het verschil van de 'rated short circuit withstand capability' en de maximale optredende kortsluitstroom in de basissituatie.

Deze twee drempelwaarden worden vastgelegd in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO).

Met betrekking tot DCC artikel 14.5/6/9:

Naar aanleiding van een ongeplande of een geplande gebeurtenis kan het zijn dat de kortsluitstroombijdrage van de betrokken transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het betrokken transmissiegekoppelde distributiesysteem wijzigt. Indien de wijziging van de kortsluitstroombijdrage groter is dan een bepaalde drempelwaarde, moet de eigenaar van de betreffende transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het betreffende transmissiegekoppelde distributiesysteem de wijziging melden aan de relevante TSB. De drempelwaarde voor een wijziging naar aanleiding van een ongeplande gebeurtenis en de drempelwaarde voor een wijziging naar aanleiding van een geplande gebeurtenis worden door de relevante TSB gespecificeerd.

De drempelwaarden moeten kleiner zijn dan het verschil van de 'rated short circuit withstand capability' en de maximale optredende kortsluitstroom in de basissituatie.

Deze twee drempelwaarden worden vastgelegd in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO).

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 14

**7. Annex**

Niet van toepassing.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

**DCC Artikel 15, versie 08 (2018-04-06)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eis zoals bepaald in Artikel 15, lid 1 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 15(1) en 15(2) van de NC DCC, omtrent het blindvermogen, omvatten eisen voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en voor transmissiegekoppelde distributiesystemen.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

„maximale importcapaciteit”: het maximale ononderbroken werkzame vermogen dat een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppelde distributie-installatie op het aansluitpunt uit het net kan opnemen en dat is gespecificeerd in de aansluitovereenkomst of is overeengekomen tussen enerzijds de relevante systeembeheerder en anderzijds de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem;

„maximale exportcapaciteit”: het maximale ononderbroken werkzame vermogen dat een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppelde distributie-installatie op het aansluitpunt in het net kan invoeden en dat is gespecificeerd in de aansluitovereenkomst of is overeengekomen tussen enerzijds de relevante systeembeheerder en anderzijds de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem;



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

**4. Referenties**

**4.1 NC DCC**

Artikel 15, lid 1 van de NC DCC omvat het volgende:

Transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen zijn in staat de stationaire bedrijfstoestand op het aansluitpunt in stand te houden binnen een door de relevante TSB gespecificeerd blindvermogensbereik, overeenkomstig de volgende voorwaarden:

- a) voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties is het werkelijke blindvermogensbereik dat de relevante TSB heeft gespecificeerd voor de import en export van blindvermogen niet groter dan 48 procent van de maximale importcapaciteit of van de maximale exportcapaciteit, naargelang welke het grootst is (0,9 maal de arbeidsfactor van de import of export van werkzaam vermogen), met uitzondering van situaties waarin technische of financiële systeemvoordelen worden aangetoond voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties door de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie en die door de relevante TSB wordt geaccepteerd;
- b) voor transmissiegekoppelde distributiesystemen is het werkelijke blindvermogensbereik dat de relevante TSB heeft gespecificeerd voor de import en export van blindvermogen niet groter dan:
  - i. 48 procent (dat wil zeggen 0,9 maal de arbeidsfactor) van de maximale importcapaciteit of van de maximale exportcapaciteit tijdens de import van blindvermogen, naargelang welke het grootst is (verbruik); en
  - ii. 48 procent (dat wil zeggen 0,9 maal de arbeidsfactor) van de maximale importcapaciteit of van de maximale exportcapaciteit tijdens de export van blindvermogen, naargelang welke het grootst is (productie);

met uitzondering van situaties waarin technische of financiële systeemvoordelen op basis van een gezamenlijke analyse worden aangetoond door de relevante TSB en de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem;

- c) de relevante TSB en de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem bereiken overeenstemming over de omvang van de analyse, waarin mogelijke oplossingen worden voorgesteld, en bepalen wat de optimale oplossing is voor de uitwisseling van blindvermogen tussen hun systemen, waarbij naar behoren rekening wordt gehouden met de specifieke eigenschappen van de systemen, de variabele structuur van de uitwisseling van vermogen, bidirectionele stromen en de blindvermogensmogelijkheden in het distributiesysteem;
- d) de relevante TSB kan bepalen dat er andere grootheden dan de arbeidsfactor worden gebruikt om identieke blindvermogensbereiken vast te leggen;
- e) de waarden van de eis betreffende het blindvermogensbereik wordt overeengekomen op het aansluitpunt;
- f) indien een aansluitpunt wordt gedeeld door een elektriciteitsproductie-eenheid en een verbruiksinstallatie, wordt bij wijze van afwijking van het bepaalde onder e) voldaan aan gelijkwaardige eisen op het aansluitpunt die zijn vastgelegd in desbetreffende overeenkomsten of nationale wetgeving.

Artikel 15, lid 2 van de NC DCC omvat het volgende:

## **Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

De relevante TSB kan eisen dat de transmissiegekoppelde distributiesystemen in staat zijn op het aansluitpunt geen blindvermogen te exporteren (bij 1 pu-referentiespanning) bij een stroom van het werkzaam vermogen van minder dan 25 % van de maximale importcapaciteit. Indien van toepassing kunnen de lidstaten van de TSB eisen dat deze zijn verzoek rechtvaardigt door middel van een gezamenlijk met de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem uit te voeren analyse. Indien deze eis op basis van de gezamenlijk analyse niet gerechtvaardigd is, bereiken de relevante TSB en de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem overeenstemming over de noodzakelijke eisen naargelang van de resultaten van een gezamenlijke analyse.

### **4.2 Implementation Guide document**

ENTSO-E: "Implementation Guideline for Network Code", "Demand Connection", 16 October 2013, paragraph 3.3, Reactive Power Requirements: "The network code requires the TSO to define a reactive power range within European range limits (equivalent to 0.9 lagging to unity, or 0.9 leading to 0.9 lagging Power Factor dependant on the presence of generation within the Demand Facility or Distribution Network)."

TSO-DSO: "TSOs will specify what level of reactive power is required at the connection point with the DSO. Where an alternative financially or technically more attractive solution (to the TSO specified reactive power range) is considered the TSO and DSO will work together to assess the proposal."

TSO-Transmission Connected Demand Facility and RNO's: "TSOs will specify what level of reactive power is required at the connection point with the Transmission Connected Demand Facility, dependant on any existing and/or proposed future generation."

ENTSO-E, Frequently asked questions: "The network code determines that the admissible reactive power range for a Transmission Connected Demand Facility without onsite generation shall be defined by the national TSOs for importing reactive power shall not be wider than 0.90 importing to 1.0 Power Factor of their Maximum Import Capability. It is not admissible to define ranges outside the minimum or maximum limit on a national level, but a range within these limits shall be defined by the national (relevant) TSO."

ENTSO-E, Frequently asked questions: "The Capability for Transmission Connected Distribution Networks to not export Reactive Power at an import Active Power flow of less than 25% of the Maximum Import Capability is a "design" requirement which is verified by steady-state load flow simulations as part of the Compliance Simulations. The subsequent operation of the Distribution Network is not part of this code."

ENTSO-E: "response to CEDEC on Interpretation of article 15 in NC DCC", External Project Team / WG CNC, 29 May 2017. Dit document beschrijft "Forbidden zone" voor blindvermogenstransport boven 48% van het werkzame vermogen en voor export van blindvermogen bij een werkzaam vermogenstransport van minder dan 25%.

### **4.3 Netcode**

Netcode, Art. 2.1.5.6 (voor alle aangeslotenen, uitgezonderd gesloten distributiesystemen en netbeheerders): "Indien de aangeslotene geen nadere contractuele afspraken heeft gemaakt met de

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

netbeheerder daaromtrent, varieert de arbeidsfactor in het overdrachtspunt tussen 0,85 (inductief) en 1,0, tenzij sprake is van kortstondige afwijkingen en van perioden met zeer lage belasting."

Met 2.1.5.6 samenhangend artikelen:

- 2.1.5.6a "In afwijking van het bepaalde in 2.1.5.6 mag de arbeidsfactor van een productie-eenheid die is aangesloten op een net met een spanningsniveau van meer dan 1 kV, maar minder dan 110 kV, eventueel in combinatie met de vermogenselektronische netkoppeling, in het overdrachtspunt liggen tussen 0,98 (capacitief) of 0,98 (inductief)."
- 2.4.1.2 (Aanvullende voorwaarden voor op laagspanningsnetten aangesloten productie-eenheden): "In afwijking van het bepaalde in 2.1.5.6 mag de arbeidsfactor van de productie-eenheid, eventueel in combinatie met de vermogenselektronische netkoppeling, liggen tussen 0,9 capacitief en 0,9 inductief."
- Artikel 2.5.4.2: "Productie-eenheden aangesloten op netten met een spanningsniveau van 50 kV en hoger kunnen bedrijf voeren met een arbeidsfactor tussen 1,0 en 0,8 (inductief) gemeten op de generatorklemmen."
- Artikel 2.5.4.3: "Alle productie-eenheden aangesloten op netten met een spanningsniveau lager dan 50 kV kunnen bedrijf voeren met een arbeidsfactor tussen 1,0 en 0,85 (inductief) gemeten op de generatorklemmen."
- 2.8.1.1 (Aanvullende voorwaarden voor netbeheerders onderling): "De paragrafen 2.1.4 en 2.1.5 zijn niet van toepassing op aangesloten netbeheerders."

Uit paragraaf 5.4: Voorwaarden met betrekking tot bedrijfsvoering voor op hoogspanningsnetten aangesloten gesloten distributiesystemen:

Netcode, Art. 5.4.1.1: Het in 5.5.4 bepaalde is tevens van toepassing op gesloten distributiesystemen aangesloten op hoogspanningsniveau. In deze artikelen dient dan in plaats van 'de netbeheerders' gelezen te worden 'de beheerder van het gesloten distributiesysteem en de netbeheerder'.

Uit paragraaf 5.5: Voorwaarden met betrekking tot bedrijfsvoering voor netbeheerders onderling:  
Netcode, Art. 5.5.4.1: De netbeheerder is verantwoordelijk voor de spannings- en blindvermogenshuishouding in het eigen net.

Netcode, Art. 5.5.4.2: De netbeheerders hebben onderling afspraken over het handhaven van het spanningsniveau en de blindvermogensuitwisseling op de netkoppelingen.

### 4.4 Systeemcode

Niet gespecificeerd.

### 4.5 Anders

Niet gespecificeerd.

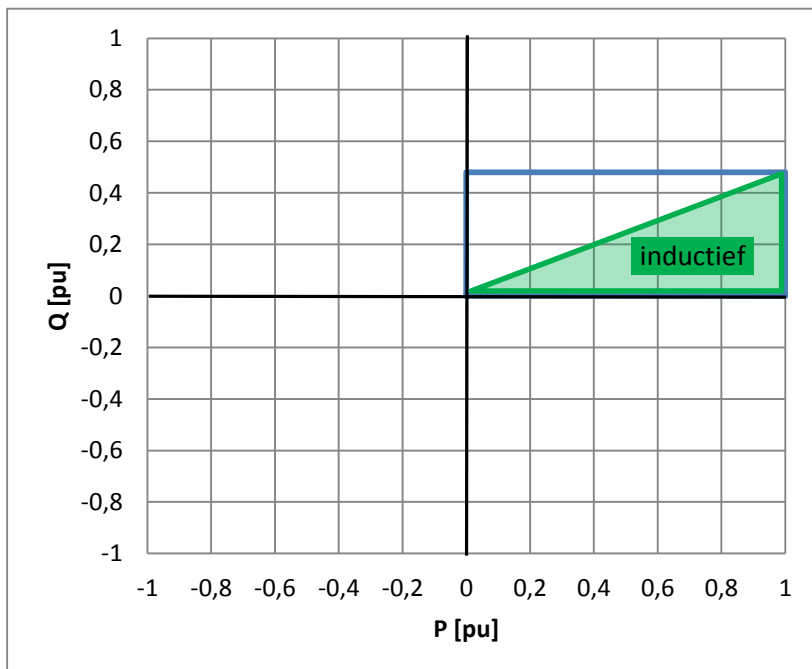
**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

**5. Overwegingen**

Met betrekking tot transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties:

Volgens de bepaling in de DCC moet de relevante TSB het blindvermogensbereik specificeren binnen het bereik dat in artikel lid 1 sub (a) is aangegeven. Het uitgewisselde blindvermogen mag volgens de bepaling in de DCC niet groter zijn dan 48% van de maximale import- of exportcapaciteit (werkzaam vermogen), gebaseerd op een arbeidsfactor van 0,9 van de maximale werkzame vermogensimport of -export. Zie de annex (hoofdstuk 7).

In de huidige Nederlandse Netcode is gespecificeerd dat de arbeidsfactor van het uitgewisselde vermogen op het overdrachtspunt voor aangeslotenen (niet zijnde elektriciteitsproductie-eenheden, gesloten distributiesystemen en andere netbeheerders) moet liggen tussen 0,85 (inductief) en 1,0 tenzij contractueel anders afgesproken is. Volgens de Netcode is het dan ook in principe niet toegestaan dat de aangeslotene blindvermogen exporteert naar het net van de TSB (tenzij sprake is van kortstondige afwijkingen en van perioden met zeer lage belasting). De NLE wordt ingevuld door voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties een uitzondering op te nemen op Netcode artikel 2.1.5.6. Voor deze groep moet de gespecificeerde arbeidsfactor van 0,85 worden aangepast aan de in de DCC gespecificeerde waarde van 0,9 (bij maximaal werkzaam vermogen). Zie onderstaande figuur voor het gespecificeerde blindvermogensbereik (groen gearceerd) voor een verbruiksinstallatie zonder lokale productie.

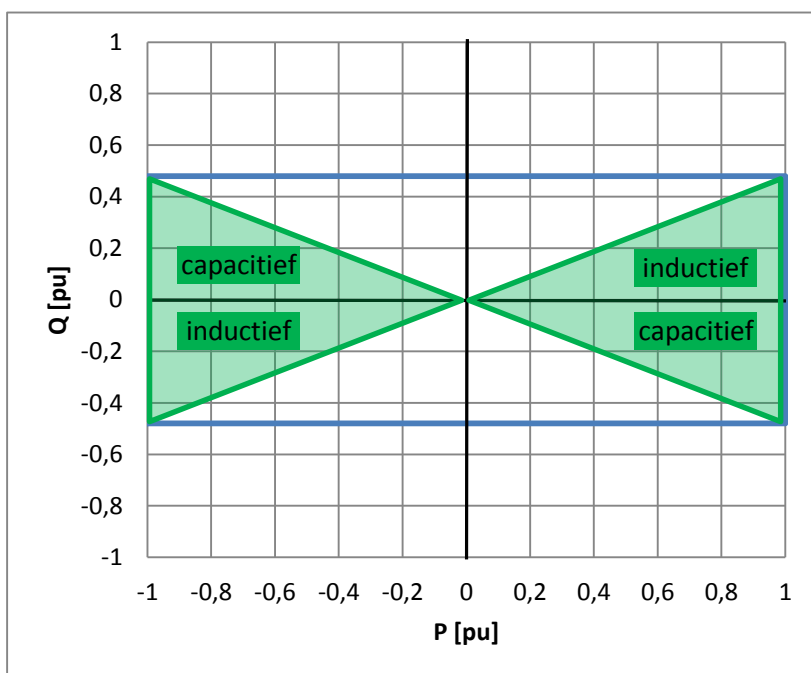


*Blindvermogensbereik voor een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie zonder lokale productie*

Indien de verbruiksinstallatie wel lokale productie heeft, kan de arbeidsfactor liggen tussen 0,9 (capacitief) en 0,9 (inductief). Zie onderstaande figuur. Positieve waarden voor werkzaam vermogen (P) en blindvermogen (Q) hebben betrekking op import door de transmissiegekoppelde

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

verbruiksinstallatie. Negatieve waarden duiden op export door de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie. De tekenconventie is conform de Meetcode, bijlage 2 en conform ENTSO-E "Frequently asked questions".



*Blindvermogensbereik voor een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie met lokale productie*

In de bepaling van de DCC is in lid 1 sub (a) geregeld dat in situaties waarin technische of financiële systeemvoordelen voor de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie worden aangetoond, een uitzondering kan worden overeengekomen. De bepaling heeft betrekking op de stationaire bedrijfstoestand. Overgangsverschijnselen zoals het inschakelen van een transformator (periodeduur orde grootte 1 seconde) en het aanlopen van een motor (periodeduur orde grootte een halve minuut) zijn geen stationaire bedrijfstoestanden en horen daar niet bij. Andere kortstondige afwijkingen die langer duren en perioden dat de belasting laag is kunnen wel tot een stationaire bedrijfstoestand behoren. Deze moeten in dat geval gekwantificeerd worden.

Omdat uitzonderingen worden overeengekomen kan de niet kwantificeerbare bijzin "tenzij sprake is van kortstondige afwijkingen en van perioden met zeer lage belasting" uit Netcode 2.1.5.6 worden geschrapt.

Met betrekking tot transmissiegekoppelde distributiesystemen:

Volgens de bepaling in de DCC moet de relevante TSB het blindvermogensbereik specificeren binnen het bereik dat in artikel 15 lid 1 sub (b) is aangegeven. Het uitgewisselde blindvermogen mag volgens de bepaling in de DCC niet groter zijn dan 48% van de maximale import- of exportcapaciteit (werkzaam vermogen), gebaseerd op een arbeidsfactor van 0,9 van de maximale werkzame vermogensimport of -export. Zie de annex (hoofdstuk 7).

