

---

# Systeembeschermings- en Herstelplan Stedin

---

Voor het transport van elektriciteit in de door Stedin  
beheerde gebieden Utrecht, Zuid Holland en Zeeland

## Openbare Versie 3.0

Opgesteld in opdracht van  
Installatieverantwoordelijke Hoogspanning

Datum: 06-01-2025

<b>1. Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1 Algemeen .....	4
1.2 Toepassing .....	4
1.3 Publicatie en beschikbaarstelling .....	5
1.4 Beheer Systeembeschermings- en Herstel plan .....	5
<b>2. Doel en definitie van het Systeembeschermings- en Herstelplan Stedin</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Raakvlak Systeembeschermings- en Herstelplan Stedin met het plan van TenneT</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Net- en Systeem toestanden</b> .....	<b>6</b>
4.1 Algemeen .....	6
4.2 Net- en Systeemtoestand NORMAL .....	7
4.3 Net- en Systeemtoestanden buiten de toestand NORMAL.....	8
4.3.1 ALERT.....	8
4.3.2 EMERGENCY.....	9
4.3.3 BLACKOUT .....	10
4.3.4 RESTORATION.....	10
4.3.5 Samenvatting systeemtoestanden.....	11
4.3.6 Frequentie triggers systeemtoestanden .....	12
<b>5. Extra bevoegdheden</b> .....	<b>13</b>
5.1 Algemeen .....	13
5.2 Extra bevoegdheden CCA buiten de toestand NORMAL .....	14
5.3 Extra bevoegdheden CCE buiten de toestand NORMAL.....	15
5.4 Extra bevoegdheden BVC Stedin buiten de toestand NORMAL .....	16
<b>6. Communicatie</b> .....	<b>16</b>
6.1 Nationaal .....	16
6.2 Relatie met de veiligheidsregio en de rijksoverheid Stedin.....	19
6.3 Relatie met de crisisorganisatie Stedin .....	19
6.4 Apparatuur eisen TenneT.....	19
6.5 Robuuste applicaties .....	19
6.6 Communicatie via het Stedin Telecom Network .....	20
6.7 Communicatie tijdens bescherm en herstel.....	20
<b>7. Systeembeschermingsplan</b> .....	<b>20</b>
7.1 Algemeen .....	20
7.2 Beschermproces – Afspraken voor geautomatiseerde belasting afschakeling .....	21
7.3 Beschermproces – Procedure voor handmatige belasting afschakeling .....	23
7.4 Systeembeschermproces – Procedure voor het vorderen van productie vermogen .....	27
<b>8. Herstelplannen</b> .....	<b>28</b>
8.1 Algemeen .....	28

8.2 Voorbereiden herstelplan Eigen Bedrijf 150kV stations .....	29
8.3 Herstelplan met behulp van 150- en 380-KV koppeling .....	29
<b>9. Training bedrijfsvoerders .....</b>	<b>30</b>
<b>10. Definities en afkortingen .....</b>	<b>31</b>

# 1. Inleiding

## 1.1 Algemeen

De elektriciteitsvoorziening is van vitaal belang voor de samenleving. Een langdurige onderbreking veroorzaakt grote maatschappelijke schade.

Als er een wijdverbreide storing of black-outtoestand dreigt te ontstaan, moeten systeembeschermingsmaatregelen worden ingezet. Deze maatregelen moeten de dreiging afwenden en zo nodig het elektriciteitssysteem stabiliseren.

Een black-out van het elektriciteitssysteem komt alleen in uitzonderlijke situaties voor. Om dan het elektriciteitssysteem snel en efficiënt te kunnen herstellen zijn er herstelmaatregelen ontwikkeld.

Al deze maatregelen moeten worden vastgelegd in een systeembeschermings- en herstelplan.

In het elektriciteitsvoorziening systeem (EVS) kunnen zich altijd omstandigheden voordoen die het noodzakelijk maken tijdig in te grijpen om aangeslotenen tegen transportonderbrekingen te beschermen. In een vrije marktomgeving dienen er voldoende mechanismen te zijn en bevoegdheden voor netbeheerders en de systeemoperator om het elektriciteitsvoorziening systeem optimaal beschikbaar te hebben voor de aangeslotenen (marktpartijen). De uitgangspunten om dit te bewerkstelligen zijn vastgelegd in de Netcode; de uitwerking ervan is terug te vinden in de systeembeschermings- en herstelplannen van de Regionale Netbeheerders (RNB's) en de Landelijke Netbeheerder (LNB TenneT).

Stedin is verantwoordelijk voor de jaarlijkse toetsing en aanpassing van dit systeembeschermings- en herstelplan aan de volgende documenten:

- Het Systeembeschermings- & Herstelplan Stedin (laatste versie was van 02-01-2024)
- De Europese Netcode Emergency and Restoration; van kracht sinds 14 april 2016 / geïmplementeerd per 27 april 2019
- De Europese Netcode Risicoparaatheid in de Elektriciteitssector; van kracht sinds 5 juni 2019
- De Europese System Operations Guidelines (SOGL); van kracht sinds 2 augustus 2017 / geïmplementeerd per 14 maart 2019
- Het Nederlands codewijzigingsbesluit van 25 september 2020 (is aanvullend op de Europese Netcode Emergency & Restoration)
- Het gewijzigde Systeembeschermings- & Herstelplan TenneT (versie 20 december 2023)
- De gewijzigde Procedure voor handmatige belasting afschakeling (versie 28 mei 2021)
- De richtlijn voor communicatiesystemen vanuit ENTSO-E van 20 september 2018
- Per 01-01-2022 is het B&H Zeeland volledig geïntegreerd binnen het B&H Stedin

Tijdens het systeembeschermings- en herstelproces is het van cruciaal belang dat het proces niet wordt vertraagd door onduidelijkheden over kosten. De onbalanssystematiek blijft tijdens het systeembeschermings- en herstelproces doorgaan. Daarnaast zal het verplicht op-/afregelen respectievelijk starten/stoppen van productiemiddelen achteraf worden verrekend met de netbeheerder die de opdracht heeft gegeven.

Dit document betreft specifiek het systeembeschermings- en herstelplan van Stedin.

## 1.2 Toepassing

Het systeembeschermings- en herstelplan Stedin versie 3.0 is operationeel van toepassing per 06-01-2025 en is beschikbaar voor:

- TenneT
- de distributie gekoppelde RNB's
- de distributie gekoppelde significante netgebruikers (SNG's); alleen deze externe openbare versie
- de Autoriteit Consument en Markt (ACM)

### 1.3 Publicatie en beschikbaarstelling

In deze openbare versie van het systeembeschermings- en herstelplan van Stedin zijn de 'vertrouwelijke' en 'strikt vertrouwelijke' delen van het volledige systeembeschermings- en herstelplan Stedin achterwege gelaten. Deze versie is openbaar en beschikbaar via de website van Stedin.

Op grond van de Europese Netcode Emergency and Restoration artikel 12, tweede lid, onderdelen b en d, moet iedere regionale netbeheerder de op hun distributiesysteem aangesloten significante netgebruikers informeren 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. Stedin informeert de SNG's onder andere via de publicatie van deze openbare versie van het systeembeschermings- en herstelplan op de website van Stedin. De voor SNG's geldende eisen en maatregelen zijn in bijlage 6 van artikel 9.28, derde lid van de Netcode vastgelegd met een verwijzing naar meer gedetailleerde informatie in het openbare 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 Herstel plan

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 vigerende eisen rondom informatiebeveiliging, privacy en security.

Om dit te bewerkstelligen zijn de volgende afspraken gemaakt:

- Conform Netcode artikel 9.22, lid 1 beschikken de netbeheerders over onderling afgestemde afschakel- en herstelplannen welke ter inzage liggen bij de netbeheerders.
- Elke netbeheerder zal, ook na eventuele wijzigingen, een afschrift van de plannen naar de Autoriteit Consument en Markt te sturen.
- 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.

## 2. Doel en definitie van het Systeembeschermings- en Herstelplan Stedin

Als uitwerking op artikel 9.22 van de Netcode, hebben de netbeheerders onderling de afschakel- en herstelplannen 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 Stedin. In dit plan staat hoe het transportnet van Stedin wordt beschermd. Hierbij wordt rekening gehouden met de kaders die zijn aangegeven in het systeembeschermings- en herstelplan van TenneT.

## 3. Raakvlak Systeembeschermings- en Herstelplan Stedin met het plan van TenneT

Dit plan is opgesteld door Stedin. 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, lid 3).

De plannen worden toegepast door de bedrijfsvoerders van de netbeheerders; Stedin voor het in dit systeembeschermings- en herstelplan aangegeven netgebied en TenneT voor het landelijk 220/380 kV net.

## 4. Net- en Systeem toestanden

### 4.1 Algemeen

Bij een dreigende of daadwerkelijke grootschalige storing krijgen de RNB's en LNB volgens de Netcode artikelen 9.3 en 9.20 extra bevoegdheden om het EVS te beschermen respectievelijk te herstellen.

