

Herstelplan van ELIA – niet vertrouwelijke versie

Samenvatting	Dit document omvat het herstelplan dat door ELIA werd ontwikkeld in overeenstemming met de criteria die in Verordening (EU) 2017/2196 en in het Federaal Technisch Reglement zijn vastgesteld. De vertrouwelijke versie van dit document werd goedgekeurd door de Minister van Energie, behoudens de aspecten die in het overeenkomstige Ministerieel Besluit van 19 december 2019 zijn vermeld.		
Versie	1.01		
Datum	16-09-2019		
Status	☐ Draft	☒ Finale versie goedgekeurd door de Minister van Energie	

Vorige versies

Versie	Datum	Auteur	Samenvatting wijzigingen
1.00	18-12-2018	ELIA	Opmerkingen AD Energie van FOD Economie, CGCCR en CREG. Verwijzingen naar nieuw FTR 2019 Kleinere wijzigingen stakeholders

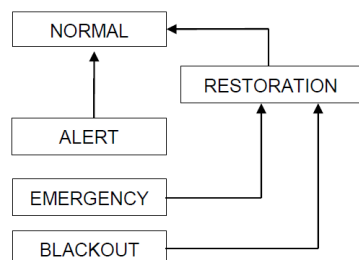
Inhoud

1 Inleiding.....	4
2 Wettelijk kader.....	6
2.1. Goedkeuringsbevoegdheden	6
3 Voorwaarden voor de activering van het herstelplan	7
4 Lijst van de significante netgebruikers en significante netgebruikers met hoge prioriteit	8
4.1. Lijst van de geïdentificeerde significante netgebruikers	9
4.2. Significante netgebruikers met hoge prioriteit	10
4.2.1. Lijst van de significante netgebruikers met hoge prioriteit voor het herstelplan (vertrouwelijk).....	10
4.2.2. Algemene voorwaarden voor de ontkoppeling en het spanningsherstel van significante netgebruikers met hoge prioriteit voor het herstelplan (vertrouwelijk)	10
5 Classificatie van systeemtoestanden	11
5.1. Normale toestand	11
5.2. Alarmtoestand.....	11
5.3. Noodtoestand.....	12
5.4. Black-outtoestand.....	14
5.5. Hersteltoestand	14
6 Rollen en verantwoordelijkheden	15
6.1. Transmissiesysteembeheerder.....	15
6.2. Significante netgebruikers	16
6.2.1. Operatoren van elektriciteitsproductie-eenheden (PGMs).....	16
6.2.2. Op het transmissiesysteem aangesloten verbruikersinstallaties ..	17
6.2.3. Op het transmissiesysteem aangesloten beheerders van een gesloten distributiesysteem (CDSOs)	17
6.3. Distributiesysteembeheerders (DSBs)	17
6.4. Balanceringsverantwoordelijken (BRPs)	18
6.5. Aanbieders van Balanceringsdiensten (BSPs)	18
6.6. Aanbieders van hersteldiensten (RSPs).....	19
7 Clearing van onderstations.....	19
8 Spanningsherstelprocedure.....	20
8.1. Overzicht van de spanningsherstelfasen	20
8.1.1. Fase 1: voorbereiding	20
8.1.2. Fase 2: Heropbouw van het systeem	22
8.1.3. Fase 3: Heropbouw van de belasting.....	23
8.1.4. Mislukken van het netherstel	23
8.2. Afzonderlijke spanningsherstelprocedures.....	24
8.2.1. Spanningsherstelprocedure voor het Nationaal Controlecentrum.....	24
8.2.2. Spanningsherstelprocedure voor het Regionaal Controlecentrum Noord	25
8.2.3. Spanningsherstelprocedure voor het Regionaal Controlecentrum Sud	25
8.3. Beheer van spannings- en frequentieafwijkingen in bottom-upprocedures.....	26
8.4. Monitoring en beheer van het elektrisch eilandbedrijf	27
8.5. Hersynchronisatie van gebieden met eilandbedrijf	28
9 Frequentiebeheerprocedure	29
9.1. Activering	29
9.2. Handelingen voordat een frequentieleider is aangesteld.....	29
9.3. Aanstelling van een frequentieleider.....	30
9.4. Frequentiebeheer na frequentieafwijking	31
9.5. Frequentiebeheer na de splitsing van een synchrone zone	32
9.6. Bepaling de maximumbelasting die mag worden aangeschakeld	32

10	Hersynchronisatieprocedure.....	34
10.1.	Aanstelling van een hersynchronisatieleider	34
10.2.	Hersynchronisatiestrategie.....	35
11	Uitwisseling van informatie in black-out- en hersteltoestand	37
11.1.	Kennisgeving "Black-out ELIA"	37
11.1.1.	Black-out kennisgeving van ELIA naar relevante belanghebbenden	37
11.1.2.	Black-outkennisgeving door ELIA aan overheidsinstanties (vertrouwelijk)	37
11.2.	Kennisgeving "Marktopschorting ELIA"	37
11.3.	Kennisgeving "Marktherstel ELIA"	39
11.4.	Kennisgeving "Netherstel ELIA"	39
12	Communicatievereisten	41
13	Definities en afkortingen	44
14	Lijst van onderstations die essentieel zijn voor de procedures van het herstelplan (vertrouwelijk)	51
15	Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines	51
15.1.	Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines, door de TSB in zijn installaties te implementeren	51
15.2.	Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines, door de SNGs in hun installaties te implementeren	51
15.3.	Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines, door de DSBs in hun installaties te implementeren	51
16	Lijst van gerelateerde documenten	52
16.1.	Documenten die enkel intern beschikbaar zijn (vertrouwelijk)	52
16.2.	Documenten die extern beschikbaar zijn.....	52
Bijlage 1:	Lijst met aangewezen SNGs volgens de NC ER artikel 23(4) lid c (vertrouwelijk)	52

1 Inleiding

Dit document omvat het herstelplan van ELIA, met een reeks maatregelen die na een storing met grootschalige gevolgen kunnen worden toegepast om het systeem van de noodtoestand of black-outtoestand opnieuw in zijn normale toestand te brengen¹.



Figuur 1: mogelijke systeemtoestanden en de overgangen ertussen

Zodra het systeem na een storing weer gestabiliseerd is, worden de maatregelen van het herstelplan opgestart. Het herstel van het systeem bestaat uit een opeenvolging van gecoördineerde handelingen die zoveel mogelijk vooraf worden voorbereid.

Het herstelplan is opgesteld door ELIA, rekening houdend met de voorschriften van Verordening (EU) 2017/2196 van de Europese Commissie van 24 november 2017 tot vaststelling van een netcode voor de noodtoestand en het herstel van het elektriciteitsnet (NC ER) en rekening houdend met andere netcodes, het koninklijk besluit van 22 april 2019 houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe (het FTR), andere relevante wetgevingen (volksgezondheid en veiligheid, nucleaire veiligheid, enz.) evenals mogelijke specifieke plaatselijke kenmerken.

ELIA heeft dit herstelplan opgesteld in overleg met de distributiesysteembeheerders (DSBs), betrokken significante netgebruikers (SNGs), de CREG, de AD Energie van de FOD Economie, het Coördinatie- en Crisiscentrum van de Regering (CGCCR), aangrenzende transmissiesysteembeheerders (TSBs) en de andere TSBs in de synchrone zone Continentaal Europa.

De verwijzingen in andere wetgevende en reglementaire teksten naar de heropbouwcode worden beschouwd als verwijzend naar het herstelplan als bedoeld in artikel 262 van het FTR.

ELIA activeert die procedures van zijn herstelplan die een significant grensoverschrijdende invloed hebben in samenwerking met de beïnvloede TSBs

Volgens artikel 23(5), van de NC ER omvat het herstelplan drie procedures:

- Spanningsherstelprocedure
- Frequentiebeheerprocedure
- Hersynchronisatieprocedure.

De spanningsherstelprocedures worden vastgesteld met de volgende aannames:

- er zijn geen netelementen beschadigd of onbeschikbaar ten gevolge van het(de) incident(en) dat(die) tot de black-out heeft (hebben) geleid;
- er is voldoende goed opgeleid personeel beschikbaar in de operationele controlecentra;

¹ De systeemtoestanden worden beschreven in paragraaf 5

- de operatoren hebben een overzicht van de systeemtoestand via het SCADA-systeem;
- schakelen op afstand is mogelijk vanuit de controlecentra.

In de praktijk is het mogelijk dat een of meer van deze voorwaarden niet voldaan zijn. De maatregelen van dit plan zijn opgesteld onverminderd andere noodmaatregelen die door ELIA zullen worden toegepast in functie van de situatie om de crisis te beheren.

Overeenkomstig artikel 378 van het FTR en onder voorbehoud van de NC ER en onder voorbehoud van de SOGL, **blijft de heropbouwcode** opgesteld in toepassing van het koninklijk besluit van 19 december 2002 houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe **van toepassing tot op de datum van inwerkingtreding** van het herstelplan bedoeld in artikel 262, § 1 van het FTR.

De technische en organisatorische maatregelen waarvoor in dit plan implementatiedeadlines worden vermeld die vallen na de datum van goedkeuring van het herstelplan door de Minister van Energie (de minister), treden pas in werking na de overeenkomstige implementatie.

Overeenkomstig artikel 51 van de NC ER, zal het huidige herstelplan minstens om de vijf jaar door ELIA worden herzien om de doeltreffendheid ervan te beoordelen. ELIA voert deze periodieke evaluatie van het herstelplan uit overeenkomstig de bepalingen van artikel 51 van de NC ER.

Volgens artikel 6(1) van de NC ER verzekert elke Europese TSB bij het ontwerpen of hierzien van het herstelplan de consistentie met de overeenkomstige maatregelen in de plannen van de TSBs binnen zijn synchrone zone en in de plannen van naburige TSBs die tot een andere synchrone zone behoren, van ten minste de volgende maatregelen:

- Procedure voor frequentieafwijkingsbeheer (paragraaf 9)
- Top Downspanningsherstelstrategie (paragraaf 8.2)

ELIA heeft de nodige documenten voor een consistentie check bezorgd aan Coreso (de regionale veiligheidscoördinator) in juni 2019. Indien wijzigingen aan dit herstelplan nodig zijn ten gevolge van vastgestelde inconsistenties inzake hogergenoemde maatregelen, zal ELIA een herziening van het herstelplan doorvoeren.

De niet-vertrouwelijke versie van het herstelplan zal als bijlage aan de relevante overeenkomsten worden toegevoegd. ELIA heeft de vertrouwelijke versie van het herstelplan alleen met de bevoegde autoriteiten gedeeld. Enkel de titels van de paragrafen die door ELIA als vertrouwelijk werden beschouwd, werden in dit document weerhouden.

2 Wettelijk kader

De NC ER verplicht ELIA om in samenspraak met de betrokken DSBs, SNGs, nationale regelgevende instanties (NRA) en naburige TSBs en TSBs van dezelfde synchrone een herstelplan op te stellen.

In geval van incompatibiliteit tussen de NC ER en een hogere wetgeving, prevaleert de hogere wetgeving.

2.1. Goedkeuringsbevoegdheden

Volgens artikel 4(5) van de NC ER dient de Belgische transmissiesysteembeheerder de NRA of andere door de lidstaat gedefinieerde entiteit(en) tegen 18 december 2018 op de hoogte brengen van het herstelplan.

Volgens artikel 259 van het FTR keurt de Minister van Energie, op voorstel van de transmissienetbeheerder en na advies van de CREG de voorstellen goed die bedoeld zijn in de punten c), d) en g) van artikel 4(2), van de NC ER van 24 november 2017 tot vaststelling van een netcode voor de noodtoestand en het herstel van het elektriciteitsnet.

Volgens artikel 262 van het FTR maakt de transmissienetbeheerder na raadpleging van de CREG en de AD Energie een voorstel van herstelplan over aan de Minister van Energie tegen 18 december 2018. ELIA heeft op 18 december 2018 een eerste voorstel aan de minister overgemaakt. Op 26 juni 2019 heeft ELIA van de minister een schrijven ontvangen waarin de minister aan ELIA vraagt om in september 2019 een nieuw aangepast voorstel in te dienen. Op 30 september 2019 heeft ELIA een aangepast voorstel ingediend bij de minister.

Volgens artikel 2 van het Ministerieel Besluit van 19 december 2019 tot goedkeuring van het voorstel van systeembeschermingsplan en het voorstel van herstelplan overeenkomstig artikelen 261 en 262 van het koninklijk besluit van 22 april 2019 houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe, wordt dit voorstel van herstelplan goedgekeurd behoudens enkele vermelde aspecten.

In dit herstelplan wordt op sommige plaatsen verwezen naar andere gerelateerde documenten. Paragraaf 16 bevat een lijst van gerelateerde documenten, waarvan sommige enkel intern ELIA beschikbaar zijn. ELIA vraagt geen goedkeuring aan de Minister van Energie over deze gerelateerde documenten. Deze documenten zijn ter inzage beschikbaar bij ELIA op vraag van de bevoegde overheidsinstanties.

3 Voorwaarden voor de activering van het herstelplan

Overeenkomstig artikel 25(1) van de NC ER kan het herstelplan worden geactiveerd wanneer:

- (a) het systeem zich volgens paragraaf 5.3 in een **noodtoestand** bevindt, **zodra het systeem gestabiliseerd is** na de activering van de maatregelen van het systeembeschermingsplan; merk op dat het herstelplan niet noodzakelijk moet beginnen in een black-outtoestand. De maatregelen van het herstelplan kunnen ook worden geactiveerd na, bijvoorbeeld, een **splitsing van het systeem** in onafhankelijke synchrone gebieden.
- (b) het systeem zich volgens paragraaf 5.4 in een **black-outtoestand** bevindt.

De procedures van het herstelplan worden geactiveerd in samenwerking met de volgens paragraaf 4.1 geïdentificeerde DSBs en SNGs en, in voorkomend geval, met de aanbieders van hersteldiensten. Als deze procedures een significant grensoverschrijdende invloed hebben, moet ELIA samenwerken met de beïnvloede TSBs.

Volgens artikel 25(3) van de NC ER voert elke overeenkomstig paragraaf 4.1, geïdentificeerde DSB en SNG en elke aanbieder van hersteldiensten de procedures van het herstelplan onmiddellijk uit overeenkomstig de door ELIA uitgebrachte instructies.

4 Lijst van de significante netgebruikers en significante netgebruikers met hoge prioriteit

Sommige maatregelen van het herstelplan zijn gebaseerd op capaciteiten die verplicht zijn voor de significante netgebruikers volgens de vereisten van de NC RfG, NC DCC en NC HVDC.

Sommige maatregelen van het herstelplan zijn gebaseerd op capaciteiten die niet verplicht zijn voor de netgebruikers volgens de vereisten van de NC RfG, NC DCC en NC HVDC, maar die volgens de nationale wetgeving wel verplicht zijn.

Sommige maatregelen van het herstelplan zijn gebaseerd op capaciteiten waarvan men verwacht dat ze vrijwillig zullen worden verstrekt. De NC ER voorziet dat ELIA deze vrijwillige capaciteiten zal gebruiken via aanbieders van hersteldiensten, op wettelijke of contractuele basis.

Volgens artikel 23(4) lid (c) van de NC ER, moet het herstelplan een lijst van de SNGs bevatten die verantwoordelijk zijn voor de toepassing op hun installaties van de maatregelen die voortvloeien uit de verplichte eisen die zijn vastgesteld in de NC RfG, NC DCC en NC HVDC of uit nationale wetgeving, en een lijst van door die SNGs toe te passen maatregelen.

ELIA heeft deze capaciteiten van significante netgebruikers voor direct gebruik in haar herstelplan geïdentificeerd in paragraaf 4.1 en een gedetailleerde lijst toegevoegd in bijlage 1.

Onverminderd de bepalingen in artikel 4(2) leden (c) en (d) en artikel 51(5) van de NC ER worden de lijst van aangewezen significante netgebruikers en de lijst van significante netgebruikers met hoge prioriteit voor het herstelplan door ELIA jaarlijks ten laatste vóór 1 oktober meegedeeld aan de Minister van Energie.

