

Autoriteit Consument & Markt
T.a.v. mevr. drs. M.R. Leijten
Postbus 16326
2500 BH DEN HAAG

Netbeheer Nederland

Anna van Buerenplein 43
2595 DA Den Haag

Postbus 90608
2509 LP Den Haag
070 205 50 00
secretariaat@netbeheernederland.nl
netbeheernederland.nl

Kenmerk

BR-2025-2133

Datum

18 mei 2026

Behandeld door

[REDACTED]

E-mail

[REDACTED]@netbeheernederland.nl

Doorkiesnummer

070 [REDACTED]

Onderwerp

Codewijzigingsvoorstel aansluitvoorwaarden voor door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallaties

Geachte mevrouw Leijten,

Hierbij ontvangt u een voorstel van de gezamenlijke systeembeheerders tot wijziging van de methoden of voorwaarden als bedoeld in artikel 3.119 van de Energiewet (de Systeemcode elektriciteit 2026; hierna: Systeemcode). De voorgestelde wijzigingen betreffen nieuwe artikelen 4.11, 4.12 en 4.13 en een aanvulling van artikel 13.6 van de Systeemcode en zien op de vastlegging van nieuwe aansluitvoorwaarden voor door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallaties (hierna: VGV's) met een vermogen van 10 MW of meer.

Aanleiding tot het voorstel

In Nederland wordt vóór 2029 een totale aansluitcapaciteit van meer dan 5,5 GW verwacht voor VGV's, zoals datacenters en elektrolyzers met een vermogen van enkele honderden megawatt tot 1 GW per aansluiting. Het uitschakelen van één of meer van deze installaties kan leiden tot systeeminstabiliteit en de huidige, beperkte aansluitvoorwaarden voor verbruiksinstallaties bieden onvoldoende bescherming. Bovendien is de herziening van Verordening (EU) 2016/1388 tot vaststelling van een netcode voor aansluiting van verbruikers (hierna: NC DCC 2.0) aanzienlijk vertraagd. Om te voorkomen dat enkele gigawatts aan nieuwe VGV's zonder robuuste aansluitvoorwaarden het systeem belasten, dienen de systeembeheerders vooruitlopend op NC DCC 2.0 dit codewijzigingsvoorstel in.

Doel van het voorstel

Met dit voorstel beogen de gezamenlijke systeembeheerders om aansluitvoorwaarden op te nemen voor alle nieuwe VGV's met een vermogen van 10 MW of meer. Met deze technologie-neutrale aansluitvoorwaarden wordt het vereiste functioneren van deze installaties in verschillende (verstoring)situaties vastgelegd, wat essentieel is voor de stabiliteit van het elektriciteitssysteem.

IBAN NL51 ABNA 0613001036

BTW-nummer NL8185.25.101.B01

KvK-nummer 09175117

Inhoud van het voorstel

Bijlage 1 bevat de codeteksten die door het onderhavige voorstel gewijzigd dienen te worden. De in deze bijlage gebruikte kleuren hebben de volgende betekenis:

- zwart weergegeven tekst betreft bestaande, thans geldende codetekst,
- **blauw weergegeven tekst** betreft het onderhavige voorstel.

Toe te voegen tekst is onderstreept en te verwijderen tekst is doorgehaald.

Toelichting op het voorstel

In de onderstaande toelichting wordt eerst de inleiding en noodzaak gegeven en gemotiveerd voor welke doelgroep de nieuwe aansluitvoorwaarden van toepassing zijn. Vervolgens wordt uitgelegd waarom het eerder en breder toepassen van de Europese NC DCC 2.0 noodzakelijk is. Daarna worden relevante initiatieven in het buitenland besproken. Tot slot worden de verschillende aansluitvoorwaarden nader toegelicht. Deze eisen hebben betrekking op frequentie, spanning, regelsnelheid en geforceerde oscillaties.

In enkele eisen zijn diagrammen opgenomen die afkomstig zijn uit de conceptteksten van de NC DCC 2.0. Aangezien deze code nog niet is gepubliceerd, kan er nog niet naar worden verwezen. Daarom zijn de figuren voorlopig op nationaal niveau opgenomen. Dit betreft een tijdelijke situatie, tot het moment waarop de NC DCC 2.0 nationaal moet worden geïmplementeerd. Omdat het een tijdelijke situatie betreft, zijn de figuren niet opnieuw opgemaakt in de opmaak van de huidige diagrammen in de Systeemcode.

Inleiding en noodzaak

In Nederland wordt vóór 2029 een totale aansluitcapaciteit van meer dan 5,5 GW verwacht voor VGV's, gebaseerd op inzichten van onze relatiemanagers uit hun klantcontacten. Deze verbruiksinstallaties, voornamelijk bestaande uit datacenters en elektrolyzers, beschikken over een vermogen van enkele honderden megawatt tot 1 gigawatt. Elke installatie is rechtstreeks aangesloten op het transmissiesysteem met één aansluiting en verbruikt zo'n groot vermogen dat het uitschakelen van één of meerdere eenheden kan leiden tot instabiliteit in het gehele elektriciteitssysteem. Uitval van belasting van deze omvang resulteert in gevolgen, zoals onbalans, frequentieafwijkingen, hoge RoCoF, grote spanningsfluctuaties of bijvoorbeeld het overschrijden van de referentie-uitvalsituatie van 3000 MW uit artikel 153 van Verordening (EU) 2017/1485 (GL SO). Al deze effecten kunnen een cascade-effect veroorzaken met als (gedeeltelijke) black-out tot gevolg.

Voor (grote) elektriciteitsproductie-eenheden bestaan duidelijke en robuuste eisen, maar voor verbruiksinstallaties ontbreken dergelijke aansluitvoorwaarden. In de NC DCC 2.0¹ worden eisen geïntroduceerd, maar deze zijn uitsluitend van toepassing op elektrolyzers, elektrische auto's en warmtepompen. Grote verbruiksinstallaties anders dan elektrolyzers vallen hierbuiten, terwijl de impact van dergelijke grote eenheden op het systeem niet beperkt is tot deze typen installaties. Een uitbreiding van de doelgroep waarop dergelijke aansluitvoorwaarden van toepassing zijn, is hierdoor noodzakelijk. Daarnaast is het – gelet op de vertraging van de NC DCC 2.0 – noodzakelijk om met dit nationale voorstel de implementatie van de voorgestelde aansluitvoorwaarden naar voren te halen. Deze uitbreiding van de doelgroep en de versnelling van implementatie zijn dringend nodig om een snelle integratie van grote VGV's mogelijk te maken, en de stabiliteit, betrouwbaarheid en veiligheid van het systeem te kunnen blijven waarborgen.

¹ ACER, 'ACER Recommendation Annex 2 – Amended DC Regulation, maart 2023. Beschikbaar via [deze link](#)

Doelgroep

Naar analogie met elektriciteitsproductie-eenheden wordt onderscheid gemaakt tussen synchroon gekoppelde installaties en via vermogenslektronica gekoppelde installaties. Synchroon gekoppelde eenheden beschikken over minder regelmogelijkheden, terwijl VGV's over programmeerbare regelingen beschikken. Daarnaast constateert de transmissiesysteembeheerder dat de grote, opkomende verbruiksinstallaties vrijwel allemaal via vermogenslektronica zijn gekoppeld. De voorgestelde aansluitvoorwaarden zijn van toepassing op alle nieuwe VGV's met een vermogen van 10 MW of meer. De aansluitvoorwaarden zijn van toepassing ongeacht het spanningsniveau waarop de installatie wordt aangesloten. Ook de offshore door middel van AC gekoppelde VGV's vallen binnen de doelgroep van dit voorstel. Op een later moment zullen de gezamenlijke systeembeheerders met een voorstel komen voor aansluitvoorwaarden voor offshore door middel van DC gekoppelde VGV's.

De eerdergenoemde zeer grote installaties hebben doorgaans een vermogen van honderden MW's, dus ver boven 10 MW, maar de grens is bewust op 10 MW gesteld, omdat dergelijke installaties kunnen bestaan uit meerdere kleinere modules van elk enkele tientallen megawatt. De omvormers van deze modules reageren echter op dezelfde manier op storingen, waardoor de installatie zich als één geheel gedraagt. Bij een bepaalde storing schakelen alle modules tegelijk uit, waardoor in één keer een aanzienlijk vermogen wegvalt. Er is voor de grens van 10 MW of meer gekozen omdat die al op een aantal andere plaatsen in de Systeemcode wordt gebruikt. Bijvoorbeeld in artikel 7.29 (Gotork), 10.22 en 10.37 (balanceringsvoorwaarden) en paragraaf 12.2 (prognosewijzigingen).

Verbreiding van de NC DCC 2.0-doelgroep

In tegenstelling tot de NC DCC 2.0, waar de eisen uitsluitend voor elektrolyzers, elektrische auto's en warmtepompen gelden, wordt in dit codewijzigingsvoorstel geen onderscheid gemaakt tussen verschillende technologieën. De geschetste problematiek kan namelijk worden veroorzaakt door alle grote VGV's, onafhankelijk van de technologie, waardoor het passend is dat de nieuwe eisen technologie-neutraal en dus non-discriminatoir worden toegepast. Het uitsluiten van bepaalde grote VGV's, zoals datacenters, terwijl deze VGV's een grote impact kunnen hebben op de systeemstabiliteit, is hierbij niet in lijn met de Europese en Nederlandse normering omtrent non-discriminatie. In de toekomst kunnen daarnaast ook andere typen VGV's opkomen die momenteel nog niet in beeld zijn.

