


# Systeembeschermings- en herstelplan

WESTLAND INFRA NETBEHEER B.V.

Voor het transport van elektriciteit in de door  
Westland Infra Netbeheer beheerde gebieden.





---

# Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Algemeen	4
1.2 Toepassing	4
1.3 Publicatie en beschikbaarheid	4
1.4 Beheer systeembeschermings- en herstelplan	5
1.5 Doel en definitie van het systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra	5
1.6 Raakvlak systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra met plan TenneT	5
<b>2. Systeembescherming en herstel</b>	<b>6</b>
2.1 Systeembeschermings- en herstelprocessen	6
2.2 Systeemtoestanden	7
2.2.1 Systeemtoestand Normal	8
2.2.2 Systeemtoestand Alert	9
2.2.3 Systeemtoestand Emergency	10
2.2.4 Systeemtoestand Blackout	11
2.2.5 Systeemtoestand Restoration	11
<b>3. Extra bevoegdheden</b>	<b>12</b>
3.1 Extra bevoegdheden CCA buiten de systeemtoestand NORMAL	12
3.2 Extra bevoegdheden CCE buiten de systeemtoestand NORMAL	13
3.3 Extra bevoegdheden BVC Westland Infra buiten de toestand Normaal	13
<b>4. Communicatie</b>	<b>14</b>
4.1 Communicatie tijdens alle systeemtoestanden behalve RESTORATION	14
4.2 Communicatie tijdens systeemtoestand RESTORATION	15
4.3 Communicatie met distributiesysteembeheerders	16
4.4 Communicatiemiddelen	17
<b>5. Systeembeschermingsplan</b>	<b>18</b>
5.1 Basis systeembeschermingsmaatregelen	18
5.2 Beschermprocesafspraken voor geautomatiseerde belasting afschakeling	19
5.3 Beschermprocesprocedure voor handmatige belasting afschakeling	20
<b>6 Herstelplannen</b>	<b>22</b>
6.1 Spanningsherstelprocedure (NC ER hoofdstuk III deel 2)	23
<b>7. Training bedrijfsvoerders</b>	<b>24</b>



---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Algemeen

De elektriciteitsvoorziening is van vitaal belang voor de samenleving. Een langdurige onderbreking veroorzaakt grote maatschappelijke schade. Mocht er een wijdverbreide storing of black-out toestand dreigen te ontstaan, worden systeembeschermingsmaatregelen ingezet om deze dreiging af te wenden en zo nodig het elektriciteits-systeem te stabiliseren. Om in de uitzonderlijke situatie van een black-out het elektriciteitssysteem snel en efficiënt te kunnen herstellen, zijn herstelmaatregelen ontwikkeld. Deze maatregelen moeten worden vastgelegd in een systeembeschermings- en herstelplan. Het systeembeschermings- en herstelplan bestaat uit twee plannen die in extreme situaties in elkaar opgaan. De inwerkingtreding van

deze plannen wordt in processen omschreven. De basis voor de systeembeschermings- en herstelprocessen vormt de systeemtoestand waarin een systeem zich in bevindt. De systeemtoestanden worden in hoofdstuk 2 omschreven.

- Het beschermplan wordt geactiveerd als het transportnet en/of de systeembalans zich in de systeemtoestand ALERT of EMERGENCY bevindt.
- Het herstelplan wordt geactiveerd als het transportnet en/of de systeembalans zich in de toestand BLACKOUT of RESTORATION bevindt.

---

## 1.2 Toepassing

Het systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra is operationeel per augustus 2024 en door Westland Infra ter beschikking gesteld aan:

- De landelijke netbeheer TenneT
- De distributie gekoppelde regionale netbeheerders (RNB's)
- De distributie gekoppelde significante netgebruikers (SNG's) (externe openbare versie)
- De Autoriteit Consument & Markt (ACM)



---

## 1.3 Publicatie en beschikbaarheid

In deze versie van het systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra zijn de 'vertrouwelijke' en 'strikt vertrouwelijke' delen van het volledige systeembeschermings- en herstelplan Westland Infra achterwege gelaten. Deze versie is openbaar en beschikbaar via de website van Westland Infra. Op grond van de Europese Netcode Emergency and Restoration artikel 12, tweede lid, onderdelen b en d, informeert iedere regionale netbeheerder de op hun distributiesysteem aangesloten significante netgebruikers over de maatregelen die op hun

installaties van toepassing zijn. In de Netcode zijn deze SNG's gedefinieerd als aangeslotenen op het distributienet met een elektriciteitsproductie-eenheid > 5 MW. Westland Infra informeert de SNG's schriftelijk over de voor hen geldende eisen en maatregelen en verwijst hen voor meer gedetailleerde informatie hierover door naar het systeembeschermings- en herstelplan van TenneT. In het plan van TenneT wordt vervolgens, via een tabel in hoofdstuk 9, verwezen naar de van toepassing zijnde paragrafen.

---

## 1.4 Beheer systeembeschermings- en herstelplan

Het systeembeschermings- en herstelplan is een levend document, waarvan de inhoud op elk moment de actuele stand van zaken weergeeft. Ook is geborgd dat alle elementen van het plan blijven voldoen aan de geldende eisen rondom informatiebeveiliging, privacy en security. Om dit te bewerkstelligen zijn de volgende afspraken gemaakt:

- Conform Netcode artikel 9.22.1 beschikken de netbeheerders over onderling afgestemde afschakel- en herstelplannen die ter inzage liggen bij de netbeheerders.
- Elke netbeheerder stuurt, ook na eventuele wijzigingen, een afschrift van de plannen naar de Autoriteit Consument & Markt.
- Iedere netbeheerder deelt jaarlijks op 18 december de actuele versie van het systeembeschermings- en herstelplan met de ACM. Drie maanden voor deze datum initieert TenneT een overleg met de netbeheerders om het synchroniseren van de plannen te waarborgen.

---

## 1.5 Doel en definitie van het systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra

Als uitwerking op artikel 9.22 van de Netcode hebben de netbeheerders de afschakel- en herstelplannen onderling met elkaar afgestemd. In deze plannen is vastgelegd op welke manier de transporten in het net en de systeembalans worden beschermd. Op deze manier kan een onderbreking van de elektriciteitsvoorziening als gevolg van

onbalans tussen vraag en aanbod in Nederland worden voorkomen. Dit is het systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra. In dit plan staat hoe het transportnet van Westland Infra wordt beschermd. Hierbij wordt rekening gehouden met de kaders die zijn aangegeven in het systeembeschermings- en herstelplan van TenneT.

---

## 1.6 Raakvlak systeembeschermings- en herstelplan van Westland Infra met plan TenneT

Dit plan is opgesteld door Westland Infra. Het systeembeschermings- en herstelplan voor het bovenliggende net en de systeembalans in de 220/380 kV wordt opgesteld door TenneT. De onderlinge afstemming over deze plannen wordt gecoördineerd door TenneT (Netcode artikel 9.16.3). De plannen worden toegepast door de bedrijfsvoerders van de netbeheerders; Westland Infra voor het in dit systeembeschermings- en herstelplan aangegeven netgebied en TenneT voor het landelijke 150/380 kV net.



## 2 Systeembescherming en herstel

Bij een dreigende of daadwerkelijke grootschalige storing krijgen de RNB's en LNB volgens de Netcode artikel 9.2.11 en artikel 9.20 extra bevoegdheden om het elektriciteitsvoorzieningssysteem te beschermen respectievelijk te herstellen.

De toestand waarin het systeem zich bevindt, vormt de basis voor systeembescherming en herstel. Alvorens het systeembeschermingsplan en het herstelplan te behandelen in vervolg hoofdstukken, wordt in dit hoofdstuk het systeembeschermingsproces en het herstelproces nader toegelicht.

Gebaseerd op NC ER artikel 13, tweede lid, onderdeel b, en Netcode artikel 9.3, tweede lid, wordt het systeembeschermingsplan geactiveerd in geval van dreigende grootschalige storingen.