Deze aangewezen SNGs zijn een deelverzameling van de hierna vernoemde categorieën van netgebruikers waarop de NC ER van toepassing is volgens artikel 2(2) van de NC ER:

- a) Bestaande en nieuwe elektriciteitsproductie-eenheden van type C en D overeenkomstig de criteria van artikel 5 van de NC RfG
- b) Bestaande en nieuwe elektriciteitsproductie-eenheden van type B overeenkomstig de criteria van artikel 5 van de NC RfG, indien deze zijn aangemerkt als SNGs overeenkomstig artikel 11(4), en artikel 23(4);
- c) Bestaande en nieuwe transmissiegekoppelde verbruikersinstallaties;
- d) Bestaande en nieuwe transmissiegekoppelde gesloten distributiesystemen;
- e) Aanbieders van het redispatchen van elektriciteitsproductie-eenheden of verbruikersinstallaties door middel van aggregatie en aanbieders van reserve werkzaam vermogen overeenkomstig titel 8 van de SOGL, en
- f) Bestaande en nieuwe hoogspanningsgelijkstroomsystemen („HVDC”) en op gelijkstroom aangesloten power park modules overeenkomstig de criteria van artikel 4(1), van de NC HVDC.

4.1. Lijst van de geïdentificeerde significante netgebruikers

ELIA identificeerde de volgende vereisten met betrekking tot het herstelplan die wettelijk verplicht zijn voor de significante netgebruikers²:

Gebruikerstype	In het herstelplan gebruikte capaciteit	Verwijzing naar de wettelijke verplichting
Bestaande en nieuwe PGMs met een maximale actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW. Noodgeneratoren die bij deze PGMs zijn geïnstalleerd, zijn niet inbegrepen.	Een instructie van de TSB volgen met betrekking tot de instelwaarde voor de uitwisseling van het actief of blindvermogen met het net, rekening houdend met de technische capaciteiten van de PGM.	Verplicht volgens FTR artikel 262
Nieuwe PGM met een maximale actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW. Noodgeneratoren die bij deze PGMs zijn geïnstalleerd, zijn niet inbegrepen.	Eigenbedrijfsbelasting (hersynchronisatie + spanningsherstel)	Verplicht volgens NC RfG, art. 15(5) lid (c)
Bestaande en nieuwe aan het transmissiesysteem gekoppelde verbruiksinstallaties.	Een instructie van de TSB volgen met betrekking tot de instelwaarde voor de uitwisseling van het actief of blindvermogen met het net, rekening houdend met de technische capaciteiten van de verbruiksinstallatie.	Verplicht volgens FTR, art. 262
Bestaande en nieuwe aan het transmissiesysteem aangesloten CDS	Een instructie van de TSB volgen met betrekking tot de instelwaarde voor de uitwisseling van het actief of blindvermogen met het net, rekening houdend met de technische capaciteiten van het CDS.	Verplicht volgens FTR, art. 262
Bestaande en nieuwe HVDC systemen	Een instructie van de TSB volgen met betrekking tot de instelwaarde voor de uitwisseling van het actief of blindvermogen met het net, rekening houdend met de technische capaciteiten van het HVDC systeem.	Verplicht volgens FTR, art. 262

Tabel 1: type, capaciteit en wettelijke bepaling voor aangewezen SNGs

² Vanuit wettelijk standpunt verwijst SNG naar de infrastructuur. Teneinde de maatregelen die ELIA oplegt in het kader van het herstelplan met betrekking tot deze infrastructuur te kunnen toepassen, richt ELIA zich tot de netgebruiker die het aansluitingscontract heeft ondertekend voor de overeenkomstige infrastructuur.

Bijlage 1 bevat een gedetailleerde lijst met de aangewezen SNGs (vertrouwelijk).

ELIA wil een beperkt aantal middelen gebruiken om efficiënt te kunnen reageren op een black-out of hersteltoestand van het transmissiesysteem. Daarom wil ELIA in plaats van een groot aantal kleinere PGMs een beperkt aantal PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW gebruiken.

4.2. Significante netgebruikers met hoge prioriteit

4.2.1. Lijst van de significante netgebruikers met hoge prioriteit voor het herstelplan (vertrouwelijk)

4.2.2. Algemene voorwaarden voor de ontkoppeling en het spanningsherstel van significante netgebruikers met hoge prioriteit voor het herstelplan (vertrouwelijk)

5 Classificatie van systeemtoestanden

Artikel 18 van de SOGL bevat geharmoniseerde systeembeheersvoorschriften voor TSBs, RVCs, DSBs en SNGs. Hierin worden verschillende kritieke systeemtoestanden vastgesteld (normale toestand, alarmtoestand, noodtoestand, black-outtoestand en hersteltoestand), die in volgende paragrafen worden omschreven.

5.1. Normale toestand

Een transmissiesysteem bevindt zich in de normale toestand als aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- De **spanning en de elektriciteitsstromen** bevinden zich binnen de vastgestelde operationele-veiligheidsgrenzen;
 - Spanningsbereik op het aansluitpunt tussen 110 kV en 300 kV: 0,90 pu – 1,118 pu
 - Spanningsbereik op het aansluitpunt tussen 300 kV en 400 kV: 0,90 pu – 1,05 pu
 - Stroomgrenzen voor de thermische rating met inbegrip van kortstondig toelaatbare overbelasting, rekening houdend met het type netelementen zoals bovengrondse lijnen (Cu, AL), ondergrondse kabels, transformatoren enz. en omgevingsomstandigheden (wind, zonnestraling, temperatuur enz.).
- De **frequentie** voldoet aan de volgende criteria:
 - De frequentieafwijking in stationaire toestand ligt binnen het standaardfrequentiebereik gelijk aan +/- 50 mHz, of
 - De absolute waarde van de frequentieafwijking in stationaire toestand is niet groter dan de maximale frequentieafwijking in stationaire toestand gelijk aan 200 mHz, en de systeemfrequentiegrenswaarden voor de alarmtoestand worden niet bereikt;
- De actiefvermogensreserve en de blindvermogensreserve zijn voldoende om uitvalsituaties uit de overeenkomstig artikel 33 van de SOGL vastgestelde lijst van uitvalsituaties op te vangen zonder de operationele-veiligheidsgrenzen te overschrijden;
- De regelzone van de desbetreffende TSB is en blijft binnen de operationele-veiligheidsgrenzen na het treffen van remediërende maatregelen nadat een uitvalsituatie heeft plaatsgevonden die is opgenomen in de overeenkomstig artikel 33 van de SOGL vastgestelde lijst.

5.2. Alarmtoestand

Een transmissiesysteem bevindt zich in de alarmtoestand wanneer aan de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- De **spanning en de elektriciteitsstromen** bevinden zich binnen vastgestelde operationele-veiligheidsgrenzen (zelfde als in normale toestand):
 - Spanningsbereik op het aansluitpunt tussen 110 kV en 300 kV: 0,90 pu – 1,118 pu
 - Spanningsbereik op het aansluitpunt tussen 300 kV en 400 kV: 0,90 pu – 1,05 pu
 - Stroomgrenzen voor de thermische rating met inbegrip van kortstondig toelaatbare overbelasting, rekening houdend met het type netelementen zoals bovengrondse lijnen (Cu, AL), ondergrondse kabels, transformatoren

enz. en omgevingsomstandigheden (wind, zonnestraling, temperatuur enz.).

En

- De **reservecapaciteit van de TSB** neemt gedurende meer dan 30 minuten met meer dan 20 % af en die afname in het realsysteembeheer kan niet worden gecompenseerd,

Of

- De frequentie voldoet aan de volgende criteria:
 - De absolute waarde van de frequentieafwijking in stationaire toestand is niet groter dan de maximale frequentieafwijking in stationaire toestand gelijk aan 200 mHz, en
 - De absolute waarde van de frequentieafwijking in stationaire toestand is voortdurend groter dan 50 % van de maximale frequentieafwijking in stationaire toestand gelijk aan 200 mHz gedurende een tijdspanne langer dan de activeringstijd van de alarmtoestand gelijk aan 5 minuten, of is voortdurend groter dan 50 % van het standaardfrequentiebereik gelijk aan +/- 50 mHz gedurende een tijdspanne langer dan de frequentiehersteltijd gelijk aan 15 minuten,

Of

- Ten minste één uitvalsituatie uit de overeenkomstig artikel 33 van de SOGL vastgestelde lijst van uitvalsituaties leidt tot overschrijding van de operationele-veiligheidsgrenzen van de TSB, zelfs nadat remediërende maatregelen zijn getroffen.

Uitvalsituaties zijn geclassificeerd als volgt:

- Normale uitvalsituaties: verlies van een lijn of kabel van 380 kV - 30 kV, verlies van generatoren, verlies van een railkoppeling van 380 kV en 220 kV, verlies van een transformator, verlies van een rail van 380 kV.
- Uitzonderlijke uitvalsituaties, zoals het verlies van een hoogspanningsmast die meerdere lijnen draagt. Deze uitvalsituaties worden alleen beschouwd in de operationele veiligheidsanalyse bij voorspelde windsnelheden van meer dan 130 km/u.
- Situaties buiten het bereik, zoals het verlies van meerdere kernenergie-eenheden of het verlies van een volledige hoogspanningspost. Deze uitvalsituaties worden alleen beschouwd in de operationele veiligheidsanalyse als er concrete risico indicaties zijn voor dergelijke incidenten.

5.3. Noodtoestand

Een transmissiesysteem bevindt zich in de noodtoestand als aan ten minste één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Er is sprake van ten minste één overschrijding van de vastgestelde operationele-veiligheidsgrenzen van een TSB. De vastgestelde operationele-veiligheidsgrenzen zijn de volgende:
 - Spanningsbereik op het aansluitpunt tussen 110 kV en 300 kV: 0,90 pu – 1,118 pu
 - Spanningsbereik op het aansluitpunt tussen 300 kV en 400 kV: 0,90 pu – 1,05 pu

- Stroomgrenzen voor de thermische rating met inbegrip van kortstondig toelaatbare overbelasting, rekening houdend met het type netelementen zoals bovengrondse lijnen (Cu, AL), ondergrondse kabels, transformatoren enz. en omgevingsomstandigheden (wind, zonnestraling, temperatuur enz.).

De operationele veiligheidsgrenzen voor de verschillende netelementen zijn terug te vinden in de exploitatiecriteria van ELIA. (vertrouwelijk)

- De frequentie voldoet niet aan de vastgestelde criteria voor de normale toestand en voor de alarmtoestand;
- Ten minste **één maatregel uit het systeembeschermingsplan van de TSB is geactiveerd**;
- Er is een **storing in de werking van tools, middelen en voorzieningen** overeenkomstig artikel 24(1) van de SOGL, als gevolg waarvan die tools, middelen en faciliteiten **langer dan 30 minuten** niet beschikbaar zijn.

De tools, middelen en installaties bedoeld in SOGL art. 24 zijn hieronder vermeld:

- (a) Voorzieningen voor toezicht op de systeemtoestand van het transmissiesysteem, met inbegrip van toepassingen voor toestandsraming en voorzieningen voor belasting-frequentieregeling;

Volgende applicaties en installaties zijn beschouwd:

- Energy Management System (EMS) met b.v. toestandsschatter en veiligheidsanalyse
- De EntsoE Awareness System (EAS)
- ELIA's controlecentra, inclusief regionale en back-up controlecentra
- Datawarehouse en LAN-verbinding
- Regelaar voor frequentieherstel van de LFC-zone
- Manual FRR control systeem
- Telecommunicatiesystemen (data en spraak)

- (b) Middelen voor het schakelen van stroomonderbrekers, koppelingsstroomonderbrekers, trappenschakelaars voor transformatoren en andere apparatuur voor het beheer van de elementen van het transmissiesysteem;

Volgende systemen en installaties zijn beschouwd, maar zijn niet gelimiteerd tot:

- Controlecentrum SCADA (hoofd-, back-up- en regionale controlecentra)
- Substation SCADA, voor de onderstations die worden geïdentificeerd als essentieel voor het herstelplan
- Datacommunicatie naar essentiële onderstations
- Gegevens- en spraakcommunicatie naar controlekamers
- RTU in het onderstation
- Lokale datacommunicatie onderstation

- (c) Middelen om te communiceren met de controlecentra van andere TSBs en RVC's;

- Voor de RVCs, alleen spraak communicatiemiddelen zijn beschouwd
- Tussen TSBs zijn de spraak en data communicatiemiddelen beschouwd. Inclusief Electronic Highway en EAS

- (d) Tools voor de operationele-veiligheidsanalyse, en

Dit omvat de volgende tools: EMS met b.v. SCADA, toestandsschatter en onvoorziene analyse

- (e) Tools en communicatiemiddelen die ELIA nodig heeft voor grensoverschrijdende marktactiviteiten.

Dit betreft markthulpmiddelen die zijn verbonden met het EMS, zoals de tool voor het beheren van nominaties, schema's, activering van energiebiedingen, enz.

5.4. Black-outtoestand

Een transmissiesysteem bevindt zich in de black-outtoestand als aan ten minste één van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- **Verlies van meer dan 50 % van het verbruik³** binnen de regelzone van de desbetreffende TSB;
- Totale **afwezigheid van spanning binnen de regelzone** van de desbetreffende TSB **gedurende ten minste drie minuten**, waardoor herstelplannen worden geactiveerd.

5.5. Hersteltoestand

Een transmissiesysteem bevindt zich in de hersteltoestand wanneer een TSB vanuit de noodtoestand of black-outtoestand begonnen is met activering van maatregelen uit zijn herstelplan.

³ Verbruik is begrepen als "totale belasting"

6 Rollen en verantwoordelijkheden

De specifieke rol van elk van de volgende entiteiten is van cruciaal belang voor de doeltreffende uitvoering van de herstelplanprocedures:

- Transmissiesysteembeheerders (TSBs)
- Significante netgebruikers (SNGs)⁴
- Distributiesysteembeheerders (DSBs)⁵
- Aanbieders van hersteldiensten (RSPs)
- Balanceringsverantwoordelijken (BRPs)
- Aanbieders van balanceringsdiensten (BSPs).

Het herstelplan beschrijft de strategie en werkwijzen die door ELIA en de bovenvermelde entiteiten worden gehanteerd om:

- de spanning op de aansluitpunten met het transmissiesysteem zo spoedig mogelijk en op gecoördineerde wijze te herstellen;
- de systeemfrequentie tijdens de hersteltoestand te beheren;
- asynchrone gebieden te hersynchroniseren.

6.1. Transmissiesysteembeheerder

ELIA is verantwoordelijk voor het actueel houden van de procedures en het regelmatig vormen van zijn uitvoerend personeel.

In geval van Black-out zal het nationaal controlecentrum, samen met de regionale controlecentra, een diagnose maken van de toestand. Daarvoor zullen NCC en RCCs informatie opvragen aan naburige TSBs, DSBs, RSPs, BRPs, BSPs en SNGs.

Na diagnose van de toestand zal NCC de meest geschikte strategie kiezen. NCC en de RCCs zullen de weerhouden strategie communiceren naar de betrokkenen.

ELIA zal volgens de 'Regels voor de opschorting en het herstel van marktactiviteiten' en de 'Specifieke regels voor onbalansverrekening en verrekening van balanceringsenergie' beslissingen nemen met betrekking tot opschorting en herstel van energiemarkten. Deze regels moeten door de CREG worden goedgekeurd.

ELIA is verantwoordelijk voor de clearing van onderstations voordat de spanning op die onderstations wordt hersteld.

Tijdens de uitvoering van het herstelplan, terwijl de energiemarkten zijn opgeschort, wordt het systeem geëxploiteerd in de modus 'door TSB gecontroleerde dispatch'. De operatoren en managers van het NCC en de RCCs vervullen een coördinerende rol. Zij verstrekken de nodige instructies aan aangrenzende TSBs, DSBs, RSPs, BRPs, BSPs en SNGs, die deze onverwijld moeten uitvoeren.