ENTSO-E bevestigt dat het huidige concept van de NC DCC 2.0 niet toereikend is.² Zo signaleert ENTSO-E dat datacenters – vanwege hun grote vermogen en onvoorspelbare vraagprofielen – grote impact kunnen hebben op de systeemstabiliteit. Daarom adviseert ENTSO-E nadrukkelijk aan alle lidstaten om – vooruitlopend op de NC DCC 2.0 – nationale aansluitvoorwaarden zo spoedig mogelijk bij te werken en datacenters in de doelgroep mee te nemen.³ Gezien de sterke aantrekkingskracht van Nederland als vestigingslocatie voor datacenters, is de impact van dit type VGV in Nederland extra zichtbaar en daarom van bijzonder belang om in de doelgroep mee te nemen.

Aansluitvoorwaarden vervroegd implementeren

De systeembeheerders komen nu met dit codewijzigingsvoorstel omdat niet gewacht kan worden op de tijdslijnen van de NC DCC 2.0, aangezien vóór 2029 een enorme capaciteit aan aansluitverzoeken voor VGV's wordt verwacht. Indien wordt gewacht op de implementatietijdslijn van de NC DCC 2.0, ontstaat de situatie dat gigawatts aan verbruiksinstallaties niet zullen beschikken over de voorgestelde aansluitvoorwaarden, terwijl het systeem die hard nodig heeft.

² ENSO-E, 'ENTSO-E position on the need for national connection requirements to ensure EU power system stability', ENTSO-E, 11 December 2025, p. 6

³ ENSO-E, 'ENTSO-E position on the need for national connection requirements to ensure EU power system stability', ENTSO-E, 11 December 2025, p. 6 & Annex A

Het vooruitlopen op Europese codes is eerder toegepast. In 2016 is door middel van besluit ACM/DE/2016/206881 voor offshore power park modules vooruitgelopen op de Verordening (EU) 2016/631 (NC RfG). En door middel van besluit ACM/UIT/548730 van 18 maart 2021 is ten aanzien van aansluitvoorwaarden voor elektriciteitsopslageenheden vooruitgelopen op NC RfG 2.0.

In dit codewijzigingsvoorstel is zoveel mogelijk aangesloten bij de eisen uit de conceptversie van de NC DCC 2.0 die momenteel ter beoordeling bij de Europese Commissie ligt. Deze eisen zijn mede afkomstig van ENTSO-E en zijn tot stand gekomen in overleg met een brede groep stakeholders. Dat voorstel kent dan ook een breed draagvlak. Mochten er wijzigingen optreden ten opzichte van de huidige versie van de NC DCC 2.0, dan zullen deze in de Systeemcode moeten worden verwerkt om de aansluiting met de Europese ontwikkelingen te waarborgen.

Ontwikkelingen in andere landen

De hier voorgestelde eisen zijn niet zonder reden; naast de zichtbare casussen waarvan er twee eerder in dit voorstel zijn toegelicht, voorzien andere landen vergelijkbare problematiek en stellen zij ook aanvullende eisen voor grote verbruikers op. Zo heeft Frankrijk sinds februari 2024 al aansluitvoorwaarden voor verbruikers ingevoerd, gevolgd door vergelijkbare eisen in Duitsland en Denemarken respectievelijk in april en november 2024. In onder andere België, Ierland en de VS (Texas) zijn soortgelijke eisen momenteel in ontwikkeling en het Amerikaanse NERC heeft een rapport gepubliceerd over de risico's van opkomende grote belastingen.⁴ Dit toont aan dat het opnemen van dergelijke vereisten internationaal wordt beschouwd als noodzakelijk beleid. In bijlage 4 van dit codewijzigingsvoorstel is een overzicht opgenomen van de verschillende eisen die in andere Europese landen worden gesteld. Met de voorgestelde set van eisen in dit codewijzigingsvoorstel wordt voorzien dat de geschatte risico's die VGV's in Nederland kunnen veroorzaken, binnen aanvaardbare technische marges worden beperkt.

Aansluitvoorwaarden

Bij een verstoring in het systeem schakelt een VGV uit om de eigen apparatuur te beschermen. In tegenstelling tot productie-eenheden bestaan er echter geen specifieke eisen over wanneer dit is toegestaan. Wanneer een VGV uitschakelt, valt er op één aansluiting een aanzienlijke belasting weg, waardoor bijvoorbeeld zowel de spanning als de frequentie stijgt. Deze stijging kan het niveau bereiken waarbij andere (productie)-eenheden automatisch uitschakelen, wat uiteindelijk kan leiden tot een kettingreactie en mogelijk een black-out. Het is daarom essentieel dat de voorgestelde technische eisen worden vastgesteld om dit effect effectief te beperken.

De aansluitvoorwaarden kunnen worden onderverdeeld in vier categorieën: frequentievereisten, spanningsvereisten, regelsnelheid en geforceerde oscillaties. Aan de hand van deze categorieën wordt het vereiste functioneren van VGV's in verschillende (verstoring)situaties vastgesteld.

Frequentie-eisen

Grote VGV's kunnen bij afschakeling frequentieafwijkingen veroorzaken, waardoor de onbalans toeneemt en additioneel frequentieherstelreserves geactiveerd moeten worden, wat leidt tot hogere kosten voor het handhaven van de systeemstabiliteit. Hierdoor is het relevant dat VGV's binnen een zo groot mogelijk frequentiebereik aan het systeem gekoppeld blijven.

⁴ North American Electric Reliability Corporation (NERC), 'Characterization and Risks of Emerging Large Loads', juli 2025

Overfrequentie (LFSM-O)

Naast bestaande eisen uit artikel 4.1 van de Systeemcode wordt aanvullend voorgesteld dat VGV's in staat moeten zijn om gedurende ten minste 10 seconden te blijven werken binnen het frequentiebereik van 51,5 Hz tot 52,5 Hz, zoals samengevat in de onderstaande tabel 1. Voor de overige frequentiebereiken gelden de eisen uit Bijlage I van de Verordening (EU) 2016/1388 (NC DCC).

Tabel 1

47,5 tot 48,5 Hz	30 minuten
48,5 tot 49,0 Hz	30 minuten
49,0 tot 51,0 Hz	onbeperkt
51,0 tot 51,5 Hz	30 minuten
51,5 tot 52,5 Hz	10 seconden

Onderfrequentie (LFSM-UC)

In het geval van onderfrequentie moet de VGV automatisch in staat zijn het actuele, actieve vermogen op het moment dat de LFSM-UC-drempel wordt bereikt (Pref), terug te brengen tot het minimale technisch operationele niveau. Deze reductie ondersteunt het systeem doordat het verlagen van het verbruik bijdraagt aan het tegengaan van verdere daling van de systeemfrequentie. De frequentiedrempel voor activering van deze reductie bedraagt 49,8 Hz en de statiek (droop-waarde) is 5%, conform de eisen voor Type C- en D-installaties zoals vastgelegd in artikel 9.50 van de Systeemcode. Wanneer de frequentie daalt tot onder 49,8 Hz is sprake van een bijzondere bedrijfsvoeringssituatie oftewel een noodsituatie. In dergelijke LFSM-U-situaties gelden specifieke eisen voor de regelsnelheid en is de regelsnelheidseis uit artikel 4.13, zevende lid, niet van toepassing.

De VGV moet in deze reductiemodus blijven zolang de frequentie, conform de eisen voor de frequentiemeting, onder de drempelwaarde van 49,8 Hz blijft. Als de frequentie herstelt, moet de verbruiksinstallatie dezelfde vermogen-frequentie karakteristiek volgen totdat de oorspronkelijke actieve vermogensafnamewaarde is bereikt.

Een zo breed mogelijke toepassing van LFSM-UC is van belang, aangezien de Low Frequency Demand Disconnection (LFDD), die als allerlaatste vangnet actief wordt als na uitwerking van de LFSM-U de frequentie nog steeds te laag is, in de toekomst steeds minder effectief wordt. Dit komt met name doordat dit van toepassing is op belasting in het midden- en laagspanningssysteem, waar door de toenemende hoeveelheid invoeding steeds lastiger onderscheid te maken valt tussen productie en belasting. Bij LFDD wordt er belasting afgeschakeld wanneer de frequentie daalt onder de 49,0 Hz. De LFSM-UC-aanpak biedt in dit opzicht meer voordelen ten opzichte van LFDD. Ten eerste begint de vermogensreductie al bij een hogere drempelwaarde, namelijk 49,8 Hz. Daarnaast verloopt de afname van het vermogen lineair, waardoor wordt voorkomen dat in één keer een grote belasting wegvalt. Daarnaast ontstaat met LFSM-UC een stabiel gedrag, omdat de belasting geleidelijk wordt aangepast en ook weer wordt verhoogd zodra de frequentie zich herstelt.

De stabiele werking van de eenheden tijdens onderfrequentie moet worden gewaarborgd en de LFSM-UC-reactietijd moet gelijk zijn aan of korter zijn dan 0,5 seconden.

Frequentiegradiënt (RoCoF)

Aanvullend moet de VGV in staat zijn om aangesloten te blijven op het systeem en stabiel te blijven werken bij frequentiegradiënten en opeenvolgende frequentiegradiënten zoals gedefinieerd in de overfrequentie-tijdprofielen en de onderfrequentie-tijdprofielen uit de conceptteksten van de NC DCC 2.0. Deze diagrammen zijn opgenomen in bijlage 1 van dit codewijzigingsvoorstel.