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 systeembeschermingsplan wordt geactiveerd als het transportnet en/of 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.**

In de volgende paragrafen wordt aangegeven wanneer er sprake is van deze toestanden. De systeemtoestanden met de bijbehorende frequentie triggers worden schematisch weergegeven in de hoofdstukken 4.3.5 en 4.3.6.

Voor de aanduiding van de systeemtoestanden (verkort genoemd 'toestanden') wordt de ENTSO-E P5 (Policy 5; Emergency Operations) en SOGL aanduiding toegepast. Onderscheid wordt gemaakt in de volgende toestanden.

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

Bron: B&H plan TenneT

Zowel in het binnenland als in het buitenland wordt gecommuniceerd met behulp van de Engelse benamingen, te weten: NORMAL, ALERT, EMERGENCY, BLACKOUT en RESTORATION.

**Als een net en/of het systeem zich buiten de toestand NORMAL bevindt is het systeembeschermings- respectievelijk herstelproces van toepassing op dat net en/of systeem.**

Het systeembeschermingsproces is bedoeld om het betreffende net en/of de systeembalans;

- Van de toestand ALERT naar de toestand NORMAL te brengen: het terugbrengen van de storingsreserve.
- Van de toestand EMERGENCY naar toestand RESTORATION te brengen: het stabiliseren van het systeem.

Het herstelproces is bedoeld om het betreffende net en/of systeem;

- Van de toestand BLACKOUT via de toestand RESTORATION naar de toestand NORMAL te brengen: volledig herstellen na een black-out.

- Vanuit EMERGENCY via de fase RESTORATION naar de toestand NORMAL te brengen: het verder herstellen naar een normale bedrijfstoestand.

## 4.2 Net- en Systeemtoestand NORMAL

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

Systeemtoestand <b>NORMAL</b>	
Karakteristieken <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het vermogenstransport vindt plaats <u>binnen</u> de operationele veiligheidsgrenzen.</li> <li>• Het systeem is stabiel.</li> </ul>	
Triggers transport en algemeen	Triggers systeembalans
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.	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 werkzaam vermogen reserves (FCR en FRR) zijn voldoende om uitvalsituaties op te vangen zonder de operationele veiligheidsgrenzen te overschrijden.

Bron: B&H plan TenneT

## 4.3 Net- en Systeemtoestanden buiten de toestand NORMAL

### 4.3.1 ALERT

Systeemtoestand <b>ALERT</b>	
Karakteristieken	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Systeem is stabiel maar voldoet niet aan N-1 storingsreserve.</li><li>• Frequentie buiten de frequentielimieten geldend voor systeemtoestand NORMAL.</li><li>• Gedurende 30 minuten of meer is minder dan 80% van het benodigde vermogen aan reservecapaciteit beschikbaar.</li></ul>	
Triggers transport en algemeen	Triggers systeembalans
<p><b>1</b> De spanning en de elektriciteitsstromen bevinden zich binnen de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen.</p> <p><b>MAAR</b></p> <p><b>2a</b> Er wordt niet voldaan aan de enkelvoudige storingsreserve en het levert direct gevaar voor buitenland.</p> <p><b>OF</b></p> <p><b>2b</b> Er wordt niet voldaan aan de enkelvoudige storingsreserve en het levert <u>geen</u> direct gevaar voor buitenland maar het is niet op te lossen binnen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ drie uren voor het 220/380kV net, of</li><li>○ zes uren voor het 110/150kV net.</li></ul>	<p><b>1a</b> 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.</p> <p><b>OF</b></p> <p><b>1b</b> 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).</p> <p><b>2</b> 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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- FCR</li><li>- aFRR</li><li>- totale FRR <sup>3)</sup></li></ul>

Bron: B&H plan TenneT



#### 4.3.2 EMERGENCY

<b>Systeemtoestand EMERGENCY</b>	
<b>Karakteristieken</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Real time overschrijding van de operationele veiligheidsgrenzen.</li><li>• Systeeminstabiliteit.</li><li>• Overschrijding van de 200 mHz frequentieband.</li><li>• Omvangrijke uitval besturingssysteem.</li></ul>	
<b>Triggers transport en algemeen</b>	<b>Triggers systeembalans</b>
<p>Het systeem bevindt zich in systeemtoestand EMERGENCY indien aan tenminste één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De spanning of de elektriciteitsstromen bevinden zich buiten de vastgestelde operationele veiligheidsgrenzen.</li><li>• Netsplitsing.</li><li>• Systeeminstabiliteit.</li><li>• Tijd tussen uitval van het bedrijfsvoeringcentrum tot het moment van inbedrijf name back-up functionaliteit duurt langer dan 30 minuten.</li><li>• 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.</li><li>• Extreme gebeurtenis met verhoogde storingsdreiging zoals:<ul style="list-style-type: none"><li>- Extreme weersomstandigheden;</li><li>- Ramp;</li><li>- Aanslag;</li><li>- Onverwachte schakeltoestand</li></ul></li><li>• Tenminste één maatregel uit het systeembeschermingsplan is geactiveerd (bijv. een automatische beschermmaatregel).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Frequentie bevindt zich buiten de band van 49,8 - 50,2 Hz.</li></ul>

Bron: B&H plan 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 vermogensslingeren 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 transport overschrijding ontstaat met het buitenland.

### 4.3.3 BLACKOUT

Systeemtoestand <b>BLACKOUT</b>	
Karakteristieken	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Afwezigheid spanning in het transmissiesysteem.</li><li>• Een black-out in het transmissiesysteem kan gedeeltelijk of geheel zijn.</li></ul>	
Triggers:	
Het transmissiesysteem bevindt zich in systeemtoestand BLACKOUT als aan ten minste één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verlies van meer dan 50% van het totale actuele verbruik van Nederland.;</li><li>• 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.</li></ul>	

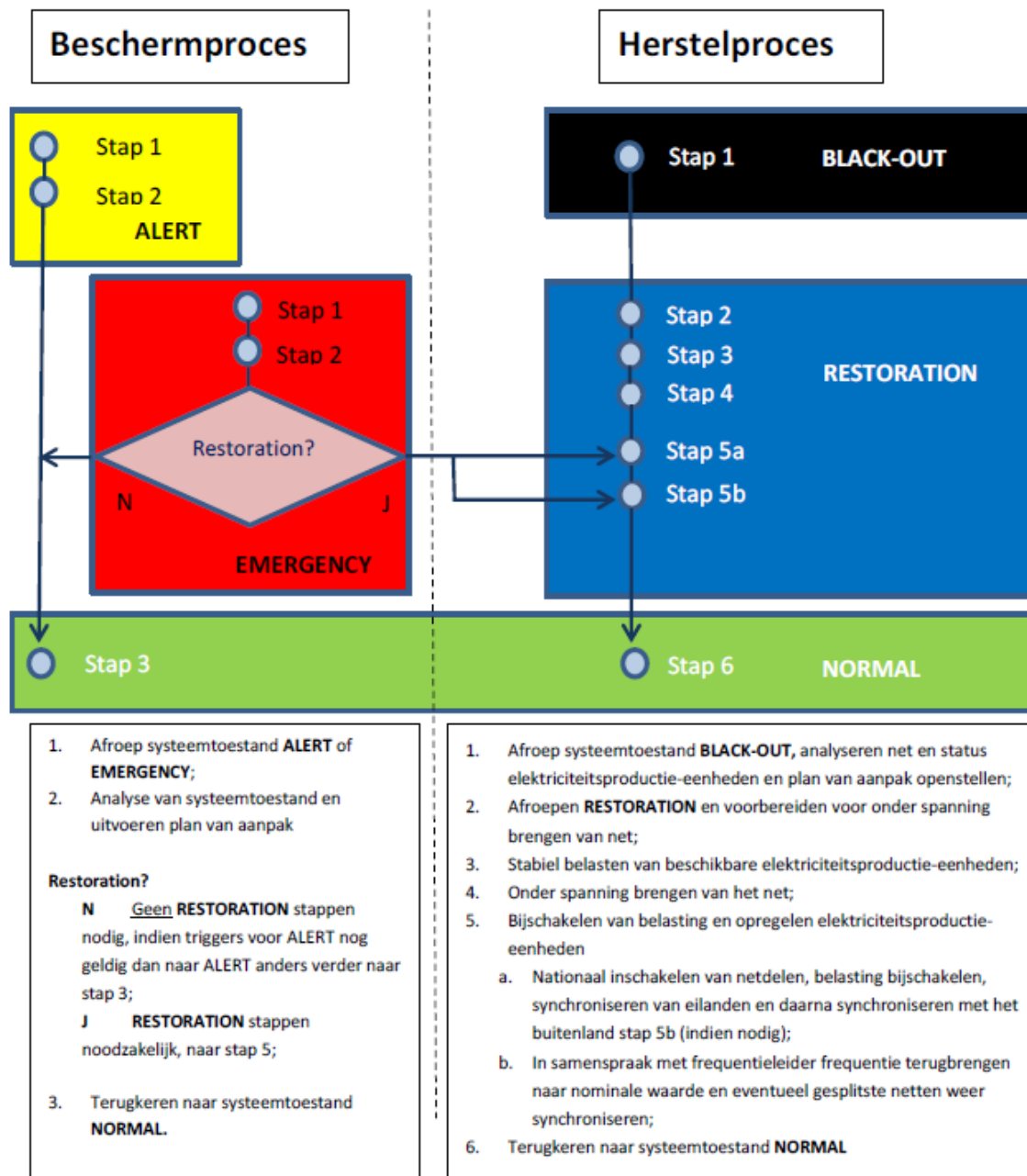
Bron: B&H plan TenneT

### 4.3.4 RESTORATION

Systeemtoestand <b>RESTORATION</b>	
Karakteristieken	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Herstel vanuit EMERGENCY of BLACKOUT</li></ul>	
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 plan TenneT