Tijdens het systeemherstel bepaalt en controleert ELIA het volgende:

- De omvang en grenzen van het/de gesynchroniseerde gebied(en) waartoe haar regelzone behoort,
- De TSB(s) waarmee zij een gesynchroniseerd gebied of gesynchroniseerde gebieden deelt en
- Het beschikbare actief reservevermogen in haar regelzone.

⁴ Zie de lijst van SNGs in paragraaf 4.

⁵ Om misverstanden te vermijden: wanneer in dit document verwezen wordt naar een DSB, staat dit voor een openbare DSB en niet voor een gesloten DSB.

De naburige TSBs worden betrokken bij een top-downherstelstrategie.

ELIA zal tijdens de hersteltoestand de systeemfrequentie beheren in samenwerking met een frequentieleider en zal in voorkomend geval asynchrone gebieden hersynchroniseren.

6.2. Significante netgebruikers

6.2.1. Operatoren van elektriciteitsproductie-eenheden (PGMs)

Het koppelen van de PGM met het transmissienet moet in real time gecoördineerd verlopen met ELIA. Het automatisch koppelen van een PGM met het net, na om het even welke storing, is niet toegestaan. Communicatie met ELIA door spraak of data communicatiemiddelen is vereist alvorens de PGM opnieuw met het net te verbinden.

Als een PGM met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW kan werken in eigenbedrijfsituatie of eilandbedrijf, moet de operator van de PGM ervoor zorgen dat deze PGM ook een spanningsloze hoofd rail opnieuw onder spanning kan brengen op vraag van ELIA.

Operatoren van PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW dienen een contactentiteit aan te duiden die 24u/24u beschikbaar is. Deze contactentiteit moet in geval van een black-out ELIA duidelijke informatie kunnen verstrekken over de mogelijkheden en beperkingen van de betrokken eenheid. Dit betekent onder meer:

- Als de overschakeling naar eigenbedrijf geslaagd is:
 - Als de PGM niet in staat is om de spanning te herstellen op een uitgevallen rail van het transmissiesysteem, de maximale tijdspanne waarin de PGM verder kan werken in eigenbedrijf tot de hersynchronisatie met het herstellende net een feit is.
 - De tijdspanne die vereist is om de spanning op een uitgevallen rail van het transmissiesysteem te herstellen.
- Als de overschakeling naar eigenbedrijf niet geslaagd is:
 - de tijdspanne die nodig is om de PGM te herstarten en de tijdspanne die nodig is tot de PGM klaar is voor hersynchronisatie met het transmissiesysteem.
- De beperkingen betreffende de productie van actief vermogen⁶:
 - Minimale belasting om een stabiele werking van de PGM te verkrijgen
 - Maximale ramping rate
 - Maximale productieniveau
 - Maximale blok van belasting die de PGM kan opgevangen worden zonder daarbij de stabiliteit in gevaar te brengen
- De beperkingen betreffende reactief vermogen: zowel om te produceren als te absorberen.

De contactentiteit zal de instructies van het controlecentrum van ELIA zo vlug mogelijk volgen. Deze instructies kunnen zijn:

- Met het transmissiesysteem opnieuw synchroniseren;
- Het instellen van de spanning van de opnieuw onder spanning gebrachte rail van het transmissiesysteem;

⁶ Deze informatie wordt zoveel mogelijk vooraf verzameld. De contactentiteit moet ELIA echter op haar verzoek in real time kunnen informeren.

- Een bepaalde frequentie tussen 49,00 Hz en 51,00 Hz behouden (enkel voor productie eenheden die een black start service leveren of die vanuit eigenbedrijf een lokaal net heropbouwen), voor zover technisch mogelijk;
- Een bepaalde instelwaarde voor actieve/reactieve productie behouden;
- De frequentie dode band van de primaire vermogen/frequentie regeling te deactiveren, voor zover technisch mogelijk;
- Elke andere instructie die nodig is voor de heropbouw van het net.

6.2.2. Op het transmissiesysteem aangesloten verbruikersinstallaties

Op het transmissiesysteem aangesloten verbruikersinstallaties moeten een contactentiteit (of dispatching) aanstellen die beschikbaar is tijdens de hersteltoestand en die het volgende doet:

- ELIA op haar verzoek informeren over de toestand van haar installaties en de mogelijkheden om het verbruik te hervatten.
- Hun verbruik stapsgewijs verhogen volgens de door ELIA gegeven aanwijzingen, bijvoorbeeld belastingblokken van maximaal 5 MW.

Tijdens de overgangsfase, totdat de in paragraaf 12 vermelde communicatievereisten vervuld zijn, zullen ELIA en de op het transmissiesysteem aangesloten verbruikersinstallatie het beste beschikbare alternatief gebruiken om de communicatie te regelen.

6.2.3. Op het transmissiesysteem aangesloten beheerders van een gesloten distributiesysteem (CDSOs)

Op het transmissiesysteem aangesloten CDSOs moeten een contactentiteit (of dispatching) aanstellen die beschikbaar is tijdens de hersteltoestand. Deze contactpersoon moet in staat zijn om:

- ELIA te informeren over met name de toestand van zijn CDS en de mogelijkheden om de spanning op de onderstations van zijn CDS en met name de significante netgebruikers met hoge prioriteit zoals gedefinieerd in paragraaf 4.2 te herstellen, en over de mogelijke aanbieders van hersteldiensten.
- Gevolg te geven aan de door de regionale controlecentra van ELIA verstrekte aanwijzingen in verband met de hoeveelheid actief en reactief vermogen die via het aansluitpunt wordt uitgewisseld met het transmissienet (bijvoorbeeld belastingblokken van maximaal 5 MW).

Tijdens de overgangsfase, totdat de in paragraaf 12 vermelde communicatievereisten vervuld zijn, zullen ELIA en de op het transmissiesysteem aangesloten CDSO het beste beschikbare alternatief gebruiken om de communicatie te regelen.

Als een aanbieder van hersteldiensten (RSP) die is aangesloten op een gesloten distributiesysteem zijn hersteldiensten uitvoert, moet de op het transmissiesysteem aangesloten CDSO de coördinatie met de RSP en ELIA in real time verzorgen.

6.3. Distributiesysteembeheerders (DSBs)

De DSB zijn belangrijke partners bij de regionale heropbouw van het net aangezien zij de toegang tot de hoge prioriteit significante net gebruikers bij distributie kunnen verzekeren. Iedere distributienetbeheerder dient een of meerdere contactentiteiten aan te duiden die 24u/24u beschikbaar is. Deze contactentiteit zal ELIA kunnen informeren over de staat van zijn installaties, dit betekent onder meer:

- Specificeer de mogelijkheden om distributie onderstations te reactiveren en in het bijzonder de hoge prioriteit significante netgebruikers als gedefinieerd in paragraaf 4.2.

- Informatie verschaffen over eventuele permanente fouten waargenomen op het distributienet.
- Informatie verschaffen over de tijd nodig om een clearing uit te voeren.

Als een RSP aangesloten op het distributienet zijn hersteldienst uitvoert, moet de DSB live met de RSP en ELIA afstemmen.

Terwijl ELIA de spanning op de transmissieonderstations aan het herstellen is, gaan de DSBs over tot de gedeeltelijke clearing⁷ van hun onderstations. De DSBs clearen alle aansluitingen, behalve die met significante netgebruikers met hoge prioriteit. Wanneer ELIA de spanning herstelt op de transformatoren naar de distributieonderstations, zijn de significante netgebruikers met hoge prioriteit de eerste verbruikers die opnieuw spanning krijgen.

6.4. Balanceringsverantwoordelijken (BRPs)

De relevante verplichtingen voor BRPs zoals vastgesteld in de Algemene Voorwaarden BRP worden tijdens een door een TSB gecontroleerde dispatchperiode of opschorting van marktactiviteiten opgeschort, onverminderd de verplichtingen van BRPs volgens de "Regels voor opschorting en herstel van marktactiviteiten" en de "Specifieke regels inzake onbalansverrekening en de verrekening van balanceringsenergie" die zijn gepubliceerd op de [website van ELIA](#).

In het kader van de genoemde regels wordt gesteld dat de BRP tijdens een periode van door TSB gecontroleerde dispatch niet verantwoordelijk is voor het in evenwicht houden van zijn portefeuille, omdat dit zou kunnen leiden tot een verlaging van de efficiëntie van het herstel van het transmissienet in zijn normale toestand of alarmtoestand. ELIA zal de BRPs op de hoogte brengen van een marktopschoorting en marktherstel via de "kennisgeving Marktopschoorting en Marktherstel" zoals uiteengezet in paragrafen 11.2 en 11.3, overeenkomstig de communicatieprocedure die deel uitmaakt van de Regels.

Wanneer het systeem in een toestand van door TSB gecontroleerde dispatch wordt beheerd, zal ELIA instructies rechtstreeks naar de PGM-operatoren zenden.

Wanneer het systeem zich na een system split in de hersteltoestand bevindt, blijven de relevante verplichtingen voor BRPs, zoals beschreven in de Algemene voorwaarden BRP of in het Federaal Technisch Reglement, van kracht.

6.5. Aanbieders van Balanceringsdiensten (BSPs)

De relevante verplichtingen van BSPs zoals omschreven in de Algemene Voorwaarden BSP worden tijdens een door een TSB gecontroleerde dispatchperiode of opschorting van marktactiviteiten opgeschort, behoudens de verplichtingen van BSPs volgens de "Regels voor opschorting en herstel van marktactiviteiten" en de "Specifieke regels inzake onbalansverrekening en de verrekening van balanceringsenergie" die zijn gepubliceerd op de [website van ELIA](#).

ELIA zal de BSPs op de hoogte brengen van een marktopschoorting en marktherstel via de "kennisgeving Marktopschoorting en Marktherstel" zoals uiteengezet in paragrafen 11.2 en 11.3, overeenkomstig de communicatieprocedure die deel uitmaakt van de Regels.

Wanneer het systeem in een toestand van door TSB gecontroleerde dispatch wordt beheerd, zal ELIA instructies rechtstreeks naar de PGM-operatoren zenden.

Wanneer het systeem zich na een system split in de hersteltoestand bevindt, blijven de relevante verplichtingen voor BSPs, zoals beschreven in de Algemene voorwaarden BSP of in het Federaal Technisch Reglement, van kracht.

⁷ 'Clearing' verwijst naar het ontkoppelen van individuele aansluitingen (kabels of lijnen) van de hoofdrails van een onderstation met spanning nul, ter voorbereiding van het gecontroleerde spanningsherstel op dat onderstation.

6.6. Aanbieders van hersteldiensten (RSPs)

Op verzoek van ELIA moeten RSPs hun hersteldiensten activeren op instructie van de relevante systeemoperator(en), overeenkomstig hun contractuele verplichtingen en de Algemene Voorwaarden voor RSPs.

7 Clearing van onderstations

Om ongewild en ongecontroleerd spanningsherstel van belastingen te voorkomen, is het van het grootste belang dat alle aansluitingen op een onderstation worden afgeschakeld voordat de spanning in het onderstation wordt hersteld. Op die manier wordt de kans dat de herstelde zone in de eerste fasen van het spanningsherstel instabiel wordt, zo klein mogelijk gehouden.

De SE dient steeds na te gaan of een hoofdrail volledig is gecleared alvorens de hoofdrail opnieuw onder spanning te brengen. Indien de clearing niet volledig is uitgevoerd, dient de SE de vermogensschakelaars in "gesloten" positie manueel te openen.

Op bepaalde locaties gebeurt de clearing automatisch bij het wegvallen van de spanning. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van relais die het wegvallen van de spanning detecteren en vervolgens een uitschakelpuls aan de vermogensschakelaar geven. Dit is het geval op de volgende plaatsen in het systeem:

- Op transformatoren 380 kV, waardoor hun vermogensschakelaar naar de lagere spanningen wordt uitgeschakeld; Op die manier gebeurt een automatisch opdeling tussen het 380 kV hoogspanningsnet en de lagere spanningsniveaus. Hierdoor kunnen de SE's van het NCC en de regionale dispatchers in de RCC's zich respectievelijk toespitsen op de heropbouw van het 380 kV net enerzijds en de netten met een lager spanningsniveau anderzijds. Hierdoor wordt de complexe taak die erin bestaat het hele net terug op te bouwen overzichtelijker en is er minder kans op ongewilde interferentie.
- Op 380 kV lijnen en kabels, inbegrepen grenslijnen;
- Op transformatoren tussen verschillende netten met een transportfunctie. Bijvoorbeeld 150 kV/70 kV, 150 kV/36 kV, 220 kV/70 kV
- Op transformatoren tussen ELIA en de DSB netten
- Op bepaalde netelementen die regionale zones met elkaar verbinden.

8 Spanningsherstelprocedure

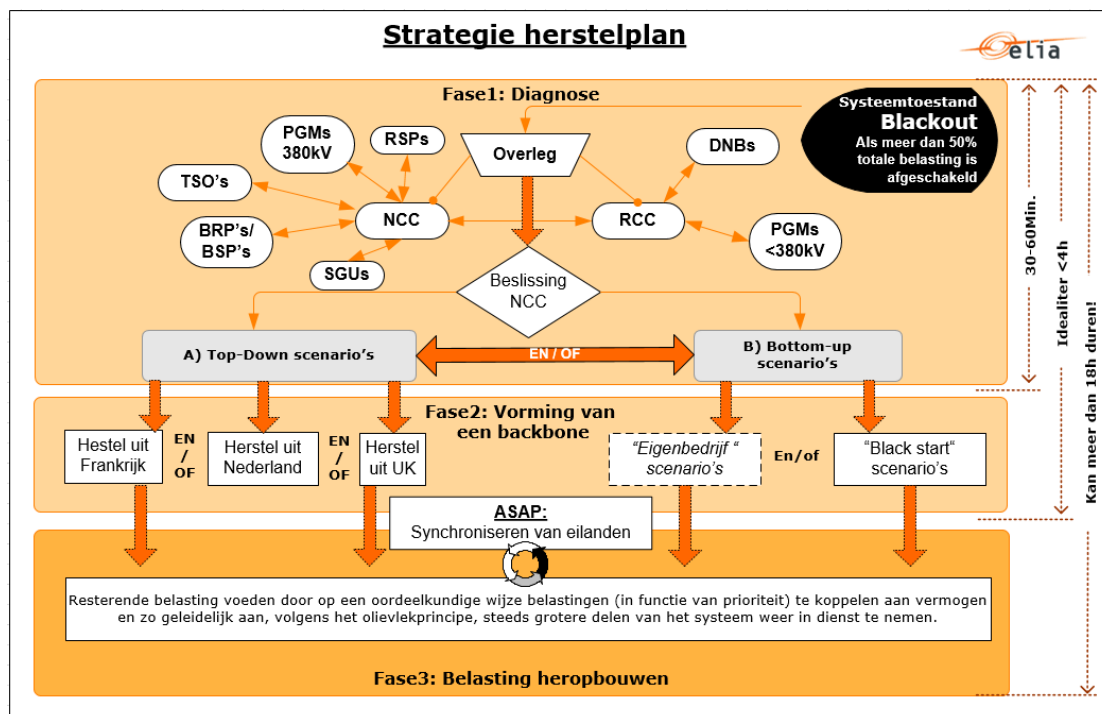
8.1. Overzicht van de spanningsherstelfasen

Na een black-out streeft ELIA ernaar het elektriciteitssysteem geleidelijk te herstellen en binnen 24 uur ten minste 90% van de aansluitpunten van het ELIA-net met SNGs en DSBs opnieuw van spanning te voorzien. Daartoe wordt een stapsgewijze spanningsherstelprocedure doorlopen met als doel om opnieuw de normale nettoestand te bereiken.