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

Verschillende soorten netwerken (bijvoorbeeld distributie of transmissie), verschillende netwerk topologieën (mate van netwerk vermazing) en eigenschappen (verhouding van import en verbruik) hebben verschillende blindvermogensbehoeften. Het leveren van blindvermogen op een bepaald punt in het netwerk hangt sterk af van de lokale behoeften die in de vorige zin worden beschreven. Hierom is in de huidige Nederlandse Netcode (paragraaf 5.5.4) beschreven dat elke netbeheerder verantwoordelijk is voor de spannings- en blindvermogenshuishouding in het eigen net. De netbeheerders hebben onderling afspraken over het handhaven van het spanningsniveau en de blindvermogensuitwisseling op de netkoppelingen. In praktijk komt het er op neer dat in de normale bedrijfsvoering zo weinig mogelijk blindvermogen wordt uitgewisseld. Hierom wordt de NLE ingevuld met een blindvermogensbereik voor de distributiesystemen tussen 48% import en 10% export van de grootste waarde van de maximale import- en exportcapaciteit met uitzondering van situaties met uitwisseling van werkzaam vermogen minder dan 25% van de maximale importcapaciteit.

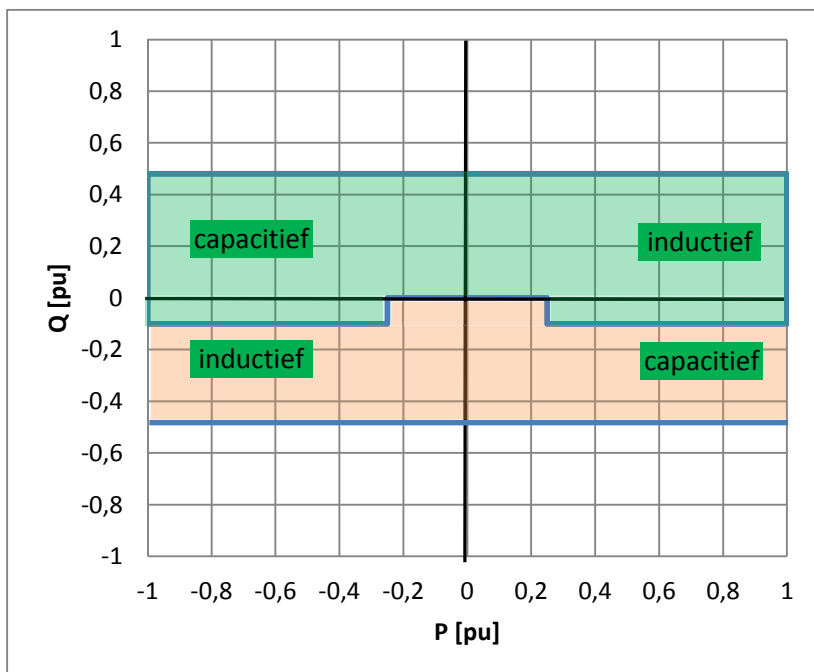
In onderstaande figuur is het gespecificeerde blindvermogensbereik aangegeven (groen gearceerd). Positieve waarden voor werkzaam vermogen (P) en blindvermogen (Q) hebben betrekking op import door het transmissiegekoppelde distributiesysteem. Negatieve waarden duiden op export door het transmissiegekoppelde distributiesysteem. De tekenconventie is conform de Meetcode, bijlage 2 en conform ENTSO-E "Frequently asked questions".

Transmissiegekoppelde distributiesystemen blijven met betrekking tot uitwisseling van werkzaam vermogen en blindvermogen in het groene gebied zoals weergegeven in onderstaande figuur. In situaties van vermogensuitwisseling (import of export) in het oranje gebied van onderstaande figuur is blindvermogensuitwisseling alleen toegestaan indien dit, al dan niet in samenhang met de blindvermogensuitwisseling op naburige aansluitpunten, geen aantoonbare knelpunten veroorzaakt op of in de omgeving van het betreffende koppelpunt bij de TSB en/of DSB, tenzij op basis van de ATO uitdrukkelijk anders is overeengekomen tussen TSB en DSB. In geval van aantoonbare hinder treden TSB en DSB met elkaar in overleg met als doel in een gezamenlijke aanpak naar een maatschappelijk optimale oplossing te zoeken. De gezamenlijke aanpak bestaat uit achtereenvolgens de volgende stappen:

- a) vaststellen of één van beide netbeheerders knelpunten constateert met betrekking tot bijvoorbeeld spanningseisen of blindvermogenshuishouding;
- b) indien knelpunten zijn geconstateerd, worden in beide betrokken netten de reeds aanwezige stationaire blindvermogenscompensatiemiddelen ingezet;
- c) indien de inzet van de reeds aanwezige stationaire blindvermogenscompensatiemiddelen onvoldoende blijkt, verzoeken beide betrokken netbeheerders de aangeslotenen (producenten en verbruikers) waarmee zij een overeenkomst tot levering of opname van blindvermogen hebben, om blindvermogen te compenseren;
- d) indien door toepassing van de in onderdeel b) of c) bedoelde maatregelen de knelpunten onvoldoende kunnen worden weggenomen, voeren de betrokken netbeheerders een gezamenlijke analyse uit die, met inachtneming van artikel 2 van de Samenwerkingscode elektriciteit, leidt tot:
  - i. aanvullende overeenkomsten met aangeslotenen (uit de markt: producenten en verbruikers) tot levering of opname van blindvermogen;

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

- ii. investering in nieuwe stationaire blindvermogenscompensatiemiddelen; of
- iii. investering in netverzwaring.



*Blindvermogensbereik voor een transmissiegekoppeld distributiesysteem*

Indien de eigenaar van het transmissiegekoppelde distributiesysteem of de relevante TSB van het gespecificeerde blindvermogensbereik wil afwijken, worden de technische en financiële systeemvoordelen in een gezamenlijke analyse aangetoond. De rechtvaardiging van de behoefte aan uitwisseling van een specifieke hoeveelheid blindvermogen zal gebaseerd zijn op het inzetten van de in de transmissiegekoppelde distributienetten aanwezige mogelijkheden om de transmissienetten te ondersteunen of op het inzetten van de in de transmissienetten aanwezige mogelijkheden om de transmissiegekoppelde distributienetten te ondersteunen, waardoor de totale kosten worden geoptimaliseerd. De omvang van de analyse wordt in het investeringsvoorstel opgenomen.

Uit de GL SO:

Elke TSB maakt met elke transmissiegekoppelde DSB afspraken over de richtwaarden voor blindvermogen, de bereiken van de arbeidsfactor en spanningsrichtwaarden voor spanningsregeling op het aansluitpunt tussen de TSB en de DSB overeenkomstig artikel 15 van Verordening (EU) 2016/1388. Elke transmissiegekoppelde DSB zet zijn beschikbare blindvermogensmiddelen in en heeft het recht spanningsregeling-instructies te geven aan distributiegekoppelde SNG's teneinde die parameters te handhaven.

Artikelen van de DCC hebben betrekking op het ontwerp van het elektriciteitsvoorzieningssysteem en de artikelen van de GL SO hebben betrekking op het gebruik van het beschikbare elektriciteitsvoorzieningssysteem.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Artikel 15(1)(a)

Voorstel voor een uitzondering op Nederlandse Netcode artikel 2.1.5.6:

Indien de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie geen nadere contractuele afspraken heeft gemaakt met de netbeheerder daaromtrent, varieert voor een verbruiksinstallatie zonder lokale elektriciteitsproductie de arbeidsfactor in het overdrachtspunt tussen 0,9 (inductief) en 1,0 en varieert voor een verbruiksinstallatie met lokale elektriciteitsproductie de arbeidsfactor in het overdrachtspunt tussen 0,9 (capacitief) en 0,9 (inductief).

De bijzin "tenzij sprake is van kortstondige afwijkingen en van perioden met zeer lage belasting" wordt hierbij niet opgenomen.

Een overeengekomen afwijking van dit blindvermogensbereik wordt vastgelegd in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO).

Artikel 15(1)(b) en Artikel 15(1)(c)

Voorstel voor specificatie van het blindvermogensbereik voor transmissiegekoppelde distributiesystemen:

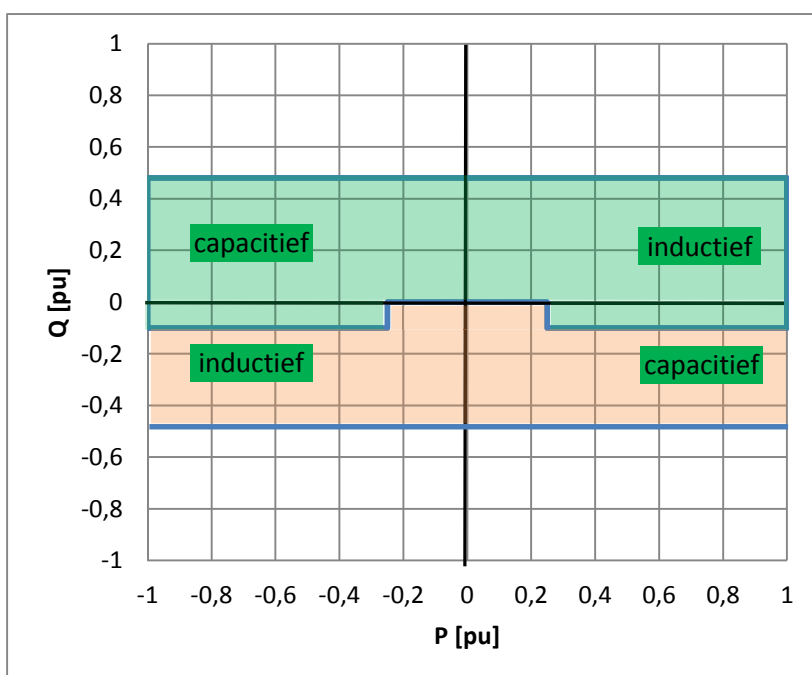
1. De netbeheerder is verantwoordelijk voor de spannings- en blindvermogenshuishouding in het eigen net.
2. Het blindvermogensbereik op het samenstel van alle aan de aansluiting gerelateerde overdrachtspunten op één locatie (dat wil zeggen: per onderstation) is als volgt gespecificeerd:
  - a. Transmissiegekoppelde distributiesystemen importeren maximaal 48% van de grootste waarde van de maximale import- en exportcapaciteit
  - b. bij import of export van werkzaam vermogen van meer dan 25% van de importcapaciteit exporteren zij niet meer dan 10% van de grootste waarde van de maximale import- en exportcapaciteit.
3. Op grond van het tweede lid komt het blindvermogensbereik overeen met het groene gebied in onderstaand P/Q-diagram.
4. Bij import of export van werkzaam vermogen van niet meer dan 25% van de maximale importcapaciteit is het toegestaan dat transmissiegekoppelde distributiesystemen maximaal 10% van de grootste waarde van de maximale import- en exportcapaciteit exporteren indien dit geen aantoonbare knelpunten veroorzaakt bij de TSB en de DSB; in geval van aantoonbare hinder treden TSB en DSB met elkaar in overleg met als doel in een gezamenlijke analyse naar het kunnen voldoen aan het gespecificeerde blindvermogensbereik.
5. Indien het blindvermogensbereik niet voldoet aan het tweede en vierde lid, voeren de betrokken netbeheerders achtereenvolgens de volgende stappen uit:
  - a. zij stellen vast of één van beide netbeheerders knelpunten constateert met betrekking tot bijvoorbeeld spanningseisen of blindvermogenshuishouding;
  - b. indien knelpunten zijn geconstateerd, worden in beide betrokken netten de reeds aanwezige stationaire blindvermogenscompensatiemiddelen ingezet met als doel te voldoen aan het gespecificeerde blindvermogensbereik;
  - c. indien de inzet van de reeds aanwezige stationaire blindvermogenscompensatiemiddelen



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

onvoldoende is om aan het gespecificeerde blindvermogensbereik te voldoen, verzoeken beide betrokken netbeheerders de aangeslotenen waarmee zij een overeenkomst tot levering of opname van blindvermogen hebben, om blindvermogen te compenseren met als doel te voldoen aan het gespecificeerde blindvermogensbereik;

- d. Indien door toepassing van de in onderdeel b of c bedoelde maatregelen de knelpunten onvoldoende kunnen worden weggenomen, voeren de betrokken netbeheerders een gezamenlijke analyse uit die, met inachtneming van artikel 2 van de Samenwerkingscode elektriciteit, leidt tot het voldoen aan het gespecificeerde blindvermogensbereik door middel van:
    - i. aanvullende overeenkomsten met aangeslotenen tot levering of opname van blindvermogen;
    - ii. investering in nieuwe stationaire blindvermogenscompensatiemiddelen; of
    - iii. investering in netverzwaring
6. Een overeengekomen afwijking van het in het tweede en vierde lid gespecificeerde blindvermogensbereik wordt vastgelegd in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO).



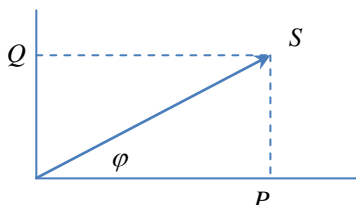
*Blindvermogensbereik voor een transmissiegekoppeld distributiesysteem*

De TSB maakt geen gebruik van de mogelijkheid uit DCC artikel 15(2) om export van blindvermogen door de transmissiegekoppelde distributiesystemen te verbieden bij een transport van werkzaam vermogen kleiner dan 25% van de maximale importcapaciteit.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15

**7. Annex**

Relatie tussen P en Q in artikel 15.1:



$$P = \cos(\varphi) \cdot S = 0,9 \cdot S$$

$$Q = \sin(\varphi) \cdot S = 0,43 \cdot S = 0,43 \cdot P / 0,9 = 0,48 \cdot P$$

Achtergrond van dit artikel, afkomstig uit ENTSO-E "Frequently asked questions":

Different types of networks (e.g. distribution or transmission), different network topologies (degree of network meshing) and characteristics (ratio of infeed and consumption) need different ranges of reactive power. The provision of reactive power at a certain point in the network strongly depends on the local needs which are described in the sentence before. For instance, highly meshed and/or heavily loaded networks need more lagging reactive power (production), whereas remote networks with modest power flows and low consumption need more leading reactive power (consumption) in order to keep the network voltage within the permitted range.

In general it is more cost effective to generate reactive power at the location where it is needed. In the future, more and more power will be produced decentralized. The transport of reactive power causes higher losses on the lines and is possible only over limited distances. Therefore, for the benefit of the system and pursuing local reactive compensation, it is essential that Demand Facilities and Distribution Networks are capable to maintain their operation at their Connection Point within a pre-established and limited reactive range.

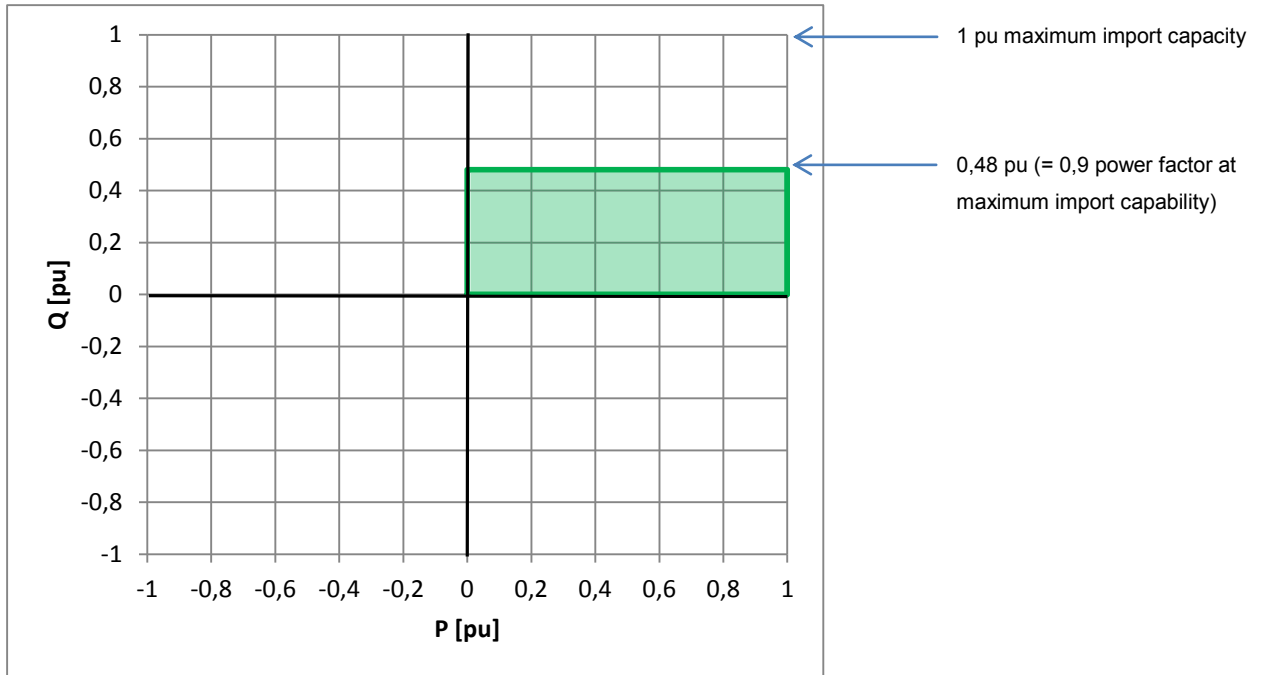
The DCC prescribes the boundaries within which the Relevant TSO can set limitations on reactive power

exchanges of connected Demand Facilities and Distribution Networks. The following drawings graphically