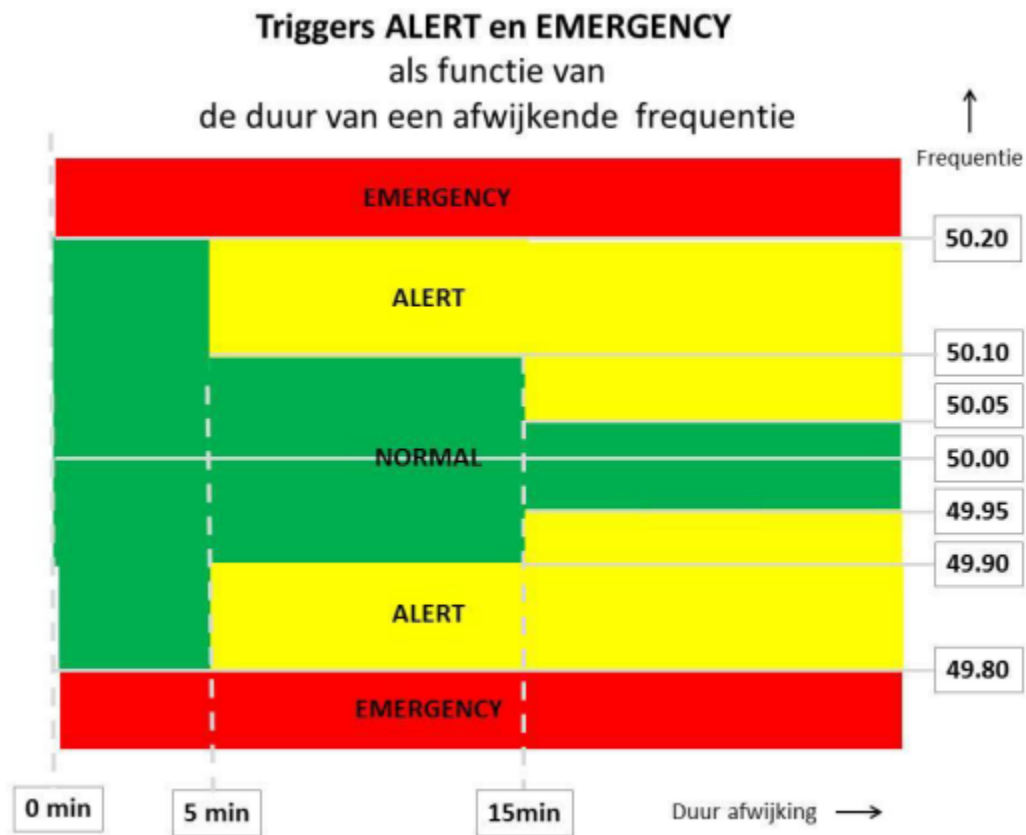
#### 4.3.5 Samenvatting systeemtoestanden



Bron: B&H plan TenneT

#### 4.3.6 Frequentie triggers systeemtoestanden

De systeemtoestanden zoals gedefinieerd in hoofdstuk 4 en de bijbehorende frequentie triggers worden schematisch weergegeven in onderstaand schema.



Bron: B&H plan TenneT

## 5. Extra bevoegdheden

### 5.1 Algemeen

Op basis van de Verordening (EU) 2017/1485 (GL SO) artikel 22.1-2 en Netcode artikel 9.20, hebben Control Center Arnhem (CCA) en Control Center Ede (CCE), afgestemd op de zwaarte van een storing of storingsdreiging, in de verschillende systeemtoestanden extra bevoegdheden om extra maatregelen toe te passen en daarmee het elektriciteitsvoorzieningssysteem (EVS) te beschermen respectievelijk te herstellen.

Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Wanneer hiertoe moet en kan worden overgegaan, zullen de extra bevoegdheden onverwijld worden toegepast.
- De extra bevoegdheden in de systeemtoestand ALERT mogen alleen worden toegepast als de maatregelen onder de systeemtoestand NORMAL uitgeput zijn of niet snel genoeg (zie tijd definities systeemtoestand ALERT tabel hoofdstukken 4.3.5 en 4.3.6) beschikbaar zijn om:
  - de enkelvoudige storingsreserve in het transmissiesysteem te herstellen en/of;
  - de netfrequentie te herstellen en/of;
  - de werkzaam vermogensreserve te herstellen.
- De extra bevoegdheden in de systeemtoestand EMERGENCY mogen alleen worden toegepast als de maatregelen onder de systeemtoestanden NORMAL en ALERT uitgeput of niet snel genoeg beschikbaar zijn en bij een onmiddellijke black-outdreiging als gevolg van tenminste één van de volgende oorzaken:
  - stroom, spanning of vermogen bevindt(en) zich buiten de operationele veiligheidsgrenzen;
  - de netfrequentie bevindt zich buiten de band 49,8 - 50,2 Hz;
  - netsplitsing;
  - ernstige onbalans;
  - systeem instabiliteit.
- 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.
- Indien een binnenlands transport- of spanningsprobleem niet of onvoldoende opgelost kan worden middels de middelen onder de systeemtoestand NORMAL, kan vanuit de systeemtoestand ALERT of EMERGENCY vermogen gevorderd worden bij een SNG, een aangeslotene met een elektriciteitsproductie-eenheid > 5 MW of meer. In die situatie zijn het CCA en CCE bevoegd om opdracht te geven om vermogen op dan wel af te (doen) regelen of in dan wel uit bedrijf te (doen) nemen, één en ander met inachtneming van het bepaalde in artikel 9 van de Netcode. Als sprake is van een transmissie gekoppelde SNG zal het CCA of CCE de opdracht rechtstreeks verstrekken; is sprake van een distributie gekoppelde SNG, dan zal de opdracht niet rechtstreeks, maar via de RNB verstrekt worden.

## 5.2 Extra bevoegdheden CCA buiten de toestand NORMAL

CCA heeft extra bevoegdheden wanneer minimaal één van de volgende situaties zich voordoet:

- Het 220kV- en 380kV-net bevindt zich niet in de toestand NORMAL.
- Het systeembalans bevindt zich niet in de toestand NORMAL.
- En meerdere regionale netten bevinden zich niet in de toestand NORMAL.

Systeemtoestand	Extra bevoegdheden in relatie tot transport	Extra bevoegdheden in relatie tot systeembalans
<b>ALERT</b>	<p>Annuleren</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>Vorderen buiten de biedingen om:</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>Annuleren</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>Vorderen buiten de biedingen om:</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>	

Bron: B&H plan TenneT

### 5.3 Extra bevoegdheden CCE buiten de toestand NORMAL

CCE heeft de volgende extra bevoegdheden als een deelnet niet in de systeemtoestand NORMAL bevindt.

Systeemtoestand	Extra bevoegdheden in relatie tot transport
<b>ALERT</b>	<p>Annuleren</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>Vorderen buiten de biedingen om:</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>
<b>EMERGENCY</b>	<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>
<b>BLACKOUT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extra bevoegdheden zoals beschreven bij ALERT en EMERGENCY.</li> </ul>
<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>

Bron: B&H plan TenneT



## 5.4 Extra bevoegdheden BVC Stedin buiten de toestand NORMAL

Zie ook de Netcode artikel 9.3. 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.

<u>Minimaal vereiste -nettoestand in het eigen regionale net:</u>	<u>Extra bevoegdheden:</u>
ALERT	<b>Annuleren</b> <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</li> <li>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	Handmatig belasting uitschakelen

## 6. Communicatie

### 6.1 Nationaal

Conform artikel 41.1 van de Europese Netcode Emergency and Restoration voert elke RNB, elke transmissie gekoppelde SNG, elke distributie gekoppelde SNG van 60 MW en groter, elke aanbieder van hersteldiensten en elke LNB een spraakcommunicatiesysteem in met voldoende reserveapparatuur en noodvoeding zodat ten minste 24 uur lang informatie over het herstelplan kan worden uitgewisseld indien de primaire stroomvoorziening volledig uitvalt of de afzonderlijke apparatuur van het spraakcommunicatiesysteem defect is.