ELIA beschikt in totaal over ongeveer 800 onderstations die via 6 operationele consoles gelokaliseerd in 3 controlecentra (1 NCC en 2 RCCs) terug onder spanning gebracht worden. Een 160-tal onderstations worden onder spanning gebracht via 1 console in een RCC. De nodige schakeling om een onderstation onder spanning te brengen nemen ongeveer 10 minuten in beslag per onderstation. Om 90% van 160 onderstations te bedienen zijn 24h nodig. Omwille van de complexe coördinatie en communicatievereisten wordt de heropbouw van een deelnet met meerdere consoles in parallel vermeden.

Figuur 2 geeft de drie belangrijkste fasen van de spanningsherstelprocedure weer:

- Een diagnose van de toestand (Fase 1 - Diagnose)
- Activering van de spanningsherstelprocedures met een top-down- of een bottom-up strategie (Fase 2 - Systeem heropbouwen)
- De fase van door TSB gecontroleerde dispatch van opwekking en belasting (Fase 3 - Belasting heropbouwen)



Figuur 2: Fasen van de spanningsherstelprocedure

8.1.1. Fase 1: voorbereiding

Een overzichtsdiaagram (vertrouwelijk) werd opgesteld om de operatoren van ELIA te helpen bij de diagnose na een black-out en hen een snelle controle te laten uitvoeren van de volgende belangrijke onderwerpen:

- Controleer de stand van zaken bij de interconnectoren en ga na of de aangrenzende TSBs beschikbaar zijn om een top-downherstelstrategie te ondersteunen.

- Controleer of het mogelijk is om top-down- en bottom-upspanningsherstelstrategieën te combineren.
- Controleer de potentiële risico's van de mogelijke spanningsherstelstrategieën en geef een raming van de verwachte duur van het spanningsherstel.
- Controleer of PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW met succes naar eigenbedrijf overgeschakeld zijn.
 - Vraag informatie over de periode waarin de eigenbedrijfsituatie kan worden behouden.
 - Controleer of de eigenbedrijfsvoorziening een uitgevallen rail weer onder spanning kan zetten en vraag op welke termijn dit mogelijk is.
 - Controleer of een hersteltraject naar de PGM is aangelegd om hersynchronisatie mogelijk te maken.
- Controleer of de RSPs met een contractuele verplichting beschikbaar zijn om een black-start te verrichten met de volgende PGMs (vertrouwelijk) en informeer naar de termijnen.
- Controleer of de andere PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW al dan niet beschikbaar zijn.
- Controleer de toestand van de installaties van het elektriciteitssysteem en noteer eventuele belangrijke schade.
- Identificeer de ligging en zorg eerst en vooral en zo snel mogelijk voor spanningsherstel bij significante netgebruikers met hoge prioriteit.

De systeemingenieurs in het NCC van ELIA beoordelen de omvang en de gevolgen van de black-out voor de netgebruikers en de netelementen. Tijdens deze fase is er zo nodig communicatie met PGMs, regionale controlecentra, aangrenzende TSBs, DSBs, RSPs en andere SNGs (met hoge prioriteit). Op basis van deze diagnose beslist de systeemingénieur van ELIA over de te volgen herstelstrategie.

Verschillende scenario's zijn mogelijk voor de heropbouw van het systeem:

- Het **Top-Down scenario**, waarbij het hele Belgische hoogspanningsnet spanningsloos is, doch waarbij er nog steeds geheel of gedeeltelijk beroep kan gedaan worden op de aangrenzende buitenlandse netten.

In dit geval zal de heropbouw van het systeem gebeuren vanuit Frankrijk, Nederland, het Verenigd Koninkrijk of Luxemburg. Na consultatie met de overeenkomstige netbeheerder zal het meeste robuuste net voor het herstel gebruikt worden. De individuele acties die moeten genomen worden bij top-down herstel zijn vermeld in paragraaf 8.2.1.

- Het **Bottom-Up scenario**, waarbij het hele Belgische hoogspanningsnet spanningsloos is, en waarbij er geen beroep kan gedaan worden op de buitenlandse netten.

In dit geval zal de heropbouw van het systeem gebeuren met behulp van PGMs die gelukt zijn in eilandbedrijf en/of PGMs die met succes naar eigenbedrijf overgeschakeld zijn en/of black start centrales.

Zoals vereist volgens artikel 23(4) lid (f), van de NC ER wordt het aantal vermogensbronnen in de regelzone van ELIA die nodig zijn om de spanning in haar systeem te herstellen met een bottom-up spanningsherstelstrategie met black-startgeschiktheid, snelle hersynchronisatiegeschiktheid (via eigenbedrijf) en eilandbedrijfgeschiktheid vermeld in Tabel 2:

Type van vermogensbronnen	Aantal vermogensbronnen nodig om de spanning in de regelzone van ELIA te herstellen met een bottom-up	Opmerkingen

spannings-herstelstrategie		
Black-start	5	
Snelle hersynchronisatie (via eigenbedrijf)	0	Gezien de onzekerheden over de beschikbaarheid van de PGMs, de beperkte duur van de eigenbedrijfsituatie en andere risicofactoren wenst ELIA onafhankelijk te blijven van PGMs in eigenbedrijfsituatie voor het spanningsherstel op het net met behulp van een bottom-upstrategie.
Eilandbedrijf	0	Gezien de onzekerheden over de PGMs die in eilandbedrijf zijn na een black-out wenst ELIA onafhankelijk te blijven van PGMs in eilandbedrijf voor het spanningsherstel op het net met behulp van een bottom-upstrategie.

Tabel 2: vermogensbronnen voor de spanningsherstelstrategie

Als in een buurland een solide netwerk beschikbaar is, heeft de top-down strategie de absolute voorkeur. Als er geen solide netwerk beschikbaar is, moet de bottom-up strategie worden toegepast. Er kan worden gekozen voor een combinatie van een top-down- met een bottom-up strategie. In dat geval moeten de potentiële plaatsen voor de hersynchronisatie van beide netwerken worden gekozen.

De systeemingenieur van het NCC van ELIA geeft elk RCC instructies om parallel een of meer bottom-up- of top-down scenario's uit te voeren.

ELIA veronderstelt dat deze fase ongeveer 30 tot 60 minuten duurt. Hoewel een volledige diagnose een uur in beslag kan nemen, zou ELIA de instructies voor het opstarten van black-starteenheden na 30 minuten kunnen verzenden.

8.1.2. Fase 2: Heropbouw van het systeem

De tweede fase omvat het systeemherstel. Het is de bedoeling elektrische eilanden op te bouwen rond PGMs met black-startgeschiktheid of PGMs in eigenbedrijfsituatie met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW en binnen de streeftijden te zorgen voor spanningsherstel bij significante netgebruikers met hoge prioriteit.

Daarnaast zal ELIA zo snel mogelijk zorgen voor het spanningsherstel op het merendeel van het 380 kV-net (met inbegrip van onderstations die verbonden zijn met buurlanden) en een aanzettraject opbouwen naar niet-black-starteenheden, die verder bijstand kunnen verlenen bij het systeemherstel.

Zodra stabiele elektrische eilanden gevormd zijn, kan de hersynchronisatie van de eilanden met de backbone van start gaan. Eilanden worden stabiel geacht wanneer:

- Regionale eilanden (150 kV): 350 MW belasting en ten minste 3 PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW actief zijn
- 380 kV backbone: 1000 MW belasting en ten minste 5 PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW, of 3 PGMs met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW actief zijn, waarvan ten minste één een nucleaire PGM is.

Fase 2 omvat daarom de opstart van het systeem waar ELIA terechtkomt in een fase van door TSB gecontroleerde dispatch.

8.1.3. Fase 3: Heropbouw van de belasting

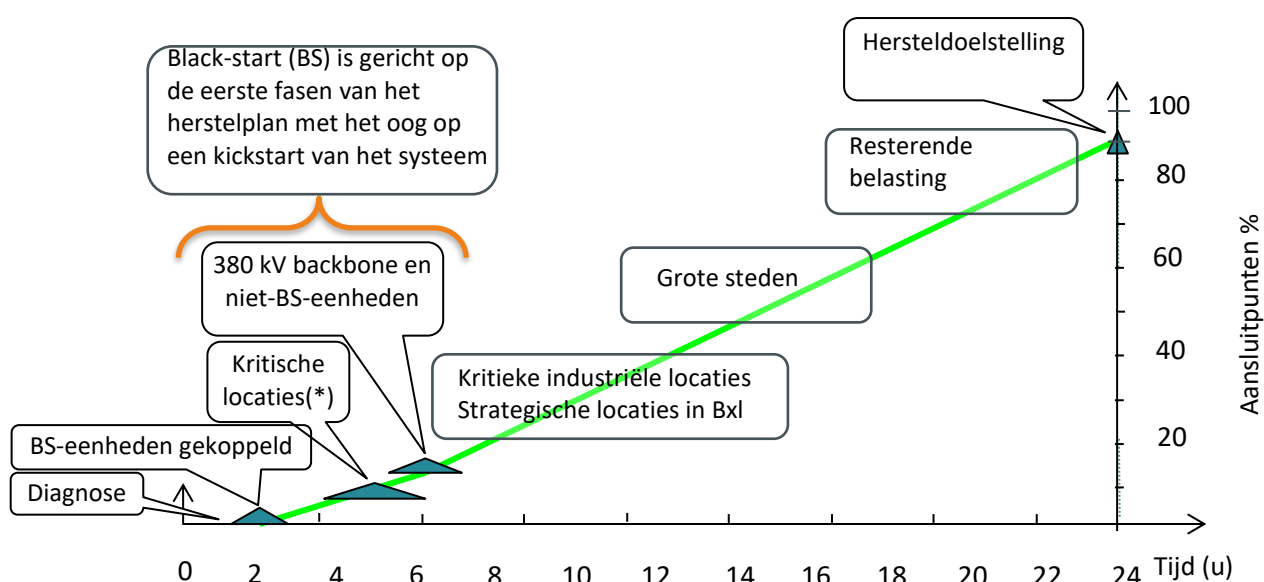
Voordat de normale toestand opnieuw wordt bereikt, blijft ELIA in de fase van door TSB gecontroleerde dispatch van opwekking en belasting en neemt ELIA maatregelen om:

- de N-1 veiligheid voor het transmissienet te herstellen;
- de spanning op de resterende aansluitpunten te herstellen, met inbegrip van coördinatie met DSBs voor het herstel van lagere-spanningsnetten.

Tijdens het systeemherstel wordt door ELIA het volgende vastgesteld en gecontroleerd:

- De omvang en de grenzen van het gesynchroniseerde gebied of de gesynchroniseerde gebieden waartoe zijn regelzone behoort;
- De TSBs waarmee zij een gesynchroniseerd gebied of gesynchroniseerde gebieden deelt, en
- Het beschikbare actief reservevermogen in haar regelzone.

Figuur 3 toont een indicatief tijdpad voor de spanningsherstelprocedure.



Figuur 3: Spanningshersteltraject

(*) vertrouwelijk.

8.1.4. Mislukken van het netherstel

Bij een bottom-up herstelstrategie, meer bepaald gedurende fasen 1 en 2 van het netherstel, hebben de afzonderlijk in opbouw zijnde netdelen een beperkte stabiliteit, waarbij de frequentie en spanningen veel volatieler reageren bij het inschakelen van verbruikers in vergelijking met een normale nettoestand.

In deze fasen is er een verhoogd risico op ongewenste uitschakelingen met mogelijk het instorten van bepaalde netdelen tot gevolg.

Bij het instorten van een bepaald netdeel, dient de operator in het NCC (380kV en 220 kV netten) of RCC (150 kV – 30 kV netten) opnieuw een diagnose te stellen en alle veiligheidsmaatregelen toe te passen in overleg met de collega's op het terrein.

Vervolgens zal de NCC operator bepalen of het ingestorte netdeel hetzij met een bottom-up strategie zal worden hersteld vanaf een PGM met black start capaciteit, hetzij met een top-down strategie vanaf een naburig netdeel dat ondertussen terug onder spanning is gebracht. In de bijzondere voorwaarden voor aanbieders van hersteldiensten wordt vooropgesteld dat een PGM met black start capaciteit, minimaal drie opeenvolgende black start procedures moet kunnen realiseren.

8.2. Afzonderlijke spanningsherstelprocedures

Voor elk regionaal controlecentrum van ELIA is een uitvoerige operationele spanningsherstelprocedure vastgesteld. Deze procedure omvat een reeks instructies.

ELIA beschikt over drie operationele controlecentra:

- het Nationaal Controlecentrum in Schaarbeek
- het Regionaal Controlecentrum Noord in Merksem
- het Regionaal Controlecentrum Sud in Gembloux (Créalys).

De instructies worden vooraf opgesteld.

De spanningsherstelprocedures worden vastgesteld met de volgende aannames:

- er zijn geen netelementen beschadigd door het(de) incident(en) dat(die) tot de black-out heeft (hebben) geleid;
- er is voldoende goed opgeleid personeel beschikbaar in de operationele controlecentra;
- de operatoren hebben een overzicht van de systeemtoestand via het SCADA-systeem;
- schakelen op afstand is mogelijk vanuit de controlecentra.

Indien niet is voldaan aan een van deze aannames, moeten ad-hoc oplossingen worden toegepast. In dat geval is het mogelijk dat moet worden afgeweken van de vooraf vastgestelde spanningsherstelprocedures. Elia richt gespecialiseerde crisiscellen in tijdens het netherstel om op afwijkende situaties naar best vermogen te kunnen reageren.

8.2.1. Spanningsherstelprocedure voor het Nationaal Controlecentrum

De operationele spanningsherstelprocedure voor het NCC⁸ omvat de volgende gedeelten:

- Black-startprocedure van de black start eenheid om de 380 kV backbone onder spanning te brengen. (vertrouwelijk)
- Spanningsherstel op de 380 kV-backbone tussen Gramme en Doel, via Courcelles of via Van Eyck, afhankelijk van de toestand van de installaties.
- Spanningsherstel op de andere 380 kV-onderstations (naar Aubange, naar Stevin en MOG, naar Avelgem, ...)
- Top-downspanningsherstel vanuit Frankrijk via Avelgem, Lonny, Chooz of Moulaine.
- Top-downspanningsherstel vanuit Nederland via Zandvliet of Van Eyck
- Top-downspanningsherstel vanuit het Verenigd Koninkrijk via de HVDC-interconnector aangesloten op de post "Gezelle".
- Top-downspanningsherstel vanuit Duitsland via de HVDC-interconnector aangesloten op de post "Lixhe"⁹
- Locaties voor hersynchronisatie van regionale eilanden met de 380 kV-backbone
- Hersynchronisatieprocedures met aangrenzende TSBs

⁸ Deze procedure is een intern ELIA document dat niet ter goedkeuring wordt voorgelegd

⁹ Van toepassing van zodra de HVDC verbinding operationeel is

8.2.2. Spanningsherstelprocedure voor het Regionaal Controlecentrum Noord

De operationele spanningsherstelprocedure voor het RCC Noord¹⁰ omvat de volgende gedeelten:

- Top-down van Mercator naar haven en stad Antwerpen
- Top-down van Massenhove naar haven en stad Antwerpen
- Top-down van Meerhout naar Kempen en Limburg
- Top-down van André Dumont naar Limburg
- Top-down van Verbrande Brug naar Brussel-Noord en Vlaams-Brabant
- Top-down vanuit Lint
- Top-down van Avelgem naar Koksijde
- Top-down 36 kV Oost- en West-Vlaanderen
- Top-down 70 kV-netten Noord-Oost en Noord-West
- Bottom-up vanaf een black start eenheid in de zone Noord-West naar Mercator
- Bottom-up vanaf een black start eenheid in de zone Noord-West naar Ruien en Koksijde
- Bottom-up vanaf een black start eenheid in de zone Noord-West naar Zeebrugge

8.2.3. Spanningsherstelprocedure voor het Regionaal Controlecentrum Sud

De operationele spanningsherstelprocedure voor het RCC Sud¹¹ omvat de volgende gedeelten:

Zone Sud-Est

- Black-start XXX (vertrouwelijk) – Heropbouw Sud-est (zone Luik)
- Top-downspanningsherstel van de zone Luxemburg 220 kV vanuit 380 kV-onderstations waarop de spanning reeds hersteld is
 - In de veronderstelling dat de spanning is hersteld op de 380 kV-onderstations in Brume en Aubange, wordt de spanning hersteld op de 220 kV-onderstations van Aubange, Saint-Mard, Latour, Villeroux en Brume.
 - Op basis van dit scenario is het mogelijk om het spanningsherstel van het Groothertogdom Luxemburg voort te zetten.
- Top-downheropbouw Sud-est vanuit 380 kV-onderstations waarop de spanning reeds hersteld is
 - In de veronderstelling dat de spanning is hersteld op de 380 kV-onderstations in Gramme, Aubange, Champion en Achène,
 - wordt de spanning hersteld op de 150 kV-onderstations van Gramme, Bressoux,
 - en op de 220 kV-onderstations van Rimièrre, Jupille, Lixhe, Seraing, Aubange en Brume.