Spanningseisen

Fault-ride-through-capaciteit bij onderspanning en overspanning

De eisen voor Fault Ride Through (FRT) komen overeen met de eisen uit de NC DCC 2.0 voor elektrolyzers. Een VGV moet in staat zijn aangesloten te blijven op het systeem en continu te functioneren binnen het spanningsbereik van 0,85 pu tot 1,1 pu op het aansluitpunt. Buiten het genoemde spanningsbereik gelden de FRT-limieten voor overspanning en onderspanning.

De fault ride-through-capaciteit bij asymmetrische fouten wordt gespecificeerd door de relevante systeembeheerder. Deze capaciteit dient gelijk te zijn aan de vereisten die gelden voor symmetrische fouten, overeenkomstig de eis voor power park modules (PPM's) (artikel 3.15, achtste lid, van de Systeemcode).

Herstel

Nadat er een storing in het systeem heeft opgetreden, moet de VGV in staat zijn het werkzame vermogen zo snel mogelijk te herstellen. Zodra de spanning op het systeem na het opheffen van de fout is hersteld tot een waarde tussen 0,85 pu en 1,1 pu, dient de VGV zijn actief vermogen op het aansluitpunt te herstellen. De maximale toegestane hersteltijd van het werkzame vermogen ligt tussen 0,5 en 10 seconden, waarbij dit herstel zo snel mogelijk, binnen de technische mogelijkheden, moet plaatsvinden.

Blindvermogen

Aanvullend op artikel 4.4 van de Systeemcode wordt een maximum vastgesteld voor het op te nemen (inductieve) en het te leveren (capacitieve) blindvermogen. Voor het transmissiesysteem bedraagt dit maximum 75 Mvar bij een spanningsniveau tussen 110 kV en 300 kV en 150 Mvar bij een spanningsniveau groter dan of gelijk aan 300 kV voor inductieve blindvermogen. Voor het capacitieve blindvermogen geldt een maximum van 0 Mvar. Aangezien er in veel situaties reeds een overschot aan blindvermogen aanwezig is, is het niet wenselijk dat VGV's blindvermogen leveren. Afwijking van deze waarden is mogelijk indien de relevante systeembeheerder met de aangeslotene een contract heeft voor de levering van blindvermogen en verzoekt meer blindvermogen te leveren of op te nemen.

Regelsnelheid

VGV's kunnen stabiliteitsproblemen veroorzaken door de combinatie van hele snelle en grote vermogensschommelingen. Bij metingen aan een datacenter van 200 MW tijdens een AI-trainingssessie zijn enorme regelsnelheden geregistreerd, tot 1,9 pu per seconde.⁵ In 250 milliseconden veranderde het vermogen met 100 MW. Door dit soort extreem snelle vermogensveranderingen ontstaat er telkens een onbalans in het systeem die vervolgens weer gecorrigeerd moet worden. Daarnaast zorgt dit voor lokale vermogens- en spanningsslingeringen die andere installaties en het systeem negatief kunnen beïnvloeden.

Om zulke vermogensvariaties te beperken, wordt voor VGV's vastgelegd dat de maximale regelsnelheid van het werkzame vermogen 20% van de maximale capaciteit per minuut bedraagt. Dit is in lijn met de eisen voor Type C PPM's, zoals opgenomen in artikel 3.22, vijftiende lid, van de Systeemcode, en overeenkomstig artikel 15, zesde lid, onderdeel e, van Verordening (EU) 2016/631 (NC RfG). Daarnaast zijn sprongsgewijze vermogensveranderingen van meer dan 50 MW of 10% van de maximumcapaciteit niet toegestaan.

Geforceerde oscillaties

⁵ NERC, 'Characteristics and Risks of Emerging Large Loads Large Loads', Task Force White Paper, juli 2025

In het frequentiebereik tussen 0,1 Hz en 50 Hz mogen de besturingssystemen en ontwerpkenmerken van VGV's geen geforceerde oscillaties in het werkzame vermogen veroorzaken die groter zijn dan 0,5% van de maximale capaciteit of groter dan 500 kW, afhankelijk van welke waarde het grootst is. Dit is van belang omdat de oscillaties die VGV's kunnen veroorzaken, bijvoorbeeld tijdens het trainen van AI in datacenters, kunnen leiden tot systeembrede oscillaties waarbij andere installaties gaan participeren met mogelijk uitval en cascade effecten tot gevolg. De voorgestelde eis voor geforceerde oscillaties is in overeenstemming met de concepttekst uit artikel 21, derde lid, van NC RfG 2.0 'forced oscillations'.

Redactionele wijzigingen

De term 'door middel van vermogenselektronica gekoppelde elektriciteitsproductie-eenheid' komt voor in artikel 3.9 en 3.12 van de Systeemcode. Daarnaast worden elders in de Systeemcode voor dezelfde functionaliteit ook de termen "vermogenselektronische omzeters" en "omvormer-gekoppeld" gebruikt. Om de terminologie eenduidig te maken, zijn redactionele aanpassingen in artikelen 2.25, 3.12, 12.1 en 12.2 aangebracht.

Samenhang met andere codewijzigingsdossiers

Er is geen inhoudelijke samenhang met andere, lopende codewijzigingsdossiers.

Toetsing aan artikel 3.121 van de Energiewet

Dit voorstel draagt bij aan het belang van het betrouwbaar en doelmatig functioneren van de elektriciteitsvoorziening (onderdeel b).

Gevolgde procedure

Het voorstel is vastgesteld als een gezamenlijk voorstel van de transmissie- en distributiesysteembeheerders als bedoeld in artikel 3.120, eerste lid, van de Energiewet door de Taakgroep Regulering van de vereniging Netbeheer Nederland op 12 maart 2026.

Het overleg met relevante representatieve organisaties, bedoeld in artikel 3.120, tweede lid, van de Energiewet, heeft plaatsgevonden in de bijeenkomst van het Gebruikersplatform elektriciteits- en gasnetten (GEN), gehouden op 9 april 2026. Het op dit voorstel betrekking hebbende deel van het verslag van deze bijeenkomst is als bijlage 2 bijgevoegd. Naar aanleiding van dit overleg is het volgende toegevoegd:

- 1) Een derde lid in artikel 13.6, met een formulering vergelijkbaar met artikel 13.5, dertiende lid, van de Systeemcode, waarin het overgangsrecht voor nieuwe VGV's wordt geregeld. Zoals in het GEN toegezegd, is deze tekst gedeeld met de relevante representatieve organisaties. Hierop is geen reactie ontvangen.
- 2) Artikel 4.11, tweede lid, met een formulering vergelijkbaar met artikel 3.11, derde lid, van de Systeemcode, waarin is vastgelegd dat de systeembeheerder en de aangeslotene afwijkende voorwaarden kunnen overeenkomen indien de verbruiksinstallatie als gevolg van het productieproces niet aan (een of meer) voorwaarden van paragraaf 4.3 kan voldoen. Zoals in het GEN toegezegd, is deze tekst gedeeld met de relevante representatieve organisaties. Hierop is geen reactie ontvangen.
- 3) Toelichting op pagina drie, waarin wordt onderbouwd waarom deze eisen enkel van toepassing zijn op VGV's en niet op synchrone eenheden.
- 4) Toelichting op pagina vier, waarin aandacht wordt besteed aan de mogelijkheid dat de definitieve tekst van de DCC 2.0 mogelijk eisen kan bevatten die afwijken van de in dit codewijzigingsvoorstel voorgestelde eisen.
- 5) Bijlage 4 met een tabel met een overzicht van aansluitvoorwaarden in andere landen. Deze is getiteld "Bijlage 4 - Overzicht van vereisten voor verbruiksinstallaties per TSO – samenvatting

- februari 2026 (Engels).xlsx*". Deze tabel is door een aantal TSO's ingevuld. Aan de inhoud kunnen geen rechten worden ontleend; eventuele fouten of afwijkingen zijn voorbehouden.
- 6) Toelichting op pagina vijf ter verduidelijking dat de regelsnelheidsbeperking uit artikel 4.13, zevende lid, niet van toepassing is onder LFSM-U-omstandigheden.

Daarnaast hebben de gezamenlijke systeembeheerders na het GEN een zienswijze van NLHydrogen ontvangen. Met toestemming van NLHydrogen is deze als bijlage 3 bij dit voorstel gevoegd. Hieronder volgen onze reacties:

- Binnen Europa hanteren verschillende landen reeds een lagere minimaansluitcapaciteit dan 60 MW. In bijlage 4, waarin de aansluitvoorwaarden van andere landen zijn opgenomen, is dit terug te vinden in rij twaalf en de eisen van Energinet zijn ook van toepassing voor installaties die kleiner zijn dan 200 MW⁶.
- Wat onder een 'nieuwe installatie' wordt verstaan, is verduidelijkt in artikel 13.6, derde lid.
- De zorg dat de eisen voor actief vermogensherstel en regelsnelheid geen rekening houden met veiligheidseisen wordt ondervangen door de toevoeging van artikel 4.11, tweede lid.
- Met betrekking tot FRT wordt er aangegeven dat er problemen kunnen ontstaan om aan het systeem verbonden te blijven bij een foutduur van 1,5 seconden en een restspanning van 40%. Deze eis vloeit rechtstreeks voort uit de conceptteksten van de DCC 2.0 en er is geen aanleiding om hiervan af te wijken.
- De spanningseis om operationeel te functioneren binnen een spanningsbereik van 0,85 tot 1,1 p.u. volgt rechtstreeks uit de conceptteksten van NC DCC 2.0 en er is geen aanleiding om hiervan af te wijken.
- In reactie op de opmerking dat internationale standaarden voor equipment design een frequentieafwijking van 2% hanteren, geldt dat in Bijlage 1 van de huidige NC DCC reeds een ondergrens van 47,5 Hz (5%) en een bovengrens van 51,5 Hz (3%) is vastgelegd.
- Verder wordt gesteld dat de absolute blindvermogenslimiet een beperking oplegt aan de grootte van de installatie (300 MW). Het is niet duidelijk waarop deze conclusie is gebaseerd. Indien dit daadwerkelijk een probleem vormt, kan dit worden opgelost met compensatiemiddelen.