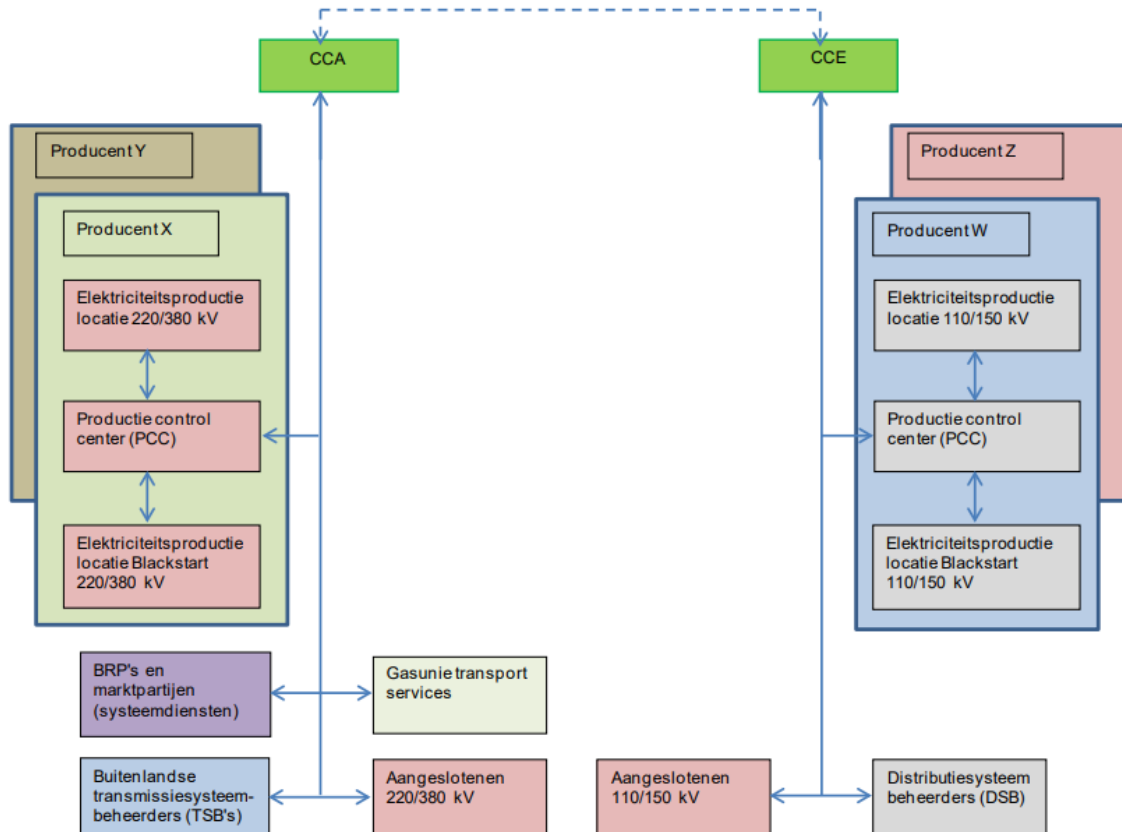
De informatieoverdracht is redundant uitgevoerd, dat wil zeggen dat er een automatische her-routing van de informatieoverdracht plaatsvindt bij uitval van delen van de informatie overdracht-infrastructuur. De spraakcommunicatie mag niet verstoord worden bij een enkelvoudige storing in de informatie overdrachtsinfrastructuur. In geval deze functionaliteit niet aanwezig is dient informatieoverdracht over twee gescheiden kanalen te geschieden.

Voor een optimale bedrijfsvoering is het van cruciaal belang dat de communicatie tussen de verschillende partijen eenduidig en efficiënt plaatsvindt. Dit is vooral belangrijk bij niet normale systeemtoestanden om te voorkomen dat er tegenstrijdige acties worden genomen die de situatie kunnen verergeren. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen communicatie van acties die invloed hebben op landelijk of internationaal niveau en acties die invloed hebben op regionaal niveau. Ten behoeve van efficiëntie in communicatie wordt in normale systeemtoestand de communicatie met aangeslotenen, aanbieders van beschermings-, herstel- en balanceringsdiensten, marktpartijen, elektriciteitsproducenten, buitenlandse



transmissiesysteembeheerders (LNB's) en regionale netbeheerders (RNB's) verdeeld over Control Center Arnhem (CCA) en Control Center Ede (CCE).

In onderstaand schema wordt weergegeven hoe de regievoering van acties en communicatie plaatsvindt bij bedrijfstoestand NORMAL.



Bron: B&H plan TenneT

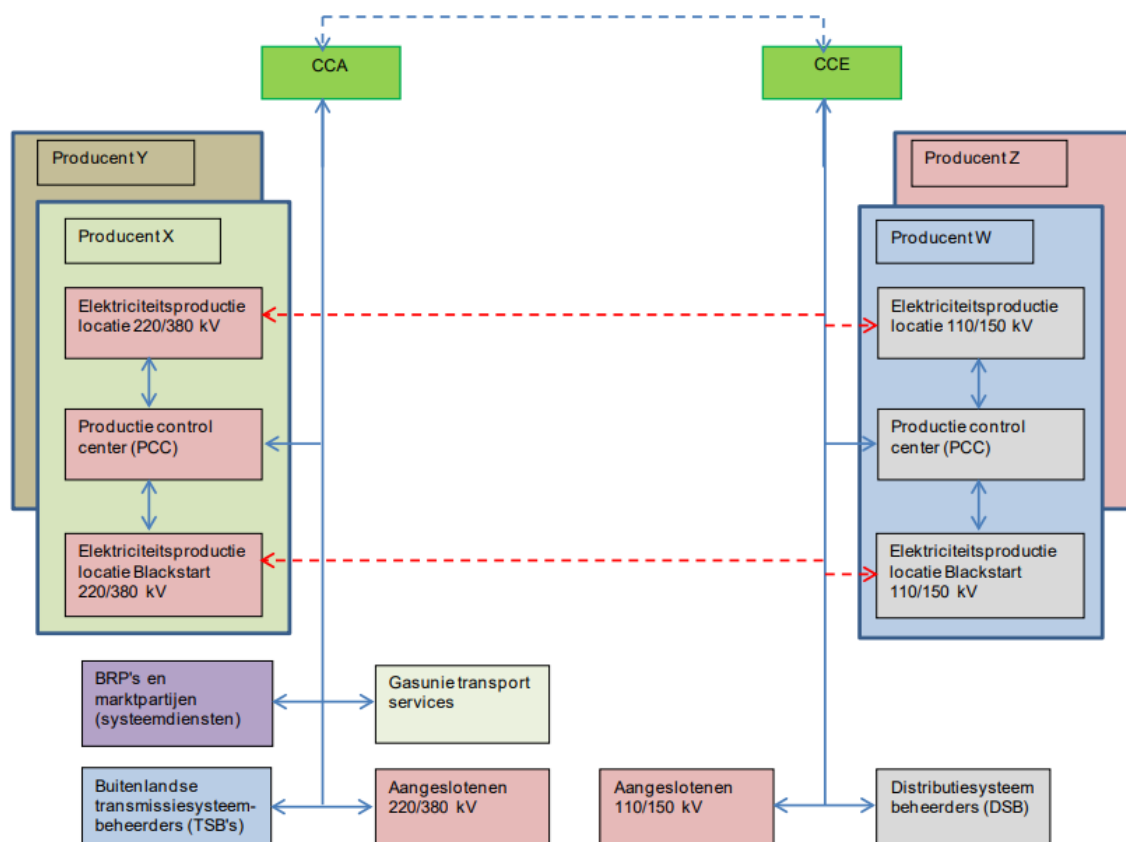
### Communicatie met elektriciteitsproducenten

Bij een landelijke storing voert CCA de regie over het herstelproces. Volgens vooraf bepaalde herstelprocesstappen zal de communicatie met de elektriciteitsproducenten worden uitgevoerd door CCE, zodat CCA zich maximaal kan concentreren op de landelijke regievoering.

Ook kunnen dan de elektriciteitsproductielocaties (PL) direct benaderd worden in plaats van via Productie Coördinatie Centra (PCC). Dit is gedetailleerd uitgewerkt in het herstelproces, dat van toepassing is op alle synchrone elektriciteitsproductie-eenheden aangesloten op het elektriciteitsnet  $\geq 110$  kV en met een capaciteit  $\geq 60$  MW.

### Communicatie met regionale netbeheerders

De communicatie met de regionale netbeheerders zal steeds door CCE worden uitgevoerd. In onderstaand schema wordt weergegeven hoe de regievoering van acties en communicatie plaatsvindt als de bedrijfstoestand RESTORATION is.