¹⁰ Deze procedure en de hieronder vermelde procedures zijn interne ELIA documenten die niet ter goedkeuring worden voorgelegd

¹¹ Deze procedure en de hieronder vermelde procedures zijn interne ELIA documenten die niet ter goedkeuring worden voorgelegd

- Heropbouw van de 70 kV-netten in zone Namen - dit gebeurt zowel in top-down- als bottom-upscenario's;
- Heropbouw van de 70 kV-netten in zone Luxemburg - dit gebeurt zowel in top-down- als bottom-upscenario's;
- Heropbouw van de 70 kV-netten in zone Luik - dit gebeurt zowel in top-down- als bottom-upscenario's;
- Heropbouw van de 70 kV-netten in zone Bressoux - dit gebeurt zowel in top-down- als bottom-upscenario's.

Zone Sud-Ouest

- Top-downheropbouw Sud-Ouest vanuit 380 kV-onderstations waarop de spanning reeds hersteld is
- Top-downheropbouw Center en delen van zone Noord-Oost vanuit 380 kV-onderstations waarop de spanning reeds hersteld is
- Black-start XXX (vertrouwelijk) en heropbouw van Brussel, delen van zone Sud-Ouest en delen van de zone Noord-Oost.

8.3. Beheer van spannings- en frequentieafwijkingen in bottom-upprocedures

Gedurende de gehele heropbouw is de vermogenfrequentieregeling van PGMs een bijzonder belangrijke taak. Daarbij worden volgende principes gehanteerd:

- De eerste PGM met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW die een eiland onder spanning brengt (dat kan een PGM in gelukt eilandbedrijf of eigenbedrijf zijn of een black start centrale) moet altijd in zuivere frequentieregeling staan, om grote frequentieafwijkingen te vermijden als verbruiksinstallaties worden ingeschakeld. **Voor de eerste PGM** gelden volgende principes:
 - De frequentie van de PGM wordt ingesteld op een setpunt van 51 Hz;
 - De spanning wordt initieel geregeld op een zo laag mogelijk waarde, ongeveer 90% van de nominale waarde;
 - Er moet continu over gewaakt worden dat de betreffende PGM voldoende marge heeft om een volgende vermogenstoename te kunnen opvangen. Als algemene "vuistregel" wordt aanbevolen om tijdens de eerste fasen van het eilandherstel niet meer dan 70% van de nominale productie van actief vermogen te overschrijden.
 - Het vermogen van de eerste PGM met een maximaal actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW zal benut worden om significante netgebruikers met hoge prioriteit te voeden.
- Na enige tijd zullen bijkomende centrales zich gaan koppelen met het net en in staat zijn om bijkomend vermogen te injecteren. Van zodra **meerdere PGMs** zich koppelen met het eiland zal ELIA volgende principes hanteren:
 - Slechts 1 PGM per eiland zal in zuivere frequentieregeling werken.
 - De overige PGMs plaatsen zich in zuivere vermogenregeling (ook statismeregeling genoemd) en dienen de consignes van ELIA op te volgen m.b.t. de instelwaarde van het vermogen.
 - Als het actief vermogen van een PGM in frequentieregeling 70% van zijn nominale waarde overschrijdt, zal aan de andere PGMs gevraagd worden om hun actief- vermogen instelwaarde te verhogen. Hierdoor zal de PGM in frequentieregeling automatisch dalen in actief vermogen.

De **doelfrequentie** zal van 51 Hz naar 50 Hz worden verlaagd zodra voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- er is voldoende op- en neerwaartse actiefvermogensreserve beschikbaar op de PGM in frequentieregeling, zodat de PGM de verwachte injectie van PV kan verwerken, EN
- hersynchronisatie met een ander onafhankelijk gebied wordt voorzien, ook al is er slechts één PGM in het betrokken eiland

OF

- als 2 PGMs functioneren met $P > 200$ MVA.

Tijdens TSO gecontroleerde dispatch, terwijl markt zijn onderbroken, zal ELIA haar regelaar voor frequentieherstel van de LFC-zone deactiveren (AGC in Off mode).

8.4. Monitoring en beheer van het elektrisch eilandbedrijf

Tijdens de eerste fasen van het netwerkherstel wordt de spanning hersteld op verschillende elektrische eilanden, onafhankelijk van elkaar, zodat de gevolgen van een mogelijke instabiliteit slechts beperkt blijven tot de getroffen zone.

Intensieve communicatie tussen ELIA en de PGM-beheerders enerzijds, en tussen ELIA en de DSB of rechtstreeks gekoppelde verbruikersinstallaties of CDSOs anderzijds, is van het grootste belang om het evenwicht tussen de productie en het verbruik van actief vermogen te garanderen.

Voor de operatoren in het NCC en de RCCs van ELIA zijn rollen en verantwoordelijkheden afgebakend op basis van het aantal onafhankelijke zones en het spanningsniveau.

- De RCCs van ELIA zijn verantwoordelijk voor:
 - monitoring van het spanningsherstel op de 220-150 kV-netten en de lagere spanningsniveaus;
 - coördinatie van de PGMs die aangesloten zijn op het 220-150 kV-net en lagere spanningsniveaus (inclusief hernieuwbare energiebronnen) als er slechts één eiland is;
 - monitoring van de black-startprocedures voor de 220 en 150 kV;
 - schakeloperaties op de 220-150 kV-netten en de lagere spanningsniveaus;
 - coördinatie met ELIA-operatoren in de onderstations of op het terrein;
 - coördinatie met DSBs en industriële klanten.
- Het NCC van ELIA is verantwoordelijk voor:
 - monitoring van het spanningsherstel op het 380 kV-net;
 - coördinatie tussen de PGMs in het gedeelte van het net waar de spanning reeds is hersteld (Doel, Tihange, Coe, andere eenheden);
 - coördinatie met buitenlandse TSBS;
 - monitoring van de black-startprocedure voor spanningsherstel op de 380 kV;
 - coördinatie tussen de verschillende zones met inbegrip van hersynchronisatie van asynchrone gebieden;
 - monitoring van de PGMs zodra 2 onafhankelijke zones gehersynchroniseerd zijn;

- coördinatie met de RCCs en monitoring van de geschikte toepassing van de heropbouwstrategie;
- beheer van de automatische belastingfrequentieregeling (AGC).

8.5. Hersynchronisatie van gebieden met eilandbedrijf

Het hersynchroniseren van onafhankelijke elektrische zones kan uitsluitend gebeuren via het 380 kV net, dat hiervoor eerst moet hersteld worden. Twee lokale onafhankelijke 150 kV eilanden kunnen niet rechtstreeks met elkaar gesynchroniseerd worden.

De hersynchronisatie gebeurt in onderstations die beschikken over automatische synchronisatieapparatuur. Dergelijke apparatuur is aanwezig op de vermogensschakelaars aan de secundaire zijde van de 380/150 kV- of 380/220 kV-transformatoren en op de koppelingen van de meeste 380 kV onderstations.

Om de synchronisatie te doen slagen, moeten beide onafhankelijke elektrische zones nagenoeg dezelfde frequentie en spanningsamplitude hebben en waarbij ook het hoekverschil tussen de spanningsvectoren voldoende klein moet zijn. Dit betekent dat de vermogensstroom op de grensverbinding net na de interconnectie ongeveer nul zal zijn.

De hersynchronisatie van elektrische zones verhoogt de totale inertie van het systeem, zodat het stabiel wordt en minder kwetsbaar voor frequentie- en spanningsafwijkingen wanneer de belasting wordt ingeschakeld.

Onafhankelijke elektrische zones moeten worden gehersynchroniseerd wanneer:

- ten minste 3 PGMs met een maximale actief vermogen groter dan of gelijk aan 25 MW of meer geactiveerd zijn EN de totale belasting in elke onafhankelijke zone hoger is dan 350 MW

OF

- één van de zones aangesloten is op het systeem van Frankrijk, Nederland, het Verenigd Koninkrijk of Duitsland.

De hersynchronisatie van onafhankelijke elektrische zones moet gebeuren op een doelfrequentie van ongeveer 50 Hz.

Wanneer twee onafhankelijke zones worden gesynchroniseerd, moet een van de PGMs die in frequentieregeling stond overschakelen op de modus 'vermogenregeling' (statisme regeling). De PGM die in de modus 'frequentieregeling' blijft, is bij voorkeur de PGM met de hoogste inertie.

9 Frequentiebeheerprocedure

9.1. Activering

ELIA moet zijn frequentiebeheerprocedure activeren:

- Als voorbereiding op de hersynchronisatieprocedure, wanneer een synchrone zone is gesplitst in een aantal gesynchroniseerde gebieden;
- In geval van een frequentieafwijking in de synchrone zone als het systeem in hersteltoestand is, of
- In geval van topdownspanningsherstel

Het doel van de procedure voor frequentieafwijkingsbeheer van het **Beschermingsplan** is om de **frequentie na een incident te stabiliseren**, vóór de benoeming van een frequentieleider.

De frequentiebeheerprocedure van het **Herstelplan** is gericht op het **terugbrengen van de frequentie tot de nominale frequentie** na een splitsing van het synchrone gebied in meerdere synchrone gebieden of tijdens de heropbouw van de net.

9.2. Handelingen voordat een frequentieleider is aangesteld

BEHEER VAN DE REGELAAR VOOR FREQUENTIEHERSTEL VAN DE LFC REGELZONE

In geval van een frequentieafwijking die hoger is dan 200 mHz zullen de regelaars voor frequentieherstel van de LFC regelzone automatisch in “frozen” regelmodus worden geschakeld, zodat de operator van ELIA de situatie kan beoordelen en manueel kan regelen. Dit betekent dat de referentiewaarden voor actief vermogen naar de PGMs die deelnemen aan aFRR ongewijzigd blijven. Totdat de secundaire regelaar wordt vrijgegeven, blijft deze passief en wordt geen enkele zonale regelfout ('area control error' of ACE) automatisch geregeld.

RESPONS VAN DE REGELAAR VOOR FREQUENTIEHERSTEL VAN DE LFC REGELZONE

In geval van frequentieafwijkingen die hoger zijn dan 200 mHz en bij maximale frequentiebereiken zoals gedefinieerd in artikel 154(6), van de SOGL, moeten PGMs hun vermogensafgifte verder indien nodig tot hun maximale/minimale capaciteit doen stijgen/dalen (zowel in positieve als in negatieve richting) zolang er zich geen technische beperkingen voordoen.

De bijbehorende FCR-respons moet hetzelfde statisme hebben als ingesteld voor normale en alarmtoestand en mag in elk geval de stabiliteit van de FCR-leverende PGMs niet in gevaar brengen.

ACTIVERING VAN DE GELIMITEERDE FREQUENTIEGEVOELIGE MODUS (LFSM)

In geval de LFSM wordt geactiveerd, moet de LFSM-respons van de FCR-leverende PGM worden voortgezet vanaf de algemene FCR-activering op het ogenblik van de LFSM-interventie.

AANVULLENDE MAATREGELEN VAN DE REGELAAR VOOR FREQUENTIEHERSTEL VAN DE LFC REGELZONE

ELIA kan het uitgangssignaal van de “frozen”modus van de regelaars voor frequentieherstel van de LFC-zone manueel/automatisch opheffen om de stabilisering van het systeem te versnellen. Deze maatregelen moeten omzichtig worden genomen om congestie te voorkomen.

Daarbij moeten eerder overeengekomen gecoördineerde acties in normale en alarmtoestand die bedoeld zijn voor het frequentieherstel worden nageleefd.

AANVULLENDE TSB-MAATREGELEN

In geval de frequentieafwijking hoger is dan 200 mHz, mag ELIA manueel en/of automatisch aanvullende maatregelen activeren zoals beschreven in het systeembeschermingsplan.

9.3. Aanstelling van een frequentieleider

Als bij een systeemherstel de synchrone zone Continental Europe in een aantal gesynchroniseerde gebieden is gesplitst, stellen de TSBs van elk gesynchroniseerd gebied een frequentieleider aan.

Als bij een systeemherstel de synchrone zone Continental Europe niet is gesplitst maar de systeemfrequentie de frequentielimieten voor de alarmtoestand overschrijdt (zie paragraaf 5.2), stellen alle TSBs van de synchrone zone Continental Europe een frequentieleider aan.

De TSB met de hoogste realtime geschatte K-factor wordt tot frequentieleider aangesteld.

Waar de realtime situatie het toelaat, zal Amprion als frequentieleider in de synchrone zone Continentaal Europa worden aangesteld.

De K-factor van een regelgebied/blok wordt uitgedrukt in megawatt per Hertz (MW / Hz) en geeft voor een frequentieafwijking van 1 Hz de verwachte reactie van FRR-regeling aan in termen van actief-vermogensaanpassing in het regelgebied/blok.

Country	Country	TSO	P (MW)	K-factor (MW/Hz)
Short				
DE	Germany	Amprion	662	5892
FR	France	RTE	608	5407
ES	Spain	REE	389	3462
IT	Italy	Terna S.p.A.	321	2854
PL	Poland	PSE-Operator	166	1474
NL	The Netherlands	TenneT	111	986
BE	Belgium	Elia	97	867
CZ	Czech Republic	CEPS	91	808
CH	Switzerland	swissgrid	74	654
RO	Romania	Transelectrica	63	560
AT	Austria	VERBUND APG	62	552
GR	Greece	HTSO/DESMIE	59	521
PT	Portugal	REN	50	443
RS	Serbia	JP EMS	43	386
BG	Bulgaria	ESO-EAD	43	379
HU	Hungary	MAVIR Zrt	42	370
SK	Slovak Republic	SEPS	29	259
DK-W	Denmark West	Energinet.dk	26	234
SI	Slovenia	ELES	15	130
BA	Bosnia-Herzegovina	ISO BiH	13	117
HR	Croatia	HEP-OPS	12	110
UA	West Ukraine	NDC-WPS Ukrenergo	8	82
MK	FYROM	MEPSO	7	60
AL	Albania	OST	6	53
ME	Montenegro	EPCG	2	20

Tabel 3: K-factor van TSBs

Tabel 3 vat de K-factoren van de verschillende TSBs samen.

TSBs van de synchrone zone continentaal Europa kunnen ermee instemmen een andere TSB tot frequentieleider aan te stellen volgens de volgende criteria:

- (a) De hoeveelheid beschikbaar actief reservevermogen en vooral de FRR;
- (b) De op de interconnectoren beschikbare capaciteit;

- (c) De beschikbaarheid van frequentiemetingen van TSBs van het gesynchroniseerde gebied of de synchrone zone continentaal Europa, en
- (d) De beschikbaarheid van frequentiemetingen op kritische elementen binnen het gesynchroniseerde gebied of de synchrone zone continentaal Europa.