Toegepaste Engelse benamingen	Nederlandse benamingen
NORMAL	Normale toestand
ALERT	Alarmtoestand
EMERGENCY	Noodtoestand
BLACKOUT	Blackout-toestand
RESTORATION	Hersteltoestand

Tabel 2.1



### 2.1 Systeembeschermings- en herstelprocessen

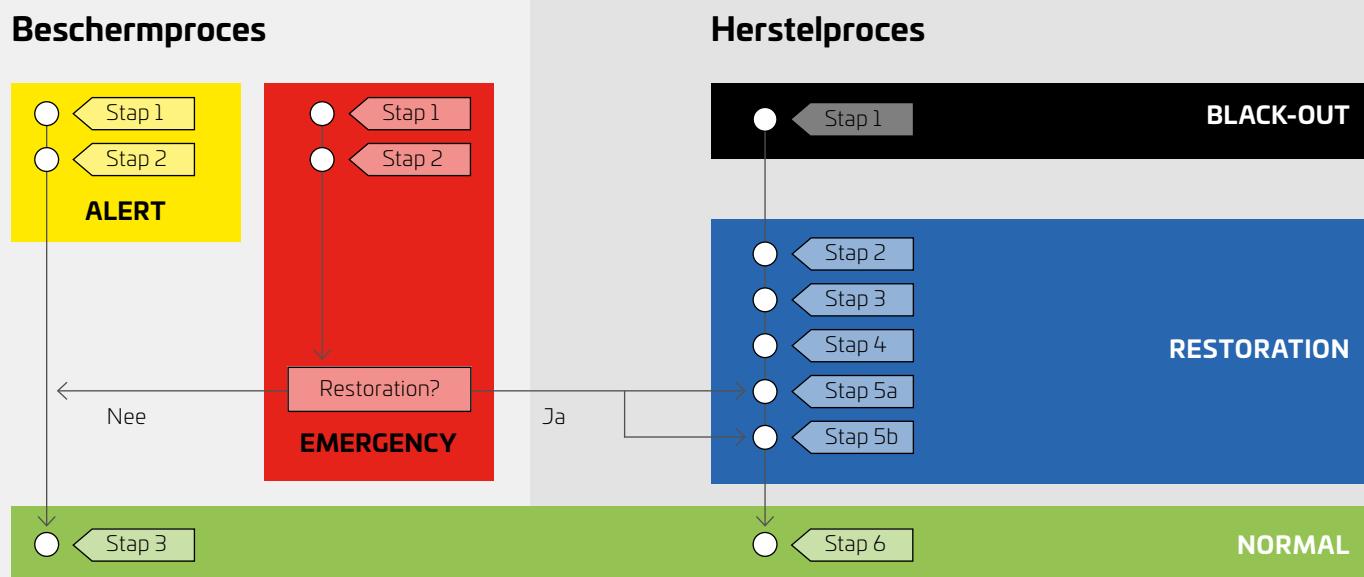
Wanneer het transmissiesysteem zich **buiten** de systeemtoestand NORMAL bevindt, is het systeembeschermingsplan respectievelijk herstelproces van toepassing op dat systeem. Het systeembeschermingsproces is bedoeld om het betreffende transmissiesysteem en/of de systeembalans

- van de systeemtoestand ALERT naar systeemtoestand NORMAL te brengen, of
- van systeemtoestand EMERGENCY naar systeemtoestand NORMAL te brengen al dan niet via het herstelproces (RESTORATION) in geval herstelmaatregelen noodzakelijk zijn.

Het systeemherstelproces is bedoeld om betreffende transmissiesysteem

- vanuit de systeemtoestand BLACKOUT via systeemtoestand RESTORATION naar systeemtoestand NORMAL te brengen: **volledig herstellen na een black-out**, of
- vanuit systeemtoestand EMERGENCY via systeemtoestand RESTORATION naar systeemtoestand NORMAL te brengen: **het verder herstellen naar een normale systeemtoestand**.

Schematisch kunnen de systeembeschermings- en herstelprocessen als volgt worden weergegeven:



- 1 1 Afroep systeemtoestand **ALERT** of **EMERGENCY**
- 2 2 Analyse van systeemtoestand en uitvoeren plan van aanpak
- Nee** Géén **RESTORATION** stappen nodig, indien triggers voor **ALERT** nog geldig, dan naar **ALERT**, anders verder naar stap 3
- Ja** **RESTORATION** stappen noodzakelijk, naar stap 5
- 3 Terugkeren naar systeemtoestand **NORMAL**

- 1 Afroep systeemtoestand **BLACKOUT**, analyseren net en **status electriciteits-productie-eenheden** en plan van aanpak opstellen
- 2 Afroepen **RESTORATION** en voorbereiden voor onder spanning brengen van net
- 3 Stabiel belasten van beschikbare **electriciteitsproductie-eenheden**
- 4 Onder spanning brengen van het net
- 5 Bijschakelen van belasting en opregelen **electriciteitsproductie-eenheden**
- 5a Nationaal inschakelen van netdelen, belasting bijschakelen, synchroniseren van eilanden en daarna synchroniseren met het buitenland stap 5b (indien nodig)
- 5b In samenspraak met frequentieleider frequentie terugbrengen naar nominale waarde en eventueel gesplitste netten weer synchroniseren
- 3 Terugkeren naar systeemtoestand **NORMAL**

Figuur 2.1 Weergave systeembeschermings- en herstelproces in relatie tot systeemtoestanden

Bron: B&H TenneT

## 2.2 Systeemtoestanden

De basis voor de systeembeschermings- en herstelprocessen vormt de systeemtoestand waarin een systeem zich bevindt. Het voorliggende systeembeschermings- en herstelplan is daarbij breder opgebouwd dan strikt volgens de NC E&R is voorgeschreven, in die zin dat hierin tevens de bedrijfstoestand 'ALERT' is opgenomen. De reden is dat daardoor een aansluitende procesdoorloop wordt bewerkstelligd

gedurende alle niet normale bedrijfstoestanden, te weten: ALERT, EMERGENCY, BLACKOUT en RESTORATION. Het beschermplan wordt geactiveerd als het transportnet en/of de systeembalans zich in de systeemtoestand ALERT of EMERGENCY bevindt. Het herstelplan wordt geactiveerd als het transportnet en/of de systeembalans zich in de toestand BLACKOUT of RESTORATION bevindt.

## 2.2.1 Systeemtoestand Normal

Het betreffende net bevindt zich in de toestand NORMAL als het transport binnen de bedrijfsvoeringscriteria plaatsvindt.

### Systeemtoestand NORMAL

#### Karakteristieken

- Het vermogenstransport vindt plaats **binnen** de operationele veiligheidsgrenzen.
- Het systeem is stabiel.

#### Triggers transport en algemeen

1. De spanning en de elektriciteitsstromen bevinden zich binnen de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen<sup>1</sup>.

EN

2. De enkelvoudige storingsreserve<sup>2</sup> wordt gerespecteerd voor zowel spanning als stroom.

#### Triggers systeembalans

1a. Frequentie bevindt zich binnen de band 49,95 - 50,05 Hz.

OF

1b. Frequentie bevindt zich binnen de band 49,8 - 50,2 Hz en er wordt nog niet voldaan aan de ALERT voorwaarden.

EN

2. De werkzame vermogen reserves (FCR en FRR) zijn voldoende om uitvalsituaties op te vangen zonder de operationele veiligheidsgrenzen te overschrijden.

Bron: B&H TenneT



## 2.2.2 Systeemtoestand Alert

### Systeemtoestand ALERT

#### Karakteristieken

- Systeem is stabiel maar voldoet niet aan N-1 storingsreserve.
- Frequentie buiten de frequentielimieten geldend voor systeemtoestand NORMAL.
- Gedurende 30 minuten of meer is minder dan 80% van het benodigde vermogen aan reservecapaciteit beschikbaar.

#### Triggers transport en algemeen

1. De spanning en de elektriciteitsstromen bevinden zich binnen de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen.

MAAR

2a. Er wordt niet voldaan aan de enkelvoudige storingsreserve en het levert direct gevaar voor het buitenland.

OF

2b. Er wordt niet voldaan aan de enkelvoudige storingsreserve en het levert geen direct gevaar voor het buitenland, maar het is niet op te lossen binnen:

- drie uren voor het 220/380kV net, of
- zes uren voor het 110/150kV net

#### Triggers systeembalans

1a. Frequentie in stationaire toestand bevindt zich binnen de band van 49,8 – 50,2 Hz, maar langer dan 5 minuten buiten de band van 49,9 – 50,1 Hz.

OF

1b. Frequentie in stationaire toestand bevindt zich binnen de band van 49,8 – 50,2 Hz, maar langer dan 15 minuten buiten de band van 49,95 – 50,05 Hz. Zie ook schema in hoofdstuk 8.

2 Gedurende 30 minuten of meer is minder dan 80% van het benodigde vermogen (gedimensioneerde hoeveelheid) aan reservecapaciteit beschikbaar en deze kan niet real time worden gecompenseerd, separaat voor:

- FCR
- aFRR
- totale FRR<sup>3</sup>

Bron: B&H TenneT

## 2.2.3 Systeemtoestand Emergency

### Systeemtoestand EMERGENCY

#### Karakteristieken

- Real time overschrijding van de operationele veiligheidsgrenzen.
- Systeeminstabiliteit.
- Overschrijding van de 200 mHz frequentieband.
- Omvangrijke uitval besturingssysteem.