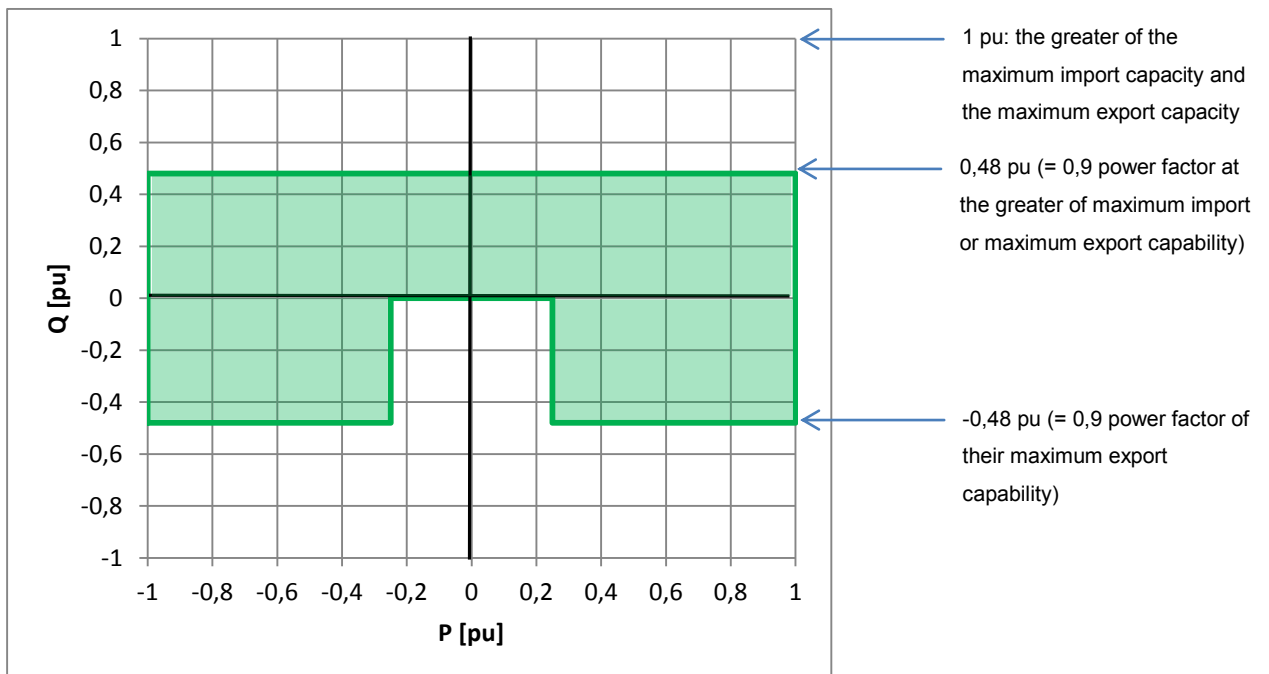
illustrate these boundaries for:

- Demand Facility without onsite generation
- Demand Facility with onsite generation or a Transmission Connected Distribution Network

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 15



Maximum Reactive Power exchange of a Demand Facility without onsite generation (green = allowed area)



Maximum Reactive Power exchange of a Demand Facility with onsite generation or a Transmission Connected Distribution Network (green = allowed area)

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 16

**DCC Artikel 16, versie 02 (2017-10-02)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen (NLE's) zoals bepaald in Artikel 16, lid 1 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 16.1 van de NC DCC, omtrent de beveiligingen, omvat specificatie van de eisen en het bereiken van overeenstemming betreffende de instellingen en de concepten tussen TSB en eigenaren van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen. Artikel 16.4 van de NC DCC betreft geen NLE, maar beschrijft de invulling van de wijzigingen van het beveiligingsconcept.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

**4. Referenties**

**4.1 NC DCC**

Artikel 16, lid 1 van de NC DCC omvat het volgende:

De relevante TSB specificeert de toestellen en instellingen die zijn vereist om het transmissienet te beveiligen in overeenstemming met de karakteristieke kenmerken van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem.

De relevante TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem bereiken overeenstemming over

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 16

beveiligingsconcepten en beveiligingsinstellingen die van belang zijn voor de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem.

Artikel 16, lid 4 van de NC DCC omvat het volgende:

De relevante TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem bereiken overeenstemming over elke wijziging van de beveiligingsconcepten die van belang zijn voor de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem, en over de uitvoeringvorm van de beveiligingsconcepten van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem.

### 4.2 Implementation Guide document

Justification Outlines "Protection and Control":

Proper network protection is essential for maintaining system stability and security, in particular in case of disturbances to the system. Protection schemes shall prevent from aggravation of disturbances and limit their consequences (e. g. selective short-circuit fault clearance).

Maintaining system stability and security is a responsibility of the Relevant Network Operator.

Protection schemes and settings of the network, Demand Facilities and Distribution Networks need to be well coordinated in order to fulfil its purpose of maintaining system stability and security. The schemes and settings depend on the Demand facility or Distribution Network and the network's protection strategies, as well as regional system characteristics and thus have to be further specified at the level of the Relevant Network Operator.

### 4.3 Netcode

In de huidige Netcode zijn de volgende voorwaarden gedefinieerd.

Netcode, paragraaf 2.1.4, Voorwaarden voor alle aangeslotenen:

2.1.4.1 De beveiliging van elektrische installaties en onderdelen daarvan is selectief ten opzichte van de beveiliging die de netbeheerder in de aansluiting van de elektrische installatie of in het voedende net toepast.

2.1.4.2 Bij de dimensionering van de elektrische installatie wordt rekening gehouden met de door de netbeheerder toe te passen beveiliging.

2.1.4.3 De netbeheerder informeert de aangeslotene en overlegt met hem voor zover van toepassing bij eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net omtrent:

- a. de beveiligingsfilosofie;
- b. de minimum en maximum waarde van het kortsluitvermogen tijdens de normale bedrijfsstoestand;
- c. de wijze van sterpuntsbehandeling;
- d. de isolatiecoördinatie;
- e. de netconfiguratie;
- f. de bedrijfsvoering.

Voor zover de bovengenoemde gegevens nodig zijn voor de bedrijfsvoering van de aangeslotene worden deze in het aansluitcontract vastgelegd. Zowel de aangeslotene als de netbeheerder kunnen het vastgelegde maximale kortsluitvermogen slechts in overleg met elkaar aanpassen.

## **Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 16

Netcode, paragraaf 2.3, Aanvullende voorwaarden voor op hoogspanningsnetten aangeslotenen:

2.3.2.1 De aangeslotene dient bij de netbeheerder in drievoud een staffelplan met betrekking tot de beveiligingsmiddelen in. De netbeheerder stelt na beoordeling en indien noodzakelijk na aanpassing één gewaarmerkt exemplaar aan de aangeslotene of diens installateur ter beschikking.

Netcode, paragraaf 2.7, Aanvullende voorwaarden voor gesloten distributiesystemen

2.7.1 Gesloten distributiesystemen, aangesloten op hoogspanningsnetten voldoen ten minste aan de voorwaarden in 2.8, voor zover van toepassing op het spanningsniveau waarop het gesloten distributiesysteem aangesloten is op het net van de netbeheerder. In deze artikelen dient dan in plaats van 'de netbeheerders' gelezen te worden 'de beheerder van het gesloten distributiesysteem en de netbeheerder'."

Netcode, paragraaf 2.8, Aanvullende voorwaarden voor netbeheerders onderling:

2.8.1.1 De paragrafen 2.1.4 en 2.1.5 zijn niet van toepassing op aangesloten netbeheerders.

2.8.4.1 Bij onderlinge aansluiting van netten stellen de netbeheerders na onderling overleg de toe te passen beveiligingsconcepten vast.

2.8.4.2 Het beveiligingsconcept van de transformator wordt bepaald door de beheerder van de transformator. De netbeheerders stellen elkaar de uitschakelcommando's voor het uitschakelen van de vermogenschakelaars aan weerszijden van de transformator ter beschikking. De voor het overbrengen van deze commando's benodigde verbindingen met toebehoren zijn eigendom van de eigenaar van de transformator.

2.8.4.3 Instellingen van de beveiligingen, het type beveiliging en de inschakelvoorwaarden worden in de aansluit- en transportovereenkomst vastgelegd.

2.8.4.4 De inschakelvoorwaarden worden vastgelegd in het aansluitcontract.

### **4.4 Systemcode**

Niet gespecificeerd.

### **4.5 Anders**

Niet gespecificeerd.

## **5. Overwegingen**

NC DCC artikel 16.1 benoemt twee aandachtspunten:

- Dat de TSB de toestellen en instellingen specificeert en
- Dat de TSB en de aangeslotene overeenstemming bereiken over concepten en instellingen van de beveiligingen.

NC DCC artikel 16.4 benoemt dat de TSB en de aangeslotene overeenstemming bereiken over wijzigingen.

De betreffende Netcode paragrafen zijn:

- paragraaf 2.1.4, Voorwaarden voor alle aangeslotenen;
- paragraaf 2.3, Aanvullende voorwaarden voor op hoogspanningsnetten aangeslotenen;

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 16

- paragraaf 2.7, Aanvullende voorwaarden voor gesloten distributiesystemen;
- paragraaf 2.8, Aanvullende voorwaarden voor netbeheerders onderling.

Netcode artikel 2.1.4.2: "Bij de dimensionering van de elektrische installatie wordt rekening gehouden met de door de netbeheerder toe te passen beveiliging" is een omgekeerde redenering ten opzichte van NC DCC artikel 16.1, waar gesteld wordt dat de beveiliging in overeenstemming is met de kenmerken van de aangesloten installaties.

Netcode artikel 2.1.4.3: "De netbeheerder informeert de aangeslotene en overlegt met hem voor zover van toepassing bij de eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net omtrent: ..." kent een andere insteek dan de redenering van NC DCC artikel 16.4, waar gesteld wordt dat een wijziging van het beveiligingsconcept of de uitvoeringsvorm ervan leidend is en niet zozeer een wijziging van het net.

NC DCC artikel 16.1 benoemt dat overeenstemming over beveiligingsconcepten en beveiligingsinstellingen moeten worden bereikt. NC DCC artikel 16.4 benoemt dat overeenstemming moet zijn over wijzigingen van het beveiligingsconcept en de uitvoeringsvorm hiervan. In de Netcode moet expliciet worden opgenomen dat overeenstemming moet zijn met betrekking tot het vaststellen en latere wijzigingen van de beveiligingsconcepten en de uitvoeringsvorm ervan voor transmissiegekoppelde verbruikinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen. De huidige Netcode tekst is minder expliciet:

- Volgens Netcode artikel 2.1.4.3 (beveiliging van transmissiegekoppelde verbruikinstallaties) informeert de netbeheerder de aangeslotene en overlegt met hem voor zover van toepassing bij eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net omtrent het beveiligingsconcept.
- Volgens Netcode artikel 2.8.4.1 (beveiliging van transmissiegekoppelde distributiesystemen) stellen de netbeheerders bij onderlinge aansluiting van netten na onderling overleg de toe te passen beveiligingsconcepten vast.

De huidige artikelen in de Netcode zijn niet strijdig met artikel 16.1 en 16.4 van de DCC maar geven een nadere invulling van de voorwaarden met betrekking tot de beveiliging.

### 6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis

De in paragrafen 2.1.4, 2.3, 2.7 en 2.8 van de Netcode opgenomen artikelen vullen de wijze in waarop aangeslotenen en netbeheerders met elkaar overleggen over het tot stand komen van beveiligingsconcepten bij eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net. Ook de wijze van vastleggen (in ATO of aansluitcontract) is in die artikelen vastgelegd. Deze artikelen benoemen echter niet expliciet dat de partijen 'overeenstemming bereiken'. De formulering van de artikelen kan daartoe aangepast worden:

Netcode artikel 2.1.4.3:

- 1) De netbeheerder informeert de aangeslotene en bereikt met hem voor zover van toepassing

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 16

- bij eerste aansluiting en bij latere wijziging van het net overeenstemming over de beveiligingsfilosofie;
- 2) De netbeheerder informeert de aangeslotene en overlegt met hem voor zover van toepassing bij eerste aansluiting en bij latere wijzigingen van het net omtrent:
- a) de minimum en maximum waarde van het kortsluitvermogen tijdens de normale bedrijfsstoestand;
  - b) de wijze van sterpuntsbehandeling;
  - c) de isolatiecoördinatie;
  - d) de netconfiguratie;
  - e) de bedrijfsvoering.

Netcode artikel 2.3.2.1: De aangeslotene dient bij de netbeheerder in drievoud een staffelplan met betrekking tot de beveiligingsmiddelen in. De netbeheerder stelt na het bereiken van overeenstemming over dit staffelplan één gewaarmerkt exemplaar aan de aangeslotene of diens installateur ter beschikking.

Netcode artikel 2.8.4.1 Bij onderlinge aansluiting van netten bereiken netbeheerders overeenstemming over de toe te passen beveiligingsconcepten.

## 7. Annex

N.v.t.



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 17

**DCC Artikel 17, versie 01 (2017-09-08)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 17, lid 1 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 17.1 van de NC DCC, omvat het bereiken van overeenstemming tussen TSB en eigenaren van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen omtrent de concepten en de instellingen die van belang zijn voor de systeemveiligheid.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

**4. Referenties**

**4.1 NC DCC**

Artikel 17, lid 1 van de NC DCC omvat het volgende:

De relevante TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem bereiken overeenstemming over de concepten en instellingen van de verschillende regelingen van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem die van belang zijn voor de systeemveiligheid.

**4.2 Implementation Guide document**

Justification Outlines "Protection and Control":

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 17

Dynamic behaviour of all the demand users of the transmission network, in particular in disturbed system operating conditions is crucial combined with dynamic behaviour of generation for system stability as a whole. This dynamic behaviour is largely determined by the each users control schemes and settings.

Maintaining transmission system stability is a responsibility of the Relevant TSO. Control schemes and settings of Demand Facilities and Distribution Networks are designed individually; therefore they cannot be described exhaustively on a European level with their impact on transmission system stability. This impact needs to be evaluated taking into account regional system characteristics and shall be agreed with the Relevant Network Operator and the Relevant TSO.

### 4.3 Netcode

In de huidige Netcode zijn de volgende voorwaarden gedefinieerd.

Netcode, artikel 5.1.1.8: Indien in de operationele planning (dagelijkse voorbereiding) een transportprobleem wordt geconstateerd treft de netbeheerder maatregelen om het transportprobleem op te lossen. De netbeheerder hanteert daarbij de volgende procedure:

- a. De netbeheerder bepaalt de te nemen maatregelen en verifieert de effectiviteit van deze maatregelen door een (load-flow)analyse uit te voeren op de betrouwbaarheid van het transport van elektriciteit. De netbeheerder tracht het transportprobleem tegen laagste kosten op te lossen.
- b. De netbeheerder stemt bij maatregelen die de netten van andere netbeheerders beïnvloeden de voorgenomen acties met de desbetreffende netbeheerders af. Indien maatregelen worden gevraagd in een net van een andere netbeheerder, dan is daarvoor instemming van de netbeheerder van het desbetreffende net nodig.
- c. De netbeheerder stuurt verzoeken aan de desbetreffende aangeslotenen om meer respectievelijk minder te produceren of af te nemen (indien andere maatregelen niet afdoende zijn om het transportprobleem op te heffen) en geeft aan waar en hoe lang de gevraagde acties duren.
- d. De netbeheerders maken onderling afspraken over eventuele wederzijdse ondersteuning.
- e. De netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet coördineert indien hij dit noodzakelijk acht uit hoofde van zijn wettelijke taak conform artikel 16, lid 2 van de Elektriciteitswet 1998, dan wel op verzoek van andere netbeheerders de te nemen maatregelen. Hij maakt daarbij gebruik van het in artikel 5.1.1.1a.1 bedoelde vermogen.

Netcode, artikel 5.1.1.10: In geval van dreigende grootschalige storingen is de netbeheerder bevoegd om belasting af te schakelen of om opdracht te geven om meer of minder te produceren of om een aangesloten netbeheerder te verplichten de transportvraag te verminderen.

Netcode, paragraaf 5.1.2: Voorwaarden voor congestiemanagement (met betrekking tot bedrijfsvoering).

### 4.4 Systeemcode

Systeemcode, paragraaf 2.3: Het oplossen van grootschalige storingen in het transport van elektriciteit

## **Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 17

Artikel 2.3.1: Wederinschakeling van,

- a. door middel van frequentierelais afgeschakelde belasting,
- b. handmatig afgeschakelde belasting, voor zover de afschakeling valt onder de coördinatie van de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet,

vindt uitsluitend plaats met toestemming van de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet.

Artikel 2.3.2: De netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet verwerft black-startvoorzieningen in een door hem te bepalen omvang. Hij bepaalt welke eisen daaraan worden gesteld en waar zij bij voorkeur gelokaliseerd moeten zijn.

### **4.5 Anders**

Geen informatie.

## **5. Overwegingen**

NC DCC Artikel 17, lid 2, beschrijft elementen die in de overeenkomst beschreven moeten worden, met het oog op de systeemveiligheid. Aangaande eilandbedrijf is in de Nederlandse codes niets geregeld. Aangaande demping van oscillaties is in de Nederlandse Netcode alleen gerefereerd aan de richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen; niet aan oscillaties die de systeemveiligheid in gevaar kunnen brengen. Aangaande storingen in het transmissienet is in de Systeemcode geregeld dat afschakel- en herstelplannen door de netbeheerders onderling afgestemd zijn. In de Netcode is geregeld dat bij dreigende grootschalige storingen de netbeheerder bevoegd is belasting af te schakelen. Aangaande overschakelen op noodstroomvoorziening en herstel zijn in de Systeemcode wederinschakeling van belasting en black-startvoorzieningen geregeld.