Besluitvorming en inwerkingtreding

Gezien de noodzaak van deze aansluitvoorwaarden om het systeem veilig en stabiel te houden, is het van belang dat deze eisen zo spoedig mogelijk worden goedgekeurd en in werking treden.

Uiteraard zijn wij desgewenst graag bereid tot een nadere toelichting op het voorstel. U kunt daartoe contact opnemen met de heer [REDACTED] van ons bureau (gegevens zie briefhoofd).

Met vriendelijke groet,

[REDACTED]

[REDACTED]

Directeur Beleid & Communicatie

⁶ Energinet, 'Technical regulation 3.4.3 requirements for transmission-connected demand facilities, revision 1', 23 September 2024, artikel 2

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 9 van 25

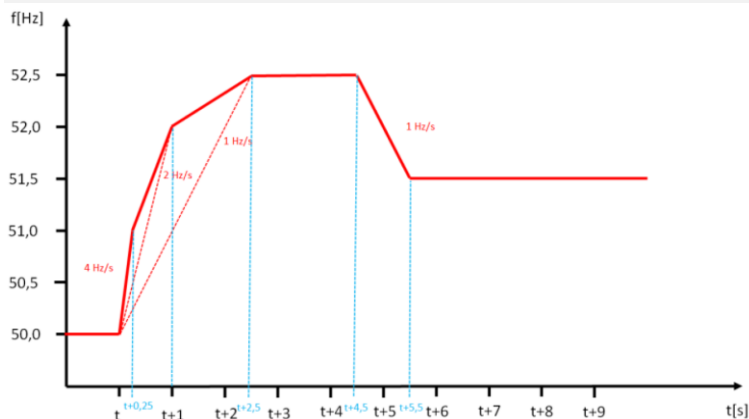
[15-11-1999] 99-005 [17-02-2009] 102466/23 [12-05-2016] 202151 [20-02-2026] 666613	Systeemcode elektriciteit 2026
	(.....)
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	Artikel 2.25 (.....) 5. Vermogenselektronische-omzetter <u>Vermogenselektronica</u> met een nominaal vermogen groter dan 5 kW, dan wel een met de systeembeheerder in individuele gevallen overeengekomen hogere waarde, zijn op drie fasen aangesloten. (.....)
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	Artikel 3.12 (.....) 2. De beveiliging van de elektriciteitsproductie-eenheid met een maximumcapaciteit groter dan 11 kW, aangesloten op een laagspanningssysteem, is in ieder geval op drie fasen voorzien van: - een onderspanningsbeveiliging met een aanspreeknelheid van 2 seconden bij 80% van de nominale spanning én van 0,2 seconden bij 70% van de nominale spanning; - een overspanningsbeveiliging met een aanspreeknelheid van 2 seconden bij 110% van de nominale spanning; - een maximum-stroomtijdbeveiliging; bij een vermogenselektronische-omzetter <u>toepassing van vermogenselektronica</u> een overbelastingsbeveiliging; (.....) (.....)
	(.....)
	Hoofdstuk 4 Aansluitvoorwaarden voor verbruiksinstallaties
	(.....)
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	§ 4.3 <u>Nadere voorwaarden voor door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallaties van 10 MW of meer</u>
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	Artikel 4.11 <u>In aanvulling op de voorwaarden in paragraaf 2.5 en, voor zover het transmissiegekoppelde verbruiksinstallaties betreft, in aanvulling op paragraaf 4.1, gelden voor door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallaties van 10 MW of meer de voorwaarden van deze paragraaf.</u> <u>In afwijking van het eerste lid komen de systeembeheerder en de aangeslotene voor één of meer onderdelen van deze paragraaf afwijkende voorwaarden overeen, indien:</u> <u>de door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallatie geïntegreerd is in een industrieel productieproces; en</u> <u>de aangeslotene aantoont dat hij niet aan één of meer onderdelen van deze paragraaf kan voldoen zonder verstoring van de veilige bedrijfsvoering van zijn productieproces.</u>
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	Artikel 4.12 <u>De tijdsduur van de bedrijfsperiode voor frequenties in de band van 51,5 Hz tot 52,5 Hz is ten minste 10 seconden.</u> <u>De verbruiksinstallatie is, wanneer de gelimiteerde frequentiegevoelige modus – onderfrequentie (LFSM-UC) in bedrijf is, in staat om, in reactie op frequentiestapveranderingen, het werkzaam vermogen aan te passen vanaf P_{ref}, waarbij:</u> <u>de instelling van de frequentiedrempelwaarde 49,8 Hz is;</u> <u>de statiek 5% is; en</u> <u>de reactietijd voor LFSM-UC gelijk aan of korter is dan 0,5 seconden.</u> <u>De verbruiksinstallatie blijft in deze LFSM-UC modus zolang de frequentie onder de frequentiedrempelwaarde blijft. Bij herstel van de frequentie wordt dezelfde vermogen-frequentiekenmerk uit het tweede lid gevolgd totdat P_{ref} is bereikt.</u> <u>Indien het minimale technische operationele niveau hoger is dan 20% van P_{ref}, is het systeem in staat zichzelf te ontkoppelen zodra dit minimale technische operationele niveau is bereikt.</u> <u>P_{ref} in dit artikel is gelijk aan het werkzame vermogen op het moment dat de frequentiedrempelwaarde van de LFSM-UC is bereikt.</u> <u>De frequentiemeting voldoet aan de volgende karakteristieken:</u> <u>een maximale meettijdvenster van 100 ms; en</u> <u>een nauwkeurigheid van 30 mHz.</u> <u>De verbruiksinstallatie is in staat om binnen de volgende frequentiegradiënten en tijdsperiodes op het systeem aangesloten en in bedrijf te blijven:</u> <u>$\pm 4,0$ Hz/s gedurende een periode van 0,25 seconden;</u> <u>$\pm 2,0$ Hz/s gedurende een periode van 0,5 seconden;</u> <u>$\pm 1,5$ Hz/s gedurende een periode van 1 seconde; en</u> <u>$\pm 1,25$ Hz/s gedurende een periode van 2 seconden.</u>

Kenmerk
BR-2025-2133

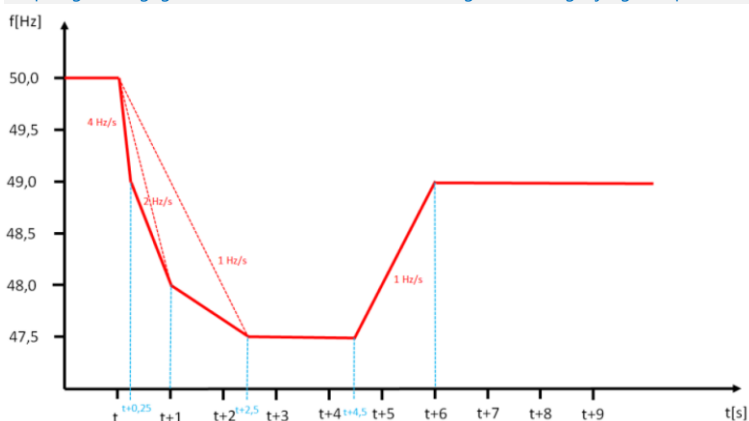
Datum
18 mei 2026

Pagina 10 van 25

8. De verbruiksinstallatie is in staat op het systeem aangesloten en in bedrijf te blijven bij opeenvolgende frequentiegradiënten zoals gedefinieerd in de overfrequentie-tijdprofielen in de onderstaande figuur, tenzij het ontkop-pelsignaal is gegeven voor de automatische belastingafschakeling bij lage frequentie.



9. De verbruiksinstallatie is in staat op het systeem aangesloten en in bedrijf te blijven bij opeenvolgende frequentiegradiënten zoals gedefinieerd in de onderfrequentie-tijdprofielen in de onderstaande figuur, tenzij het ontkop-pelsignaal is gegeven voor de automatische belastingafschakeling bij lage frequentie.



10. In het frequentiebereik van 0,1 Hz tot 50 Hz veroorzaken de besturingssystemen en ontwerpkenmerken van verbruiksinstallaties geen geforceerde oscillaties in het werkzaam vermogen die groter zijn dan:
a. 0,5 % van de maximale capaciteit van de verbruiksinstallatie; of
b. 500 kW.