#### Triggers transport en algemeen

Het systeem bevindt zich in systeemtoestand EMERGENCY als aan tenminste één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- De spanning of de elektriciteitsstromen bevinden zich buiten de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen.
- Netsplitsing
- Systeeminstabiliteit
- Tijd tussen uitval van het bedrijfsvoeringcentrum tot het moment van inbedrijfname back-up functionaliteit duurt langer dan 30 minuten.
- Storing in de werking van essentiële tools, middelen en voorzieningen, als gevolg waarvan die tools, middelen en voorzieningen langer dan 30 minuten niet beschikbaar zijn.
- Extreme gebeurtenis met verhoogde storingsdreiging zoals:
  - Extreme weersomstandigheden;
  - Ramp;
  - Aanslag;
  - Onverwachte schakeltoestand
- Tenminste één maatregel uit het systeembeschermingsplan is geactiveerd (bijv. een automatische beschermmaatregel).

#### Triggers systeembalans

Frequentie bevindt zich buiten de band van 49,8 - 50,2 Hz.

Bron: B&H TenneT

#### Toelichting begrip systeem instabiliteit

Dit begrip is toegepast om daarmee elke niet voorziene instabiliteit, die om onmiddellijke actie vraagt, te kunnen mitigeren en daarmee een black-out af te wenden. Bijvoorbeeld bij eventueel optredende vermogensslingeringen bij meervoudige uitval van transportmiddelen.

#### Toelichting begrip ernstige onbalans

Een ernstige onbalans is een situatie die tot gevolg heeft dat de frequentie te laag wordt of dat er een transportoverschrijding ontstaat met het buitenland.

## 2.2.4 Systeemtoestand Blackout

### Systeemtoestand BLACKOUT

#### Karakteristieken

- Afwezigheid spanning in het transmissiesysteem.
- Een black-out in het transmissiesysteem kan gedeeltelijk of geheel zijn.

#### Triggers

Het transmissiesysteem bevindt zich in systeemtoestand BLACKOUT als aan ten minste één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Verlies van meer dan 50% van het totale actuele verbruik van Nederland.
- Totale afwezigheid van de spanning in het transmissiesysteem voor langer dan 3 minuten, waardoor het herstelplan moet worden geactiveerd om het transmissiesysteem weer op te kunnen bouwen.

Bron: B&H TenneT

## 2.2.5 Systeemtoestand Restoration

### Systeemtoestand RESTORATION

#### Karakteristieken

- Herstel vanuit EMERGENCY of BLACKOUT

#### Triggers

Het transmissiesysteem bevindt zich in systeemtoestand RESTORATION, wanneer TenneT vanuit de systeemtoestand EMERGENCY of BLACKOUT begonnen is met activering van maatregelen uit het herstelplan (bijv. blackstart, opbouw van het net, weer bijschakelen van verbruik, weer opregelen van opwek, herstel netfrequentie, hersynchronisatie, herstel N-1storingsreserve, etc.).

Bron: B&H TenneT

## 3 Extra bevoegdheden

Op basis van de Verordening (EU) 2017/1485 (GL SO) art. 22, eerste en tweede lid, en Netcode art. 9.20, hebben TenneT Control Center National (CCA) en TenneT Control Center Regionaal (CCE), afgestemd op de zwaarte van de storing of storingsdreiging, in de verschillende systeemtoestanden extra bevoegdheden om extra maatregelen toe te passen en daarmee het transmissiesysteem te beschermen respectievelijk te herstellen.

Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Het afroepen van een systeemtoestand in het transmissiesysteem maakt de extra bevoegdheden beschikbaar voor het gehele transmissiesysteem.
- Als hiertoe moet en kan worden overgegaan, worden de extra bevoegdheden onverwijld toegepast.
- De extra bevoegdheden in de systeemtoestand ALERT dienen slechts te worden toegepast als de maatregelen onder de systeemtoestand NORMAL uitgeput zijn of niet snel genoeg beschikbaar zijn om te mitigeren.
- De extra bevoegdheden in de systeemtoestand EMERGENCY dienen slechts te worden toegepast als de maatregelen onder de systeemtoestanden NORMAL en ALERT uitgeput zijn of niet snel genoeg beschikbaar zijn om te mitigeren. En bij een onmiddellijke black-out dreiging.
- De extra bevoegdheden zijn gestapeld in die zin dat tijdens de systeemtoestanden EMERGENCY, BLACKOUT en RESTORATION ook de extra bevoegdheden genoemd onder ALERT kunnen worden toegepast.

### 3.1 Extra bevoegdheden CCA buiten de systeemtoestand NORMAL

TenneT Control Center National heeft de volgende extra bevoegdheden bij de verschillende systeemtoestanden:

Systeemtoestand	Extra bevoegdheden in relatie tot transport	Extra bevoegdheden in relatie tot systeembalans
<b>ALERT</b>	<p><b>Annuleren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplande uitbedrijfname van elektriciteitsproductie-eenheden.</li> <li>• Aanvang onderhoud aan elektriciteitsproductie-eenheden.</li> <li>• Risicovolle test- en onderhoudswerkzaamheden aan draaiende elektriciteitsproductie-eenheden.</li> </ul> <p><b>Vorderen buiten de biedingen om:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Op of af laten regelen (MW/Mvar) van elektriciteitsproductie-eenheden &gt; 5 MW.</li> <li>• Laten starten en stoppen van elektriciteitsproductie-eenheden &gt; 5 MW.</li> <li>• Export annulering HVDC</li> <li>• Schakelen van condensatorbatterijen ongeacht het tijdstip.</li> </ul>	<p><b>Annuleren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplande uitbedrijfname van elektriciteitsproductie-eenheden.</li> <li>• Aanvang onderhoud aan elektriciteitsproductie-eenheden.</li> <li>• Risicovolle test- en onderhoudswerkzaamheden aan draaiende elektriciteitsproductie-eenheden.</li> </ul> <p><b>Vorderen buiten de biedingen om:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Op of af laten regelen (MW) van elektriciteitsproductie-eenheden &gt; 5 MW.</li> <li>• Starten en stoppen van elektriciteitsproductie-eenheden &gt; 5 MW.</li> <li>• Aankoop vermogen uit het buitenland via de buitenlandse TSB's.</li> <li>• Annulering export programma's.</li> <li>• Export annulering HVDC.</li> </ul>
<b>EMERGENCY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT.</li> <li>• Blokkeren automatische trappenregeling transformatoren</li> <li>• Verbruik laten ontkoppelen door CCE (door DSB's met tussenkomst CCE).</li> <li>• Verbruiksontkoppeling in 220 en 380 kV net.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT.</li> <li>• Bij ernstige onwillekeurige uitwisseling: verbruiksontkoppeling naar rato bepaald volgens aandeel in de maximale jaarbelasting van Nederland (door DSB's met tussenkomst CCE).</li> </ul>
<b>BLACKOUT</b>	Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT en EMERGENCY	
<b>RESTORATION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT, EMERGENCY en BLACKOUT.</li> <li>• Tijdelijk op laten heffen van dode band frequentiegevoelige modus van niet gecontracteerde type C en D elektriciteitsproductie-eenheden.</li> </ul>	

Tabel 3.1 Extra bevoegdheden CCA

## 3.2 Extra bevoegdheden CCE buiten de systeemtoestand NORMAL

TenneT Control Center Regionaal heeft de volgende extra bevoegdheden bij de verschillende systeemtoestanden:

Systeemtoestand	Extra bevoegdheden in relatie tot transport
ALERT	<p><b>Annuleren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplande uitbedrijfname van elektriciteitsproductie-eenheden.</li> <li>• Aanvang onderhoud aan elektriciteitsproductie-eenheden.</li> <li>• Risicovolle test- en onderhoudswerkzaamheden aan draaiende elektriciteitsproductie-eenheden.</li> </ul> <p><b>Vorderen buiten de biedingen om:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Op of af laten regelen (MW/Mvar) van elektriciteitsproductie-eenheden &gt; 5 MW</li> <li>• Laten starten en stoppen van elektriciteitsproductie-eenheden &gt; 5 MW</li> <li>• Schakelen van condensatorbatterijen ongeacht het tijdstip</li> </ul>
EMERGENCY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT.</li> <li>• Verbruik laten ontkoppelen door de DSB's.</li> <li>• Verbruiksontkoppeling in de 110 en 150 kV netten.</li> </ul>
BLACKOUT	Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT en EMERGENCY
RESTORATION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT, EMERGENCY en BLACKOUT.</li> <li>• Tijdelijk op laten heffen van dode band frequentiegevoelige modus van niet gecontracteerde type C en D elektriciteitsproductie-eenheden.</li> </ul>

Tabel 3.2 Extra bevoegdheden CCE

## 3 Extra bevoegdheden BVC Westland Infra buiten de toestand Normaal

Zie ook de Netcode artikel 9.2.11. Het Bedrijfsvoeringscentrum (BVC) is verantwoordelijk voor de feitelijke uitvoering. In coördinatie met CCE kunnen door het BVC zelfstandig de volgende afwijkende acties worden ondernomen in het eigen regionale net.