De tot **frequentieleider aangestelde TSB informeert de andere TSBs** van de synchrone zone onmiddellijk over zijn aanstelling

De aangestelde frequentieleider treedt als dusdanig op totdat:

- (a) Een andere frequentieleider voor zijn synchrone zone is aangesteld;
- (b) Een nieuwe frequentieleider is aangesteld als gevolg van een hersynchronisatie van zijn gesynchroniseerde gebied met een ander gesynchroniseerd gebied, of
- (c) De synchrone zone continentaal Europa volledig is gehersynchroniseerd, de systeemfrequentie binnen het standaardfrequentiebereik valt en de door elke TSB beheerde LFC van de synchrone zone opnieuw in zijn normale bedrijfsmodus is overeenkomstig artikel 18(1) van de SOGL

9.4. Frequentiebeheer na frequentieafwijking

Als geen frequentieleider werd aangesteld:

- De eerste PGM die een eiland onder spanning brengt (dat kan een PGM in gelukt eilandbedrijf of eigenbedrijf zijn of een black start centrale) moet altijd in frequentieregeling staan met de dode band buiten dienst, om grote frequentie verschil te vermijden als verbruik is ingeschakeld:
 - De frequentie wordt ingesteld op 51 Hz;
 - Na elke vermogenstoename moet de frequentie door de operatoren van de betreffende centrale opnieuw in gesteld worden op 51Hz;
 - Er moet continu over gewaakt worden dat de PGM voldoende marge heeft om een volgende vermogenstoename te kunnen opvangen. Als algemene "vuistregel" wordt aanbevolen om tijdens de eerste fasen van de eilandherstel niet meer dan 70% van de nominale productie van actief vermogen te overschrijden.
- Het vermogen van de eerste PGM zal benut worden om hoge prioriteit significante net gebruikers te voeden, hulpdiensten van andere PGMs inbegrepen. Na enige tijd kan men dus verwachten dat bijkomende centrales zich gaan koppelen met het net en in staat zullen zijn om vermogen te injecteren.
- Zodra meerdere PGMs zich koppelen met het eiland zal slechts 1 PGM per eiland de frequentie mogen regelen. De voorkeur gaat uit naar de PGM met de grootste inertie.
- De andere PGMs plaatsen zich in zuivere vermogenregeling en dienen de consignes van RCC van ELIA (voor centrales aangesloten <380kV) of NCC van ELIA (voor centrales aangesloten op 380kV) op te volgen m.b.t. het actief vermogen instelwaarde.
- Als het actief vermogen van het PGM in frequentieregeling hoger ligt dan 70% van zijn nominale waarde, zal aan de andere PGMs gevraagd worden om hun actief-vermogeninstelwaarde te verhogen. Hierdoor zal de PGM in frequentieregeling automatisch dalen in actief vermogen
- De **doelfrequentie** zal van 51 Hz naar 50 Hz worden verlaagd zodra voldaan is aan de volgende voorwaarden:
 - er is voldoende op- en neerwaartse actiefvermogensreserve beschikbaar op de PGM waarvan de frequentie wordt geregeld, zodat de PGM de verwachte injectie van PV kan verwerken EN

- hersynchronisatie met een ander onafhankelijk gebied wordt voorzien, ook al is er slechts één PGM in het betrokken eiland

OF

- 2 PGMs functioneren met $P > 200$ MVA.

Als er een **frequentieleider** is aangesteld:

- zal ELIA de regelaar voor frequentieherstel van de LFC regelzone uitschakelen;
- moet de frequentieleider de manuele activering van FRR beheren binnen de synchrone zone, waarbij hij ernaar streeft de frequentie van de synchrone zone bij te regelen tot de nominale frequentie en hij rekening houdt met de operationele veiligheidsgrenzen die zijn vastgesteld conform artikel 25 van de SOGL.
- Op verzoek ondersteunt elke TSB van de synchrone zone de frequentieleider.

9.5. Frequentiebeheer na de splitsing van een synchrone zone

- Elk gesynchroniseerd gebied stelt een frequentieleider aan;
- ELIA schort de manuele activering van FRR op;
- na overleg met de andere TSBs van het gesynchroniseerde gebied bepaalt de frequentieleider de bedrijfsmodus die moet worden toegepast op de regelaar voor frequentieherstel van de LFC regelzone die door ELIA wordt gebruikt;
- frequentieafwijkingen worden door de frequentieleider beheerd volgens de hierboven beschreven procedure;
- zodra de frequentie in de verschillende gesynchroniseerde gebieden voldoende stabiel is, moeten die gebieden worden gehersynchroniseerd volgens de hersynchronisatieprocedure;
- de frequentieleider beheert de manuele activering van FRR in het gesynchroniseerde gebied met als doel de frequentie van het gesynchroniseerde gebied bij te regelen tot de eventueel door de hersynchronisatieleider vastgestelde richtfrequentie, en rekening houdend met de operationele veiligheidsgrenzen die zijn vastgesteld conform artikel 25 van de SOGL;
- Als voor het gesynchroniseerde gebied geen hersynchronisatieleider wordt aangesteld, streeft de frequentieleider ernaar de frequentie bij te regelen tot de nominale frequentie.
- Op verzoek ondersteunt elke TSB van het gesynchroniseerde gebied de frequentieleider.
- FCR blijft geactiveerd. Afhankelijk van de frequentieafwijking kan LFSM geactiveerd worden.

9.6. Bepaling de maximumbelasting die mag worden aangeschakeld

Voor de bepaling van de aan te sluiten maximale belastingblokken gelden de volgende vuistregels, op voorwaarde dat op de PGMs voldoende energiereserves beschikbaar zijn:

- totale belasting in onafhankelijke zone < 1000 MW: maximaal aanvaardbaar belastingblok: 5 MW;
- totale belasting in onafhankelijke zone > 1000 MW en zone is niet geïnterconnecteerd met buurland: maximaal aanvaardbaar belastingblok: 10 MW;

- de regelzone van ELIA is geïnterconnecteerd met Nederland of Frankrijk en de totale belasting in het synchrone gebied > 2000 MW: maximaal aanvaardbaar belastingblok: 20 MW;
- de regelzone van ELIA is geïnterconnecteerd met Nederland of Frankrijk en de totale belasting in het synchrone gebied > 5000 MW: maximaal aanvaardbaar belastingblok: 50 MW;
- ELIA is geïnterconnecteerd met de gehele synchrone zone Continentaal Europa: maximaal aanvaardbaar belastingblok: 100 MW.

Om de stabilisering van het systeem mogelijk te maken, zal ELIA voldoende tijd in acht nemen vooraleer toestemming te geven om de achtereenvolgende belastingblokken te schakelen.

10 Hersynchronisatieprocedure

10.1.Aanstelling van een hersynchronisatieleider

Tijdens systeemherstel, als twee gesynchroniseerde gebieden kunnen worden gehersynchroniseerd zonder de bedrijfsveiligheid van de transmissiesystemen in gevaar te brengen, stellen de frequentieleiders van die gesynchroniseerde gebieden bij een systeemherstel een hersynchronisatieleider aan, in overleg met ten minste de TSB(s) die zijn geïdentificeerd als mogelijke hersynchronisatieleiders. Elke frequentieleider informeert de TSBs van zijn gesynchroniseerde gebied onmiddellijk over de aangestelde hersynchronisatieleider

Voor elk paar gesynchroniseerde gebieden dat moet worden gehersynchroniseerd, is de hersynchronisatieleider de TSB die:

- Minstens één onderstation in bedrijf heeft met een asynchrone koppeltoestel op de grens tussen de twee te hersynchroniseren gesynchroniseerde gebieden;
- Toegang heeft tot de frequentiemetingen van beide gesynchroniseerde gebieden;
- Toegang heeft tot de spanningsmetingen van de onderstations waartussen zich potentiële hersynchronisatiepunten bevinden, en
- De spanning van potentiële hersynchronisatiepunten kan regelen

Als meer dan één TSB voldoet aan deze criteria, wordt de TSB met het grootste aantal potentiële hersynchronisatiepunten tussen de twee gesynchroniseerde gebieden aangesteld tot hersynchronisatieleider, behalve als de frequentieleiders van de twee gesynchroniseerde gebieden ermee akkoord gaan een andere TSB als hersynchronisatieleider aan te stellen.

De aangestelde hersynchronisatieleider treedt als dusdanig op totdat:

- Een andere hersynchronisatieleider voor de twee gesynchroniseerde gebieden is aangesteld, of
- De twee gesynchroniseerde gebieden zijn gehersynchroniseerd en hersynchroniseren is voltooid.

Het onderstation dat door de synchronisatieleider wordt geselecteerd:

- Moet uitgerust zijn met een systeem dat het hersynchroniseren van twee asynchrone zones toelaat (asynchrone koppelaar - PSD of Parallel Switch Device)
- Bevindt zich bij voorkeur op voldoende afstand van de PGMs

ELIA zou de volgende onderstations kunnen gebruiken om mee te hersynchroniseren (vertrouwelijk):

10.2. Hersynchronisatiestrategie

Tijdens hersynchronisatie beschouwt de hersynchronisatieleider de volgende **maximumlimieten**:

- **150 mHz** voor het frequentieverschil
- **15°** voor het fasehoekverschil
- Geen limiet is gedefinieerd voor de spanningsverschillen omdat grote spanningsverschillen reactieve stromen induceren die bijna geen invloed op het generatorkoppel hebben. Behalve bij extreme spanningsverschillen hebben spanningsverschillen slechts een beperkte invloed op de vermogenstromen door de transmissieapparatuur.

Vóór de hersynchronisatie:

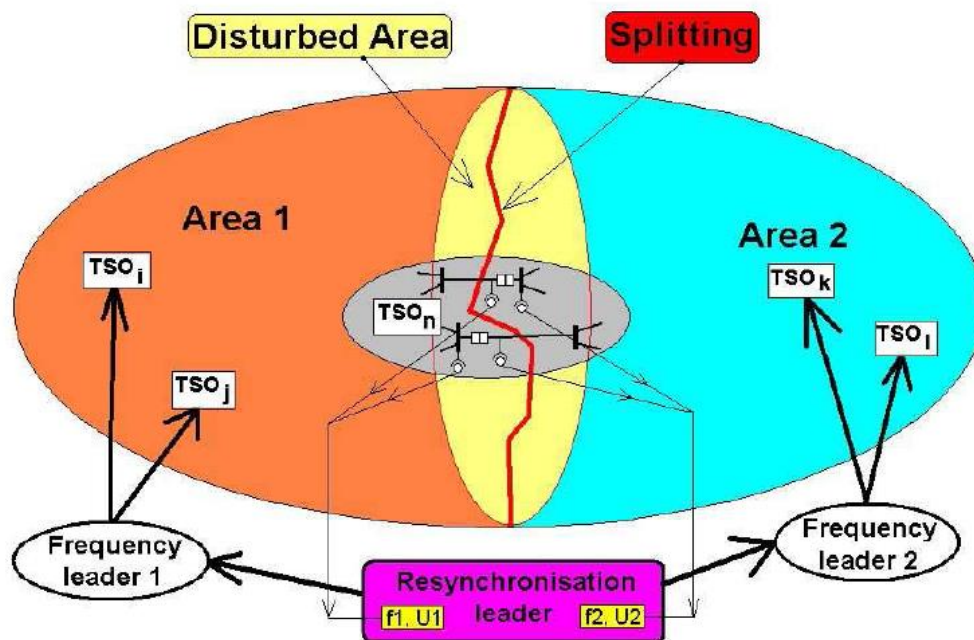
- Moet de hersynchronisatieleider:
 - (a) Overeenkomstig de hierboven aangegeven maximumlimieten, volgende parameters bepalen:
 - a. De **richtwaarde van de frequentie** voor hersynchronisatie;
 - b. Het **maximale frequentieverschil** (150mHz) tussen de twee gesynchroniseerde gebieden;
 - c. De **maximale uitwisseling van actief en blindvermogen**, en
 - d. De toe te passen **bedrijfsmodus** op de regelaar voor frequentieherstel van de LFC regelzone;
 - (b) **Het hersynchronisatiepunt kiezen**, rekening houdend met de operationele veiligheidslimieten in de gesynchroniseerde gebieden;
 - (c) **Alle noodzakelijke handelingen** voor de hersynchronisatie van de twee gesynchroniseerde gebieden op het hersynchronisatiepunt bepalen, en die voorbereiden;
 - (d) Een **volgende reeks handelingen bepalen** om bijkomende koppelingen tussen de gesynchroniseerde gebieden te creëren, en die voorbereiden, en
 - (e) Beoordelen of de gesynchroniseerde gebieden klaar zijn voor hersynchronisatie.

Bij de uitvoering van deze taken raadpleegt de hersynchronisatieleider

- De frequentieleiders van de betrokken gesynchroniseerde gebieden;
- De TSBs die de voor hersynchronisatie gebruikte onderstations beheren, als relevant.
- Elke frequentieleider stelt de TSBs van zijn gesynchroniseerde gebied onmiddellijk in kennis van de geplande hersynchronisatie.
- Een van de twee frequentieleiders moet zijn automatische frequentieregelingsmodus afzetten

Als aan alle voorwaarden is voldaan, voert de hersynchronisatieleider de hersynchronisatie uit door de eerder vastgestelde handelingen uit te voeren.

Figuur 4 geeft een schematisch overzicht van de hersynchronisatieprocedure.



Figuur 4: Hersynchronisatieprocedure

11 Uitwisseling van informatie in black-out- en hersteltoestand

De uitwisseling van informatie tijdens de black-out- of hersteltoestand van het transmissiesysteem is uitgewerkt volgens artikels 38 en 40 van de NC ER.

11.1. Kennisgeving "Black-out ELIA"

11.1.1. Black-out kennisgeving van ELIA naar relevante belanghebbenden

De kennisgeving 'Black-out ELIA' is erop gericht betrokken belanghebbenden op de hoogte te brengen van het feit dat het systeem zich in de black-outtoestand bevindt (zie paragraaf 5.4) en van updates over de herstelprocedure.

Als aan de criteria voor de black-outtoestand is voldaan, moet ELIA andere TSBs op de hoogte brengen door de systeemtoestand op 'Black-out' te zetten in het Entso-E Awareness System.

Door het ontvangen van de kennisgeving 'Black-out ELIA' zijn netgebruikers gewaarschuwd dat zij **klaar moeten zijn om onverwijld de instructies van ELIA op te volgen**.

Wanneer de systeemtoestand weer de normale of alarmtoestand is, zal ELIA een kennisgeving verzenden om aan te geven dat de black-outtoestand niet langer van kracht is.

De kennisgeving 'Black-out ELIA' wordt door ELIA naar de volgende entiteiten verzonden:

- Distributiesysteembeheerders (DSBs)
- Aanbieders van hersteldiensten (RSPs)
- Balanceringsverantwoordelijken (BRPs)
- Benoemde elektriciteitsmarktbeheerders (NEMO's)
- Regelgevende instanties
- Overheidsinstanties
- Aanbieders van balanceringsdiensten (BSPs).
- Significante netgebruikers (SNGs)
- Coreso (RVC)
- Fluxys Belgium (gastransmissiesysteembeheerder)
- Andere betrokken entiteiten

ELIA zal onderzoeken welke communicatiekanalen het geschiktst zijn om de belanghebbenden gelijktijdig te informeren, bijvoorbeeld SCADA-naar-SCADA-protocollen, website, e-mail, sms, rss, enz. De belanghebbende entiteiten dienen zich vooraf te registreren op die informatiediensten. Een gedetailleerde implementatie is gepland in 2019. Praktische informatie zal door ELIA in de loop van 2019 aan de belanghebbenden gemeld worden.

11.1.2. Black-outkennisgeving door ELIA aan overheidsinstanties (vertrouwelijk)

11.2. Kennisgeving "Marktopschorting ELIA"

In geval ELIA beslist de marktactiviteiten op te schorten volgens de "Regels voor opschorting en herstel van marktactiviteiten" en de "Regels inzake de onbalansverrekening en de

verrekening van balanceringsenergie in geval van de opschorting van marktactiviteiten", hierna de "marktregels" genoemd, moet ELIA de communicatieprocedure toepassen die in die marktregels is opgenomen, zoals gespecificeerd in artikel 38 van de NC ER.