Het NC DCC artikel 17 beschrijft automatische acties, zoals overschakeling op noodstroomvoorziening, herstel naar de normale netwerktopologie en wederingschakeling van belastingen. In de Nederlandse codes is geen sprake van dergelijke automatische acties.

Dit is een locatie-specifieke eis en kan in het BO opgenomen worden of in de ATO.

## **6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Concepten en instellingen van de verschillende regelingen van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem die van belang zijn voor de systeemveiligheid en die volgens dit artikel zijn overeengekomen, worden vastgelegd in de Aansluit- en Transportovereenkomst (ATO) van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen.

## **7. Annex**

N.v.t.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 18

### DCC Artikel 18, versie 01 (2017-08-22)

#### 1. Voorwoord

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 18, lid 1 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

#### 2. Strekking

Artikel 18 van de NC DCC, omvat het uitwisselen van informatie tussen TSB enerzijds en transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen anderzijds.

#### 3. Definities

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

#### 4. Referenties

##### 4.1 NC DCC

Artikel 18 van de NC DCC omvat het volgende:

1. Transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties zijn overeenkomstig de door de relevante TSB gespecificeerde normen in staat informatie met de relevante TSB uit te wisselen en daarbij de gespecificeerde tijdstempel te gebruiken. De relevante TSB maakt de gespecificeerde normen publiekelijk beschikbaar.
2. Het transmissiegekoppelde distributiesysteem is overeenkomstig de door de relevante TSB gespecificeerde normen in staat informatie met de relevante TSB uit te wisselen en daarbij de gespecificeerde tijdstempel te gebruiken. De relevante TSB maakt de gespecificeerde normen publiekelijk beschikbaar.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 18

3. De relevante TSB specificeert de normen voor de informatie-uitwisseling. De relevante TSB maakt de precieze lijst van vereiste gegevens publiekelijk beschikbaar.

#### 4.2 Implementation Guide document

Paragraaf 3.4: "Information exchange"

The TSO shall provide publically a standard to be complied with for information exchange. This shall set out for example the necessary signals, status flags, accuracy, refresh periods and measurement scales. The precise list of data required shall also be made publically available by the TSO.

Network Code on Demand Connection – Justification Outlines (21 december 2012): "Adequate information exchange between network operators and Demand Facilities operators and/or Distribution Networks operators is a prerequisite for network operators to maintain system stability and security." En: "The mere capability to exchange information is required. Details on the information to be exchanged depend on the operational strategies of the Relevant Network Operator and the Relevant TSO."

#### 4.3 Netcode

Netcode, paragraaf 5.5.5: "Bij gekoppelde netten uit te wisselen gegevens":

Artikel 5.5.5.1: Ten behoeve van de operationele taken van de betrokken netbeheerders worden ten minste de in 5.5.5.2 en 5.5.5.3 genoemde procesgegevens uitgewisseld, voor zover van toepassing op het spanningsniveau waarop de aansluiting tussen de netten plaatsvindt.

Artikel 5.5.5.2: Ten behoeve van de operationele planning en de (dagelijkse bedrijfsvoering) aanvullend op de transportprognoses die door de netbeheerders onderling op de overdrachtspunten worden uitgewisseld conform 5.1:

- a. de transportprognoses van alle productie-eenheden groter dan 60 MW (incl. wijzigingen, op uurbasis),
- b.  $\Sigma$ productie in het deelnet (op uurbasis),
- c. de belasting per deelnet (op uurbasis),
- d. de belastingverdeelfactoren voor de stationsbelastingen (op uurbasis),
- e. de  $\cos(\varphi)$  van de belasting,
- f. schakelsituatie net (status), inclusief overdrachtspunten tussen deelnetten (op uurbasis).

Artikel 5.5.5.3: Ten behoeve van de uitvoering on line (actuele bedrijfsvoering):

- a.  $\Sigma$ productie in het deelnet,
- b. productie van alle productie-eenheden groter dan 60 MW,
- c. schakelsituatie net (status), belasting en spanningen op: overdrachtspunten met het bovenliggende net, belangrijke maascircuits en overdrachtspunten tussen deelnetten.

Artikel 5.5.5.4: De netbeheerders stellen aan elkaar op verzoek de navolgende bedrijfsmetingen in het transformatorveld ter beschikking:

- a.  $1^*U_g$  gekoppelde spanning primaire zijde
- b.  $1^*I_f$  fasestroom, primaire zijde
- c. MW primaire zijde met richting
- d. Mvar primaire zijde met richting
- e. MW secundaire zijde met richting
- f. Mvar secundaire zijde met richting

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 18

- g. MW tertiaire zijde met richting
- h. Mvar tertiaire zijde met richting.

Artikel 5.5.5.5: Bij koppeling op gelijk spanningsniveau stellen de betrokken netbeheerders elkaar op verzoek de stationsspanning ter beschikking.

#### 4.4 Systemcode

Systeemcode, artikel 3.7.2: De programmatijdseenheid voor het indienen van energieprogramma's en de vaststelling van de onbalans is 15 minuten.

Systeemcode, artikel 3.8.1: In verband met het in 3.6 (energieprogramma's) en 3.7 (uitwisseling van meetgegevens) bepaalde stellen de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet en de overige netbeheerders in onderling overleg regels vast ten aanzien van hetgeen tussen de netbeheerders onderling alsmede tussen hen en programmaverantwoordelijken geldt omtrent:

- a. berichtspecificaties voor de (elektronische) berichtenuitwisseling;
- b. procedures en specificaties van het te gebruiken centrale postbussysteem voor de geautomatiseerde berichtenuitwisseling;
- c. communicatieprotocollen voor de dagelijkse informatie-uitwisseling;
- d. specificaties waaraan de energieprogramma's en daarmee verband houdende berichten moeten voldoen.

Systeemcode, artikel 3.8.2: De netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet stelt iedere programmaverantwoordelijke op de hoogte van de 3.8.1 bedoelde regels door toezending daarvan.

#### 4.5 Anders

Informatiecode, artikel 9.1.1: De netbeheerders en een representatief deel van de leveranciers, de programmaverantwoordelijken en de meetverantwoordelijken organiseren gezamenlijk een overlegplatform, waarin regels worden vastgesteld met betrekking tot de elektronische uitwisseling van gegevens, bedoeld in artikel 6 van de regeling, bedoeld in artikelen 53 en 95cb, zesde lid, van de Elektriciteitswet 1998 en artikelen 21 en 44b, zesde lid, van de Gaswet met uitzondering van hoofdstuk 7 van deze regeling.

Informatiecode, artikel 9.1.2: Het overlegplatform, bedoeld in 9.1.1, stelt regels omtrent:

- a. procedures en specificaties van de te gebruiken centrale communicatiesystemen voor de geautomatiseerde berichtenuitwisseling;
- b. berichtspecificaties voor de (elektronische) gegevensuitwisseling;
- c. communicatieprotocollen voor de gegevensuitwisseling.

NC RfG, Artikel 14.5.d: wat de uitwisseling van informatie betreft:

- i) elektriciteitsproductie-installaties zijn in staat informatie uit te wisselen met de relevante systeembeheerder of de relevante TSB in realtime, dan wel periodiek met tijdstempel, als gespecificeerd door de relevante systeembeheerder of de relevante TSB;
- ii) de relevante systeembeheerder, in overleg met de relevante TSB, omschrijft de inhoud van de uit te wisselen informatie, inclusief een nauwkeurige lijst van de door de elektriciteitsproductie-installatie te verstrekken gegevens.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 18

**5. Overwegingen**

Dit artikel is vergelijkbaar met NC RfG Artikel 14.5.d.

De huidige Nederlandse codes bevatten tal van bepalingen aangaande gegevensuitwisseling (zie desbetreffende artikelen zoals hierboven opgesomd). Voornamelijk in de hoofdstukken 4 en 5 van de Netcode elektriciteit. Het voornemen is om de methodologie bedoeld in artikel 40, vijfde en zesde lid van de GL SO vorm te geven als een codewijzigingsvoorstel voor de Nederlandse codes. Hiermee worden alle spelregels omtrent gegevensuitwisseling, dus ook die op basis van de GLDPM (Generation and Load Data Provision Methodology), opnieuw, gestructureerd overeenkomstig de Europese regelgeving. Dit wordt geregeld in één samenhangend hoofdstuk in de Netcode elektriciteit.

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

De door de TSB te specificeren normen voor informatie-uitwisseling worden gevormd door de GLDPM en door de voorwaarden van 40.6 van de GL SO. De door de TSB te specificeren lijst van gegevens wordt gevormd door de GLDPM en door de voorwaarden van 40.5 van de GL SO.

**7. Annex**

N.v.t.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

**DCC Artikel 19, versie 06 (2018-02-27)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 19(1), 19(2)(a), 19(2)(b), 19(3)(b), 19(4)(a), 19(4)(b) en 19(4)(c) van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 19 beschrijft eisen ten aanzien van het ontkoppelen en het herinschakelen van het verbruik. Artikel 19(1) van de NC DCC, omvat automatische ontkoppeling van het verbruik van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen bij lage frequentie.

Artikel 19(2) van de NC DCC, omvat ontkoppeling van het verbruik van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen bij lage spanning.

Artikel 19(3) van de NC DCC, omvat het blokkeren van trappenschakelaars van de transformator op de transmissiegekoppelde distributie-installatie bij lage spanning.

Artikel 19(4) van de NC DCC, omvat ontkoppelen en herinschakelen van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Transmissiegekoppelde distributie-installatie": een distributiesysteemaansluiting of de elektrische installatie en apparatuur die bij de aansluiting met het transmissiesysteem wordt gebruikt.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

"1 pu-referentiespanning": Het spanningsbereik op het aansluitpunt wordt uitgedrukt als de spanning op het aansluitpunt gerelateerd aan de referentiespanning 1 per eenheid (pu). Voor het netspanningsniveau van 400 kV (doorgaans ook het 380 kV-niveau genoemd) is de referentiespanning 1 pu 400 kV; voor andere netspanningsniveaus kan de referentiespanning 1 pu verschillen voor elke systeembeheerder in dezelfde synchrone zone. In Nederland zijn de overige spanningsniveaus in het HS-net 110, 150 en 220 kV.

## 4. Referenties

### 4.1 NC DCC

Artikel 19(1): Alle transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen voldoen wat betreft de functionele geschiktheid voor ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie aan de volgende eisen:

- a) elke beheerder van een transmissiegekoppeld distributiesysteem en, indien door de TSB gespecificeerd, eigenaar van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie zorgt voor de mogelijkheid om bij lage frequentie automatisch een gespecificeerd gedeelte van het verbruik te ontkoppelen. De relevante TSB kan een ontkoppelsignaal specificeren op basis van een combinatie van lage frequentie en de gradiënt van de frequentie;
- b) de functionele mogelijkheden voor ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie staan toe dat het verbruik voor een bereik van operationele frequenties in stappen wordt ontkoppeld;
- c) de functionele mogelijkheden voor de ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie staan bedrijfsvoering toe op basis van een door de relevante systeembeheerder gespecificeerde nominale wisselstroomvoeding („AC”), en voldoen aan de volgende eisen:
  - i. frequentieband: ten minste 47-50 Hz, aanpasbaar in stappen van 0,05 Hz;
  - ii. aansprektijd: ten hoogste 150 ms nadat de referentiewaarde voor de frequentie is bereikt;
  - iii. spanningsblokkering: blokkering van de functionele werking is mogelijk als de spanning binnen een bereik van 30 tot 90 % van de 1 pu-referentiespanning ligt;
  - iv. voorzien in de richting van de stroom van het werkzaam vermogen op het ontkoppelpunt;
- d) de AC-voedingsspanning die wordt gebruikt om functionele mogelijkheden voor ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie, wordt door het net ter beschikking gesteld op het meetpunt van het frequentiesignaal, zoals gebruikt voor het ter beschikking stellen van functionele mogelijkheden overeenkomstig lid 1, onder c), zodat de frequentie van de voedingsspanning voor de functionele mogelijkheden voor ontkoppeling van het verbruik bij lage frequentie overeenkomt met de spanning van het netwerk.

Artikel 19(2): Wat de functionele mogelijkheden voor de ontkoppeling van het verbruik bij lage spanning betreft, gelden de volgende eisen:

- a) de relevante TSB kan in overleg met de beheerders van transmissiegekoppelde distributiesys-

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

- temen functionele mogelijkheden voor de ont koppeling van het verbruik bij lage spanning specificeren voor transmissiegekoppelde distributie-installaties;
- b) de relevante TSB kan in overleg met de eigenaren van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties functionele mogelijkheden voor de ont koppeling van het verbruik bij lage spanning specificeren voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties;
  - c) tot en met f): ...

Artikel 19(3): Wat het blokkeren van trappenschakelaars betreft, gelden de volgende eisen:

- a) indien de relevante TSB dat vereist, is de transformator op de transmissiegekoppelde distributie-installatie in staat tot automatisch of handmatig blokkeren van de trappenschakelaar;
- b) de relevante TSB specificeert de automatische functionele mogelijkheden voor het blokkeren van de trappenschakelaar.

Artikel 19(4): Alle transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen voldoen aan de volgende eisen betreffende het ont koppelen of herinschakelen van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem:

- a) voor wat betreft de capaciteit tot herinschakelen na ont koppeling specificeert de relevante TSB de voorwaarden waaronder een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem opnieuw met het transmissiesysteem mag worden gekoppeld. Voor de installatie van automatische systemen voor het herinschakelen is voorafgaande toestemming van de relevante TSB vereist;
- b) bij het herinschakelen van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem moet de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem in staat zijn tot synchronisatie voor frequenties die binnen de in artikel 12 bedoelde bandbreedten liggen. De relevante TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem bereiken overeenstemming over de instellingen van de synchronisatieapparaten voordat de aansluiting van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem plaatsvindt, met inbegrip van de spanning, de frequentie, het bereik van de fasehoek en de afwijking van de spanning en de frequentie;
- c) een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppelde distributie-installatie is in staat om op afstand van het transmissiesysteem te worden ont koppeld indien de relevante TSB dat vereist. Indien vereist wordt de geautomatiseerde ont koppelapparatuur voor de herconfiguratie van het systeem door de relevante TSB gespecificeerd ter voorbereiding op blokbelasting. De relevante TSB specificeert de vereiste tijd voor ont koppeling op afstand.

#### 4.2 Implementation Guide document

Ten aanzien van Artikel 19(1), Artikel 19(2), Artikel 19(3) en Artikel 19(4):

Paragraaf 3.5: "Demand Disconnection for System Defence and Reconnection":

The network code requires the TSO to define if LVDD and OLTC blocking are to be fitted in a Distribution Network or Demand Facility and agree their exact location with the owner. The network

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

code also requires the TSO to define the trigger and scale of disconnection for LFDD (*Low Frequency Demand Disconnection*) and as applicable LVDD (*Low Voltage Demand Disconnection*). The TSO is also required to identify when the capability for remote disconnection or reconnection of a Transmission Connected Demand Facility or Transmission Connected Distribution Network is needed.

The Information about the percentage of the demand disconnection at each Frequency shall be communicated to the DSO. The geographical distribution of this demand disconnection shall be provided by the DSO and approved by the TSO. Each DSO shall notify the TSO in writing of the details of the automatic Low Frequency Demand Disconnection on its Network.

Low Voltage Demand Disconnection schemes for DSO Networks shall be defined by the Relevant TSO.

The Information about the percentage of the demand disconnection at each Frequency shall be communicated to the Demand Facility Owner. The geographical distribution of this demand disconnection shall be provided by the Demand Facility Owner and approved by the TSO. Each Demand Facility Owner shall notify the TSO in writing of the details of the automatic Low Frequency Demand Disconnection on its Network.

Low Voltage Demand Disconnection schemes for Demand Facilities shall be defined by the Relevant TSO.

Ten aanzien van Artikel 19(2):

DCC Justification Outlines " Demand Disconnection For System Defence and Demand Reconnection": Low Voltage Demand Disconnection (LVDD) is essential to provide a last measure to retain as many customers as possible in an emergency situation by alleviating voltage depression caused by imbalance between generation and load demand in an area.

Ten aanzien van Artikel 19(3):

DCC Justification Outlines " Demand Disconnection For System Defence and Demand Reconnection": On Load Tap Change (OLTC) blocking is required in many cases in combination with Low Voltage Demand Disconnection (LVDD) in order to avoid interaction from On Load Tap Changers trying to regulate voltage during emergency situations resulting in a further depression of voltage levels across a wider part of the system.

Ten aanzien van Artikel 19(4):

DCC Justification Outlines " Demand Disconnection For System Defence and Demand Reconnection ": To ensure correct resynchronization of embedded generation (see NC RfG), this needs to be coordinated as well with the resynchronization of Distribution Networks (DCC).

The TSO decision defining specific conditions for the installation synchronising equipment is necessary to ensure the safe reconnection of isolated portions of the network which do or may be operating in an out of synchronism isolated manner from the system before reconnection (i.e. with local generation or only temporarily via DC connection).

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

**4.3 Netcode**

Ten aanzien van Artikel 19(1):

Geen informatie.

Ten aanzien van Artikel 19(2):

Artikel 5.1.1.10: In geval van dreigende grootschalige storingen is de netbeheerder bevoegd om belasting af te schakelen of om opdracht te geven om meer of minder te produceren of om een aangesloten netbeheerder te verplichten de transportvraag te verminderen.