Minimale vereiste nettoestand in het eigen regionale net	Extra bevoegdheden
ALERT	<p><b>Annuleren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplande uitbedrijfnames van productiemiddelen</li> <li>• Aanvang onderhoud aan productiemiddelen</li> <li>• Risicovolle test- en onderhoudswerkzaamheden aan draaiende productiemiddelen geplande uitbedrijfnames van netdelen</li> </ul>
ALERT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Op of af laten regelen (MW/Mvar) productie-eenheden &gt; 5 MW</li> </ul>
ALERT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starten en stoppen van eenheden productie-eenheden &gt; 5 MW</li> </ul>
EMERGENCY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blokkeren automatische spanningsregeling transformatoren</li> </ul>
EMERGENCY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handmatig belasting uitschakelen</li> </ul>

## 4 Communicatie

Volgens artikel 4.1.1 van de Europese Netcode Emergency and Restoration voert iedere RNB, SNG, aanbieder van hersteldiensten en elke LNB een spraakcommunicatiesysteem in. Het spraakcommunicatiesysteem moet voldoende reserveapparatuur en noodvoeding hebben om, ten

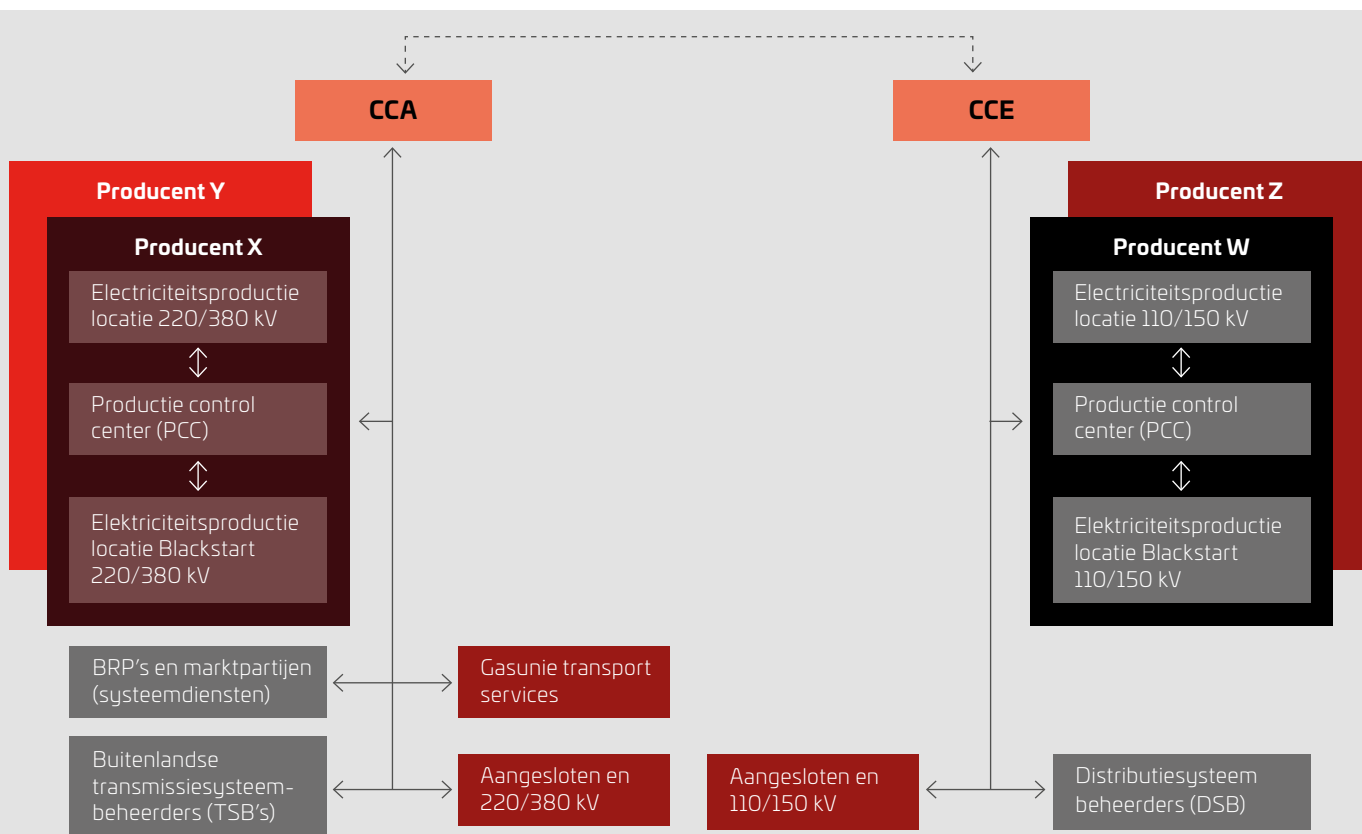
minste 24 uur lang informatie over het herstelplan uit te wisselen als de primaire stroomvoorziening volledig uitvalt of als de afzonderlijke apparatuur van het spraakcommunicatiesysteem defect is.

### 4.1 Communicatie tijdens alle systeemtoestanden behalve RESTORATION

Voor een optimale bedrijfsvoering is het van cruciaal belang dat de communicatie tussen de verschillende partijen eenduidig en efficiënt plaatsvindt. Dit om te voorkomen dat er tegenstrijdige acties genomen worden die de situatie kunnen verergeren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen communicatie van acties die invloed hebben op landelijk of internationaal niveau en acties die alleen invloed hebben op regionaal niveau. De communicatie met aangesloten, aanbieders van systeembeschermings-, herstel- en

balanceringsdiensten, marktpartijen, productiecoördinatiecentra (PCC), buitenlandse transmissiesysteembeheerders en distributiesysteembeheerders wordt in alle systeemtoestanden behalve RESTORATION verdeeld over CCA en CCE volgens het schema van figuur 4.1, rekening houdende met de regievoering. In dit schema wordt onderscheid gemaakt tussen de communicatietaken van CCA en CCE en wordt het belang van interne communicatie en afstemming tussen de twee TenneT control centra benadrukt.