Bron: B&H plan TenneT

Als de bedrijfstoestand buiten NORMAL van kracht is, vindt afhankelijk van de storing, de regievoering van de acties en communicatie plaats vanuit CCA of CCE. In onderstaande tabel is aangegeven wie wanneer verantwoordelijk is voor de regievoering.

Omvang van de storing:	Regievoering door:
Landelijk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• het 220 en 380 kV transmissiesysteem en/of;</li> <li>• meerdere deelnetten en/of;</li> <li>• de systeembalans.</li> </ul>	CCA (senior Bedrijfsvoerder)
Eén deelnet	CCE (senior Bedrijfsvoerder)

Bron: B&H plan TenneT

### **Berichtgeving naar betrokken partijen binnenland**

Dit bericht bevat de volgende informatie:

- bedrijfstoestand: ALERT / EMERGENCY / BLACKOUT / RESTORATION,
- gebiedsomschrijving,
- omschrijving van de storing.

Toch kan de overdracht van deze berichtgeving niet onder alle omstandigheden (met name EMERGENCY en BLACKOUT) worden gegarandeerd. Daarom zullen partijen, die direct betrokken zijn bij de systeembeschermings- en herstelprocessen, ook telefonisch worden benaderd via de robuuste communicatiewegen als dat noodzakelijk is. Als de bedrijfstoestand weer van toepassing is, wordt dit via een nieuw bericht ook aan de betrokken partijen gecommuniceerd.

### **6.2 Relatie met de veiligheidsregio en de rijksoverheid Stedin**

Vitale producten, diensten en processen kunnen bij uitval grote effecten hebben op de continuïteit van de samenleving. Goede samenwerking tussen bedrijven, ministeries en veiligheidsregio's is daarom van groot belang.

### **6.3 Relatie met de crisisorganisatie Stedin**

Het afroepen van een andere systeemtoestand dan NORMAL door TenneT wordt door de senior bedrijfsvoerder van Stedin gecommuniceerd en afgestemd met de managementvertegenwoordiger van Stedin. De managementvertegenwoordiger is de contactpersoon naar de crisisorganisatie van Stedin. Op deze situatie zijn vervolgens de afspraken van het Crisis Management Plan (CMP) van toepassing.

### **6.4 Apparatuur eisen TenneT**

Artikel 41.1 van de Europese Netcode Emergency and Restoration stelt eisen aan de back-up elektriciteitsvoorziening van communicatiesystemen en infrastructuur. Op deze manier is voor ten minste 24 uur spraakcommunicatie gegarandeerd voor hersteldoelinden na de uitval van de primaire stroomvoorziening.

Dit impliceert 24 uur noodvoeding voor de communicatie-infrastructuur en locaties waar actieve netwerkcomponenten zijn gestationeerd, zoals controle centra, server ruimtes, onderstations met communicatieapparatuur, etc. Meestal wordt dit uitgevoerd met behulp van accu's of noodstroomaggregaten of een combinatie daarvan.

Wat betreft het gebruik van satelliet telefoons is TenneT enigszins terughoudend met het gebruik van deze communicatiemiddelen. Het heeft de voorkeur om communicatie middels het TenneT glasvezelnetwerk toe te passen. Alle stations van TenneT zijn verbonden met het TenneT glasvezelnetwerk. Deze stations hebben noodstroomvoorzieningen in de vorm van accuvoorzieningen of een noodstroom aggregaat;

- Alle 220/380 kV stations zijn voorzien van een noodstroom aggregaat met accuvoorzieningen (tenminste 24 uur).
- De 110/150 kV stations grotendeels alleen met accu voorzieningen (tenminste 24 uur).

### **6.5 Robuuste applicaties**

Naast spraak- en datacommunicatiesystemen zijn er ook besturingssystemen, instrumenten en voorzieningen. Deze moeten voldoende robuust en beschikbaar zijn om tijdens de hersteltoestand;

- zicht op de eigen installatie te houden,
- schakelhandelingen voor te bereiden en uit te voeren,
- processen te stabiliseren en voor te bereiden voor transmissiesysteem aankoppeling.

De robuustheid kan bereikt worden door deze besturingssystemen, instrumenten en voorzieningen te voorzien van noodvoeding voor minimaal 24 uur. Een hoge beschikbaarheid kan bereikt worden door middel van toepassing van redundante systemen.

Om de toestand van de netten van Stedin te kunnen monitoren, moeten de volgende applicaties robuust en redundant worden uitgevoerd:

- SCADA systeem
- Controle centra
- EMS/DMS systemen

## 6.6 Communicatie via het Stedin Telecom Network

Stedin heeft net als TenneT een eigen telecomnetwerk; het Stedin Telecom Network (STN). Met dit netwerk kan het primaire elektriciteit netwerk op afstand gemonitord en bestuurd worden. Omdat alle transportstations van Stedin verbonden zijn met dit netwerk heeft men op een eenvoudige manier "OT-Voice" kunnen realiseren; op elk station zijn twee VOIP-telefoonaansluitingen geïnstalleerd. Net als voor alle overige apparatuur in de transportstations geldt tijdens een BLACKOUT voor de inzetbaarheid van de VOIP-telefoonaansluitingen een periode van 8h, waarin noodstroom door middel van accu's beschikbaar is.

## 6.7 Communicatie tijdens bescherm en herstel

Communicatie tussen TenneT en Stedin gaat via de netwerken van de gebruikelijke telecomproviders en daarnaast via eigen glasvezelnetwerken van Stedin en TenneT.

Het BVC van Stedin maakt gebruik van een telefoonplatform. Als dit niet werkt kan via deze koppeling ook gebruik worden gemaakt van andere toestelnummers op de desk. Als er problemen zijn worden de te gebruiken nummers doorgegeven aan TenneT.

Stedin beschikt voor de crisismanagementondersteuning over een Nood Communicatie Voorziening (NCV). Hierop zijn alle netbeheerders, maar ook alle gemeenten, ministeries en vitale sectoren aangesloten. De NCV is bedoeld voor de crisisorganisatie en niet voor bedrijfsvoeringsdoelinden.

De communicatie-infrastructuur van Stedin en de blackstart locaties met TenneT zijn redundant uitgevoerd. Daarnaast beschikken Stedin, TenneT en de blackstart locaties over satelliettelefoons; te gebruiken indien communicatie via de normale (eigen) netwerken niet werkt.

Bij Black start zal communicatie ten behoeve van het stabiliseren van de elektriciteitsproductie-eenheden plaats vinden in een driehoeksgesprek, opgebouwd door TenneT.

# 7. Systeembeschermingsplan

## 7.1 Algemeen

Het systeembeschermingsplan is opgezet om de operationele veiligheid te waarborgen. Door de verspreiding of verergering van een incident tegen te gaan, kan een wijdverbreide storing en black-out toestand worden vermeden. Het systeembeschermingsplan wordt geactiveerd als:

- 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 (NC E&R artikel 13.2.b).
- Het transmissiesysteem in EMERGENCY verkeert en er geen corrigerende maatregelen beschikbaar zijn om de infrastructuur te herstellen naar de normale toestand (NC E&R artikel 13.2.a).

Gecontroleerde afschakeling van belasting, ook wel Brown-out genoemd, is een uiterst redmiddel om de elektriciteitsvoorziening te beschermen tegen een totale black-out. Voorwaarde voor deze gecontroleerde afschakeling van belasting is dat het transmissiesysteem in een EMERGENCY verkeert.

### 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. Afhankelijk van de situatie en systeemtoestand moeten aanvullend op de al geactiveerde automatische regelingen, de toepasbare en meest effectieve procedurele maatregelen worden gekozen onder regie van CCA of CCE.

		OVERSCHRIJDING						
		Stroom		Spanning		Frequentie		Hoekverschil
		<i>Te hoog</i>		<i>Te laag</i>	<i>Te hoog</i>	<i>Te laag</i>	<i>Te hoog</i>	<i>Te groot niet te koppelen</i>
<b>MAATREGELEN</b>	<b>Opwekking</b>	Meer MW levering	X			X		X
		Minder MW levering	X				X	X
		Meer Mvar levering		X				
		Minder Mvar levering			X			
	<b>NET</b>	Uitschakelen verbinding			X			
		Blokkeren spanningsregeling transformatoren		X				
		Afchakelen belasting	X	X		X		

Bron B&H plan TenneT

## 7.2 Beschermproces – Afspraken voor geautomatiseerde belasting afschakeling

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

Elke RNB, transmissie gekoppelde GDS en transmissie gekoppelde verbruiker die zelf automatische verbruiksontkoppeling bij lage frequentie (LFDD) implementeert, informeert TenneT eenmaal per jaar over de frequentie instellingen. Hierbij wordt de ont koppeling van het verbruik geactiveerd en het aandeel van het netto verbruik bij elke frequentiedrempelwaarde ont koppeld.