[21-02-2026] 666112
[18-05-2026] concept 2133

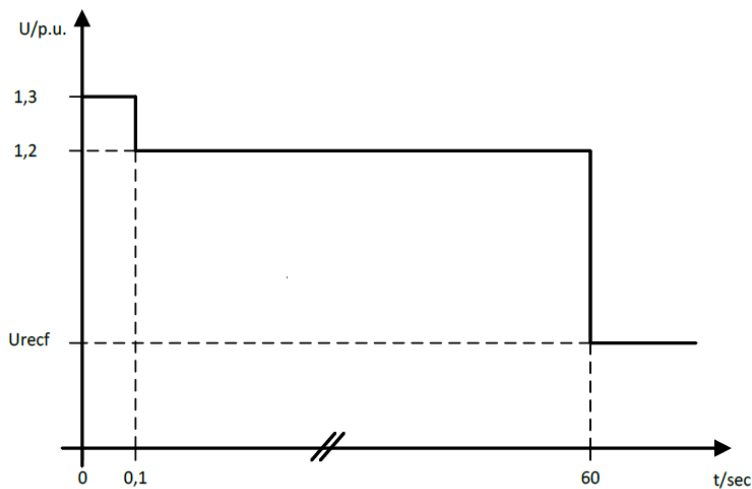
Artikel 4.13

1. De verbruiksinstallatie is in staat op het systeem aangesloten en in bedrijf te blijven bij een spanning op het overdrachtspunt binnen de spanningsband tussen 0,85 pu en 1,1 pu. Buiten deze spanningsband is de fault-ride-through-capaciteit, bedoeld in het tweede en derde lid, van toepassing.
2. De parameters voor de fault-ride-through-capaciteit bij hoge spanning komen overeen met de waarden zoals weergegeven in onderstaande diagram.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 11 van 25



3. Artikel 14, derde lid, onderdeel a, subonderdeel i, van Verordening (EU) 2016/631 (NC RfG) is van overeenkomstige toepassing, waarbij de parameters voor de fault-ride-through-capaciteit overeenkomstig tabel 3.1 van Verordening (EU) 2016/631 (NC RfG), als volgt zijn:

a. de spanningsparameters:

- 1°. U_{ret} is 0 pu;
- 2°. U_{clear} is 0 pu;
- 3°. U_{rec1} is 0 pu;
- 4°. U_{rec2} is 0.85 pu;

b. de tijdsparameters:

- 1°. t_{clear} is 0,15 s;
- 2°. t_{rec1} is 0,15 s;
- 3°. t_{rec2} is t_{rec1} ;
- 4°. t_{rec3} is 3 s.

4. De fault-ride-through-capaciteit in het geval van asymmetrische storingen is identiek aan de fault-ride-through-capaciteit bij symmetrische storingen.

5. De verbruiksinstallatie is in staat om na een fout het werkzame vermogen zo snel mogelijk te herstellen. De minimale eisen zijn:

- a. het herstel van het werkzame vermogen begint wanneer het spanningsniveau zich in het bereik van 0.85 pu tot 1,1 pu bevindt;
- b. de maximale toegestane tijd voor het herstel van het werkzame vermogen is tussen 0,5 en 10 seconden;
- c. de grootte voor het herstel van het werkzame vermogen is 90% van het vermogen vóór de fout; en
- d. de nauwkeurigheid van het herstelde werkzame vermogen is 10% van het vermogen vóór de fout.

6. In aanvulling op artikel 4.4 geldt, tenzij anders overeengekomen, dat:

- a. het op te nemen (inductieve) blindvermogen niet groter is dan:
 - 1°. 75 Mvar voor verbruiksinstallaties aangesloten op een spanningsniveau kleiner dan 300 kV; of
 - 2°. 150 Mvar voor verbruiksinstallaties aangesloten op een spanningsniveau groter dan of gelijk aan 300 kV.
- b. het te leveren (capacitieve) blindvermogen niet groter is dan 0 Mvar.

7. De parameters voor de regelsnelheid van het werkzaam vermogen zijn:

- a. een maximum regelsnelheid van het werkzaam vermogen van 20% van de maximumcapaciteit per minuut; en
- b. plotselinge vermogensveranderingen zijn begrensd tot 50 MW of 10% van de maximumcapaciteit.

(.....)

[21-02-2026] 666112
[18-05-2026] concept 2133

Artikel 12.1

1. Een aangeslotene die beschikt over een elektriciteitsproductie-eenheid aangesloten op het transmissiesysteem, verstrekt de transmissiesysteembeheerder de structurele gegevens van die elektriciteitsproductie-eenheid:

(.....)

i. de gegevens en modellen van elke opwekkingseenheid die deel uitmaakt van de elektriciteitsproductie-eenheid, die nodig zijn voor het uitvoeren van een dynamische simulatie:

- 1°. de tijd voor een koude en een warme start;
- 2°. het type opwekkingseenheid: synchroon, asynchroon, ~~omvormer~~ door middel van vermogenselektronica gekoppeld of, in geval van een windturbine, of sprake is van een dubbelgevoede inductiemachine of direct drive;
- 3°. het nominale vermogen;
- 4°. in geval van een elektriciteitsproductie-eenheid bestaande uit meerdere zonnepanelen: in plaats van het in subonderdeel 3° genoemde nominale vermogen per opwekkingseenheid het totale vermogen van alle zonnepanelen van de elektriciteitsproductie-eenheid en het totale vermogen van de ~~omvormers~~ vermogenselektronica van de elektriciteitsproductie-eenheid;

(.....)

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 12 van 25

	j. de gegevens ten behoeve van kortsluitberekening: 1°. de kortsluitbijdrage van de elektriciteitsproductie-eenheid; 2°. in geval van een asynchrone of omvormer- door middel van vermogenselektronica gekoppelde opwekkingseenheid de verhouding kortsluitstroom / nominale stroom; (.....) (.....)
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	Artikel 12.2 1. Een aangeslotene die beschikt over een elektriciteitsproductie-eenheid aangesloten op een distributiesysteem verstrekt de distributiesysteembeheerder de structurele gegevens van die elektriciteitsproductie-eenheid: a. de datum van inbedrijfname; b. het spanningsniveau van het overdrachtspunt van de aansluiting, waarachter de elektriciteitsproductie-eenheid zich bevindt; c. de primaire energiebron; d. de maximumcapaciteit; e. in geval van een elektriciteitsproductie-eenheid bestaande uit meerdere zonnepanelen: het totale vermogen van alle zonnepanelen van de elektriciteitsproductie-eenheid en het totale vermogen van de omvormers ver- mogenselektronica van de elektriciteitsproductie-eenheid. 2. In aanvulling op het eerste lid verstrekt een aangeslotene, die beschikt over een elektriciteitsproductie-eenheid van het type B, C of D de structurele gegevens van die elektriciteitsproductie-eenheid: (.....) e. de gegevens en modellen van elke opwekkingseenheid die deel uitmaakt van de elektriciteitsproductie-eenheid, die nodig zijn voor het uitvoeren van een dynamische simulatie: 1°. het type opwekkingseenheid: synchroon, asynchroon, omvormer- door middel van vermogenselektronica gekoppeld of, in geval van een windturbine, of sprake is van een dubbelgevoede inductiemachine of direct drive; (.....) f. de gegevens ten behoeve van kortsluitberekening: 1°. de kortsluitbijdrage van de elektriciteitsproductie-eenheid; 2°. in geval van een asynchrone of omvormer- door middel van vermogenselektronica gekoppelde opwekkingseenheid de verhouding kortsluitstroom / nominale stroom; (.....) (.....)
	§ 13.2 . Bestaande verbruiksinstallaties en gesloten systemen
[21-02-2026] 666112 [18-05-2026] concept 2133	Artikel 13.6 (.....) 3. Paragraaf 4.3 is niet van toepassing op door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallaties die: a. voor [datum definitief besluit] op het systeem zijn aangesloten; of b. na [datum definitief besluit] maar voor [één jaar na datum definitief besluit] op het systeem zijn aangesloten, indien de eigenaar voor [datum definitief besluit] een definitief en bindend contract heeft gesloten voor de aankoop van het belangrijkste onderdeel van de door middel van vermogenselektronica gekoppelde verbruiksinstallaties en hij de systeembeheerder uiterlijk [3 maanden na datum definitief besluit] op de hoogte heeft gesteld van dat contract.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 13 van 25

Van Gebruikersplatform Elektriciteits- en Gastransportnetten (GEN)

Datum 9 april 2026

Locatie Netbeheer Nederland & MS Teams

Voorzitter	[REDACTED]
Secretaris	[REDACTED]
	<i>Namens de representatieve organisaties:</i> Energie-Nederland [REDACTED] VEMW [REDACTED] Energie Samen [REDACTED] Holland Solar + NedZero [REDACTED] ESNL [REDACTED] Glastuinbouw Nederland [REDACTED] <i>Namens de gezamenlijke systeembeheerders:</i> NBNL [REDACTED] TenneT [REDACTED] Liander [REDACTED] Verslag: [REDACTED] (Notuleerservice Nederland) * digitaal aanwezig @ aanwezig tot en met agendapunt 3 # enkel aanwezig bij agendapunt 4 ^ enkel aanwezig bij agendapunt 5 \$ de gehele vergadering aanwezig met uitzondering van agendapunt 4

3. Codewijzigingsvoorstel BR-2025-2133 aansluitvoorwaarden vermogenslektronica gekoppelde verbruiksinstallaties

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 14 van 25

TenneT licht toe wat de aanleiding was voor het codewijzigingsvoorstel. De systeembeheerders zien een grote hoeveelheid nieuwe typen belastingen op het net komen. Het gaat dan met name om datacenters en elektrolyzers en in de toekomst misschien ook andere grootschalige typen belastingen die allemaal via vermogenslektronica op het net zijn aangesloten. Die installaties zullen een steeds grotere rol gaan spelen in onder andere de netstabiliteit. We zien dat de huidige Systeemcode en de Europese codes maar beperkt voorzien in eisen voor dit soort typen installaties. Hier ligt een risico voor de systeemstabiliteit. Daarom is nu een aantal eisen opgesteld voor dit soort grootschalige belastingen.