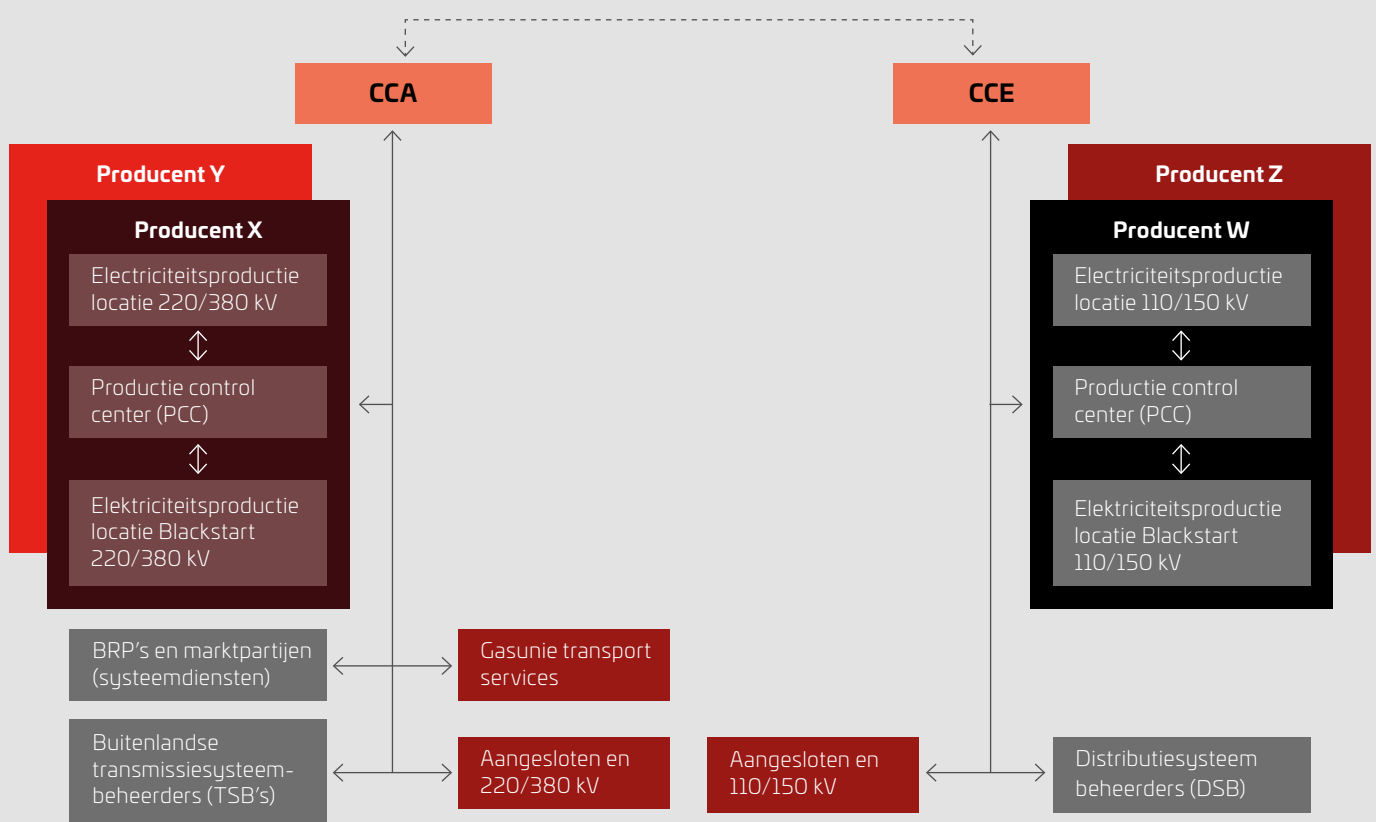
**In onderstaand schema wordt weergegeven hoe de regievoering van acties en communicatie plaatsvindt bij alle systeemtoestanden, behalve bij Restoration.**



## 4.2 Communicatie tijdens systeemtoestand RESTORATION

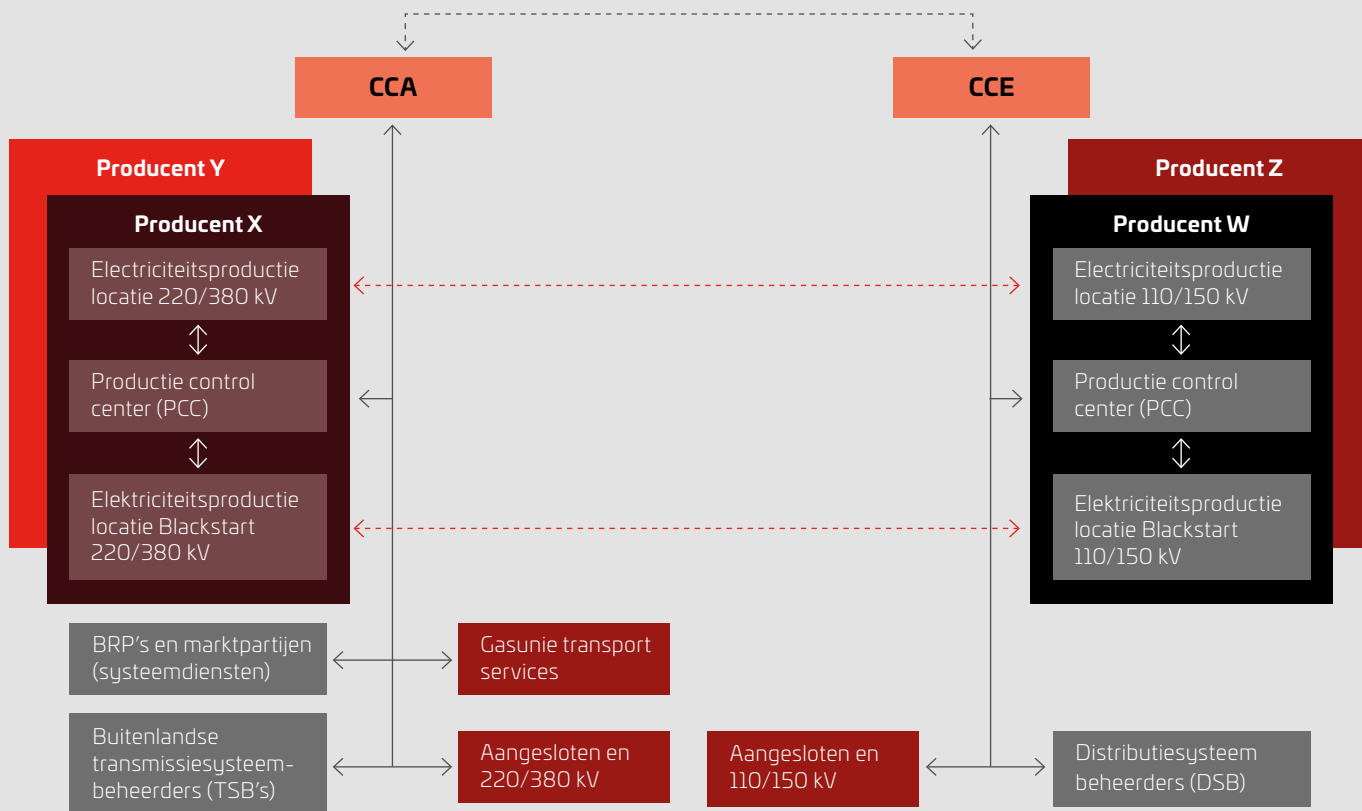
Tijdens systeemtoestand RESTORATION voert CCA de regie over het herstelproces. Volgens vooraf bepaalde herstelprocesstappen wordt de communicatie met elektriciteitsproducenten uitgevoerd door CCE, zodat CCA zich maximaal kan concentreren op de landelijke regievoering. Hierbij kunnen elektriciteitsproductielocaties (PL) tijdens systeemtoestand

RESTORATION direct door CCE benaderd worden, in plaats van via de productiecoördinatiecentra (zie figuur 4.2). Dit is gedetailleerd uitgewerkt in het herstelproces, dat van toepassing is voor alle synchrone elektriciteitsproductie-eenheden aangesloten op het transmissiesysteem  $\geq 110$  kV en met een capaciteit van  $\geq 60$  MW, zie ook hoofdstuk 6.



## 4.3 Communicatie met distributiesysteembeheerders

De communicatie met distributiesysteembeheerders wordt steeds door CCE uitgevoerd.



### Relatie met de crisisorganisatie van Westland Infra

Het afroepen van een andere systeemtoestand dan NORMAL door Tenef wordt door het meldpunt van Westland Infra gecommuniceerd en afgestemd met de managementvertegenwoordiger van Westland

Infra. De managementvertegenwoordiger is de contactpersoon naar de crisisorganisatie van Westland Infra. Op deze situatie zijn vervolgens de afspraken van het Noodplan van toepassing.





## 4.4 Communicatiemiddelen

### Huidige situatie

TenneT heeft de beschikking over de volgende communicatiemiddelen om ook tijdens systeemtoestand RESTORATION de communicatie te kunnen blijven voortzetten als de openbare communicatiemiddelen uitvallen of overbelast zijn:

	Communicatiemiddelen
Binnen TenneT	In eigen beheer van TenneT zijnde redundant communicatie-infrastructuur met als back-up satelliettelefoon.
Naar productie-eenheden Type D en PCC's (incl. blackstart)	In eigen beheer van TenneT zijnde redundant communicatie-infrastructuur en/of satelliettelefoon.
Naar transmissie gekoppelde DSB's	
Naar aangrenzende TSB's en GTS	

Tabel 6.3 Communicatiemiddelen van TenneT intern en naar DSB's, SNG's en TSB's

Voor details over de mogelijkheden voor uitvoering van een robuust communicatiesysteem, dat ook tijdens black-out en herstel beschikbaar moet zijn, wordt verwezen naar het document "Robuuste communicatie en applicaties" met referentie SOP-TRS-23-031 te vinden op de TenneT website [Systeembescherming en -herstel - TenneT](#).

### Semafonieverkeer

Als de semafoon toegepast wordt om ook bij een black-out medewerkers te bereiken, wordt deze oproep verstuurd via het NCV-netwerk (noodcommunicatievoorziening) in plaats van het openbare (PSTN)-netwerk. Het NCV-netwerk blijft minimaal 4 uur na optreden van een black-out functioneel.