TenneT ziet toe op de correcte toepassing van de ont koppeling van verbruik bij 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 ont koppelen verbruik ten tijde van het maximale genormeerde netto verbruik.
- Het ingerichte te ont koppelen 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.

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

Het stappenplan gevisualiseerd:

Ontkoppeldrempel	Frequentie-drempelwaarde [Hz]	Afschakeling ten opzichte van actuele totale belasting van Nederland [%]	Cumulatieve afschakeling [%]
1	49,0	7,5	7,5
2	48,8	7,5	15,0
3	48,6	7,5	22,5
4	48,4	7,5	30,0
5	48,2	7,5	37,5
6	48,0	7,5	45,0

#### Motivatie prioritering transformatorstations Stedin

Vanuit de Europese Netcode E&R, de Nederlandse Netcode en het achtergronddocument van de netbeheerders gelden de volgende regels voor het volume en de indeling van de af te schakelen belasting:

- Minimaal eens per 5 jaar moeten de regels voor het volume en de indeling van de af te schakelen belasting herijkt worden.
- Het referentiejaar voor de huidige berekening is 2019.
- De bijdrage van Stedin in het af te schakelen vermogen is gebaseerd op de individuele jaarpiek van Stedin en bedraagt 1.356 MW.
- Daar komt nog 10 MW bij van Zeeland.
- Het betreft een door Stedin gemeten waarde; de gelijktijdigheid is gebaseerd op uur-waarden (h).
- De startfrequentie voor afschakeling is 49,0 Hz; de eindfrequentie is 48,0 Hz.
- Het af te schakelen vermogen is gelijk verdeeld over 6 stappen (49,0; 48,8; 48,6; 48,4; 48,2; 48,0 Hz).
- Het afschakelen is vooralsnog ingeregeld op TS/MS transformator(station) niveau.
- De stations in het huidige afschakel regime zijn zo veel mogelijk gehandhaafd in het nieuwe regime.
- Opwekking van 3 MW en groter is voor zover mogelijk uitgesloten van afschakeling, maar dit is op zich geen vereiste. Dit is wel een vereiste als een potentieel afschakelpunt of een transportstation meer dan 1.500 uur/jaar teruglevert. Het potentiële afschakelpunt moet dan worden ontzien.
- Een oude vigerende Ministeriële Regeling BWBR0017883 van 01-08-2013 inzake tariefstructuren en voorwaarden elektriciteit; hierin is onder artikel 22 de volgende prioriteitsvolgorde voor het ontzien van af te schakelen aansluitingen opgenomen:
  1. openbare orde en veiligheid, volksgezondheid
  2. kritische processen industrie, nuts- en basisvoorzieningen
  3. overige industrie, openbare gebouwen, bedrijven en consumenten

Bij het prioriteren van de nog overgebleven stations, welke in aanmerking komen voor afschakeling, is rekening gehouden met:

- Het ontzien van terugleverende stations groter of gelijk aan 1500h.
- Het ontzien van stations waarop kritische proces industrieën zijn aangesloten.
- Het ontzien van stadskernen.
- Het uit praktische en financiële overwegingen ontzien van stations met nagenoeg geen af te schakelen vermogen (kleiner dan 4 MW).
- Het uitsluiten van Maassluis 1 en Maassluis 2; deze stations hebben een voeding van Westland Infra en zitten al in het afschakel regime van Westland Infra.
- Het ontzien van stations met aansluitingen voor opwek van 3 MW en groter in opdracht.

- Het ontzien van nieuw toe te voegen stations met hoge potentie voor opwek van 3 MW en groter, nu al terugleverend groter dan 500h.
- Het prioriteren van stations die niet in het huidige afschakelregime zitten, en niet uitgesloten kunnen worden op basis van de hierboven genoemde randvoorwaarden op basis van het aantal MS-aansluitingen per MS-deelnet.

### 7.3 Beschermproces – Procedure voor handmatige belasting afschakeling

In aanvulling op eerder vermelde maatregelen kan de LNB een hoeveelheid netto verbruik vaststellen, die direct door de LNB of indirect via RNB's, handmatig wordt ontkoppeld wanneer dit nodig is om uitbreiding of verslechtering van een EMERGENCY te voorkomen. De handmatige afschakeling van verbruik in opdracht van TenneT, als gevolg van een balans of transportprobleem, gebeurt zoveel mogelijk door de RNB omdat daar het beste onderscheid gemaakt kan worden tussen preferent en niet preferent verbruik.

Als ter beoordeling van CCA of CCE onmiddellijk verbruik afgeschakeld moet worden, wordt dit op transmissienet-niveau door TenneT uitgevoerd.

Bij een systeemonebalans wordt de zogenaamde afschakelverdeler toegepast. Hierbij wordt afgeschakeld naar rato van de maximale belasting ( $P_{max}$ ) van de betreffende RNB. Bij langdurige verbruik afschakelingen moet het eventuele rouleren van het afgeschakelde verbruik door de RNB worden uitgevoerd in coördinatie met TenneT.

**Het bijschakelen van verbruik door een RNB moet altijd na toestemming van CCE plaatsvinden. CCE stemt de bij schakelingen af met CCA.**

#### Doel handmatige belasting afschakeling

Als uiterste maatregel kan handmatig belasting worden afgeschakeld om het systeem na een incident te stabiliseren en daarmee een totale black-out te voorkomen.}

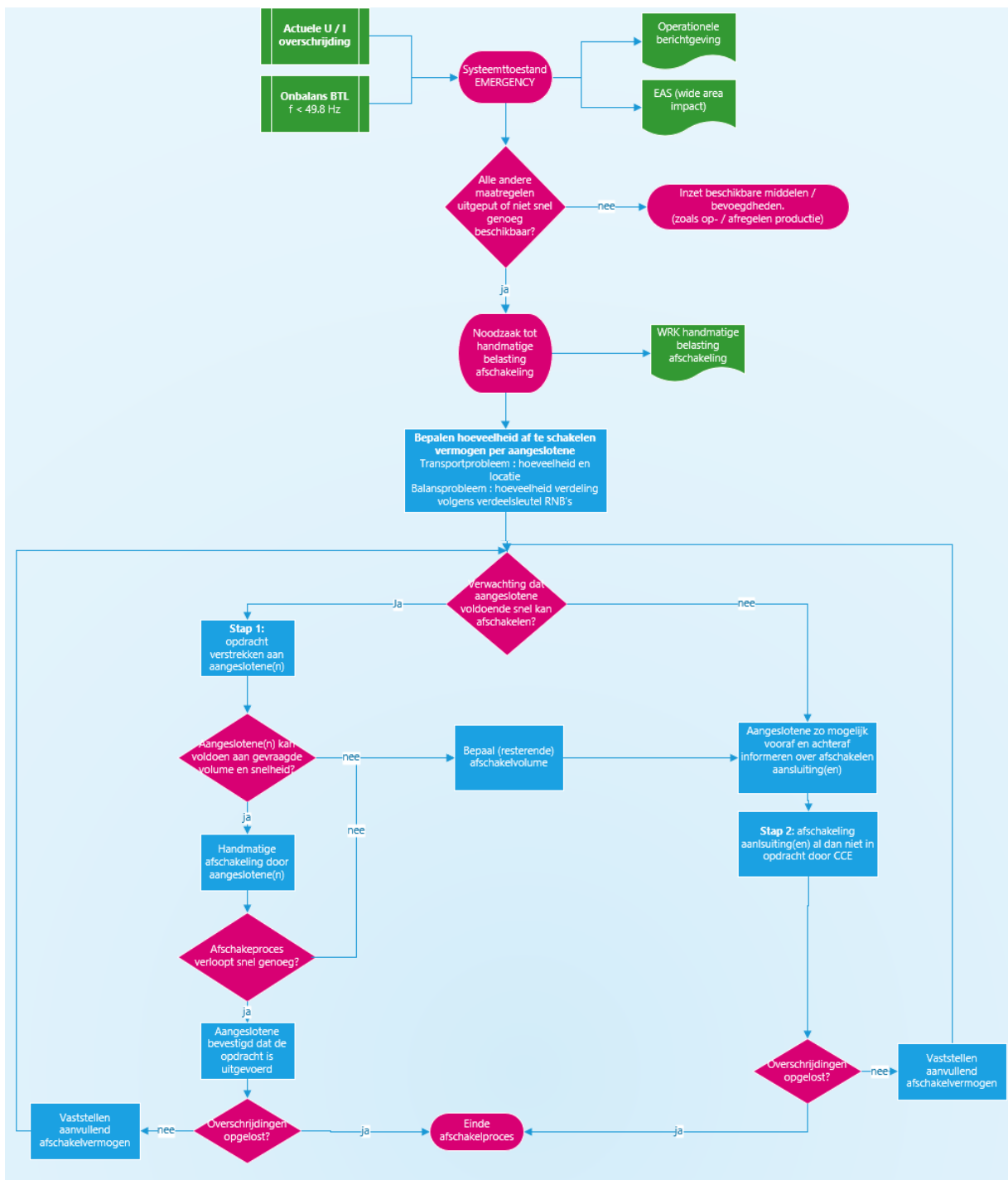
Definities:

- Aangeslotenen op het transportnet: RNB's en direct aangesloten verbruikers.
- Netto verbruik: nettowaarde van het werkzame vermogen vanaf een bepaald punt van het systeem (belasting - productie).