Artikel 5.5.1.1: De netbeheerder stelt een draaiboek op en organiseert trainingen met de netbeheerders van de aan zijn net gekoppelde netten en met de beheerders van de op zijn net aangesloten productie-eenheden met een vermogen groter dan 60 MW teneinde grootschalige storingen effectief te voorkomen en te herstellen.

Artikel 5.5.1.2: Het in 5.5.1.1 bedoelde draaiboek bevat tenminste de procedures, de oefeningen, de uit te wisselen informatie en de andere benodigde middelen teneinde grootschalige storingen effectief te voorkomen en te herstellen.

Artikel 5.5.1.3: De netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet coördineert de in 5.5.1.1 bedoelde activiteiten en stelt jaarlijks een evaluatie op, die tot uitdrukking brengt in welke mate maatregelen zijn getroffen teneinde grootschalige storingen effectief te voorkomen en te herstellen.

Ten aanzien van Artikel 19(3):

Geen informatie.

Ten aanzien van Artikel 19(4):

Netcode, Artikel 2.8.4.3: Instellingen van de beveiligingen, het type beveiliging en de inschakelvoorwaarden worden in de aansluit- en transportovereenkomst vastgelegd.

Netcode, Artikel 5.3.1.1: In geval van een onverwachte onderbreking van de transportdienst die haar oorzaak vindt in de hoogspanningsinstallatie van de netbeheerder, kan zonder voorafgaande waarschuwing van de aangeslotene de transportdienst worden hervat.

Netcode, Artikel 5.5.1.1, Artikel 5.5.1.2 en Artikel 5.5.1.3. Zie bij 19(2).

**4.4 Systeemcode**

Ten aanzien van Artikel 19(1):

Systeemcode, paragraaf 2.2: Handhaven van de energiebalans.

Artikel 2.2.5.d: indien de onder a. tot en met c. genoemde maatregelen niet tot herstel van de balans leiden, schakelt hij belasting af dan wel draagt hij een of meer andere netbeheerders op om belasting af te schakelen, een en ander met inachtneming van het bepaalde in 2.2.13 tot en met 2.2.19.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

Artikel 2.2.14: De netbeheerders beschikken over onderling afgestemde afschakelplannen en herstelplannen. Deze plannen liggen ter inzage bij de netbeheerder. Elke netbeheerder dient, ook na eventuele wijzigingen, een afschrift van de plannen naar de Autoriteit Consument en Markt te sturen.

Artikel 2.2.15: De in 2.2.5, onderdeel d, bedoelde afschakeling geschiedt handmatig en wordt, in geval van een door de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet aan een andere netbeheerder opgedragen afschakeling, telefonisch opgedragen.

Artikel 2.2.25: In geval van frequentiedalingen tot 49,0 Hz en lagere waarden, doen de overige netbeheerders door middel van het frequentie-relais automatisch een deel van de belasting afschakelen volgens het volgende schema:

- a. eerste afschakeling: bij 49,0 Hz 15% belasting afschakelen;
- b. tweede afschakeling: bij 48,7 Hz 15% belasting afschakelen;
- c. derde afschakeling: bij 48,4 Hz 20% belasting afschakelen.

De genoemde percentages moeten worden gecumuleerd.

Artikel 2.2.27: Het frequentierelais is zodanig ingesteld, dat:

- a. binnen 100 ms na het overschrijden van de in 2.2.25 genoemde frequentiegrenzen een uitschakelbevel volgt;
- b. de werking van het relais wordt geblokkeerd als de meetspanning daalt tot beneden 70% van de nominale spanning.

Ten aanzien van Artikel 19(2):

Artikel 2.2.14: De netbeheerders beschikken over onderling afgestemde afschakelplannen en herstelplannen. Deze plannen liggen ter inzage bij de netbeheerder. Elke netbeheerder dient, ook na eventuele wijzigingen, een afschrift van de plannen naar de Autoriteit Consument en Markt te sturen.

Artikel 5.5.4.1: De netbeheerder is verantwoordelijk voor de spannings- en blindvermogenshuishouding in het eigen net.

Artikel 5.5.4.2: De netbeheerders hebben onderling afspraken over het handhaven van het spanningsniveau en de blindvermogensuitwisseling op de netkoppelingen.

Ten aanzien van Artikel 19(3):

Geen informatie.

Ten aanzien van Artikel 19(4):

Systeemcode, paragraaf 2.3: Het oplossen van grootschalige storingen in het transport van elektriciteit

Artikel 2.3.1: Wederinschakeling van,

- a) door middel van frequentierelais afgeschakelde belasting,
- b) handmatig afgeschakelde belasting, voor zover de afschakeling valt onder de coördinatie van de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet,

vindt uitsluitend plaats met toestemming van de netbeheerder van het landelijk hoogspanningsnet.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

### 4.5 Anders

Ten aanzien van Artikel 19(1), Artikel 19(2), Artikel 19(3) en Artikel 19(4):

ENTSO-E: Network Code on Emergency and Restoration (ER) (25 maart 2015). Dit is een belangrijk document om de veiligheid en continuïteit van de elektriciteitsvoorziening in heel Europa te waarborgen, aangezien het de procedures en corrigerende acties beschrijft die moeten worden toegepast indien het systeem zich bevindt in een noodsituatie, black-out of systeemherstel. De procedures betreffen de voorbereiding van systeembeveiliging (System Defence), systeemherstel (System Restoration) en her-synchronisatieplannen (Resynchronisation), omgaan met informatie-uitwisseling, procedures om te werken wanneer een systeem een van deze toestanden terecht komt en een ad-hoc analyse van de incidenten.

19(1): Artikelen 13 en 14 behandelen "Frequency Deviation management procedure" en "Automatic under-Frequency control scheme".

19(2): Artikelen 16 en 17 behandelen "Voltage deviation management procedure" en "Automatic scheme against Voltage collapse".

19(3): Artikel 17 "Automatic scheme against Voltage collapse" noemt het blokkeren van de trappenschakelaar.

19(4): Artikelen 24 en 25 behandelen "Re-energisation" en artikelen 30, 31 en 32 behandelen "Resynchronisation".

### 5. Overwegingen

Vanwege de harmonisatie zijn frequentie gerelateerde parameters onder voorbehoud van afstemming binnen ENTSO-E. Belastingafschakeling op basis van lage frequentie valt daaronder.

Ten aanzien van Artikel 19(1):

In de DCC worden de functionele mogelijkheden omschreven waaraan belasting afschakeling bij lage frequentie (LFDD) moet voldoen. In de ER (code on electricity emergency and restoration) worden de instellingen van de belasting afschakeling beschreven.

Op basis van de te ontwikkelen Defence- en Restorationplannen worden de eisen die we aan deze categorie stellen nog geïnventariseerd zoals gedefinieerd in de ER Artikel 11 respectievelijk Artikel 23. In de huidige Nederlandse Systeemcode is belastingafschakeling door middel van frequentierelais geregeld voor "overige netbeheerders". De verordening in de DCC stelt dat naast alle transmissiegekoppelde distributiesystemen ook door de TSB gespecificeerde transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties moeten zorgen voor de mogelijkheid om bij lage frequentie automatisch een gespecificeerd deel van het verbruik te ontkoppelen. De automatische ontkoppeling vindt plaats op basis van een ontkoppelsignaal dat de relevante TSB kan specificeren op basis van een combinatie van lage frequentie en gradiënt van de frequentie. In de huidige Systeemcode, artikel 2.2.25, is een schema voor automatische belastingafschakeling gespecificeerd op basis van enkel lage frequentie. Overwogen wordt om dit schema te vervangen door de regelingen vanuit de NC ER en dit ook van toepassing te laten zijn voor de door de TSB gespecificeerde transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

Indien voor een transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties is gespecificeerd dat deze in staat moet zijn op basis van het ontkoppelsignaal een gespecificeerd deel van de belasting af te schakelen, zal dat kunnen worden vastgelegd in de ATO.

### Ten aanzien van Artikel 19(2):

De mogelijkheid voor belastingafschakeling bij lage spanning is door de Nederlandse codes niet expliciet beschreven. De Netcode benoemt alleen de mogelijkheid tot afschakeling van belasting ter voorkoming van grootschalige storingen.

De Netcode vermeldt dat een draaiboek bestaat ter voorkoming van grootschalige storingen. De systeemcode vermeldt dat afschakelplannen bestaan. De afschakel- en herstelplannen uit de Systeemcode vormen een onderdeel van het draaiboek, zoals vermeld in de Netcode.

Het Systeemcode artikel 2.2.14 is opgenomen in paragraaf 2.2 "Handhaven van de energiebalans", waardoor het niet aannemelijk is dat hieronder de mogelijkheid voor de ont koppeling van het verbruik bij lage spanning onder valt. Voor zover een eventuele lage spanning verband zou houden met een tekort aan blindvermogen, zou dit, technisch gezien, wel onder dit artikel kunnen vallen.

Voorts vermeldt de Systeemcode dat de TSB zelf verantwoordelijk is voor de spanning in het HS-net en dat de TSB en de beheerders van de transmissiegekoppelde distributiesystemen onderling afspraken hebben.

Het ontkoppelen van het verbruik bij lage spanning kan automatisch (met relais) of handmatig (vanuit het controlecentrum) (NC DCC Artikel 19(2)(e)). In Nederland wordt alleen de tweede mogelijkheid in de praktijk toegepast.

Op basis van de ontwikkelde Defence- en Restorationplannen worden de eisen die we aan deze categorie stellen nog geïnventariseerd zoals gedefinieerd in de EC ER (code on Emergency and Restoration) artikel 11 respectievelijk artikel 23.

De niet-limitatieve eis is een "kan"-bepaling en hoeft vooralsnog niet te worden ingevuld in de DCC.

### Ten aanzien van Artikel 19(3):

Volgens NC DCC artikel 19(2)(c) is het blokkeren van een trappenschakelaar bij lage spanning bindend voor de beheerders van transmissiegekoppelde distributiesystemen. Beheerders van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties worden in dat artikel niet genoemd. Ook in NC DCC artikel 19(3) wordt alleen naar de transformator op de transmissiegekoppelde distributie-installatie verwezen.

Op basis van de ontwikkelde Defence- en Restorationplannen worden de eisen die we aan deze categorie stellen nog geïnventariseerd zoals gedefinieerd in EC ER artikel 11 respectievelijk artikel 23.

Blokkeren van een trappenschakelaar bij lage spanning is niet in de Nederlandse codes opgenomen. Volgens NC DCC artikel 19(2)(c) wordt de functionaliteit voor het blokkeren van de trappenschakelaar bij lage spanning toegepast op basis van beoordeling van de systeemveiligheid door de TSB. Hierom is deze NLE locatie specifiek en wordt het in de ATO opgenomen.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

Ten aanzien van Artikel 19(4):

De Netcode vermeldt dat een draaiboek bestaat voor het herstellen van grootschalige storingen. Dit draaiboek geldt volgens Netcode, paragraaf 5.5.1, alleen voor netbeheerders onderling. Het draaiboek moet conform NC DCC Artikel 19.4 ook gelden voor transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties. Het draaiboek moet de voorwaarden specificeren waaronder een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of een transmissiegekoppeld distributiesysteem opnieuw met het transmissiesysteem mag worden gekoppeld.

De systeemcode vermeldt dat herinschakeling van automatisch of door de TSB handmatig afgeschakelde belasting alleen mag plaatsvinden met toestemming van de TSB. Deze eis kan worden opgenomen in het draaiboek.

In eilandbedrijf geraakte netten worden in Nederland niet ondersteund en zullen in de meeste gevallen uitgeschakeld worden (black out). Hierom is het synchroniseren van in eilandbedrijf geraakte afgeschakelde netten in de Nederlandse codes niet gespecificeerd. Indien toch toegepast, komen volgens artikel 19 lid 4(b) de instellingen van synchronisatieapparaten in overeenstemming tussen de relevante TSB en de eigenaar van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of de beheerder van het transmissiegekoppelde distributiesysteem tot stand. In dat geval kunnen de instellingen in de aansluit- en transportovereenkomst (ATO) worden opgenomen.

Indien de relevante TSB dat vereist, moet de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem op afstand kunnen worden ontkoppeld. In dat geval specificeert de relevante TSB de ontkoppelapparatuur en de vereiste tijd voor ontkoppeling op afstand. Dit kan in de ATO worden geregeld.

Op basis van de ontwikkelde Defence- en Restorationplannen worden de eisen die we aan deze categorie stellen nog geïnventariseerd zoals gedefinieerd in EC ER artikel 11 respectievelijk artikel 23.

## **6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Artikel 19(1):

Naast transmissiegekoppelde (gesloten) distributiesystemen doen transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties mee aan de automatische belastingafschakeling bij lage frequentie, zoals in de NC ER gespecificeerd door de TSB.

Het ontkoppelsignaal voor automatische belastingafschakeling wordt enkel gespecificeerd op basis van lage frequentie.

Artikel 19(2)(a):

De niet-limitatieve eis is een "kan"-bepaling en hoeft vooralsnog niet te worden ingevuld in de DCC. Voorgesteld wordt de huidige regels uit de Netcode, artikel 5.1.1.10 en paragraaf 5.5.1, van kracht te laten zijn.



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 19

Artikel 19(2)(b):

De niet-limitatieve eis is een "kan"-bepaling en hoeft vooralsnog niet te worden ingevuld in de DCC. Voorgesteld wordt de huidige regels uit de Netcode, artikel 5.1.1.10 en paragraaf 5.5.1, van kracht te laten zijn.

Artikel 19(3)(b):

Indien blokkering van de trappenschakelaar bij lage spanning door de TSB wordt vereist, moeten de functionele mogelijkheden in de ATO worden opgenomen.

Artikel 19(4)(a):

Voorgesteld wordt de huidige regels uit de Systemcode, paragraaf 2.3, betreffende het oplossen van grootschalige storingen in het transport van elektriciteit van kracht te laten zijn.

Artikel 19(4)(b):

Instellingen van synchronisatieapparaten vastleggen in de ATO.

Artikel 19(4)(c):

Ontkoppelapparatuur en de vereiste tijd voor ont koppeling op afstand vastleggen in de ATO.

**7. Annex**

N.v.t.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

### DCC Artikel 20, versie 02 (2017-10-04)

#### 1. Voorwoord

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 20 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

#### 2. Strekking

Artikel 20 van de NC DCC, omvat kwaliteit van de spanning op het aansluitpunt van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen.

#### 3. Definities

"Aansluitpunt": het punt waarop de elektriciteitsproductie-eenheid, de verbruikersinstallatie, het distributiesysteem of het HVDC-systeem is aangesloten op een transmissiesysteem, een offshore netwerk, een distributiesysteem, inclusief gesloten distributiesystemen, of een HVDC-systeem, als vastgelegd in de aansluitovereenkomst;

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

#### 4. Referenties

##### 4.1 NC DCC

Artikel 20 van de NC DCC omvat het volgende:

Eigenaren van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en beheerders van transmissiegekoppelde distributiesystemen zorgen ervoor dat hun aansluiting op het netwerk niet resulteert in een gedefinieerd niveau van vervorming of fluctuatie van de spanning op het aansluitpunt van het netwerk.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

Het niveau van vervorming overschrijdt het door de relevante TSB toegewezen niveau niet. De TSB's coördineren hun eisen betreffende de spanningskwaliteit met de eisen van de naburige TSB's.

### 4.2 Implementation Guide document

In paragraph 3.6 "Power Quality" van de Implementation Guide staat:

The network code requires the TSO to provide the standard of power quality that either the Transmission Connected Demand Facilities or Distribution Networks must meet at their connection point.

Further information:

- IEC 61000-3-6 – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems
- IEC 61000-3-7 – Assessment of emission limits for the connection of distorting fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems
- IEC 61000-3-13 – Assessment of emission limits for the connection of unbalanced installations to MV, HV and EHV power systems

The type of demand to be supplied and equipment technology used will have a major impact on power quality from their emissions. Mitigation to meet the required standards will therefore be more or less and mitigation itself may also have an adverse as well as beneficial effects. Therefore all plant and equipment technology with regard to the users connection need to be considered in association with other users connected to the network as well. However although technology is important in the emission levels the power quality standard itself does not need to be adjusted to account for the variety of technologies.

However, what may need to be considered in setting the required standard is the harmonic order which the standards need to apply up to. Standards do not make specific requirements for very high order harmonics which with modern electronic equipment i.e. inverters, TSOs may need to provide a limit for higher orders. Very high orders above the normally applied standards are more of a local problem as distortions are attenuated heavily and therefore are not a concern from a cross border prospective.

TSOs need to ensure power quality requirements are co-ordinated so that emission levels are in combination below network and users design standards for their plant and equipment. In addition information exchange regarding the level of distortion that may be expected from each other's networks across borders should be considered also seasonally adjusted as required.

TSOs will specify what level of power quality is required at the connection point with the DSO or Demand Facility to ensure adequate power quality on the transmission network. This same standard will provide what level of power quality the DSO or Demand Facility can reasonably expect from the transmission network in response.

In DCC Justification Outlines "Power Quality" staat:

The requirement for power and voltage quality is impacted by the scale of a synchronous network, the effective system strength of the network, its topography and component parts.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

Requirements may need to be altered to provide efficient and effective management of power and voltage quality for the connecting Demand facility or Distribution Network or to meet the acceptable distortion levels for those with an existing connection.

See also the Annex for the explanation why the DCC does not specify the standards for Power Quality such as harmonics.