Het doel van de kennisgeving 'Marktopschorting ELIA' is het tegelijk verzenden van informatie naar de volgende entiteiten:

- Distributiesysteembeheerders (DSBs)
- Aanbieders van hersteldiensten (RSPs)
- Balanceringsverantwoordelijken (BRPs)
- Benoemde elektriciteitsmarktbeheerders (NEMO's)
- Regelgevende instanties
- Overheidsinstanties
- Aanbieders van balanceringsdiensten (BSPs).
- Significante netgebruikers (SNGs)
- Coreso (RVC)
- TSBs van de capaciteitsberekeningsregio's waarvan ELIA lid is:
 - CORE: 50 Hertz, Amprion, APG, Creos, CEPS, ELES, HOPS, Mavir, PSE, RTE, SEPS, Tennet Germany, Tennet NL, Transelectrica, Transnet BW
 - CHANNEL: National Grid, RTE, Tennet NL
- Fluxys Belgium (gastransmissiesysteembeheerder)
- Andere betrokken entiteiten

De kennisgeving "Marktopschorting ELIA" wordt **manueel** geactiveerd en omvat de datum en het tijdstip waarop de marktactiviteiten werden opgeschort overeenkomstig artikel 35 van de NC ER.

Tijdens het herstelproces worden de bovenstaande entiteiten regelmatig op de hoogte gebracht van:

- updates betreffende het herstelproces van het transmissiesysteem;
- de beste raming van tijdstip en datum waarop het transmissiesysteem wordt hersteld;
- de datum en het tijdstip waarop het transmissiesysteem hersteld werd naar de normale of alarmtoestand.

ELIA zal de volgende informatie die nodig is om het herstel van de marktactiviteiten voor te bereiden tijdig verzenden:

- De datum en het tijdstip waarop ELIA van plan is om over te schakelen van een door TSB gecontroleerde naar een door de markt gecontroleerd beheer van het systeem, op dag D, uur U.
- Het tijdstip op dag D-1 voor het indienen van programma's, voor alle 24 uren van dag D
- Het tijdstip op dag D-1 waarop de marktkoppelingsresultaten gepubliceerd zullen worden
- Zo nodig, andere informatie.

Alle kennisgevingen worden gepubliceerd op de **website** van ELIA. Wanneer kennisgevingen of updates via de website niet mogelijk zijn, zal ELIA ten minste de partijen die rechtstreeks betrokken zijn bij de opgeschorte marktactiviteiten informeren via e-mail of via een ander beschikbaar middel.

ELIA zal onderzoeken welke communicatiekanalen het geschiktst zijn om de belanghebbenden gelijktijdig te informeren. Voorbeelden hiervan zijn de website, scada-naar-scada protocols, e-mail, sms, rss, enz. De belanghebbende entiteiten dienen zich vooraf te registreren bij dergelijke informatiediensten. Een gedetailleerde implementatie is

gepland in 2019. Praktische informatie zal door ELIA in de loop van 2019 aan de belanghebbenden gemeld worden.

11.3. Kennisgeving "Marktherstel ELIA"

De kennisgeving 'Marktherstel ELIA' wordt verzonden naar dezelfde entiteiten en gebruikt dezelfde communicatiekanalen als de kennisgeving 'Marktopschorting ELIA' (zie paragraaf 11.2).

De kennisgeving 'Marktherstel ELIA' wordt **manueel** geactiveerd en is erop gericht de entiteiten die vermeld worden in paragraaf 11.2 op de hoogte te brengen van het feit dat de marktactiviteiten werden hersteld. De datum en het tijdstip waarop de marktactiviteiten werden hersteld worden verzonden.

11.4. Kennisgeving "Netherstel ELIA"

Het doel van de melding 'Netherstel ELIA' is netgebruikers ervan op de hoogte te brengen dat het systeem zich in de hersteltoestand bevindt in overeenstemming met artikels 38(3) lid (d) en 40(2) van de NC ER.

De melding omvat:

- de datum en het tijdstip waarop de hersteltoestand inging voor het systeem
- de oorzaak van de hersteltoestand: black-out of systeemsplitsing;
- updates over het systeemherstel.

Als aan de criteria voor de hersteltoestand is voldaan (zie paragraaf 5.5), moet ELIA andere TSBs op de hoogte brengen door de systeemtoestand op 'Herstel' te zetten in het Entso-E Awareness System.

Door het ontvangen van de kennisgeving 'Netherstel ELIA' zijn netgebruikers gewaarschuwd dat zij **klaar moeten zijn om onverwijld de instructies van ELIA op te volgen**.

Wanneer de systeemtoestand weer de normale of alarmtoestand is, zal ELIA een kennisgeving verzenden om aan te geven dat de hersteltoestand niet langer van kracht is.

De kennisgeving 'Netherstel ELIA' wordt door ELIA naar de volgende entiteiten verzonden:

- Distributiesysteembeheerders (DSBs)
- Aanbieders van hersteldiensten (RSPs)
- Balanceringsverantwoordelijken (BRPs)
- Benoemde elektriciteitsmarktbeheerders (NEMO's)
- Regelgevende instanties
- Overheidsinstanties
- Aanbieders van balanceringsdiensten (BSPs).
- Significante netgebruikers (SNGs)
- Coreso (RVC)
- Fluxys Belgium (gastransmissiesysteembeheerder)
- Andere betrokken entiteiten

ELIA zal onderzoeken welke communicatiekanalen het geschiktst zijn om de belanghebbenden gelijktijdig te informeren. Voorbeelden hiervan zijn de website, scada-naar-scada protocols, sms, e-mail, rss, enz. De belanghebbende entiteiten dienen zich vooraf te registreren bij dergelijke informatiediensten. Een gedetailleerde implementatie is gepland in 2019. Praktische informatie zal door ELIA in de loop van 2019 aan de belanghebbenden gemeld worden.

Indien de hersteltoestand veroorzaakt werd door een **system split**, zal ELIA:

- Naburige TSBs minstens op de hoogte brengen van:
 - de omvang en grenzen van de gesynchroniseerde zone(s) waartoe haar regelzone behoort;
 - de beperkingen voor het exploiteren van de gesynchroniseerde zone;
 - de maximale duur voor en hoeveelheid actief en blindvermogen die via interconnectors geleverd kan worden; en
 - eventuele andere technische of organisatorische beperkingen;
- De frequentieleider van haar gesynchroniseerde zone minstens op de hoogte brengen van:
 - de beperkingen voor het behouden van eilandbedrijf;
 - de beschikbare bijkomende belasting en opwekking; en
 - de beschikbaarheid van operationele reserves.

12 Communicatievereisten

De uitwisseling van informatie is van essentieel belang om de operationele veiligheid van het transmissiesysteem te waarborgen in elke systeemtoestand, dus zowel in de noodtoestand, de black-outtoestand als in de hersteltoestand. Om alle nodige informatie te kunnen verzamelen van alle betrokken partijen in eender welke systeemtoestand moet een betrouwbare communicatie tot stand worden gebracht tussen alle actoren in geval van black-out/herstel wanneer het openbare communicatienetwerk mogelijk niet meer correct functioneert.

ELIA zal alles in het werk stellen om de kennisgevingen zoals vermeld in paragraaf 11 tijdig te kunnen verzenden naar de belanghebbenden.

ELIA zal zorgen voor een maximale bedrijfszekerheid tijdens de verschillende systeemtoestanden van de communicatiekanalen die ELIA zelf beheert. Elia voorziet verschillende communicatiemiddelen om met de betrokken actoren in contact te kunnen blijven staan via:

- De openbare communicatienetwerken
- De datacommunicatieverbindingen die parallel lopen met het elektrische hoogspanningsnet en die Elia zelf beheert
- Het publieke satelliet-telefoonnetwerk Iridium, dat eveneens gebruikt wordt door de een aantal netgebruikers.

Aangezien een publiek satellietnetwerk geen garantie biedt om te blijven werken bij een black-out, is Elia gestart met de uitbouw van een privaat satelliet-netwerk.

Overeenkomstig de overwegingen voorafgaand aan de NC ER, zal ELIA voor het gebruik van openbare communicatiesystemen ernaar streven om van haar aanbieders van communicatiediensten een prioritaire status inzake telecommunicatie te verkrijgen.

ELIA wijst echter alle verantwoordelijkheid af voor de werking van de communicatiekanalen die door externe partijen worden verstrekt wanneer het systeem in nood-, black-out- of hersteltoestand verkeert.

Vooraf tijdens de spanningsherstelprocedure is het cruciaal voor de veiligheid van mensen en materiaal en voor de stabiliteit van het systeem dat ELIA kan communiceren met de DSBs en SNGs voordat de spanning op een onderstation hersteld is en dat ELIA instructies kan geven over de maximale belasting die mag worden afgenomen van het net of de maximale injectie van (gedistribueerde) energiebronnen die kunnen worden aanvaard, enz.

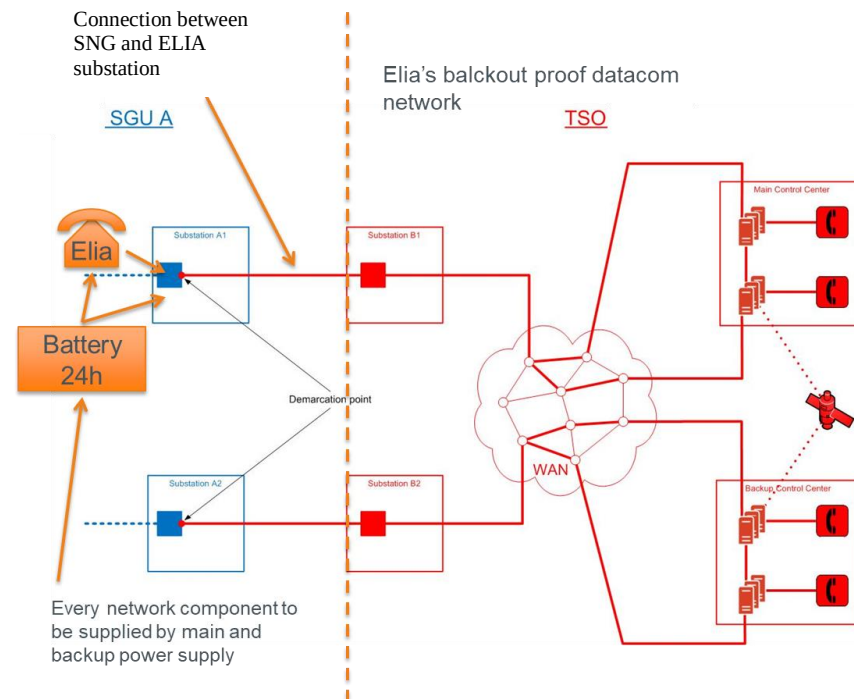
Volgens artikel 41 van de NC ER, moeten uiterlijk op 18 december 2022, elke overeenkomstig paragraaf 4.1 aangewezen DSB en SNG, elke aanbieder van hersteldiensten en ELIA een spraak- of datacommunicatiesysteem hebben met voldoende reserveapparatuur en back-upvermogensbronnen zodat ten minste 24 uur lang informatie over het herstelplan kan worden uitgewisseld indien de externe elektriciteitsvoorziening volledig uitvalt of de afzonderlijke apparatuur van het spraakcommunicatiesysteem defect is.

De spraakcommunicatiesystemen van DSBs en SNGs die zijn aangewezen in paragraaf 4.1 en van aanbieders van hersteldiensten, evenals het eigen spraakcommunicatiesysteem van ELIA moeten interoperabiliteit mogelijk maken en waarborgen dat de inkomende oproep van ELIA door de andere partij kan worden herkend en onmiddellijk kan worden beantwoord.

Spraakcommunicatie van ELIA en DSBs omvat de bedrijfsinterne communicatie, hun onderlinge communicatie en de nodige communicatie met andere vestigingen in verband met het herstel, bijvoorbeeld met onderstations, back-upcontrolekamers, regionale (controle)centra, crisiscentra, enz.

Elke DSB en significante netgebruiker zoals aangewezen in paragraaf 4.1, elke aanbieder van hersteldiensten moet garanderen dat er 24 uur per dag en 7 dagen per week een

operator beschikbaar is die beschikt over de passende vaardigheden en het juiste 'verantwoordelijkheidsniveau' om te garanderen dat binnenkomende oproepen van de TSB onmiddellijk worden beantwoord en leiden tot de passende maatregelen.



Figuur 5: Voorbeeld van een redundante communicatie-infrastructuur tussen SNG en ELIA

Figuur 5 geeft een voorbeeld van de manier waarop de communicatiestructuur de nodige redundantie, d.w.z. aanwezigheid van voldoende reserveapparatuur, kan bereiken.

Er zijn drie soorten actieve netwerkapparatuur:

1. carriernetwerkapparatuur: transmissiesystemen, C/DWDM-systemen
2. datanetwerkapparatuur: router, switches, netwerkserver (bijv. DNS, NTP, DHCP)
3. spraaknetwerkapparatuur: PBX, servers, VoIP-schakelsystemen, dispatchtelefoonconsole, telefoontoestellen

Om te komen tot redundantie van de actieve netwerkapparatuur moet elk type actieve netwerkapparatuur ten minste tweemaal worden geïnstalleerd in het systeem voor centrale componenten (hoofdcontrolecentrum / back-upcontrolecentrum). De installatie houdt geen verband met de plaats waar de apparatuur zich bevindt, maar wel met de beschikbaarheid van de functie en de diensten.

Passieve netwerkapparatuur omvat fysieke lijnen tussen verschillende partijen in het communicatienetwerk.

De redundantie van de passieve netwerkapparatuur kan worden verkregen aan de hand van een van de volgende mogelijkheden:

- maasvormig communicatienetwerk met ten minste 2 communicatietrajecten tussen 2 gegeven knopen,
- 2 directe lijnen tussen de entiteiten die met elkaar moeten communiceren: 2 hoofdlijnen of 1 hoofdlijn en 1 back-uplijn.

In dat geval moeten de 2 lijnen 'geografisch gescheiden' zijn om bijvoorbeeld te voorkomen dat ze allebei niet werken.

Alle actieve netwerkapparatuur moet worden aangevuld met bestendige hoofd- en back-upvermogensbronnen.

Dit betekent dat er gedurende 24 uur reserve-energievoorziening nodig is voor de netwerkverwerkingscentrale en voor elke locatie waar actieve netwerkapparatuur van de communicatieketen wordt gehost, bijvoorbeeld controlekamers, locaties waar servers staan, onderstations waar zich apparatuur bevindt die het signaal uitzendt over het netwerk, routers en/of switches.

Wat de back-upvermogensbronnen betreft, dient de betrokken partij te beslissen over het gebruikte type, bijvoorbeeld accu's en/of dieselgeneratoren.

ELIA geeft entiteiten waarvoor de communicatie tijdens het netherstel van essentieel belang is de aanbeveling om in hun controlekamer een Voice over IP (VoIP)-telefoon te plaatsen die via een verbinding is aangesloten op het dichtstbijzijnde onderstation van ELIA, waar de verbinding met het datacommunicatienetwerk van ELIA tot stand kan worden gebracht. De netgebruiker moet zorgen voor voldoende reserveapparatuur en back-upvermogensbronnen naar alle actieve onderdelen van de communicatieverbinding op zijn locaties.

13 Definities en afkortingen

ACE: Area Control Error (zonale regelfout): een signaal dat in realtime het verschil uitdrukt tussen de eigenlijke en geplande uitwisselingen van een land, gecorrigeerd met een aandeel van de werkelijke frequentieafwijking. $ACE = \Delta P + K \Delta f$, waarbij ΔP de onbalans van de zone is, K de vermogens-/frequentie-eigenschap van de regelzone is en Δf de frequentieafwijking van het systeem is.

Actief vermogen: Het elektrisch vermogen, uitgedrukt in Watt, dat kan worden omgezet naar andere vormen van vermogen, zoals mechanisch, thermisch, akoestisch. De waarde gelijk aan $3 U I \cos(\phi)$ waarbij U en I de effectieve waarden zijn van de fundamentele componenten van de spanning en de stroom en waarbij ϕ het faseverschil voorstelt tussen de fundamentele componenten van de spanning en de stroom. Het actief vermogen wordt in de NC ER het “werkzame vermogen” genoemd.