De afschakeling van het netto verbruik is in feite de daadwerkelijke hoeveelheid ontlasting van werkvermogen van het gekoppelde systeem als de schakelaar in een bepaald punt geopend wordt.



## Werkwijze volgens bijgaand proces





### Werkwijze

Als alle andere mitigerende maatregelen zijn uitgeput of niet snel genoeg beschikbaar, moet TenneT een hoeveelheid netto verbruik vaststellen dat ontkoppeld moet worden om een ernstig transport- of balansprobleem op te lossen. Aangeslotenen die naar verwachting in staat zijn zelfstandig met voldoende snelheid een hoeveelheid netto verbruik af te schakelen dan wel af te regelen op basis van eigen afschakel/afregel plannen worden gevraagd om af te schakelen of af te regelen. Als dit niet snel genoeg wordt uitgevoerd, zal TenneT de aansluiting uitschakelen.

<b>Handmatige belasting afschakeling</b>	
<b>Transportprobleem (locatie specifiek)</b>	<b>Systeembalans (volgens de verdeelsleutel)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spanningsafwijkingen</li><li>• Transportoverschrijdingen</li></ul>	<p>Grote onbalans met het buitenland; als de onbalans veroorzaakt door TenneT zo groot is dat dit resulteert in overbelasting(-en) in binnen- of buitenland en/of een netfrequentie lager dan 49,8 Hz.</p> <p>Bij een systeem-onbalans wordt de zogenaamde afschakelverdeler toegepast. Hierbij wordt afgeschakeld naar rato van de maximale belasting (Pmax) van de betreffende RNB.</p> <p>Indien de belasting afschakeling van langdurige aard is, dient het eventuele rouleren van de belasting door de RNB te worden uitgevoerd in coördinatie met TenneT.</p> <p>LET OP: Er kan alleen <u>handmatig</u> netto verbruik ontkoppeld worden in geval van een ernstige frequentiedaling beneden de 49.8 Hz indien de Nederlandse onbalans daarvan de oorzaak is en de overige mitigerende Europese noodmaatregelen onvoldoende opleveren.</p> <p>Vanaf 49.0 Hz wordt altijd de <u>automatische</u> afschakeling aangesproken.</p>

### **Stap 1: Door TenneT verstrekte opdracht handmatige afschakeling/afregeling uitgevoerd door de aangeslotenen in hun onderliggende net/proces**

Deze opdracht wordt door TenneT verstrekt als de aangeslotene naar verwachting in staat is zelfstandig met voldoende snelheid een hoeveelheid netto verbruik af te schakelen of af te regelen op basis van eigen afschakel/afregel plannen. Deze methode, waarbij zo laag mogelijk in het net/proces wordt ingegrepen, heeft de voorkeur vanwege het nog te maken onderscheid tussen preferente en non preferente aansluitingen/afnames.

Als de aangeslotene direct aangeeft niet aan het gevraagde volume en de snelheid te kunnen voldoen of dat dit uiteindelijk niet snel genoeg verloopt, zal TenneT de aansluiting uitschakelen of laten uitschakelen. Ga dan naar stap 2: zie volgende hoofdstuk.

Een eerste opdracht tot belasting afschakeling bevat de volgende elementen:

- Melden gewijzigde systeemtoestand naar EMERGENCY en reden van de afschakeling (balans- of transportprobleem), bijvoorbeeld:
  - Overbelasting op verbinding..... te.....; of
  - Spanning te laag in (deel)net.....; of
  - Te hoge onwillekeurige uitwisseling met het buitenland.
- Hoeveelheid af te schakelen netto verbruik en binnen hoeveel tijd.
- Stationslocatie(s) (alleen bij een transportprobleem).

De aangeslotene herhaalt vervolgens de opdracht van CCE en voert deze direct uit. Na afschakeling bevestigt de aangeslotene dat de opdracht is uitgevoerd.

### **Stap 2: Door TenneT verstrekte opdracht handmatige afschakeling middels de transformatoren in het regionale transportnet**

Als het afschakel/afregel proces op voorhand niet snel genoeg gerealiseerd kan worden of verloopt gaat TenneT over tot het uitschakelen van de aansluiting(en). Het uitschakelen van de aansluiting(en) gebeurt al dan niet met hulp van de aangeslotene (afhankelijk van schakelmogelijkheden in de aansluiting).

Zo mogelijk vooraf maar indien niet mogelijk achteraf, wordt de aangeslotene geïnformeerd over de afschakeling.

Balansprobleem: per RNB per deelnet is een lijst beschikbaar met stations welke in volgorde worden afgewerkt voor het uitschakelen van één of meerdere distributietransformatoren om aan het gevraagde afschakelbare volume te voldoen.

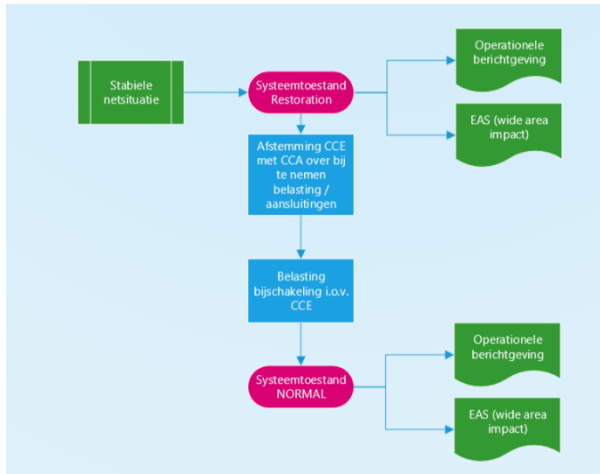
Transportprobleem: bepaal zelf welke station(s) hiervoor in aanmerking komen inclusief de direct aangeslotenen.

Om zolang mogelijk productiemiddelen op het net te houden en het transportnet in stand te houden, heeft uitschakelen met distributietransformatoren de voorkeur boven afschakeling met delen van het transportnet.

Bij toepassing van de afschakelinstructie wordt rekening gehouden met de Hoge Prioriteit Significante Netgebruikers (HPSNG). Deze worden bij voorkeur niet afgeschakeld. In het Stedin gebied zijn geen HPSNG aanwezig; hoewel de blackstart locaties Maasvlakte en Utrecht LW zeer belangrijk zijn bij het herstelproces, hebben deze niet de status HPSNG.

### **Bijnemen van belasting**

Het weer bijschakelen van belasting door een aangeslotene moet altijd na toestemming van CCE plaatsvinden. CCE stemt de bij schakelingen af met CCA.



### Rapportage

Binnen 30 dagen na het incident stelt TenneT een verslag op met een gedetailleerde toelichting over de motivering, de uitvoering en de effecten van deze handeling. Het rapport wordt voorgelegd aan de betrokken stakeholders.

### Afschakelvolgorde

In opdracht van TenneT per deelgebied afschakelen tot dat het opgedragen vermogen is bereikt.

## 7.4 Systeembeschermproces – Procedure voor het vorderen van productie vermogen

Deze paragraaf beperkt zich tot de met TenneT afgesproken procedure voor het vorderen van productie vermogen bij regionale netbeheerders in de systeemtoestanden ALERT of EMERGENCY.

Doel is het oplossen van een actuele overschrijding door het inzetten van extra bevoegdheden onder ALERT of EMERGENCY. Indien een binnenlands transport- of spanningsprobleem niet of onvoldoende opgelost kan worden door middel van de middelen onder de systeemtoestand NORMAL, kan vanuit de systeemtoestand ALERT of EMERGENCY vermogen gevorderd worden bij een aangeslotene op het distributienet met een elektriciteitsproductie-eenheid > 5 MW (SNG):

- Op of af laten regelen (MW/Mvar) elektriciteitsproductie-eenheden > 5 MW
- Starten en stoppen elektriciteitsproductie-eenheden > 5 MW

### Werkwijze vorderen vermogen bij een aangeslotene op het net van een RNB

De telefonische opdracht wordt door TenneT (CCA of CCE) verstrekt vanuit de systeemtoestand ALERT of EMERGENCY, waarbij werkzaam- of blindvermogen wordt gevraagd in een bepaald gebied van de RNB. Indien de RNB aangeeft het gevraagde volume niet of onvoldoende beschikbaar te hebben, zal met CCA / CCE afstemming plaatsvinden voor een alternatief volume c.q. toepassen van andere maatregelen.