### 4.3 Netcode

Bij de voorwaarden voor spanningskwaliteit moeten we onderscheid maken tussen enerzijds de voorwaarden die gesteld worden aan aangeslotenen jegens de netbeheerder ten aanzien van hun aangesloten installaties en de door die installaties veroorzaakte hinder en anderzijds voorwaarden aan netbeheerders jegens hun aangeslotenen ten aanzien van de spanningskwaliteit op het overdrachtspunt van de aansluiting. Eerstgenoemde voorwaarden staan in paragraaf 2.1.5 van de Netcode elektriciteit. Laatstgenoemde voorwaarden staan in paragraaf 3.2.1 van de Netcode elektriciteit.

Het gaat in artikel 20 van de NC DCC alleen over de eerstgenoemde categorie.

Netcode, paragraaf 2.1.5: Voorwaarden voor alle aangeslotenen – De elektrische installatie.

Netcode, artikel 2.1.5.3: Onverminderd het in of krachtens deze code bepaalde voldoen alle bedrijfsmiddelen en toestellen in of aangesloten op de elektrische installaties aan de op deze bedrijfsmiddelen en toestellen van toepassing zijnde normen.

Netcode, artikel 2.1.5.5: Elektrische installaties en de daarop aangesloten toestellen veroorzaken via het net van de netbeheerder geen ontoelaatbare hinder. In afwijking van het in 2.1.5.7, 2.1.5.8, 2.2.4.16 en 2.2.4.17 bepaalde kan de netbeheerder de aangeslotene aanschrijven tot het treffen van zodanige voorzieningen dat de ontoelaatbare hinder ophoudt, dan wel voor een door hem te bepalen aantal uren de aangeslotene verbieden om door hem aan te wijzen toestellen en motoren te gebruiken.

Netcode, artikel 2.1.5.7: De in een elektrische installatie opgenomen machines, toestellen, materialen en onderdelen voldoen aan de voor de handel daarin of het gebruik daarvan vastgestelde wettelijke voorschriften.

Netcode, artikel 2.1.5.7a: In aanvulling op 2.1.5.7 voldoet de elektrische installatie en de daarin opgenomen machines, toestellen, materialen en onderdelen aan NPR-IEC/TR 61000-3-7:2008 en: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-7: Limits - Assessment of emission limits for the connection of fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems.

Netcode, artikel 2.1.5.7b: In geval van een aansluiting op een net met een spanningsniveau van 35 kV of hoger, toont de aangeslotene door middel van berekening aan dat zijn elektrische installatie voldoet aan artikel 2.1.5.7a.

Netcode, artikel 2.1.5.7c: In geval van een aansluiting op een net met een spanningsniveau lager dan 35 kV, waarbij het achter de aansluiting te schakelen vermogen meer bedraagt dan de waarden opgenomen in tabel 3 van de NPR-IEC/TR 61000-3-7:2008, toont de aangeslotene door middel van berekening aan dat zijn elektrische installatie voldoet aan artikel 2.1.5.7a.

Netcode, artikel 2.1.5.7d: Indien een van de artikelen 2.1.5.7b of 2.1.5.7c van toepassing is, wordt de wijze van toepassing van de NPR-IEC/TR 61000-3-7:2008 vastgelegd in een uitvoeringsinstructie en als bijlage toegevoegd aan de aansluit- en transportovereenkomst.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

Netcode, artikel 2.1.5.8: De aangeslotene toont aan dat bij machines, toestellen, materialen en onderdelen in elektrische installaties of aangesloten op elektrische installaties waarvan de elektromagnetische compatibiliteit niet is vastgelegd in een wettelijke regeling, op het netaansluitpunt wordt voldaan aan de voorschriften ter zake van elektromagnetische compatibiliteit die door de netbeheerder zijn vastgesteld.

- a) Voor apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA zijn de "Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen geproduceerd door apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA" d.d. januari 1996 uitgegeven door EnergieNed van toepassing ([http://www.netbeheernederland.nl/upload/Files/Richtlijnen\\_voor\\_toelaatbare\\_harmonische\\_stromen\\_geproduceerd\\_door\\_apparatuur\\_met\\_een\\_vermogen\\_groter\\_dan\\_11\\_kVA\\_109.pdf](http://www.netbeheernederland.nl/upload/Files/Richtlijnen_voor_toelaatbare_harmonische_stromen_geproduceerd_door_apparatuur_met_een_vermogen_groter_dan_11_kVA_109.pdf)).
- b) Voor de aansluiting van éénfasige tractievoedingen op hoogspanningsnetten is de "Richtlijn voor harmonische stromen en netspanningsasymmetrie bij éénfasige 25 kV-voedingen" d.d. maart 1999, uitgegeven door EnergieNed van toepassing ([http://www.netbeheernederland.nl/upload/Files/Richtlijn\\_harmonische\\_stromen\\_en\\_netspanningsasymmetrie\\_eenfasige\\_25kv\\_101.pdf](http://www.netbeheernederland.nl/upload/Files/Richtlijn_harmonische_stromen_en_netspanningsasymmetrie_eenfasige_25kv_101.pdf)).

Netcode, artikel 2.7.1: Gesloten distributiesystemen, aangesloten op hoogspanningsnetten voldoen ten minste aan de voorwaarden in 2.8, voor zover van toepassing op het spanningsniveau waarop het gesloten distributiesysteem aangesloten is op het net van de netbeheerder. In deze artikelen dient dan in plaats van 'de netbeheerders' gelezen te worden 'de beheerder van het gesloten distributiesysteem en de netbeheerder'.

Netcode, artikel 2.8.1.1: De paragrafen 2.1.4 en 2.1.5 zijn niet van toepassing op aangesloten netbeheerders.

Netcode, paragraaf 3.2: De kwaliteit van de transportdienst.

Netcode, artikel 3.2.1: Voor aangeslotenen, niet zijnde netbeheerders, op netten in de normale bedrijfstoestand is de kwaliteit van de geleverde transportdienst tenminste zoals vermeld in onderstaande tabel en voor het overige zoals gesteld in de norm NEN-EN 50160:2010 "Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten". In dit artikel zijn eisen geformuleerd betreffende: Frequentie, Langzame

Spanningsvariatie, Snelle spanningsvariatie, Asymmetrie en Harmonischen.

Netcode, artikel 3.2.1a: In aanvulling op 3.2.1 geldt voor aangeslotenen op netten met een spanningsniveau van 35 kV of hoger in de normale bedrijfstoestand, dat het aantal opgetreden spanningsdips per categorie per aansluiting per jaar in de regel kleiner is dan of gelijk is aan de in de tabel vermelde waarden.

### 4.4 Systeemcode

Geen informatie.

### 4.5 Anders

Geen informatie.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

### 5. Overwegingen

Voorbeelden van de eisen ten aanzien van de invloed van een distributiesysteem of van een verbruiksinstallatie op de kwaliteit van de spanning in het transmissienet zijn beschreven in de internationale normen IEC 61000-3-6 (harmonischen), IEC 61000-3-7 (spanningsfluctuaties) en IEC 61000-3-13 (beoordeling van emissielimieten).

Netcode, artikelen 5.1.5.7a tot en met d beschrijven de eisen ten aanzien van spanningsfluctuaties (dips en flicker) en refereren daarbij aan IEC 61000-3-7. Netcode artikel 2.1.5.8 beschrijft de eisen ten aanzien van harmonischen en asymmetrie door 25kV-voedingen voor tractie en refereert daarbij aan twee brochures van EnergieNed.

Door de formulering van artikel 2.1.5.3 van de Netcode elektriciteit zijn alle relevante delen van de Internationale / Europese normreeks IEC 61000 / EN 11000 van toepassing voor de aangeslotenen.

In artikel 2.8.1.1 van de Netcode elektriciteit wordt onder meer de toepassing van paragraaf 2.1.5 op net-op-net-aansluitingen uitgezonderd. Door middel van artikel 2.7.1 wordt die uitzondering vervolgens doorgezet naar aansluitingen van GDS-en. Artikel 20 van de NC DCC geeft geen aanleiding om net-op-net-aansluitingen ("transmissiegekoppelde distributiesystemen") en aansluitingen van GDS-en uit te zonderen van eisen aan de vervorming van de spanning die zij veroorzaken op het transmissiesysteem.

Er is nog een stevige discrepantie tussen de compleetheid van NcE 2.1.5 enerzijds en de compleetheid van NcE 3.2.1 anderzijds. Heel veel vervuiling vanuit installaties richting het transmissiesysteem valt nu nog onder de verder niet gekwantificeerde noemer "ontoelaatbare hinder". Aan de verdere uitwerking van de "ontoelaatbare hinder" wordt gewerkt. Zo is er momenteel een voorstel in behandeling bij ACM waarmee paragraaf 2.1.5 wordt uitgebreid met enkele artikelen ten aanzien van snelle spanningsvariatie. Het voorstel ter implementatie van de NC DCC leent zich niet voor een extra stap op dit front. Het invoeringstraject zou zo moeten zijn dat het eerst in de huidige Nederlandse Netcode de voorstellen worden geïmplementeerd en later door de NC DCC op relevante onderwerpen wordt overgenomen.

#### Opmerkingen bij toepassing IEC normen

Bij de toepassing van de bovengenoemde IEC normen zijn er nog aandachtspunten.

#### *Normale bedrijfstoestand:*

De definitie van normale bedrijfstoestand in de Netcode wijkt af van de [EN50160] (Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks, 2010). Voor Power Quality fenomenen gaan we uit van de definitie uit de [EN50160].

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

Normale bedrijfstoestand [Netcode]	Toestand van het net waarbij alle transporten op de aansluitingen volgens de transportprognoses kunnen plaatsvinden
normal operating condition [EN50160]	Operating condition for an electricity network, where load and generation demands are met, system switching operations are made and faults are cleared by automatic protection systems, in the absence of exceptional circumstances, i.e.: a) temporary supply arrangement; b) in the case of non-compliance of a network user's installation or equipment with the relevant standards or with the technical requirements for connection; c) exceptional situations, such as: 1) exceptional weather conditions and other natural disasters; 2) third party interference; 3) acts by public authorities; 4) industrial actions (subject to legal requirements); 5) force majeure; 6) power shortages resulting from external events

*Toepassing IEC 61000-3-6(Harmonischen):*

Het één op één toepassen van deze norm is in de praktijk lastig en soms niet mogelijk. De methodes uit deze norm hebben zich van een pragmatische aanpak naar een gedetailleerdere aanpak ontwikkeld. Zowel de pragmatische en gedetailleerde aanpak hebben zo hun voor- en nadelen. Dit is internationaal ook onderkend. De Cigré werkgroep C4.40 (JWG C4.40/CIREN Revisions to IEC Technical Reports 61000-3-6, 61000-3-7, 61000-3-13, and 61000-3-14) beschouwt onder andere deze problematiek. TenneT neemt sinds medio 2017 deel in deze werkgroep.

Parallel aan deze werkzaamheden werken de gezamenlijke netbeheerders aan een voorstel voor een update van de EnergieNed richtlijn. Daarvoor is nog geen concrete deadline afgesproken.

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Voorgesteld wordt Netcode paragraaf 2.1.5 van kracht te laten zijn en de uitzondering voor net-op-net-aansluitingen in artikel NcE 2.8.1.1 te laten vervallen.

**7. Annex**

From ENTSO-E, Frequently asked questions: Why is the Demand Connection Code not specifying the standards for Power Quality?

The term power quality is related to the degree of the distortion of the ideal sinusoidal waveform. This waveform distortion can be mathematically analysed to show that it is equivalent to superimposing additional frequency components onto a pure sinewave. These frequencies are harmonics (integer multiples) of the fundamental power system frequency (50Hz) which starts with the fundamental

## **Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 20

frequency, and can sometimes propagate outwards from nonlinear loads, causing problems elsewhere on the power system.

One of the major effects of power system harmonics is to increase the current in the system. This is particularly the case for the third harmonic (causing resonance), which causes a sharp increase in the zero sequence current, and therefore increases the current in the neutral conductor. This effect can require special consideration in the design of interconnected power systems connecting non-linear loads.

In addition to the increased line current, different electrical equipment can suffer the effects from harmonics on the power system connected several kilometres away from the source. For example, electric motors can experience hysteresis loss caused by eddy currents set up in the iron core of the motor. These are proportional to the frequency of the current. Since the harmonics are at higher frequencies, they produce more core loss in a motor than the fundamental frequency would. This results in increased heating of the motor core, which (if excessive) can shorten the life of the motor. The 5th harmonic may cause a counter electromotive force in large grid connected motors which acts in the opposite direction of rotation.

ENTSO-E believes the application of Power Quality standards is a cross border subject which can have a significant effect on the system frequency, voltage and currents and the design of the Demand Facility. Power Quality may start within the embedded network and the accumulated effect is visible on the transmission network, where today some synchronous zones do not have this problem on their transmission network, but as the demand topology changes towards the future, the probability increases.

Therefore, the impact of and the mitigation countermeasures against Power Quality problems, can be solved through local standards to prevent the cross border effects on the voltage waveform distortions. However, due to the need to include Power Quality standards in the design of a Demand Facilities the Demand Connection Code aids in ensuring that their connection to the power system does not result in an unacceptable distortion or infection of the system voltage waveform distortion.



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 21

**DCC Artikel 21, versie 02 (2017-10-13)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 21, lid 3 en lid 5 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 21 van de NC DCC, omvat de inhoud en het format van simulatiemodellen en gerelateerde informatie van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en van transmissiegekoppelde distributiesystemen. Ook omvat het de eisen ten aanzien van metingen, waarmee de respons van het model kan worden vergeleken.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Transmissiegekoppeld distributiesysteem": een distributiesysteem dat is gekoppeld met een transmissiesysteem, met inbegrip van transmissiegekoppelde distributie-installaties

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

**4. Referenties**

**4.1 NC DCC**

Artikel 21 van de NC DCC omvat het volgende:

1. Transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen voldoen aan de in de leden 3 en 4 vastgestelde eisen betreffende simulatiemodellen of gelijkwaardige informatie.
2. Elke TSB kan simulatiemodellen of gelijkwaardige informatie vereisen waarin het gedrag in

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 21

- stationaire en dynamische toestand van de transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie of het transmissiegekoppelde distributiesysteem of van beide wordt weergegeven.
3. Elke TSB specificeert de inhoud en het formaat van deze simulatiemodellen of gelijkwaardige informatie. De inhoud en het formaat omvatten:
    - a. de stationaire en dynamische toestand, inclusief de 50 Hz-component;
    - b. simulaties van elektromagnetische transiënten op het aansluitpunt;
    - c. structuur- en blokdiagrammen.
  4. Ten behoeve van dynamische simulaties omvat het in lid 3, onder a), bedoelde simulatiemodel of de gelijkwaardige informatie de volgende submodellen of gelijkwaardige informatie:
    - a. vermogensregeling;
    - b. spanningsregeling;
    - c. modellen voor de beveiliging van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties en transmissiegekoppelde distributiesystemen;
    - d. de verschillende soorten verbruik, dat wil zeggen karakteristieke elektrotechnische kenmerken van het verbruik; en
    - e. convertormodellen.
  5. Elke relevante systeembeheerder of relevante TSB specificeert de eisen voor de uitvoering van de registratie van transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties of transmissiegekoppelde distributie-installaties of van beide soorten installaties, zodat de respons van het model met deze registratie kan worden vergeleken.

#### **4.2 Implementation Guide document**

Paragraaf 3.7 "Simulation Models":

The TSO shall provide the content and format plus the need for supporting recordings to validate the response of simulation models (or equivalent information), where required. The content of the models should be specified by the TSO to ensure that the locally driven network analysis is accurately modelled and that appropriate data for synchronously connected transmission and distribution networks is also available.

Key types of data where analysis is likely to be performed are identified in the Network Code Demand Connection, namely, steady and dynamic states (including 50 Hz component), electromagnetic transient simulations and structure and block diagrams.

Apart from identifying what data for studies are applicable for their and adjacent networks, the TSO needs to identify the need for them to contain or be provided with sufficient information to model: Power control; Voltage control; Demand Facility and Transmission Connected Distribution Network protection models;

The constituent demand types, i.e. electro technical characteristics of the demand; and Converter models.

Een toelichting vanuit de ENTSO-E "Frequently asked questions" en de "Justification Outlines" is opgenomen in de bijlage.

#### **4.3 Netcode**

Geen informatie.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 21

**4.4 Systeemcode**

Geen informatie.

**4.5 Anders**

Geen informatie.

**5. Overwegingen**

Het betreffende artikel uit de DCC is een kan bepaling. Of deze wordt ingevuld, hangt af van de beslissing door de TSB om conform lid 2 van dit artikel de simulatiemodellen of gelijkwaardige informatie te vereisen.

De details van de simulatiemodellen of vergelijkbare informatie zijn afhankelijk van de scope van de simulaties en kunnen alleen in deze context worden gespecificeerd. Deze niet-limitatieve eis is locatie specifiek en moet derhalve geregeld worden in het BO of in de ATO.

Ten aanzien van lid 5 noemt de bepaling "de eisen voor de uitvoering van de registratie". Deze tekst is onduidelijk. De oorspronkelijke Engelstalige tekst luidt: "the requirements of the performance of the recordings". Het gaat om metingen ten behoeve van vergelijking met de respons van de modellen.

**6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Artikel 21(3):

Voorgesteld wordt de eisen ten aanzien van de simulatiemodellen op te nemen in het basis-ontwerp (BO).

Artikel 21(5):

Voorgesteld wordt de eisen ten aanzien van de uitvoering van de registratie (metingen) op te nemen in het basis-ontwerp (BO).

**7. Annex**

Toelichting vanuit de ENTSO-E "Frequently asked questions":

With regards to simulation models the demand facility is not required to model the entire network or provide updated simulation models for every instance when the DSO network structurally changes. It is also important to note that the simulation models requirements aim at obtaining the indispensable data necessary for the TSO to fulfil its responsibilities in assessing system security in case of defined critical events.