### Robuustheid communicatiemiddelen

De communicatiemiddelen zijn minimaal 24 uur zonder spanning van buiten operationeel. Zo nodig met mogelijke verlenging van de tijdsduur door middel van een mobiel noodaggregaat.

### Toekomstige situatie

- Alle noodzakelijke telecommunicatiesystemen blijven zodanig ingericht dat zij 24 uur zonder spanning van buiten kunnen blijven functioneren. Behalve het semafonieverkeer, dat blijft gedurende 4 uur mogelijk.
- Tijdens de spanningsherstelprocedure is het van belang dat TenneT kan communiceren met alle transmissie gekoppelde aangeslotenen. Met name om informatie uit te wisselen en instructies te kunnen geven over:
  - het onder spanning brengen van de aansluiting;
  - de maximale hoeveelheid verbruik dat kan worden bijgeschakeld en/of;
  - elektriciteitsproductie die kan worden opgeregeld door de betreffende SNG.

Inkomende telefonische oproepen van CCA respectievelijk CCE dienen daarbij door de ontvanger geïdentificeerd te kunnen worden en met hoge prioriteit beantwoord te worden. De genoemde communicatie-eis geldt daarom ook voor transmissie gekoppelde SNG's. Deze functionaliteit is door TenneT verder gespecificeerd in het document "Robuuste communicatie en applicaties" met referentie SOP-TRS-23-031 te vinden op de TenneT website [Systeembescherming en -herstel - TenneT](#).

### Robuustheid centrale applicaties

#### Huidige situatie

De continuïteit van de beschikbaarheid van de essentiële EMS-applicaties bij TenneT is gegarandeerd door de systemen redundant uit te voeren en achter een veilige 24-uurs voeding te plaatsen.

#### Toekomstige situatie

De continuïteit van de beschikbaarheid van de essentiële applicaties is ook van toepassing bij de transmissie gekoppelde DSB's en de transmissie gekoppelde SNG's. Deze functionaliteit is door TenneT verder gespecificeerd in het document "robuuste communicatie en applicaties" met referentie SOP-TRS-23-031 te vinden op de TenneT website [Systeembescherming en -herstel - TenneT](#).

## 5 Systeembeschermingsplan

Het systeembeschermingsplan is opgezet met als doel de operationele veiligheid te waarborgen, de verspreiding of verergering van een incident tegen te gaan en aldus een wijdverbreide storing en black-out toestand te vermijden.

Het systeembeschermingsplan wordt op grond van artikel 13 van de NC ER geactiveerd als:

- het transmissiesysteem in systeemtoestand EMERGENCY verkeert

en er geen corrigerende maatregelen beschikbaar zijn om de infrastructuur te herstellen naar de normale toestand, of

- de operationele veiligheid van het transmissiesysteem op basis van de analyse van de operationele veiligheid de activering van een maatregel van het systeembeschermingsplan vereist, naast de beschikbare corrigerende maatregelen.

### 5.1 Basis systeembeschermingsmaatregelen

Principieel zijn er verschillende fysieke systeembeschermingsmaatregelen om stroom, spanning en frequentie terug te brengen binnen de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen. Onderstaande tabel geeft sterk gesimplificeerd per overschrijding weer welke maatregelen genomen kunnen worden om terug te keren

naar de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen. Afhankelijk van de situatie en systeemtoestand dient aanvullend op de al geactiveerde automatische regelingen, de toepasbare en meest effectieve procedurele maatregelen te worden gekozen onder regie van CCA of CCE.

		OVERSCHRIJDING						
		Stroom		Spanning		Frequentie		Hoekverschil
		Te hoog	Te laag	Te hoog	Te laag	Te hoog	Te groot niet te koppelen	
MAATREGELEN	Opwekking	Meer MW levering	X			X		X
		Minder MW levering	X				X	X
		Meer Mvar levering		X				
	Netwerk	Minder Mvar levering			X			
		Uitschakelen verbinding			X			
		Blokkeren spanningsregeling transformatoren		X				
	Afschakelen belasting	X	X		X			

Tabel 5.1 Basis systeembeschermingsmaatregelen

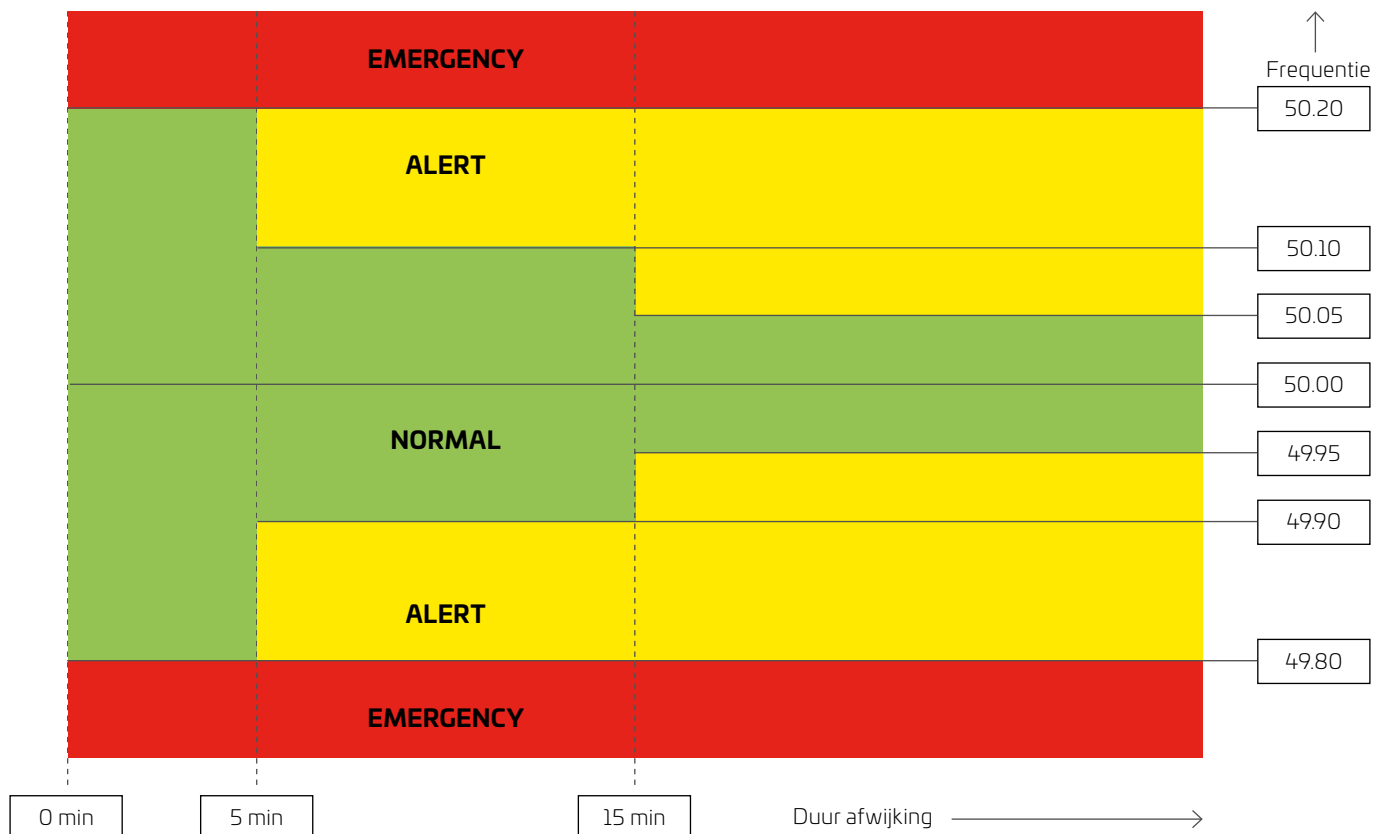
In de hiernavolgende paragrafen worden de verschillende systeem-beschermingsmaatregelen nader behandeld, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen inrichtingen op de installaties en procedures. De “procedures” zijn verder uitgewerkt in de vorm van interne werk-instructies/processen van TenneT en de betreffende stakeholders. Deze informatie wordt in het TenneT kennisleersysteem opgeslagen. De procedures zijn daarbij geclassificeerd als C2 (interne informatie)

of C3 (vertrouwelijke informatie) en worden zo nodig gedeeld met de betreffende stakeholders. Deze procedures worden zo vaak als noodzakelijk geüpdatet na bijvoorbeeld wijzigen van het systeembeschermings- en herstelplan, wijzigingen in het net, wijzigen van afspraken met aangeslotenen, contractaanpassingen etc. De procedures worden daarom in dit openbare systeem-beschermingsplan alleen op hoofdlijnen beschreven.