### Verantwoordelijkheden :

- TenneT zorgt voor balansherstel (tegenactie) en verrekening van de gemaakte afspraken inclusief onbalanscorrectie BRP.
- RNB beoordeelt welk volume er beschikbaar is bij welke aangeslotene en is verantwoordelijk voor verstrekken van de opdracht en template aan de aangeslotene(n).
- RNB informeert CCA / CCE over de uitgezette acties bij aangeslotene(n).
- RNB heeft op voorhand de informatievoorziening naar aangeslotenen ingericht.
  - Het is noodzakelijk dat een RNB zicht heeft op alle decentrale opwekkers
    - (Technische) mogelijkheden tot op- of afregelen van werk-/blindvermogen;
    - Contact gegevens aangeslotene(n) tijdens verstrekken opdracht en verrekening.
- Aangeslotene: verantwoordelijk voor uitvoer van de overeengekomen afspraak;
- Aangeslotene: informeert TenneT wie zijn BRP is ten behoeve van de onbalanscorrectie.

## 8. Herstelplannen

### 8.1 Algemeen

Het herstelplan is bedoeld om na een wijdverbreide storing of black-outtoestand het elektriciteitssysteem efficiënt en snel te herstellen. Het herstelplan wordt geactiveerd vanuit:

- De EMERGENCY systeemtoestand, nadat het systeem is gestabiliseerd en verder herstel gaat plaatsvinden; of
- De BLACKOUT systeemtoestand en het herstel gaat plaatsvinden.

Voor het snel en efficiënt implementeren van het herstelplan zijn er herstelscenario's gedefinieerd. Per situatie wordt gekozen voor het meest effectieve scenario. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het 220/380 kV net en de hieraan gekoppelde 110/150 kV netten. Onderstaande tabellen geven een overzicht van de basis herstelscenario's.

380 kV en 220 kV-net	
Herstelscenario A	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.
Herstelscenario 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	
Herstelscenario C1	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.
Herstelscenario C2	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.

Bron: B&H plan TenneT

Scenario A in combinatie met C1 wordt geclassificeerd als een "bottom-up spanningsherstelstrategie": de strategie waarbij het systeem van een LNB kan worden gereactiveerd zonder bijstand van andere LNB's.

Scenario B in combinatie met C2 wordt geclassificeerd als een "top-down spanningsherstelstrategie": de strategie, die bijstand van andere LNB's vereist.

De herstelscenario's A, B en C hebben als doel het herstel van de voorziening technisch veilig te laten verlopen alsmede de doorlooptijd van het herstel te minimaliseren door basis scenario's te beschrijven op welke wijze een specifieke situatie kan worden aangepakt. De scenario's geven de methodes en prioriteiten aan hoe er gehandeld dient te worden. Praktisch zullen er tussenvormen zijn waar deze scenario's de basis van vormen. De real-time situatie zal tijdens de 'analyse fase' door CCA en/of CCE worden beoordeeld en vervolgens omgezet worden in een strategie die maximaal is toegespitst op de ontstane situatie.

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

- De elektriciteitsproducenten met type D synchrone elektriciteitsproductie-eenheden (aangesloten op het net >110kV en met opwekcapaciteit  $\geq$  60 MW):
  - Inbedrijf nemen, zo nodig en zo mogelijk vanuit blackstart-modus of eigenbedrijf-modus.
  - Regelen werkzaam- en blindvermogen.
  - Beschikbaar houden van reserve werkzaam- en blindvermogen om verbruik te kunnen bijschakelen.
- De transmissie gekoppelde RNB's:
  - bijschakelen van verbruik.
- De overige transmissie gekoppelde SNG's
  - Het inbedrijf nemen 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. Deze worden met de betreffende SNG's en RNB's uitgewisseld.

In Nederland zijn drie blackstartcentrales gecontracteerd; de Magnumcentrale in de Eemshaven, de Enecogen-centrale in de Europoort en de Lage Weide-centrale in Utrecht. De blackstartfaciliteit bestaat uit een dieselnoodstroomaggregaat en een gasturbinegenerator. Het dieselnoodstroomaggregaat wordt bij een black start als eerste gestart. Dit aggregaat start een gasturbinegenerator en deze zet het eigen net op spanning. Hierna wordt de eigen centrale gestart. Deze centrale zal zich gaan synchroniseren op het net en zo kunnen er andere eenheden gestart worden. Met behulp van deze centrales wordt vervolgens een groter deel van het net onder spanning gebracht, worden de andere elektriciteitsproductie-eenheden gestart en zullen elektriciteitsafnemers worden bijgeschakeld. Op deze wijze wordt vervolgens het gehele elektriciteitsnet weer van elektriciteit voorzien.

Elke transmissie gekoppelde RNB, SNG en blackstart-dienstaanbieder heeft 24/7 bevoegd personeel aanwezig om bovenstaande taken onder regie van TenneT uit te voeren.

Bij toepassing van de spanningsherstel-procedure wordt aan de elektriciteitsproducenten door TenneT opdracht gegeven elektriciteitsproductie-eenheden te starten en op te regelen in nauwe samenwerking met de netbeheerders en afnemers die verbruik bijschakelen. Deze verbruik-volgende herstelprocedure is dominant ten opzichte van het marktproces. In deze fase worden geen biedingen van balansenergie afgeroepen (lees regeltoestand 0).

## 8.2 Voorbereiden herstelplan Eigen Bedrijf 150kV stations

Bij een landelijke black-out is een belangrijk onderdeel van de te verrichten schakelhandelingen door Stedin het voorbereiden van de mogelijkheid tot herstel van de levering. De periode van de onderbreking kan de periode waarin noodstroom beschikbaar is door middel van accu's overschrijden. Om de 150 kV stations veilig in bedrijf te kunnen nemen is het gewenst dat op deze stations in eerste instantie alleen de eigen bedrijfstransformator onder spanning komt als de 150 kV spanning door TenneT wordt hersteld. Hiermee worden deze stations weer volledig zichtbaar en bestuurbaar en zullen de beveiligingen weer functioneren.

## 8.3 Herstelplan met behulp van 150- en 380-KV koppeling

Het herstelplan met behulp van 150 en 380 kV koppelingen start met de in hoofdstuk 8.1 genoemde schakelhandelingen om lokaal de Eigen Bedrijf-voorzieningen voor te bereiden om onder spanning te brengen.

Vervolgstappen worden aangegeven door TenneT op basis van het lokaal beschikbare vermogen.

Let op dat er bij BLACKSTART andere stappen nodig zijn voor de voorbereiding van Eigen Bedrijf.

## 9. Training bedrijfsvoerders

In de GL SO artikel 58 en de Netcode artikel 9.5 is aangegeven dat medewerkers van alle betrokken partijen, die betrokken zijn in het systeembeschermings- en herstelproces, adequaat getraind moeten zijn.

TenneT heeft vanuit deze wettelijke verantwoordelijkheid de volgende taken op zich genomen:

- Coördineren trainingen voor en met alle stakeholders (producenten, marktpartijen, RNB's, en leveranciers)
- Afstemmen van de inhoud op basis van de wettelijke eisen, samen met alle stakeholders
- Voorzitter van DITT (Dutch Internal Training Team)

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 transmissienet gekoppelde netten, met de beheerders van de op zijn net aangesloten conventionele productie-eenheden met een vermogen groter dan 60 MW en met de aangrenzende LNB's. Samen met betrokken partijen is een trainingsconcept ontwikkeld voor deze trainingen. Dit trainingsconcept is gebaseerd op de 3 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 trainen. Daarbij wordt extra aandacht gegeven aan de specifieke procesrisico's die specifiek optreden bij kleine deelsystemen (bijvoorbeeld de blackstart-trainingen).

## 10. Definities en afkortingen

BVC	Bedrijfsvoeringscentrum (van RNB)
CCA	TenneT Control Center Nationaal Arnhem
CCE	TenneT Control Center Regionaal Ede
CMP	Crisis Management Plan
DITT	Dutch Internal Training Team
EGEN	Enecogen aangesloten op 380 kV station Maasvlakte
ENTSO-E	Europees Netwerk van Transmissie Systeem Operators voor Elektriciteit
EVS	Elektriciteitsvoorzieningssysteem (het totale systeem van onderling verbonden netten en aansluitingen)
GDS	Gesloten Distributie Systeem
GDSB	Gesloten Distributie Systeem Beheerder
GNSS	Global Navigation Satellite System
GTS	Gas Transport Service
HPSNG	Hoge Prioriteit Significante Netgebruiker
LFDD	Low Frequency Demand Disconnection
LFSM-U/O	Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency/Overfrequency
LNB	Landelijke Net Beheerder
NC E&R	Netcode Emergency and Restoration
NCTV	Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV)
NCV	Nood Communicatie Voorziening
PL	Productie Locatie
PCC	Productie Coördinatie Centrum
RNB	Regionale Net Beheerder
SNG	Significante Net Gebruiker
SOGL	System Operations Guidelines
STN	Stedin Telecom Network