## **Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 21

The DCC defines a set of requirements applicable to significant grid users hence, where appropriate, simulation models may be necessary to verify required capabilities and to use in all types of studies for continuous evaluation in system planning and operation. Traditionally these models were very simple and were often estimated by the TSO's.

The strong increase of penetration of embedded generation and new requirements such as Demand Side Response introduce a level of complexity concerning demand performance in the system that will require dynamic modelling besides steady state. Therefore the TSO, in order to be able to perform his functions and to guarantee system security, will need to perform different types of studies. The significant grid user shall have the responsibility to provide all data necessary for simulation.

Type C Power Generating Modules can be required to provide simulation models to the Relevant Network Operator as prescribed in Article 16 of the Network Code on Requirements for Grid Connection applicable to all Generators. A DSO is expected to have more basic (aggregated) information than the Relevant TSO on smaller types of generation as well.

In the future not only generators will play a role in the dynamic response of the system but also DSR. In addition, the move towards a more dynamic network with high levels of international interaction, variable energy generation or demand, and market based changes to demand usage and power production (inherent in a smart grid concept), requires more refined and accurate modelling to ensure fully functional markets and secure operation. In this environment more accurate modelling of non-dynamic aspects of a network, like network components (lines, transformers and cables) and the breakdown of demand users is invaluable in maximising system performance.

It is noted that the requirement on simulation models or equivalent information is not mandatory, but a right of the TSO while respecting the provisions of Article 9(3). A simulation model does not necessarily imply a certain software model format, but if needed is expected to contain at least basic information on dynamics of connected users, such as aggregated production by type, aggregate dynamic demand (DSR) and average approximate impedance for all connections. The model or its equivalent information is in any case referred to the transmission to Distribution Network or Demand Facility interface point. The exact specification, of which information is needed, if any, is left to the national level taking into account local conditions and needs and ensuring NRA involvement.

Toelichting vanuit de ENTSO-E "Justification Outlines":

Network operators need to simulate the system behaviour with regard to system stability and security in order to detect early possible weaknesses or threats. For such simulations models of all components of the system need to be mathematically modelled. In addition network operators need to simulate the compliance of Demand Facilities and Distribution Networks with the provisions of this network code, if compliance tests are not possible or not sufficient.

The steady-state and dynamic behaviour of Demand Facilities and Distribution Networks has a significant impact on system stability and security. Hence, they need to be adequately modelled for the corresponding simulations, which are performed regularly by the network operators when developing

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 21

the network. The requirements for such models depend on the scope of the simulations to be performed. Depending on the scope of simulations to be performed by the network operator, simple standard models or more sophisticated models are needed. If more comprehensive and detailed models are needed in particular for dynamic studies, the information to create or the models need to be explicitly required from the Demand Facility or Distribution Network Owner. The requirement for simulation models or equivalent information from Distribution Networks covers the basic behaviour of the Network assets, embedded generation and demand with DSR, as seen in aggregate at the transmission-distribution interface.

The details of the simulation models or equivalent information depend on the scope of the simulations and can only be specified in this context.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 28

### DCC Artikel 28, versie 05 (2018-05-18)

#### 1. Voorwoord

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 28, lid 2 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

#### 2. Strekking

Artikel 28.2 van de NC DCC, omvat specifieke bepalingen voor vraagsturing bij verbruikseenheden van verbruiksinstallaties en van gesloten distributiesystemen.

#### 3. Definities

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Verbruikseenheid": een ondeelbaar geheel van installaties dat apparatuur omvat die actief, afzonderlijk of gemeenschappelijk als onderdeel van aggregatie van het verbruik via een derde partij, kan worden geregeld door een eigenaar van een verbruiksinstallatie of een GDSB.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Gesloten distributiesysteem": een distributiesysteem dat op grond van artikel 28 van Richtlijn 2009/72/EG door nationale regulerende instanties of andere bevoegde autoriteiten als gesloten distributiesysteem wordt aangemerkt, indien de lidstaat daarin voorziet, en dat elektriciteit distribueert binnen een geografisch afgebakende industriële of commerciële locatie of een locatie met gedeelde diensten en dat niet-huishoudelijke afnemers van elektriciteit voorziet, onverminderd incidenteel gebruik door een klein aantal huishoudens die gevestigd zijn in de zone die door het systeem bediend wordt en die werkzaam zijn bij of vergelijkbare betrekkingen hebben met de eigenaar van het systeem.

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 28

**4. Referenties**

**4.1 NC DCC**

Artikel 28.2 van de NC DCC omvat het volgende:

Verbruiksinstallaties met vraagsturing om het werkzaam vermogen te regelen, vraagsturing om het blindvermogen te regelen of vraagsturing om transmissiebeperking te beheren voldoen afzonderlijk of, indien deze geen deel uitmaken van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie, gezamenlijk als onderdeel van de aggregatie van het verbruik door een derde partij aan de volgende eisen:

- a) zij zijn in staat in bedrijf te zijn binnen de in artikel 12, lid 1, gespecificeerde frequentiebanden en de in artikel 12, lid 2, gespecificeerde uitgebreide band;
- b) zij zijn in staat in bedrijf te zijn binnen de in artikel 13 gespecificeerde spanningsbereiken indien deze verbonden zijn met een spanningsniveau van ten minste 110 kV;
- c) zij zijn in staat in bedrijf te zijn binnen de bedrijfsspanningsbereik van het systeem op het aansluitpunt als gespecificeerd door de relevante systeembeheerder, indien verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV. Met betrekking tot dit bereik wordt rekening gehouden met bestaande normen en worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1;
- d) zij zijn in staat de vermogensopname uit het net te regelen binnen een band die gelijk is aan de door de relevante TSB direct of indirect via een derde partij overeengekomen band;
- e) zij zijn uitgerust om, direct of indirect via een derde partij instructies te ontvangen van de relevante systeembeheerder of de relevante TSB om het verbruik aan te passen en de benodigde informatie door te geven. De relevante systeembeheerder maakt de goedgekeurde technische specificaties om deze overdracht van informatie mogelijk te maken publiek beschikbaar. Voor verbruikseenheden die zijn verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie met betrekking tot deze specificaties geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1;
- f) zij zijn in staat de vermogensopname binnen een door de relevante systeembeheerder of de relevante TSB gespecificeerde tijdsperiode aan te passen. Voor verbruikseenheden die zijn verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie met betrekking tot deze specificaties geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1;
- g) zij zijn in staat tot volledige uitvoering van een door de relevante systeembeheerder of de relevante TSB verstrekte instructie betreffende de aanpassing van de vermogensopname tot aan de limieten van de elektrische beveiliging, tenzij er contractueel een methode is overeengekomen met de relevante systeembeheerder of de relevante TSB met betrekking tot het vervangen van de desbetreffende bijdrage (inclusief de gebundelde bijdrage van verbruiksinstallaties via een derde partij);
- h) zodra een aanpassing van de vermogensopname heeft plaatsgevonden en gedurende de gevraagde aanpassing, zal het verbruik ten behoeve van het verlenen van de dienst, indien de relevante systeembeheerder of de relevante TSB dat vereist, enkel aan tot aan de limieten

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 28

- van de elektrische beveiliging worden aangepast, tenzij er contractueel een methode is overeengekomen met de relevante systeembeheerder of de relevante TSB met betrekking tot het vervangen van de desbetreffende bijdrage (inclusief de geaggregeerde bijdrage van verbruiksinstallaties via een derde partij). Instructies tot aanpassing van de vermogensopname kunnen onmiddellijke of uitgestelde effecten hebben;
- i) de relevante systeembeheerder of de relevante TSB wordt in kennis gesteld van de aanpassing van de capaciteit van de vraagsturing. De relevante systeembeheerder of de relevante TSB specificeert de bijzonderheden van de kennisgeving;
  - j) indien de relevante systeembeheerder of de relevante TSB direct of indirect via een derde partij opdracht geeft tot aanpassing van de vermogensopname wordt de aanpassing van een gedeelte van het verbruik mogelijk gemaakt als reactie op een instructie van de relevante systeembeheerder of de relevante TSB, binnen de grenzen die zijn overeengekomen met de eigenaar van de verbruiksinstallatie of met de GDSB en in overeenstemming met de instellingen van de verbruikseenheid;
  - k) zij zijn bestand tegen het niet ontkoppelen van het net ten gevolge van een frequentiegradiënt tot een waarde zoals gespecificeerd door de relevante TSB. Wat betreft deze ongevoeligheid wordt de waarde van de frequentiegradiënt berekend gedurende een tijdsbestek van 500 ms. Voor verbruikseenheden die zijn verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie met betrekking tot deze specificaties geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1;
  - l) zij zijn in staat, indien de aanpassing van de vermogensopname is gespecificeerd via de frequentieregeling en/of de spanningsregeling, en via een door de relevante systeembeheerder of de relevante TSB verstuurd prealarmsignaal, direct of indirect via een derde partij instructies van de relevante systeembeheerder of de relevante TSB kunnen worden ontvangen om de frequentiewaarde en/of de spanningswaarde te meten, opdracht te geven tot het ontkoppelen van verbruik en de informatie door te geven. De relevante systeembeheerder specificeert de goedgekeurde technische specificaties om deze overdracht van informatie mogelijk te maken. Voor verbruikseenheden die zijn verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie met betrekking tot deze specificaties geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1.

#### **4.2 Implementation Guide document**

Paragraph 3.8 "Demand Side Response (DSR) Active Power Control (APC) and Reactive Power Control (RPC) and Transmission Constraint Management (TCM)":

To ensure that DSR APC/RPC/TCM provides the necessary speed of response and data exchange, and resilience to be effectively relied upon to contribute to system operation.

The network codes requires the TSO to provide the equipment standards for DSR LFDD and/or LVDD, and demand modification, demand ramping rate, ROCOF withstand capability and information exchange standard for DSR APC/RPC/TCM.



**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 28

DCC Justification Outlines "Demand Side Response (DSR) Active Power Control (APC) and Reactive Power Control (RPC) and Transmission Constraint Management (TCM)":  
Selection of suitability to provide DSR by the TSO ensures the ability of DSR Active Power Control, Reactive Power Control and Transmission Constraint Management to be usable and hence cost effectively provided.

**4.3 Netcode**

Geen informatie.

**4.4 Systeemcode**

Geen informatie.

**4.5 Anders**

Geen informatie.

**5. Overwegingen**

De NC DCC verordening is volgens artikel 3.2(b) niet van toepassing op opslaginstallaties. Dus ook vraagsturing met behulp van batterijsystemen valt niet onder deze verordening.

De niet-limitatieve eisen van dit artikel 28, lid 2 betreffen de onderdelen a, c, d, e, f, i en k. Bepaling a wordt niet ingevuld, want hiervoor wordt verwezen naar de bepalingen in de NLE voor RfG artikel 12. Bepaling c en bepaling e moeten ingevuld worden onder consultatie met de belanghebbenden, inclusief de bevoegde autoriteiten.

Vraagsturing met betrekking op werkzaam vermogen, blindvermogen en transmissiebeperking is in de huidige Nederlandse codes niet geregeld.

Eigenaren van transmissiegekoppelde verbruikinstallaties en distributiesystemen hebben doorgaans een aansluit- en transportovereenkomst (ATO) met de TSB. Indien bijvoorbeeld de contractpartij een aggregator is, heeft deze geen ATO, maar ander soort contract met de TSB (er is nog geen modelovereenkomst voor aggregators). Hierom wordt in plaats van ATO of contract gesproken over de "Overeenkomst".

Bepaling (d) betreft de band waarbinnen de vermogensopname door de verbruikseenheden wordt geregeld. Dit zal worden gespecificeerd in de Overeenkomst.

Bepaling (e) eerste deel, betreft de technische specificaties voor gegevensoverdracht. Deze technische specificaties moeten door de TSB gepubliceerd worden.

Bepaling (f) betreft de tijdsperiode voor aanpassing van de vermogensopname. De tijdsperiode voor aanpassing van de vermogensopname kan in de Overeenkomst vastgelegd worden.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 28

Bepaling (i) betreft specificatie van kennisgeving van aanpassing capaciteit. De relevante TSB moet de bijzonderheden specificeren van de kennisgeving voor het geval dat de capaciteit van de vraagsturing wijzigt. Dit kan in de Overeenkomst worden opgenomen.

Bepaling (k) betreft de maximale waarde voor de ROCOF (Rate of Change of Frequency). In internationaal verband wordt nog gediscussieerd over de gewenste waarde voor de frequentiegradiënt, tot welke waarde niet van het net mag worden ontkoppeld (ROCOF). Voorlopig wordt deze waarde op 2 Hz/s gesteld.

## **6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis**

Invulling van de niet-limitatieve eisen betreffen van artikel 28, lid 2 de onderdelen d, f, i en k. Hierin wordt verstaan onder de "Overeenkomst" de ATO (Aansluit- en transportovereenkomst). Indien de contractpartij (bijvoorbeeld een aggregator) geen ATO heeft, wordt verwezen naar het contract dat deze partij met de TSB heeft afgesloten.

Bepaling (a): zie de NLE voor RfG artikel 12.

Bepaling (c): in Nederland niet voor transmissiegekoppelde systemen (spanningsniveau onder de 110 kV). Deze bepaling moet door de relevante systeembeheerder ingevuld worden onder consultatie met de belanghebbenden, inclusief de bevoegde autoriteiten.

Bepaling (d): de band waarbinnen de vermogensopname door de verbruikseenheden wordt geregeld, wordt gespecificeerd in de Overeenkomst.

Bepaling (e) betreft de technische specificaties voor gegevensoverdracht. Deze technische specificaties moeten door de relevante systeembeheerder gepubliceerd worden. De technische specificatie is de invulling van deze NLE, maar kan pas worden vastgesteld na de voorgeschreven raadpleging.

Bepaling (f): De tijdsperiode waarbinnen de vermogensaanpassing, na instructie door de relevante systeembeheerder of de relevante TSB, aangepast wordt, wordt vastgelegd in de Overeenkomst.

Bepaling (i): De bijzonderheden van de kennisgeving waarmee de aanpassing van de capaciteit van de vraagsturing wordt medegedeeld, worden vastgelegd in de Overeenkomst.

Bepaling (k): Vaststelling van de maximale waarde van de frequentiegradiënt tot welke waarde niet van het net mag worden ontkoppeld (ROCOF) op 2 Hz/s.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 28

**7. Annex**

From ENTSO-E, Frequently asked questions: Why is DSR-Reserve a technical and economical efficient solution to support system security?

Reserve capability is required by TSO's to deal with uncertainty ahead of real-time. Traditionally the dominant uncertainty has been demand and unscheduled position for generation. Reserves are typically required to be available from a time when an incident occurs until the time that generation can start up and produce replacement power, e.g. 4 hours for CCGTs. TSO's define reserve ancillary services in this context and in real-time operation instructs for reserve services at the lowest cost.

Introduction of high levels of RES, particularly wind, but also solar PV does significantly change the volume of reserves required. This is linked to the uncertainty in forecasting, e.g. wind. Hence demand which is capable of being deferred for extended periods, preferably up to 4 hours, can in principle be considered for such a service. Demand suitable to deliver these services exists from industry, commercial and at the domestic level. The potential for all these may be explored to give the least societal cost.

These services are expected to continue, and to expand in volume to meet the increasing demand, possibly with further market encouragement to widen the geographical base for the products.

The types of demand with such potential flexibility (Demand Side Response for Reserve) are temperature controlled, however other devices not yet fully engaged for this purpose includes "wet" white goods (e.g. washers, dishwashers and tumble dryers) and charging of electrical vehicles. In both cases this flexibility will only bring minor or even no inconvenience for most consumers. Therefore this may be an opportunity to develop new DSR services, if adequately rewarded.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

**DCC Artikel 29, versie 04 (2018-05-15)**

**1. Voorwoord**

Dit document doet een voorstel voor de invulling van de niet-limitatieve eisen zoals bepaald in Artikel 29, lid 2 van de Verordening van de Europese Commissie tot vaststelling van een Netcode voor aansluiting van verbruikers (NC DCC).

**2. Strekking**

Artikel 29.2 van de NC DCC, omvat specifieke bepalingen voor vraagsturing op basis van frequentieregeling bij verbruikseenheden van verbruiksinstallaties en van gesloten distributiesystemen.

**3. Definities**

"Verbruiksinstallatie": een installatie die elektriciteit verbruikt en via één of meer aansluitpunten met het transmissie- of distributiesysteem is verbonden. Een distributiesysteem en/of eigenbedrijfsinstallatie van een elektriciteitsproductie-eenheid vormen geen verbruiksinstallatie.

"Transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie": een verbruiksinstallatie die via een aansluitpunt met het transmissiesysteem is verbonden.

"Verbruikseenheid": een ondeelbaar geheel van installaties dat apparatuur omvat die actief, afzonderlijk of gemeenschappelijk als onderdeel van aggregatie van het verbruik via een derde partij, kan worden geregeld door een eigenaar van een verbruiksinstallatie of een GDSB.

"Distributiesysteem": een elektrisch netwerk, inclusief gesloten distributiesysteem, voor de distributie van elektrisch vermogen van en naar aangeslotenen, een transmissiesysteem of een ander distributiesysteem

"Gesloten distributiesysteem": een distributiesysteem dat op grond van artikel 28 van Richtlijn 2009/72/EG door nationale regulerende instanties of andere bevoegde autoriteiten als gesloten distributiesysteem wordt aangemerkt, indien de lidstaat daarin voorziet, en dat elektriciteit distribueert binnen een geografisch afgebakende industriële of commerciële locatie of een locatie met gedeelde diensten en dat niet-huishoudelijke afnemers van elektriciteit voorziet, onverminderd incidenteel gebruik door een klein aantal huishoudens die gevestigd zijn in de zone die door het systeem bediend wordt en die werkzaam zijn bij of vergelijkbare betrekkingen hebben met de eigenaar van het systeem.