## 5.2 Beschermprocesafspraken voor geautomatiseerde belasting afschakeling

De systeemtoestanden zoals gedefinieerd in hoofdstuk 2 en de bijbehorende frequentietriggers worden schematisch weergegeven in onderstaand schema.

Triggers ALERT en EMERGENCY als functie van de duur van een afwijkende frequentie



Bron: B&H TenneT

De automatische afschakelinrichtingen zijn ondergebracht bij de RNB's, transmissie gekoppelde verbruiksinstallaties, transmissie gekoppelde gesloten distributiesystemen (GDS'n) en de LNB conform Netcode artikel 9.26.

Elke RNB, transmissie gekoppelde GDS en transmissie gekoppelde verbruiker die zelf automatische verbruiksonkoppeling bij lage frequentie implementeert, informeert TenneT eenmaal per jaar over de frequentie instellingen. Hierbij wordt de ontkoppeling van het verbruik geactiveerd en het aandeel van het netto verbruik bij elke frequentiedrempelwaarde ontkoppeld. TenneT ziet toe op de correcte toepassing van de ontkoppeling van verbruik bij een lage frequentie. Dit doet zij op basis van de jaarlijkse schriftelijke mededelingen van de aangeslotenen en de gegevens met betrekking tot de toepassing op de installaties van TenneT zelf.

Hierbij gebruikt TenneT de volgende basisinformatie uit de mededelingen van de aangeslotenen:

- Het ingerichte, te ontkoppelen verbruik ten tijde van het maximale genormeerde netto verbruik.
- Het ingerichte, te ontkoppelen verbruik op basis van metingen op specifieke tijdstippen van het voorgaande jaar:
  - Winterpiek (3<sup>e</sup> woensdag van januari, 10:30 CET)
  - Zomerpiek (3<sup>e</sup> woensdag van juli, 10:30 CET)
  - Lenteminimum (3<sup>e</sup> woensdag van april 03:30 CET)
  - Herfstminimum (3<sup>e</sup> woensdag van oktober 03:30 CET)

TenneT evalueert tenminste eenmaal per vijf jaar het aandeel van het af te schakelen verbruik per transmissie gekoppelde aangeslotene. Zij evalueert ook zichzelf, om de doeltreffendheid van het ingerichte afschakelplan als geheel te beoordelen. Door TenneT wordt daarbij

beoordeeld of de landelijke afschakelverplichting voldoende wordt gerealiseerd door het ingerichte afschakelplan van Nederland als geheel. Eventueel volgt er een bijstelling van de afschakelverdeling door TenneT.

De frequentiebeveiliging binnen Westland Infra kende voor de implementatie van de NC E&R drie stappen: 49 Hz - 48,7 Hz - 48,4 Hz.

Op basis van de ruimte die de nieuwe Europese Code (NC E&R) aan de individuele lidstaten heeft gegeven voor de aanpassing van de frequentieafschakeling, is in Nederland het volgende afgesproken (vastgelegd in de Netcode):

- Af te schakelen bij 49.0 Hz: 7,5 % van de totale belasting
- Af te schakelen bij 48.0 Hz: 45 % van de totale belasting
- Hoeveelheid stappen: 6 (49,0 – 48,8 – 48,6 – 48,4 – 48,2 – 48,0 Hz)
- Implementatieband: +7 % van de totale belasting

Door de grote hoeveelheid WKK's in het Westland is er in het net van Westland Infra veel teruglevering. Omdat teruglevering juist gunstig is voor de frequentie kan er niet in alle stappen vermogen afgeschakeld worden.

Hieronder de volgorde en hoeveelheid vermogen per stap:

- Stap 1 49Hz: 12MW
- Stap 2 48.8Hz: 0MW
- Stap 3 48.6Hz: 0MW
- Stap 4 48.4Hz: 19.8MW
- Stap 5 48.2Hz: 0MW
- Stap 6 48.0Hz: 0MW

## 5.3 Beschermprocesprocedure voor handmatige belasting afschakeling

### Belangrijke technische aandachtspunten

Bij afschakeling op verzoek van TenneT gebeurt dit op de TenneT overdrachtstations "Westerlee" en "De Lier". Diverse 150/25kV transformatoren op overdrachtstation Westerlee zijn via de 25kV zijde met elkaar gekoppeld, zie tabel 1.

Dus de gevolgen bij afschakeling van één 150/25kV transformator op station Westerlee zijn:

- De belasting valt niet af, maar wordt gevoerd door een andere transformator;
- De transformator(en) die de belasting overneemt kan overbelast raken;
- Het is onvoorspelbaar hoe de spanningsregeling van de afgeschakelde transformator zich gedraagt. Het is onbekend hoe hoog of hoe laag de spanning aan de primaire zijde wordt.

De transformatoren dienen door Westland Infra eerst op 25kV niveau ontkoppeld te worden of bij hoge nood dienen de in de 25kV gekoppelde transformatoren door TenneT kort na elkaar afgeschakeld te worden.



Station Westerlee	Belasting	Bijzonderheden
<b>Transformator 2</b>	Dorpskernen De Lier, Naaldwijk, 's-Gravenzande, Monster en Midden-Delftland	Gekoppeld via 25kV veld 214 met Trafo 4
<b>Transformator 4</b>	Productie-eenheden (WKK)	Gekoppeld via 25kV veld 413 met Trafo 2
<b>Transformator 3</b>	Dorpskern Wateringen + Productie-eenheden (WKK) + 1/3 deel van Den Hoorn	Gekoppeld door 25kV veld 313 met Trafo 6
<b>Transformator 5</b>	Maassluis (Stedin verzorgingsgebied) + Productie-eenheden (WKK)	Gekoppeld door 25kV veld 550 met Trafo 6, velden 558 en 559 met Trafo 6
<b>Transformator 6</b>	Dorpskern Maassluis (Stedin verzorgingsgebied) + Productie-eenheden (WKK)	Gekoppeld door 25kV veld 660 met Trafo 5, veld 666 met Trafo 3 en veld 669 met Trafo 5

Station De Lier	Belasting	Bijzonderheden
<b>Transformator 101</b>	Back-up transformator	
<b>Transformator 102</b>	Productie-eenheden (WKK)	
<b>Transformator 105</b>	Productie-eenheden (WKK) + 1/3 deel van Den Hoorn	LS-voeding TenneT station De Lier
<b>Transformator 106</b>	Productie-eenheden (WKK) + 1/3 deel van Den Hoorn	

Tabel 1, Belastingstabel TenneT overdrachtstations.

## Afschakelprocedure

### Op verzoek van TenneT

Westland Infra heeft geen 24/7 bezet bedieningscentrum. Buiten de kantooruren hanteert Westland Infra een consignatiedienst voor het verhelpen van storingen in het elektriciteitsnet. Er moet rekening worden gehouden met een aanrijtijd van ongeveer een half uur.

In de Netcode wordt in artikel 9.25a gesteld dat bij het bepalen van de af te schakelen belasting rekening gehouden moet worden met eventueel mee af te schakelen productie-eenheden. In de situatie van Westland Infra betekent dit dat eerst moet worden nagegaan welke transformatoren vermogen afnemen en welke terugleveren, voordat deze afgeschakeld worden.

Bij het merendeel van de afgaande velden is de opwekking overheersend. Dit resulteert in netto teruglevering via de transformatoren voor het grootste deel van de dag.

### Herstelprocedure

Wederinschakeling vindt plaats na toestemming van TenneT. Wederinschakeling vindt handmatig plaats. De volgorde van wederinschakeling is tegenovergesteld aan de afschakelvolgorde. Dus de afgaande velden met de hoogste prioriteit als eerste.

De schakelwerkzaamheden in het kader van de wederinschakeling vinden plaats volgens de geldende procedures voor afhandelen van storingen en onderbrekingen.

Bij inbedrijfname van de afgaande velden op het TenneT overdrachtstation Westerlee moet rekening worden gehouden met de sommatie van de inrushstromen van de afzonderlijke transformatoren die zich hierachter bevinden. Bij inbedrijfname van een veld richting een 25/20kV hoofdstation moeten eerst de afgaande velden van dit station worden afgeschakeld. Na inbedrijfname van de vermogens-transformator van het betreffende 25/20kV hoofdstation kunnen hiervan één voor één de afgaande velden weer in bedrijf worden genomen.

### Procesmatige borging

De tabel die is opgenomen in de bijlage is gebaseerd op de huidige situatie. De belasting die achter een transformator is geschakeld, kan wijzigingen. Daarom is ons voorstel om de beheersing van het afschakel- en herstelplan in een proces binnen het KBS te borgen.