VEMW bedankt TenneT voor de toelichting. VEMW vraagt wat er precies verstaan wordt onder 'nieuwe VGV's'.

TenneT antwoordt dat daar alle installaties onder worden verstaan die via een omvormer aan het net gekoppeld worden. Dan gaat het bijvoorbeeld over datacenters en elektrolyzers.

VEMW geeft aan dat het specifiek gaat om het woordje 'nieuw'. Wanneer is daar sprake van?

TenneT antwoordt dat dat in principe vergelijkbaar is met alle eisen die in de Systeemcode staan. Die zijn van toepassing op de installaties die vanaf het moment dat het artikel van kracht wordt op het net worden aangesloten. Dus als er een nieuwe installatie gebouwd wordt op het moment dat het artikel van kracht is, zal die moeten voldoen aan de nieuwe eisen.

VEMW merkt op dat daar een probleem zit. Er zijn op dit moment immers installaties in aanbouw. Stel dat de procedure voor deze codewijziging heel snel verloopt, bijvoorbeeld zes maanden duurt, en over negen maanden komt er een nieuwe installatie online, dan is er voor hen eigenlijk geen tijd om dit nog te implementeren in hun plannen.

De **gezamenlijke systeembeheerders** lichten toe dat daar op verschillende manieren rekening mee gehouden kan worden. Je kunt niet verwachten dat als een wets- of regelwijziging vandaag in werking treedt iedereen gelijk morgen zijn spullen op orde heeft. Als het om een proces gaat, moet dat proces geïmplementeerd worden. En als er spullen voor gekocht moeten worden, dan moet er rekening worden gehouden met de bestellingen. In sommige gevallen is dit heel expliciet gemaakt en is aangegeven: alles wat je in het afgelopen jaar of halfjaar hebt gekocht, maar nog niet hebt aangesloten, valt nog onder de oude regelgeving. Dat is in de afgelopen jaren zo'n vier à vijf keer gedaan. Meestal wordt het niet expliciet gemaakt en wordt ervan uitgegaan dat spullen die al gekocht zijn niet vervangen hoeven te worden. Als het gaat om een software-update is het makkelijk, maar als je er andere omvormers voor gehad had moeten hebben, dan kan de systeembeheerder niet verwachten dat de klant een glazen bol had en daar rekening mee had gehouden. Voor bestaande installaties is een apart artikel (artikel 14.1) opgenomen in de code. Op het moment dat je nieuwe regels toe wilt passen op bestaande installaties dan moet de systeembeheerder aantonen dat als je dat niet zou doen hij niet aan zijn wettelijke verplichtingen kan voldoen.

De **voorzitter** vraagt of er in de code iets vermeld staat over de inwerkingtreding en de termijn.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 15 van 25

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan dat dat niet het geval is. Als dat gewenst wordt, zou daar een formule voor bedacht kunnen worden, zoals destijds ook bij de RfG is gebruikt. Een redelijke termijn is dan meestal zes maanden.

VEMW geeft aan dat graag toegevoegd te zien. Met de kanttekening dat de spullen die voor de inwerkingtreding zijn gekocht daar niet aan hoeven te voldoen.

De **gezamenlijke systeembeheerders** denken dat dat comfortabeler is dan wanneer er een termijn van zes maanden wordt opgenomen. Je voorkomt discussies door duidelijk aan te geven dat de spullen moeten zijn aangeschaft voor een bepaalde datum.

Er zal even goed gekeken worden naar de juiste formulering. Dat zou dezelfde formulering moeten zijn als eertijds bij de overgangsbepalingen is bediscussieerd.

De **voorzitter** checkt of iedereen akkoord is met het voorstel dat gedaan is. Dat is het geval. Ze vraagt of VEMW de formulering eerst nog wil zien, voordat die aan het artikel wordt toegevoegd en het voorstel naar ACM wordt verstuurd.

VEMW geeft aan de voorgestelde formulering inderdaad graag nog even te willen checken.

Energie Samen geeft aan dat de brancheverenigingen 17 april met elkaar spreken. Als het lukt de formulering voor die tijd toe te sturen kan het daar besproken worden.

De **gezamenlijke systeembeheerders** merken op dat in de artikelen 13.4 en 13.5 van de Systeemcode nu al dit soort formuleringen staan. De werkwijze zal ongeveer hetzelfde zijn.

VEMW vraagt hoe het bijvoorbeeld zal zitten bij installaties achter een directe lijn of op een GDS. VEMW gaat ervan uit dat het niet van toepassing is op GDS'en.

De **gezamenlijke systeembeheerders** antwoorden dat dat tweede punt klopt. Een directe lijn in het kader van de codes is een gewone aansluiting. Dus bij een directe lijn is die wel van toepassing.

VEMW heeft een opmerking over de scope. Die vindt VEMW te groot, te breed en niet doelmatig. Het is immers gericht op elektrolyzers en datacenters en wellicht andere soortgelijke installaties die er in de toekomst gaan komen. Zoals het nu geformuleerd staat is het ook van toepassing op bijvoorbeeld een compressorinstallatie of een walsinstallatie van 10 megawatt of groter, terwijl die geen bedreiging vormen voor de netwerkstabiliteit. Daarom verzoekt VEMW om de scope aan te passen, om te zorgen dat enkel verholpen wordt wat we willen verhelpen.

TenneT vraagt of de zorg in de grootte zit die nu meegenomen is, dus in de 10 megawatt. Of is het een algemene zorg, los van de vermogensgrens die nu gekozen is?

VEMW antwoordt dat de zorg losstaat van de vermogensgrens, dus ongeacht de grootte van de installatie.

Energie Samen vraagt of dat soort installaties ook met vermogenselektronica zijn gekoppeld.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 16 van 25

VEMW antwoordt dat dat soms het geval is.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan dat een vaak genoemd voorbeeld een vlamboogoven is. Maar die zit toch niet per se achter vermogenselektronica?

VEMW geeft aan dat niet te weten.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan het punt te snappen, alleen vragen ze zich af of dit wel een onderwerp is dat door dit voorstel geraakt wordt.

VEMW geeft aan van haar leden terug te krijgen dat dat wel het geval is.

VEMW heeft een vraag over de hersteleis. Er zijn installaties waarbij de hersteleis na een storing simpelweg niet mogelijk is. VEMW geeft daar enkele voorbeelden van.

Energie-Nederland stelt voor om de scope gelijk te trekken met de scope van de DCC 2.0.

De **gezamenlijke systeembeheerders** lichten toe dat daarmee het probleem niet wordt opgelost. De scope van de DCC 2.0 gaat namelijk wel over elektrolyzers, maar niet over datacenters. De datacenters zitten wel echt achter vermogenselektronica en kunnen echt bijdragen aan de stabiliteit. Je kunt in het voorstel moeilijk aangeven: “Deze voorwaarden gelden voor elektrolyzers en datacenters.” Dan zou er namelijk sprake zijn van discriminatie. Van daar dat aangegeven is dat het geldt voor alle verbruik, maar door middel van vermogenselektronica.

VEMW merkt op dat de DCC 2.0 wel onderscheid maakt.

De **gezamenlijke systeembeheerders** antwoorden dat dat een van de problemen is met de DCC 2.0. Eigenlijk verplichten die tot discriminatie, ten koste van de systeemstabiliteit.

TenneT geeft aan te begrijpen dat er soms fysieke beperkingen kunnen zijn. In de Systeemcode zitten wat uitzonderingen als je kijkt naar de fysieke processen of industriële processen. Zou het hier een oplossing kunnen zijn als er zo’n soort clausele benoemd zou worden, dat als er een beperking is er mogelijk afgeweken kan worden?

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan te proberen om mee te denken. Ergens in hoofdstuk 3 in de Systeemcode staat opgemerkt dat als je productiemiddel deel uitmaakt van een groter industrieel proces en dat beperkingen met zich meebrengt er afgeweken kan worden. Bedoelt TenneT zoiets?

TenneT antwoordt inderdaad naar iets in die trant te zoeken.

De **secretaris** meent dat 3.11 het derde lid bedoeld wordt.

VEMW geeft aan dat dat klinkt als een goede oplossing. Dat zou dan zijn voor de scope van het codewijzigingsvoorstel.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 17 van 25

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan dat het artikel dat de secretaris noemde iets vergelijkbaars zegt voor productiemiddelen: als die onderdeel zijn van een grotere installatie, dan ... En wat er achter 'dan' moet staan, zou voor deze specifieke situatie moeten worden uitgewerkt.

VEMW vindt dat een goede oplossing.

Afgesproken wordt dat ook hiervoor een tekst zal worden opgesteld en meegestuurd met de eerdergenoemde tekst.

Energie-Nederland bedankt TenneT voor de toelichting. Energie-Nederland wil allereerst een vraag stellen over de link die gelegd wordt met de DCC 2.0. In de toelichting staat aangegeven dat die nog niet is gepubliceerd. In hoeverre sluit dit codewijzigingsvoorstel aan bij de DCC 2.0? En in hoeverre wijkt het ervan af? Daarnaast wil Energie-Nederland graag weten hoe finaal DCC 2.0 nu is. En wat gebeurt er als er in die tekst nog wijzigingen worden doorgevoerd?