"TSB": transmissiesysteembeheerder.

"Relevante TSB": de TSB in wiens regelzone een elektriciteitsproductie-eenheid, een verbruikersinstallatie, een distributiesysteem of een hoogspanningsgelijkstroomsysteem (HVDC-systeem) op een netwerk is aangesloten of zal worden aangesloten op ongeacht welk spanningsniveau.

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

**4. Referenties**

**4.1 NC DCC**

Artikel 29.2 van de NC DCC omvat het volgende:

Verbruiksinstallaties met vraagsturing op basis van frequentieregeling voldoen afzonderlijk of, indien deze geen deel uitmaken van een transmissiegekoppelde verbruiksinstallatie, gezamenlijk als onderdeel van de aggregatie van het verbruik door een derde partij aan de volgende eisen:

- a) zij zijn in staat in bedrijf te zijn binnen de in artikel 12, lid 1, gespecificeerde frequentiebanden en de in artikel 12, lid 2, gespecificeerde uitgebreide bandbreedte;
- b) zij zijn in staat in bedrijf te zijn binnen de in artikel 13 gespecificeerde spanningsbereik indien deze verbonden zijn met een spanningsniveau van ten minste 110 kV;
- c) zij zijn in staat in bedrijf te zijn binnen de bedrijfsspanningsbereik van het systeem op het aansluitpunt als gespecificeerd door de relevante systeembeheerder, indien verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV. Met betrekking tot dit bereik wordt rekening gehouden met bestaande normen en worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie overeenkomstig artikel 9, lid 1, geraadpleegd;
- d) zij zijn voorzien van een regelsysteem dat ongevoelig is binnen een dode band rond de nominale systeemfrequentie van 50,00 Hz, met een bandbreedte die door de relevante TSB in overleg met de TSB's in de synchrone zone wordt gespecificeerd. Voor verbruikseenheden die zijn verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie met betrekking tot deze specificaties geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1;
- e) zij zijn in staat zodra de frequentie binnen de in lid 2, onder d), gespecificeerde dode band is teruggekeerd om een vertragingstijd van maximaal vijf minuten te initiëren voordat het normale bedrijf wordt voortgezet. De maximale frequentieafwijking van de nominale waarde van 50,00 Hz waarop wordt gereageerd, wordt gespecificeerd door de relevante TSB in overleg met de TSB's in de synchrone zone. Voor verbruikseenheden die zijn verbonden met een spanningsniveau onder de 110 kV worden de relevante belanghebbenden voorafgaand aan de goedkeuring overeenkomstig artikel 6 door de regulerende instantie met betrekking tot deze specificaties geraadpleegd overeenkomstig artikel 9, lid 1. Het verbruik wordt verhoogd of verlaagd voor een systeemfrequentie die respectievelijk boven of onder de dode band van nominaal 50,00 Hz ligt;
- f) zij zijn voorzien van een regeling die de actuele systeemfrequentie meet. De metingen worden ten minste om de 0,2 seconden herhaald;
- g) zij zijn in staat een wijziging van de systeemfrequentie van 0,01 Hz te detecteren, teneinde een globale lineaire proportionele systeemrespons te geven, waarbij rekening wordt gehouden met de gevoeligheid van de vraagsturing op basis van frequentieregeling en de nauwkeurigheid van de frequentiemeting en de daaruit voortvloeiende aanpassing van het verbruik. De verbruikseenheid is in staat tot een snelle detectie van en respons op wijzigingen van de systeemfrequentie, als gespecificeerd door de relevante TSB in overleg met de TSB's in de synchrone zone. Bij de meting van de frequentie in stationaire toestand is een verschil van maxi-

## **Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

maal 0,05 Hz toegestaan.

### **4.2 Implementation Guide document**

ENTSO-E guidance document for national implementation for network codes on grid connection: "Demand Response – System Frequency Control", 11 October 2017.

DCC Justification Outlines "Demand Side Response (DSR) System Frequency Control (SFC)": The need for DSR SFC capabilities has been identified in the 'Call for Stakeholder Input' stage 1 consultation for the Demand Connection Code as a necessity for the acceptance of further RES integration.

DCC Frequently Asked Questions to show that DSR-SFC is a technical and economical efficient solution to support system security: see Annex.

### **4.3 Netcode**

Geen informatie.

### **4.4 Systeemcode**

Geen informatie.

### **4.5 Anders**

Geen informatie.

## **5. Overwegingen**

De NC DCC verordening is volgens artikel 3.2(b) niet van toepassing op opslaginstallaties. Dus ook vraagsturing met behulp van batterijsystemen valt niet onder deze verordening.

De niet-limitatieve eisen van dit artikel 29, lid 2 betreffen de onderdelen a, c, d, e en g. Bepaling a wordt niet ingevuld, want hiervoor wordt verwezen naar de bepalingen in de NLE voor RfG artikel 12. Bepaling c, d en e moeten ingevuld worden onder consultatie met de belanghebbenden, inclusief de bevoegde autoriteiten.

Bepaling (d) het regelsysteem is ongevoelig voor een dode band rond de nominale systeem frequentie van 50 Hz. De dode band is in ENTSO-E verband voorlopig vastgesteld op plus en min 200mHz, zie IGD "Demand Response – System Frequency Control" (Annex ,hoofdstuk 7).

Bepaling (e) betreft de maximale afwijking van de nominale frequentie waarop de regeling op basis van de vraagsturing reageert.

De maximale frequentieafwijking moet worden gespecificeerd om te voorkomen dat het afschakelen van belasting op basis van lage frequentie (LFDD) al in werking treedt nog voordat de vraagsturing op basis van frequentieregeling is uitgewerkt.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

In Europees verband moeten de waardes voor de gehele synchrone zone bepaald worden. De ondergrens wordt met het oog op de LFDD voorgesteld op 49 Hz. De bovengrens wordt afgestemd op de in DCC artikel 12 gespecificeerde frequentiebanden: 51,5 Hz.

Bepaling (g) betreft snelle detectie van en respons op wijzigingen van de systeemfrequentie. De ongevoeligheid van de frequentierespons is vastgesteld op 10 tot 30 mHz. Deze waarde is voorlopig gespecificeerd in ENTSO-E verband. In Europees verband moet hier nog een waarde voor de gehele synchrone zone bepaald worden.

De keuze van de grenswaarde voor de nauwkeurigheid van de frequentiemeting door apparatuur, die voor de vraagsturing wordt ingezet, heeft een relatie met de extra kosten voor deze apparatuur, die niet zo hoog mogen worden dat het voor de toepassing in de commerciële markt oninteressant wordt. Mogelijk wordt vraagsturing in de toekomst immers ook via huishoudelijke apparatuur geleverd. De nauwkeurigheid van de meting leidt volgens RfG 29(2)(g) tot een offset van maximaal 50 mHz. Hierbinnen moet volgens dezelfde bepaling de apparatuur een wijziging van de systeemfrequentie van 10 mHz kunnen detecteren.

### 6. Voorstel invulling niet-limitatieve eis

Invulling van de niet-limitatieve eisen betreffen van artikel 29, lid 2 de onderdelen a, c, d, e en g.

Bepaling (a): zie de NLE voor RfG artikel 12.

Bepaling (c): in Nederland niet voor transmissiegekoppelde systemen (spanningsniveau onder de 110 kV). Deze bepaling moet door de relevante systeembeheerder ingevuld worden onder consultatie met de belanghebbenden, inclusief de bevoegde autoriteiten.

Bepaling (d): Dode band.

- De drempelwaarde voor de onderfrequentie is 49,8 Hz.
- De drempelwaarde voor de overfrequentie is 50,2 Hz.

Voor zover van toepassing op verbruikseenheden die zijn aangesloten op een spanningsniveau beneden 110kV wordt het voorstel voor de dode band geconsulteerd.

Bepaling (e): Maximale frequentie-afwijking. Voorlopig wordt voorgesteld:

- De maximale frequentie-afwijking voor de onderfrequentie is 49,0 Hz.
- De maximale frequentie-afwijking voor de overfrequentie is 51,5 Hz.

Dit onderwerp wordt in Europees verband (ENTSO-E) nog besproken. Hierna kan de relevante TSB de maximale frequentie-afwijking definitief voorstellen.

Voor zover van toepassing op verbruikseenheden die zijn aangesloten op een spanningsniveau beneden 110kV wordt het voorstel voor de maximale frequentie-afwijking geconsulteerd.

Bepaling (g): Snelle detectie van en respons op wijzigingen van de systeemfrequentie. Voorlopig wordt voorgesteld:

- Snelle respons binnen 0,5 s.

## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

Dit onderwerp wordt in Europees verband (ENTSO-E) nog besproken. Hierna kan de relevante TSB de invulling van deze bepaling definitief voorstellen.

### 7. Annex

#### **ENTSO-E guidance document for national implementation for network codes on grid connection: "Demand Response – System Frequency Control", 11 October 2017.**

##### Technology Characteristics

In principle, a DR SFC service can be provided by every power demand unit that has an inherent thermal store, for example refrigeration, space heating/cooling, water heating/cooling and any other heating/cooling device.

The control methodology for the devices is only limited to functionally in the network codes to permit innovation in the implementation of the requirements. However it is recognised in the functionality that the necessary operation time prohibits the use of an external signal to trigger the DR SFC response. This is due to the importance, speed and reliability which are required to manage system frequency and avoid cascading loss of generation or demand leading to system blackouts.

The trigger for this service is a change in system frequency which may be measured at the supply point of any device connected within a demand facility. This may be achieved by measuring the frequency from its electrical supply. Therefore the entire control and operation of DR SFC can be built into the device, minimising cost and complexity. In effect a device can be bought with a DR SFC controller built in and simply 'plugged in' to become operable. A typical response of DR SFC is to turn a device, connected within a demand facility, on or off.

Given the nature of the way this service can be provided, and the aggregated nature of the response of all demand devices, it should be acceptable for factory testing of the DR SFC completed by the manufacturer. Therefore tests of this service should only be considered for larger facilities which are already subject to commissioning tests for other network code connection requirements.

The reason that a factory test could be acceptable approach is with the predicted failure rates of the devices (based on their design reliability) a correction based on the number of units shown can be made to estimate the full potential of the installed devices in service.

The deployment strategy of this technology is also important before discussing recommendations for DR SFC non-exhaustive parameters settings. DR SFC can be considered a 'new' service from demand units. In the past demand response services have made use of the thermal store of some demand units. However these have not provided an automated individual unit designed through aggregation to provide a proportional controlled respond to frequency deviations.

Consequentially it is recommended that the utilisation of the capability has a phased introduction to develop assurance of its performance and develop tools and techniques to maximise the operationally



## Bijlage 2 Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

capability that the service provides. An added desirable outcome of this approach would be the time provided to industry and markets to develop a reflective market to stimulate, whilst finding the lowest cost market model to administrate and fairly recompense the service.

The unique automated aggregated nature of the individual responses allows this phased introduction to be more flexible than traditional services. Traditionally the capital commitment in purchasing and installing generation makes later modification to its capabilities expensively and practically prohibitive. However the cost of conversion of demand devices to DR SFC is by comparison modest with the demand unit being bought for other purposes. Many of these devices are also demand units that are built with the expectation of a much shorter operational life, and high replacement rate than generation units (c.10 years to 40 years respectively). Also these smaller demand units can be fitted for operation from energisation (i.e. plugged in) without the necessity of commissioning of the controller or its settings.

Therefore it is recommended that settings that mimic those of LFSM-U and LFSM-O applied to generator units are initially selected for DR SFC operation. This will allow real life experience, modelling tools and operational practice to develop as the number of units rise within a system. As this experience develops more reactive frequency response settings could then be selected for the non-exhaustive parameters moving DR SFC reducing the deadband range (see below) and thereby making DR SFC provide an earlier response within the FSM response range.

To be clear this does not require (although nor does it inhibit) existing units to be modified to move to these new settings. The move to the new DR SFC frequency response settings globally in a system will be achievable through the combination of natural replacement of demand units and new units being installed. Given that most users already have demand units that could provide this response and these units will have an assumed 10 year replacement cycle, at least 10 years would be required to replace the fleet of demand units. Therefore periodic updates at 3 yearly periods (based on review period foreseen in the network codes) would allow for at least 3-4 changes in settings in that period.

This offers the opportunity to make ongoing adjustments to DR SFC frequency response settings without the need for a logistically difficult replacement of settings of installed and operational demand unit equipment.

Concerning the DR SFC frequency response settings the NC DCC requires that the following non-exhaustive parameters are defined at a national level:

- 'be equipped with a control system that is insensitive within a dead band around the nominal system frequency of 50.00 Hz, of a width to be specified by the relevant TSO in consultation with the TSOs in the synchronous area.' DCC Article 29(2)(d)
- 'The maximum frequency deviation from nominal value of 50.00 Hz to respond to shall be specified by the relevant TSO in coordination with the TSOs in the synchronous area.' DCC Article 29(2)(e)
- 'The demand unit shall be capable of a rapid detection and response to changes in system frequency, to be specified by the relevant TSO in coordination with the TSOs in the synchronous area.' DCC Article 29(2)(g)

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

- For demand units connected at a voltage level below 110 kV, the non-exhaustive parameters for Article 29(2) (d) and (e) as set out above shall, prior to approval in accordance with DCC Article 6, be subject to consultation with the relevant stakeholders in accordance with DCC Article 9(1)

Due to the system-wide effect of frequency-related issues a harmonised setting of these parameters to be installed into demand units within a synchronous area is desirable and maybe essential. If these responses are not harmonised adverse impacts can occur, which may aggravate the changes in system frequency the response is trying to rectify. For example, diverging frequency thresholds between control blocks may result in unwanted load flow patterns, if in one control block generators already change active power output while generators in another control still remain "silent". A comparable effect may occur in case of diverging droop settings. Hence it is recommended to align these parameters at synchronous area level. However, it is recognised that as DR SFC is an aggregated response over many units the likely spread and scale of the unit involved will assist in dampening the risk of these undesirable outcomes.

In order to best coordinate active power response by DR SFC with the provision of FCR, it is recommended to activate it at full deployment of FCR, i.e. to set the frequency threshold such, that there is no overlap or gap between FCR and the initiation of DR SFC. Hence, the following frequency threshold are recommended to define the width of the non-exhaustive dead band parameter for each synchronous area:

Synchronous area: Continental Europe

Under frequency threshold: 49.8 Hz

Over frequency threshold: 50.2 Hz

For the same reasons to avoid the need to implement arbitrary loss of demand customers with Low Frequency Demand Disconnection the full capability of DR SFC should exhausted before LFDD is operated. This will ensure that non-essential load offered for DR SFC by demand users is disconnected before their essential load. This sets the under frequency non-exhaustive maximum frequency deviation parameter for each synchronous area.

The recommended parameters for the over frequency non-exhaustive maximum frequency deviation for each synchronous area should be set to raise demand to avoid unnecessary loss of generation due to over frequency. This will ensure that generators remain available for short term frequency fluctuations giving time for adjustments to their and HVDC circuits output power to restore frequency within a normal operating range. Failure to do so has the potential to create secondary problems, for example with the loss of inertia and reactive power management which may be instrumental in being able to manage this situation. This sets the over frequency non-exhaustive maximum frequency deviation parameter for each synchronous area.

Consequential the recommended non-exhaustive maximum frequency deviation parameter for each synchronous area are: (still to be defined).

**Bijlage 2** Niet-limitatieve eisen (NLE's) van Verordening (EU) 2016/631 (NC DCC) Artikel 29

Finally, one of the key determinates in ensuring DR SFC is commercially implementable was the cost of the sensor of the system frequency. This was particularly important for smaller units (for example domestic white goods). The accuracy limits of 50mHz in NC DCC Article 29(2)(g) was selected after discussion with manufacturers to avoid unnecessarily increased costs. This means that every unit will measure frequencies with an offset of up to +/-50 mHz, so that for example the reference 50 Hz of the system with an offset between 49.95 Hz or 50.05 Hz. However once this offset is accounted for each device will be accurate to within the 10 mHz accuracy level across its response as set out also in Article 29(2)(g). As a result a variation of +/- 50 mHz in the reading of individual DR SFC units will be balanced out applying the rules of probability for a high number of units. This means that these accuracy levels should not have a material bearing on the setting selection.

**From ENTSO-E, Frequently asked questions:**

"Can you provide additional CBAs on DSR-SFC to show that DSR-SFC is a technical and economical efficient solution to support system security?"

During the consultation on the "Call for Stakeholder Input", the stakeholders analyzed the Cost-benefit Analysis provided on DSR-SFC. This CBA was based on an Irish study case and showed the efficiency of DSR-SFC to support system security. The stakeholders mostly agreed on this CBA, but asked ENTSO-E to provide a similar analysis based on cases in Continental Europe, to make sure that the efficiency wasn't limited to specific areas.

Consequently, ENTSOE elaborated 2 more study cases on DSR-SFC: one from Continental Europe and the other from Sweden.

Each of the three study cases shows the efficiency of this DSR service, in different uses chosen by the TSO's, to take into account the specificities of each area.

For each CBA, the same methodology has been used for the hypothesis and the calculation of costs and benefits. This FAQ presents the methodology of the CBA, the conclusions based on the 3 study cases, and then the 3 detailed CBA.