Het proces bevat de volgende elementen:

- Opstellen van het plan, inhoudelijke check van de tabel 1;
- Bij wijzigingen deze afstemmen met de betrokken netbeheerders (bijvoorbeeld Stedin voor Maassluis);
- Bij wijzigingen een afschrift naar de ACM sturen.

## 6 Herstelplannen

Het herstelplan is bedoeld om na een grootschalige storing het elektriciteitssysteem efficiënt en snel te herstellen. Het herstelplan wordt geactiveerd vanuit:

- de EMERGENCY systeemtoestand, nadat het systeem is gestabiliseerd en verder herstel plaats gaat vinden, of
- de BLACKOUT systeemtoestand en het herstel plaats gaat vinden.

Voor een schematische weergave van het herstelproces wordt verwezen naar figuur 2.1.

Voor het snel en efficiënt implementeren van het herstelplan zijn herstel-scenario's gedefinieerd op basis waarvan besloten wordt voor het meest effectieve plan van aanpak voor het spanningsherstel. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de 220 en 380 kV systemen en de hieraan gekoppelde 110 en 150 kV systemen.

Onderstaand tabel geeft een overzicht van de basis herstelscenario's.

380 kV en 220 kV-net	
<b>Herstelscenario A</b>	Het Nederlandse transmissiesysteem is volledig spanningsloos, waarbij het 380 kV- en 220 kV-systeem <b>NIET</b> vanuit het buitenland onder spanning kan worden gebracht.
<b>Herstelscenario B</b>	Het Nederlandse transmissiesysteem is volledig spanningsloos, waarbij het <b>WEL</b> mogelijk is het 380 kV- en 220 kV-systeem vanuit het buitenland geheel of gedeeltelijk onder spanning te brengen.
150 kV en 110 kV-net	
<b>Herstelscenario C1</b>	Het betreffende regionaal hoogspanningsnet (150 kV en 110 kV) is volledig spanningsloos en kan <b>NIET</b> vanuit een 380 kV of 220 kV station of via een 150 kV of 110 kV nevenkoppeling onder spanning worden gebracht.
<b>Herstelscenario C2</b>	Het betreffende regionaal hoogspanningsnet (150 kV en 110 kV) is volledig spanningsloos en kan <b>WEL</b> vanuit een 380 kV of 220 kV station of 150 kV of 110 kV nevenkoppeling onder spanning worden gebracht.

Tabel 6.1 Herstelscenario's na black-out

Herstelscenario A wordt geclassificeerd als een "bottom-up spanningsherstelstrategie": de strategie waarbij het transmissiesysteem van een TSB kan worden gereactiveerd zonder bijstand van andere TSB's.

Hierbij wordt het transmissiesysteem met behulp van de blackstartvoorzieningen onder spanning gebracht, die hetzij direct aangesloten zijn op het transmissiesysteem of vanuit het onderliggende net.

Herstelscenario B wordt geclassificeerd als een "top-down spanningsherstelstrategie": de strategie die bijstand van andere TSB's vereist. Hierbij wordt het transmissiesysteem met behulp van 380 kV verbindingen

met het buitenland onder spanning gebracht, waarna elektriciteitsproductie-eenheden aan het transmissiesysteem gesynchroniseerd kunnen worden en onderliggende netten en aangeslotenen weer ingeschakeld worden.

In de praktijk kunnen ook combinaties van de herstelscenario's worden toegepast, waar bijvoorbeeld gestart wordt met de bottom-up spanningsherstelstrategie. En gaandeweg ook de mogelijkheid ontstaat om met behulp van het buitenland het transmissiesysteem onder spanning te brengen. In dit soort gevallen moeten de dan ontstane elektrische eilanden met elkaar gesynchroniseerd worden.

## 6.1 Spanningsherstelprocedure (NC ER hoofdstuk III deel 2)

De herstelscenario's A, B en C hebben als doel het herstel van de elektriciteitsvoorziening technisch veilig te laten verlopen. En de doorlooptijd van het herstelproces te minimaliseren door basisscenario's te beschrijven op basis waarvan specifieke situaties aangepakt kunnen worden. De scenario's geven methodes en

prioriteiten van handelen aan. In de praktijk zullen er tussenvormen zijn waar de scenario's de basis van vormen. De real time situatie wordt tijdens de 'analyse fase' door CCA en/of CCE beoordeeld en vervolgens omgezet naar een strategie die maximaal is toegespitst op de ontstane situatie.

**In hoofdlijnen zijn de toegepaste herstelprocesstappen als volgt onder te verdelen:**

Stap	Activiteit	Systeemtoestand
1	Analyse van de net- en elektriciteitsproductiesituatie	BLACKOUT
2	Voorbereiding tot onder spanning brengen van het net	RESTORATION
3	In geval van bottom-up opstarten van blackstartvoorziening	RESTORATION
4	In stappen stabiel belasten van de blackstartvoorzieningen	RESTORATION
5	Onder spanning brengen van overige delen van het net (verder naar 7)	RESTORATION
6	In geval van top-down onder spanning brengen van het net	RESTORATION
7	Zo nodig starten en (her)synchroniseren van elektriciteitsproductie-eenheden, bijschakelen van verbruik, opregelen van elektriciteitsproductie en herstel storingsreserve	RESTORATION
8	Terugkeren naar de normale systeemtoestand	NORMAL

Tabel 6.2 Toe te passen herstelstappen na black-out

In de scenario's worden onder regie van TenneT de volgende maatregelen uitgevoerd door:

- Elektriciteitsproducenten met type D synchrone elektriciteitsproductie-eenheden (aangesloten op het transmissiesysteem > 110kV of met opwekcapaciteit  $\geq$  60 MW):
  - inbedrijfname, zo nodig en zo mogelijk vanuit blackstart-modus of eigenbedrijf-modus;
  - regelen werkzaam- en blindvermogen, en
  - beschikbaar houden van reserve werkzaam- en blindvermogen om verbruik te kunnen bijschakelen.
- De transmissie gekoppelde DSB's:
  - bijschakelen van verbruik.
- De overige transmissie gekoppelde SNG's
  - inbedrijfname en opregelen van elektriciteitsproductie-eenheden en bijschakelen van verbruik.

De details van deze maatregelen en bijbehorende instructies aan de elektriciteitsproducenten zijn in de interne procedures van TenneT verwerkt, die met de betreffende SNG's en DSB's worden uitgewisseld.

Elke transmissie gekoppelde DSB, SNG en gecontracteerde blackstart-dienstaanbieder heeft 24/7 bevoegd personeel beschikbaar om bovenstaande taken onder regie van TenneT uit te kunnen voeren. Bij toepassing van de spanningsherstelprocedure coördineert TenneT het opstarten en opregelen van elektriciteitsproductie-eenheden door elektriciteitsproducenten.

In nauwe samenwerking met de distributiesysteembeheerders en afnemers die verbruik bijschakelen. Deze verbruik herstelprocedure is dominant ten opzichte van het marktproces. In deze fase worden geen biedingen van balansenergie afgeroepen (lees regeltoestand O).

---

## 7 Training bedrijfsvoerders

In de GL 50 artikel 58 en de Netcode artikel 9.16 is aangegeven dat medewerkers van alle partijen die betrokken zijn in het systeem-beschermings- en herstelproces adequaat getraind moeten zijn. Om het kennis- en vaardigheidsniveau van de bedrijfsvoerders op peil te brengen, te onderhouden en om de werking van deze plannen te toetsen en te verbeteren, organiseert TennET periodiek trainingen. Samen met de netbeheerders van de aan zijn transmissiesysteem gekoppelde netten, met de beheerders van de op zijn transmissiesysteem aangesloten elektriciteitsproductie-eenheden met een vermogen groter dan 60 MW en met de aangrenzende TSB's. Samen met betrokken partijen is een trainingsconcept ontwikkeld voor deze trainingen.

Dit trainingsconcept is gebaseerd op de drie pijlers:

- Strategie;
- Communicatie;
- Techniek.

De trainingen worden daarbij uitgevoerd in internationaal, nationaal en regionaal verband, om alle aspecten van het systeembeschermings- en herstelproces zo effectief mogelijk te oefenen.

Daarbij wordt extra aandacht gegeven aan de specifieke procesrisico's die specifiek bij kleine deelsystemen optreden (bijvoorbeeld de blackstart trainingen).











Nieuweweg 1 | 2685 AP Poeldijk  
085 0466 800 | [communicatie@westlandinfra.nl](mailto:communicatie@westlandinfra.nl)  
[www.westlandinfra.nl](http://www.westlandinfra.nl)