TenneT licht toe dat er een conceptversie van de DCC 2.0 beschikbaar is via de site van ACER. Die versie ligt nu bij de Europese Commissie ter beoordeling. Er zou nog iets in de tekst kunnen wijzigen. TenneT legt uit dat er in het codewijzigingsvoorstel zo veel mogelijk is aangesloten bij de eisen die in de conceptversie staan. Dat zijn de eisen die vanuit ENTSO-E komen. Hier is met veel stakeholders over gesproken. Het voorstel dat nu voorligt is een gedragen voorstel. Als er nog grote wijzigingen komen ten opzichte van wat er nu voorligt dan zal dat meegenomen moeten worden in de Systeemcode, om te zorgen dat er aansluiting blijft zijn bij wat eraan komt op Europees vlak. TenneT merkt op niet de enige TSO te zijn die deze tekst als uitgangspunt gebruikt. Het is het beste dat er nu ligt.

Energie-Nederland vraagt of er op dit moment punten zijn waarop dit codewijzigingsvoorstel afwijkt van wat er in de conceptteksten van de NC DCC 2.0 is voorgeschreven.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan: niet wat de regeling betreft, maar wel wat de scope betreft.

TenneT vult aan dat de artikelen over de regelsnelheid en de blindvermogensseis geen specifieke eisen zijn die een op een in de DCC 2.0 staan. Ook daarover is wel een en ander gezegd in het ENTSO-E-document.

Energie-Nederland vraagt of, als dat zo blijft, de DCC 2.0 de ruimte biedt om stringentere voorwaarden op nationaal niveau op te leggen.

De **gezamenlijke systeembeheerders** lichten toe: de dingen die op Europees niveau niet geregeld zijn, mag je op nationaal niveau regelen. Het is echter niet toegestaan om de dingen die op Europees niveau vastgelegd zijn in Nederland anders te gaan doen.

Energie-Nederland vraagt wanneer de definitieve DCC 2.0-tekst verwacht wordt.

TenneT antwoordt dat die niet voor het eind van het jaar verwacht wordt.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 18 van 25

Energie-Nederland stelt vervolgens een vraag over de regelsnelheid. Die wordt beperkt voor de VGV's. In de toelichting wordt een vrij specifiek voorbeeld gegeven, namelijk data-centers die een AI-trainingssessie organiseren. Vervolgens wordt het beperken van de regelsnelheid toegepast op alle VGV's vanaf 10 megawatt. In hoeverre rechtvaardigt die heel specifieke casus een algemene regelsnelheidsbeperking? Kan TenneT aangeven hoe die afweging is gemaakt?

TenneT licht toe dat hier een technologie-neutrale aanpak achter zit. Het voorbeeld heeft zich daadwerkelijk voorgedaan en was wel de aanleiding om de eisen op te nemen. Die zullen wel gewoon breed toegepast worden, omdat we niet weten met welke typen belastingen we te maken gaan krijgen in de toekomst en welk gedrag daarachter zit. We zien wel dat de trend van steeds grotere vermogenslektronica-gekoppelde belastingen is ingezet.

Energie-Nederland vraagt of het hier nu gaat om een capability of een operationele beperking. Of beide?

TenneT geeft aan dat zoals het omschreven staat het ook een operationele beperking zou moeten zijn.

Energie-Nederland geeft aan dat er dus één specifieke casus in de toelichting genoemd is. Zijn er andere voorbeelden waar dit geobserveerd is?

TenneT geeft aan daar op dit moment geen concreet voorbeeld van te kunnen geven. Maar in het algemeen zien we dat het systeem volatieler wordt. We zien dat de reactiesnelheden omhooggaan. Aan de ene kant zien we dat met meer 'hernieuwbaar' in het systeem, dat bijvoorbeeld reageert op weersveranderingen. Aan de andere kant zie je ook dat de belastingen steeds volatieler worden. Als je grote hoeveelheden grote belastingen krijgt, bijvoorbeeld door datacenters of elektrolyzers, die op een externe prikkel reageren en daardoor gaan fluctueren in hun vermogen, dan levert dat ongewenst gedrag op in het systeem. Dat is iets wat we kunnen verwachten in de toekomst.

Energie-Nederland geeft aan het belangrijk te vinden dat goed bekeken wordt in hoeverre dit een reële zorg is, of dat het slechts iets is wat in een aantal casussen voorkomt maar niet heel breed geobserveerd wordt.

Er is eerder, ook in dit gremium, een regel voor snelheidsbeperking besproken als reactie op de Balans-deltapublicatie. Uiteindelijk is dat codewijzigingsvoorstel ingetrokken vanwege zorgen omtrent de handhaafbaarheid. In hoeverre is dat hier ook van toepassing?

TenneT geeft aan dit een goede vraag te vinden. Dat is iets wat in eerste instantie in het compliance-verificatieproces langs zal komen. Dat is een volgende stap, iets wat verder ontwikkeld moet worden op het moment dat het codewijzigingsvoorstel definitief is.

Energie-Nederland vindt het belangrijk dat ook hier aandacht aan wordt besteed in de behandeling.

Energie-Nederland heeft een vraag over de onderfrequentieregeling. Daarin staat dat partijen bij een bepaalde frequentie sterk terug moeten regelen in hun vermogen, om de frequentie in feite te ondersteunen. In de codetekst staat dat dat binnen een halve seconde

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 19 van 25

moet gebeuren. Hoe verhouden de regelsnelheidsbeperking en deze vereiste zich tot elkaar?

TenneT antwoordt dat de regelsnelheidsbeperking geldt binnen het 'normale bereik'. Hier is sprake van een bijzondere situatie, een noodsituatie, waarbij de frequentie buiten bepaalde grenzen gaat. Dan gelden de specifieke eisen voor de LFSM-U.

Energie-Nederland zou het fijn vinden als dit benadrukt kan worden in de tekst, dat er omstandigheden zijn waarbij geacht wordt de regelsnelheidsbeperking niet na te leven, anders kan het verwarrend zijn voor partijen.

TenneT geeft aan even te willen checken of dat niet al ergens geadresseerd is.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan dat er ergens in hoofdstuk 3 een artikel staat met als strekking: als de spanningseisen en de frequentie-eisen strijdig zijn met elkaar dan heeft de ene voorrang boven de andere. Dan hebben we het wel over een heel specifieke situatie. Energie-Nederland bedoelde eigenlijk: als de algemene bedrijfsvoeringseisen én de bedrijfsvoeringseisen in specifieke situaties strijden dan prevaleren de eisen voor de specifieke situaties.

Energie-Nederland bevestigt dat en geeft aan dat snel regelen wat Energie-Nederland betreft niet per definitie slecht is. Het kan daadwerkelijk een positieve bijdrage leveren aan de systeemstabiliteit. Energie-Nederland roept op om nog eens kritisch te kijken naar de regelsnelheidsbeperkingen en de voors en tegens die daarmee samenhangen.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan dat een snelle regelsnelheid positief kan zijn als daarmee een instabiliteit in het systeem kan worden verholpen, maar het kan ook zelf instabiliteit veroorzaken. Dat willen we juist niet.

Energie-Nederland geeft aan dat het verschil in inzicht is of het de uitzondering is dat het nodig is of dat het de uitzondering is dat het nooit mag.

De **gezamenlijke systeembeheerders** en TenneT geven aan dat het punt van Energie-Nederland helder is. Ze zeggen toe hier nog even goed naar te kijken. Dat geldt voor alle aspecten die genoemd zijn over de regelsnelheid. Ze zullen dus bekijken of het duidelijk genoeg is omschreven en waar nodig de toelichting aanpassen.

ESNL heeft een vervolgvraag over de aanleiding van de aanvullende eisen. De scenario's die in de voorbeelden zijn genoemd kunnen natuurlijk ook op synchrone belasting van toepassing zijn, grote schommelingen die de stabiliteit aantasten. Voor ESNL is niet duidelijk hoe dat daar geregeld is. Wordt dat nu meer in lijn gebracht met elkaar of wordt er gediscrimineerd wegens vermogenslektronica?

TenneT geeft aan dat dat laatste gebeurt. TenneT ziet dat echter niet als discriminatie, omdat het twee verschillende typen installaties zijn. Als je kijkt naar PPM's en SPGM's zijn er ook twee typen gedefinieerd in de Systeemcode waarvoor verschillende eisen gelden, omdat ze zich nu eenmaal anders gedragen en omdat er veel minder regelmogelijkheden zijn met een synchroon gekoppelde belasting of productie-eenheid. Dus met die vermogenslektronica heb je natuurlijk veel meer regelingen die je kunt programmeren.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 20 van 25

TenneT ziet daarnaast een toename van grote belastingen die eraan komt. Die is allemaal vermogenselektronica-gekoppeld. Omdat het codewijzigingsvoorstel zich richt op nieuwe aansluitingen is ervoor gekozen om voor die vermogenselektronica-gekoppelde installaties die eisen op te schrijven, omdat TenneT niet verwacht dat er hele grote inflaties op het net zullen komen die niet vermogenselektronica-gekoppeld zijn.

ESNL geeft aan dat het klinkt alsof dat een onnodige beperking is van deze eisen aan synchrone belastingen die er nog wel bij komen, ook al worden die niet voorzien. ESNL vraagt om daarnaar te kijken.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan niet goed te begrijpen wat ESNL hiermee bedoelt. Wordt gevraagd om dezelfde regels ook aan de synchrone belastingen op te leggen?

ESNL geeft aan dat het ESNL nuttig lijkt dat waar mogelijk ook te doen. Er wordt nu een ongelijk speelveld gecreëerd. ESNL noemt het voorbeeld van compressoren. Die zijn vaak synchroon.

Energie-Nederland vraagt of ESNL beoogt om alles zo veel mogelijk te beperken of is het idee om de beperking zo licht mogelijk te houden?

ESNL licht toe: zo gelijkwaardig mogelijk.

Blindvermogen is wat lastiger te regelen zonder omvormer, geeft ESNL aan.

De **voorzitter** vraagt of hier actie op ondernomen moet worden.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan hierop te gaan broeden.

ESNL heeft een zorg over het breder maken van de definitie door middel van vermogens-elektronica-gekoppelde verbruiksinstallaties van 10 megawatt of meer. Zowel de systeem-beheerder als de toezichthouder zien nu alle vormen van opslag op het moment van laden als een verbruiker. Het lijkt er dus op dat deze regels ook doorwerken voor opslag. Hoe ziet TenneT dat? ESNL denkt hierbij in de eerste plaats aan batterijen. Zijn deze regels van toepassing op batterijen die laden?

TenneT antwoordt dat daar al de eisen van Power Park Modules (PPMs) op van toepassing zijn verklaard. Die zijn dus voor een groot deel vergelijkbaar met de eisen die hier voor vermogenselektronica-gekoppelde installaties zijn opgeschreven. TenneT denkt dus niet dat daar veel extra eisen vandaan zullen komen. Als het gaat om compressoren, of andere typen van opslag die zijn gekoppeld aan vermogenselektronica dan zijn dat installaties die zouden moeten voldoen aan deze VGV-eisen.

ESNL geeft aan dat dit duidelijk is.

Energie Samen geeft aan dat er vooruitgelopen wordt op Europese regelgeving. In het verleden is het weleens voorgekomen dat er achteraf dingen moesten worden hersteld, het in lijn moest worden gebracht met de geldende Europese regelgeving. Hoe wordt daarmee omgegaan?

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 21 van 25

De **gezamenlijke systeembeheerders** lichten toe dat TenneT al aangaf dat verschillende Europese landen hier nu mee bezig zijn. Er wordt gebruikgemaakt van de meest recente conceptversie van de DCC 2.0, waar ook draagvlak voor is. De reden dat de codewijziging nu wordt ingediend, is mede gebaseerd op een oproep die vanuit Europa is meegekregen. De DCC kent ook weer een aantal jaar implementatietermijn. Als daarop gewacht wordt, wordt het 2029 voordat aan de slag gegaan kan worden met de eisen. Tegen die tijd zitten er waarschijnlijk heel wat grote datacenters en elektrolyzers op het net.

Energie Samen vraagt of Nederland, zoals te doen gebruikelijk is, Roomser is dan de paus.

De **gezamenlijke systeembeheerders** geven aan dat gewoon de Europese stand der techniek gevolgd wordt.

Energie Samen vraagt of er een soort overleg is over de dingen die niet in de DCC staan, of dat daar een soort standaard voor wordt gevormd.

TenneT licht toe: blindvermogen is een heel lokaal aspect. Daar wordt niet echt op Europees niveau naar gekeken, behalve dat daar een vrij brede grens is vastgelegd, ook al in de huidige DCC, waarbij de TSO of een systeembeheerder specifiek eisen mag stellen. Voor de VGV's is nu gezegd: we gaan dat inperken, of in elk geval binnen bepaalde grenzen brengen. Als het gaat om enorme installaties van bijvoorbeeld een gigawatt die in een keer op het net zouden komen, en die aan de huidige eisen mogen voldoen, dan hebben die een enorm blindvermogensbereik. Dat zou tot een heleboel negatieve effecten op het net leiden.

Energie-Nederland heeft een suggestie. In de toelichting wordt gesproken over de ontwikkelingen in andere landen. Is het mogelijk om een overzicht te maken van de aanvullende eisen die in die landen geïmplementeerd zijn? Dan kun je in een oogopslag zien of Nederland het braafste jongetje van de klas is of niet.

Energie Samen geeft aan dat het daarom ging en vindt dit een goede suggestie.

TenneT vermoedt dat die informatie voorhanden is en in een overzicht opgenomen kan worden. TenneT zegt toe hiernaar te zullen kijken en hierop terug te komen.

De **voorzitter** checkt of iedereen alle vragen heeft kunnen stellen. Dat is het geval.

Er zijn nog wat aandachtspunten bij het codewijzigingsvoorstel. Daar zal aan gewerkt worden.

Ze concludeert dat het codewijzigingsvoorstel doorgestuurd zal worden naar ACM. Er zullen dus nog wat aanvullingen komen. Die staan allemaal benoemd in de notulen.

Ze bedankt mevrouw ■■■ en de heer ■■■ voor hun komst, de toelichtingen en de beantwoording van de vragen.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 22 van 25



Memo

Van
NLHydrogen

Datum
13 april 2026

Aan
(i-)GEN (TenneT)

Onderwerp
Inbreng aansluitvoorwaarden VGV's

Besten,

I-GEN

Tijdens het informeel GEN van 17 februari heeft NLHydrogen kennisgenomen van aangepaste aansluitvoorwaarden voor VGV's. NLHydrogen heeft dit pakket bij de leden neergelegd voor feedback: dit is als volgt (opmerkingen deels in het Engels):

Algemeen

- De verlaging van de minimaal aansluitcapaciteit van 60 MW naar 10 MW lijkt erg af te wijken van andere landen in de omgeving. Ter illustratie: Energinet gaat uit van minimaal 200 MW. Dit geeft binnen Noord West Europa een bijzonder ongelijk speelveld. Heroverweeg deze wijziging en zorg voor een gelijk speelveld.
- Wat is de definitie van 'nieuwe installatie' op pagina 11? Van belang is dat er een passende overgangperiode komt, zodanig dat projecten die al een aansluitovereenkomst met TenneT zijn aangegaan, dan wel projecten die de aansluitspecificaties van TenneT hebben ontvangen, niet als nieuw worden beschouwd.
- De richtlijnen lijken grotendeels in lijn met wat in Duitsland en Denemarken al geïmplementeerd is. Ten aanzien van frequency-related requirements, RoCoF en Oscillations zien we geen technische uitdagingen.
- NLHydrogen merkt wel op dat er ten opzichte van de huidige voorwaarden wijzigingen zijn die in algemene zin zorgen voor een complexer systeem en prijsopdrijvend zijn voor de projecten. Ook bestaan zorgen of beschikbare equipment aan de nieuwe voorwaarden kunnen voldoen. De details zijn hieronder weergegeven. Bekijk samen met de markt goed wat 'must-haves' en 'nice to have's' zijn.
- Slides 14 en 19 (actief vermogensherstel; regelsnelheid) lijken geen rekening te houden met veiligheidseisen. Vergunningsvoorwaarden eisen terecht dat bij veiligheidsissues een installatie

... 1



Memo

direct uit wordt gezet. Dit heeft uiteraard een impact op het actieve vermogensherstel en de regelsnelheid.

Uitwerking

FRT en Active Power Recovery (pagina 13/14):

- De richtlijnen voor FRT zijn op twee punten onduidelijk:
 - "For the overvoltage, it is not clear if TenneT requests that we simply maintain the load, or if they require support from the user, i.e., by adding more load. The 1.3 / 1.2 p.u. would stress the system and we will need to re-perform our system studies."
 - "For the undervoltage scenario, we need to understand if users are only allowed to do "current blocking" or to which extent users are allowed to reduce load and/or to which load point users need to revert to after the incident has cleared."
- Verder zijn er vraagtekens bij de haalbaarheid van enkele richtlijnen:
 - The requirement to remain fully operational for voltages between 0,85 and 1,1 p.u. (per unit) is different from the current situation where TenneT must keep the voltage between 0.9 pu to 1.1 pu. The requirement to operate at 0.85 p.u. leads to more expensive technical designs.
 - The FRT requirement is very difficult for a process unit to achieve. 200ms fault ride through can be achieved, but the e.g. stated 1,5 seconds FRT for remaining voltage of 40% is practically impossible. In 1,5 seconds, the process unit has already initiated a process safety trip.
 - Additionally, this FRT requirement is difficult to prove/test. It may be impossible to test a fault with a remaining voltage of 40%.
 - Active power Recovery: See previous comments. These faults will cause process safety initiated trips and therefore active power demand can not be restored.

Frequency Related requirements (pagina 15/16)

- International standards design equipment for a maximum frequency deviation of 2%. The requirement of 5% deviation is much higher than what standard equipment is designed for.

Kenmerk
BR-2025-2133

Datum
18 mei 2026

Pagina 24 van 25



Memo

Reactive Power (pagina 18)

- It is uncommon to set an absolute limit on reactive power import, irrespective of the capacity of the connection. Normally a power factor of 0,9 inductive - 1 is used, which gives a limit to reactive power import relative to the connection capacity.
- This new limit would effectively set a limit on the maximum connection capacity size, to about 300MW. This includes connecting multiple electrolyser factories to the same connection.

Control response speed (pagina 19)

- It is impossible to guarantee no large changes of load. Because of process safety reasons, a trip could always be initiated leading to a rapid reduction of load.
- For normal process control, limiting the rate of change of load will also limit the possibility to control the electrolyser load following green power generation (e.g. solar or wind).

Bijlage 4 – Overzicht Excel aanvullende vereisten voor verbruiksinstallaties per EU TSO (Samenvatting)

Kenmerk

BR-2025-2133

Datum

18 mei 2026

Pagina 25 van 25

Excel is opgenomen als bijlage bij de e-mail, aangezien de excel niet met een goede weergave ge-converteerd kan worden naar een PDF