AD Energie: de algemene directie Energie van de Federale Overheidsdienst Economie

aFRR: Automatische FRR, FRR die door middel van een geautomatiseerd regelsysteem geactiveerd kan worden

Afschakelplan: dit verwijst naar het Ministerieel besluit afschakelplan dat het afschakelplan voor het elektriciteitstransmissiesysteem definieert. Het plan omvat de procedure voor manuele verbruiksontkoppeling en de regeling voor automatische ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie.

AGC = Automatic Generation Controller: regelaar voor frequentieherstel van de LFC-zone.

AGSOM = Agreement on Grid and System Operation Management: bilaterale overeenkomst tussen naburige TSBs, opgesteld overeenkomstig SAFA, die de basis bevat voor een hoge graad van wederzijds begrip om alle nodige taken van het netbeheer te kunnen uitvoeren en de operationele veiligheid van het elektriciteitssysteem te behouden. Deze overeenkomst omvat onder andere de afspraken inzake de toe te passen procedures in de noodtoestand.

Amprion: een van de vier transmissiesysteembeheerders in Duitsland.

Black Start: het vermogen van een productie-eenheid om een inactieve hoofdlijn in het net weer onder spanning te brengen en actief vermogen te laten leveren zonder energie van het net te nemen, met als doel het opnieuw opstarten van het elektriciteitssysteem na een ineenstorting.

Blindvermogen: synoniem voor reactief vermogen. De waarde uitgedrukt in Var, gelijk aan $3 U I \sin(\phi)$ waarbij U en I de effectieve waarden zijn van de fundamentele componenten van de spanning en de stroom en waarbij ϕ het faseverschil voorstelt tussen de fundamentele componenten van de spanning en de stroom.

BMAP: Bidding Market Platform (biedmarktplatform).

Bottom-upspanningsherstelstrategie: Strategie waarbij een deel van het systeem van een TSB kan worden gereactiveerd zonder bijstand van andere TSBs;

BSP: Balancing Service Provider (aanbieder van balanceringsdienst).

BRP: Balancing Responsible Party (balanceringsverantwoordelijke).

Capaciteitscurves: diagram met de operationele mogelijkheden van een PGM (MW-MVAr).

CCP (Centre de Crise Principal (hoofdcrisiscel): de algemene crisiscel van ELIA

CDSO: Closed Distribution System Operator (gesloten-distributiesysteembeheerder).

CGCCR: Centre Gouvernemental de Coordination et de Crise. Coördinatie- en Crisiscentrum van de Regering, ook het nationale crisiscentrum van binnenlandse zaken genoemd.

CIGRE: Conseil International des Grands Réseaux Électriques (internationale raad voor grote elektriciteitsnetten).

CIPU: Coordination of Injection of Production Units (coördinatie van de inschakeling van productie-eenheden).

Clearing: automatische of manuele onderbreking van alle vertrekken in een hoogspanningspost.

Regelaar voor frequentieherstel van de LFC-zone: een proces dat geïmplementeerd is in het EMS van ELIA dat elke 4 seconden FRCE-metingen verwerkt en geautomatiseerde instructies geeft aan aFRR-aanbieders die aangesloten zijn via telecommunicatieaansluitingen.

CREG: Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas.

Distribution Transformer: Transformator die de elektriciteit injecteert in het distributienet.

DSB: distributiesysteembeheerder. Wanneer in dit document naar een DSB wordt verwezen, wordt de operator van een openbaar distributiesysteem bedoeld. Om misverstanden te vermijden: transmissie- of distributiegekoppelde gesloten distributiesystemen mogen in dit document niet geïnterpreteerd worden als een subcategorie van een DSB.

DSP = Defence Service Provider: Aanbieders van beschermingsdiensten: rechtspersoon met een wettelijke of contractuele verplichting om een dienst te verlenen die bijdraagt aan één of meer maatregelen van het systeembeschermingsplan

DWDM: Dense Wavelength Division Multiplexing (dense golflengtemultiplexing): een technologie voor gegevenscommunicatie.

EAS: Entso-E Awareness System: een applicatie die door alle TSBs in Entso-E wordt gebruikt om elkaar op de hoogte te brengen van hun systeemtoestand en andere informatie met betrekking tot TSBs.

Eigenbedrijfbelasting: PGM-status waarbij de PGM ontkoppeld wordt van het transmissienet wanneer zich een black-out voordoet en operationeel kan blijven door zijn eigen hulpbelasting te voeden.

Eilandbedrijf: het onafhankelijk bedrijf van een geheel netwerk of een deel van een netwerk dat geïsoleerd is na te zijn ontkoppeld van het geïnterconnecteerde systeem, waarbij minimaal één elektriciteitsproductie-eenheid of HVDC-systeem vermogen levert aan dit netwerk en de frequentie en spanning regelt

Elektriciteitssysteem: alle apparatuur inclusief alle geïnterconnecteerde netten, alle aansluitingsfaciliteiten en alle faciliteiten van de netgebruikers die op deze netten zijn aangesloten.

EMS: Energy Management System (energiebeheersysteem): het regelsysteem dat voor realtimemonitoring van het net, afstandsbediening en veiligheidsanalyse wordt gebruikt.

Energiecoördinator: Operationele dienst van de toegangsverantwoordelijke die de in België gelegen productie coördineert.

FCR: Frequency Containment Reserves (frequentiebegrenzingsreserves): operationele reserves voor het behoud van de frequentie binnen een vooraf

gedefinieerde band na een incident. Gedecentraliseerde respons van snelheidsbeheerregelingen op individuele generatoren. Activeringstijd: 10-30 seconden

FRCE = Frequency Restoration Control Error (frequentieherstelregelfout): de regelfout voor het frequentieherstelproces, gelijk aan de ACE van een LFC-zone.

Frequentieleider: De TSB die belast is met het beheer van de systeemfrequentie binnen een gesynchroniseerd gebied of een synchrone zone met het oog op het herstel van de nominale systeemfrequentie;

Frequentierelais: Relais dat bij te lage frequentie een bevel geeft (b.v. ontlasting).

FRR = Frequency Restoration Reserves (frequentieherstelreserves): operationele reserves om de frequentie en de systeemonbalans naar hun normale waarden te herstellen. Gecentraliseerde regeling. Automatische of manuele activering binnen 15 minuten.

FTR = Federaal Technisch Reglement: koninklijk besluit van 22 april 2019 houdende een technisch reglement voor het beheer van het transmissienet van elektriciteit en de toegang ertoe .

Gesynchroniseerd gebied: Het deel van een synchrone zone dat wordt beheerd door geïnterconnecteerde TSBs met een gemeenschappelijke systeemfrequentie en dat niet is gesynchroniseerd met de rest van de synchrone zone

Gewestelijke regelgevingen:

Vlaams gewest:

- Technisch Reglement voor de Distributie van Elektriciteit in het Vlaams Gewest van 5 mei 2015.
- Besluit van de Vlaamse Regering houdende goedkeuring van het technisch reglement voor de distributie van elektriciteit in het Vlaamse Gewest van 8 januari 2016.

Waals gewest: Besluit van de Waalse Regering betreffende de herziening van het technisch reglement voor het beheer van het lokale elektriciteitstransmissienet in het Waalse Gewest en de toegang ertoe van 26 januari 2012

Brussels hoofdstedelijk gewest: Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van het technisch reglement voor het beheer van het elektriciteitsdistributienet in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de toegang ertoe van 23 mei 2014.

Herstelplan: Alle technische en organisatorische maatregelen die noodzakelijk zijn om de normale toestand van het systeem te herstellen;

Hersynchronisatie: Het synchroniseren en opnieuw koppelen van twee gesynchroniseerde gebieden op het hersynchronisatiepunt;

Hersynchronisatieleider: De TSB die aangewezen is en verantwoordelijk is voor de hersynchronisatie van twee gesynchroniseerde gebieden;

Hersynchronisatiepunt: Apparaat dat wordt gebruikt om twee gesynchroniseerde gebieden met elkaar te verbinden meestal een stroomonderbreker.

HPSNG: Hoge prioriteit significante netgebruiker: significante netgebruiker waarvoor bijzondere voorwaarden gelden met betrekking tot afsluiting en spanningsherstel;

HVDC = High Voltage Direct Current: interconnector die energie overdraagt door middel van gelijkstroomtechnologie op hoge spanning.

KB = Koninklijk besluit.

LFC-zone: Load Frequency Control-zone (belastingfrequentieregelzone). Voor België is dit de regelzone van ELIA.

LFDD: Low Frequency Demand Disconnection (ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie), ook wel automatische afschakeling bij onderfrequentie genoemd.

LFSM-O: Limited Frequency Sensitive Mode - Overfrequency (gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor overfrequentie) betekent een bedrijfsmodus voor elektriciteitsopwekkingsmodules of HVDC-systemen die leidt tot een vermindering van de afgifte van actief vermogen als reactie op een verandering van de systeemfrequentie boven een bepaalde waarde.

LFSM-U: Limited Frequency Sensitive Mode - Underfrequency (gelimiteerde frequentiegevoelige modus voor onderfrequentie) betekent een bedrijfsmodus voor elektriciteitsopwekkingsmodules of HVDC-systemen die leidt tot een toename van de afgifte van actief vermogen als reactie op een verandering van de systeemfrequentie onder een bepaalde waarde.

mFRR: Manual Frequency Restoration Reserves (manuele frequentieherstelreserves).

Ministerieel Besluit Afschakelplan: Ministerieel besluit van 3 juni 2005 tot vaststelling van het afschakelplan van het transmissienet van elektriciteit en latere tekstbijwerkingen.

Minister van Economie: de federale minister of staatssecretaris die economie onder zijn bevoegdheid heeft.

Minister van Energie: de federale minister of staatssecretaris die energie onder zijn bevoegdheid heeft.

MOG = Modular Offshore Grid: voorlopig bestaat dit uit een offshore hoogspanningsstation waarop 4 windparken worden aangesloten.

MS-onderstation: Middenspannings-onderstation. Een onderstation met een nominale spanning lager dan 30 kV.

NCC: National Control Centre (nationaal controlecentrum) van ELIA.

NC DCC: Demand Connection Network Code (netcode voor aansluiting van verbruikers). Verordening (EU) 2016/1388 van de Europese Commissie van 17 augustus 2016 tot vaststelling van een netcode voor aansluiting van verbruikers.

NC ER: Network Code Emergency and Restoration (netcode voor noodtoestand en herstel). Verordening (EU) 2017/2196 van de Europese commissie van 24 november 2017 tot vaststelling van een netcode voor de noodtoestand en het herstel van het elektriciteitsnet.

NC HVDC: High Voltage Direct Current Network Code (netcode voor hoogspanningsgelijkstroom). Verordening (EU) 2016/1447 van de Europese Commissie van 26 augustus 2016 tot vaststelling van een netcode betreffende eisen voor de aansluiting op het net van hoogspanningsgelijkstroomsystemen en op gelijkstroom aangesloten power park modules.

NC RfG : Requirements For Generators Network Code (netcode voor vereisten voor generatoren): Verordening (EU) 2016/631 van de Europese Commissie van 14 april 2016 tot vaststelling van een netcode met vereisten voor de aansluiting van generatoren op het net.

NEMO: Nominated Electricity Market Operator (benoemde elektriciteitsmarktbeheerder).

NGESO: National Grid Electricity System Operator is de transmissie systeem beheerder in Groot-Brittannië.

Niet-selectieve afschakeling: manuele of automatische onderbreking van directe of indirecte verbindingen tussen het transmissiesysteem en netten van andere netoperatoren in de regelzone van ELIA, door het openen van de onderbrekers van de transformatoren naar deze netten.

NLL: NemoLink Limited. Dit is de naam van het bedrijf dat de HVDC-interconnector tussen België en het VK beheert.

NRA: National Regulatory Authority (nationale regelgevende instantie). In België neemt de CREG de rol van NRA waar.

OGE: On-duty Grid Engineer (netingenieur van dienst).

PAS: Power Application Software (elektriciteitsapplicatiesoftware). Dit is een onderdeel van het EMS dat wordt gebruikt voor veiligheidsanalyse in nagenoeg realtime.

PGM: Power Generating Module (elektriciteitsproductie-eenheid).

Plotse fenomenen: fenomenen die zich voordoen wanneer het net zich in een noodsituatie bevindt of door een verstoring van productie, transmissie en afname van elektriciteit (zoals frequentieschommelingen, spanningsdalingen, congesties, etc.) die onvoldoende of onvoldoende snel gecompenseerd kan worden door een verhoging van de productie in het betrokken deel van de regelzone of een verhoging van de toevoer van elektriciteit naar het betrokken deel van de regelzone of middels vraagzijdebeheer.

PPM: Power Park Module: een eenheid of een verzameling van eenheden die elektriciteit opwekt, die ofwel niet- synchroon ofwel via vermogenselektronica met het systeem verbonden is en één aansluitpunt heeft met een transmissiesysteem, een distributiesysteem, inclusief een gesloten distributiesysteem, of een HVDC-systeem.

Procedure in geval van schaarste: procedure waarvan de wettelijke basis is beschreven in het Ministerieel Besluit Afschakelplan.

PSD: Parallel Switch Device (apparaat voor parallelle schakeling): hiermee kunnen twee asynchrone regio's opnieuw gesynchroniseerd worden.

PSOS: Power System Operation and Stability (exploitatie en beheer van het elektriciteitssysteem). Dit is een entiteit binnen het NCC van ELIA die gespecialiseerd is in de analyse van het elektriciteitssysteem.

PST: Phase Shifting Transformer (faseverschuivingstransformator).

RCC: Regional Control Centre (regionaal controlecentrum).

Reactief vermogen: Synoniem voor blindvermogen. De waarde, uitgedrukt in Var, gelijk aan $3 U I \sin(\phi)$ waarbij U en I de effectieve waarden zijn van de fundamentele componenten van de spanning en de stroom en waarbij ϕ het faseverschil voorstelt tussen de fundamentele componenten van de spanning en de stroom.

REE: transmissiesysteembeheerder in Spanje.

Regelzone: de zone waarbinnen de systeemoperator voortdurend de balans tussen het verbruik en de levering van elektriciteit regelt, rekening houdend met de uitwisselingen van actief vermogen tussen de regelzones.

RES: Renewable Energy Sources (hernieuwbare energiebronnen)

RSP= Restoration Service Provider: Aanbieders van hersteldiensten: rechtspersoon met een wettelijke of contractuele verplichting om een dienst te verlenen die bijdraagt aan één of meer maatregelen van het herstelplan

RTE: transmissiesysteembeheerder in Frankrijk.

RTU = Remote Terminal Unit: controle eenheid die de signalen in een onderstation bundelt en verstuurt tussen het onderstation en het controle centrum.

RVC = Regionale Veiligheids Coordinator

SCADA: System Control And Data Acquisition (systeemregeling en dataverwerking). Dit is een onderdeel van het EMS.

SE: System Engineer (systeemingenieur). Operator in het nationaal controlecentrum van ELIA die verantwoordelijk is voor het in realtime monitoren van het net.

Selectieve afschakeling: manuele of automatische onderbreking van de feeders in TSB- of DSB-onderstations die niet geclassificeerd zijn als feeders naar significante netgebruikers met hoge prioriteit.

Situatie met meerdere incidenten: een situatie waarin meerdere incidenten zich voordoen. Dit verwijst naar de fysieke toestand van het elektriciteitssysteem die, beginnend vanaf een referentietoestand en na het verdwijnen van het transitiefenomeen, zich voordoet als gevolg van het gelijktijdige verlies van een productie-eenheid en een ander onderdeel van het elektriciteitssysteem (dit kan een netelement of een productie-eenheid zijn).

SNG: Significante netgebruiker. Het gaat om categorieën van netgebruikers die zijn vermeld in artikel 2(2) van de NC ER.

SO: System Operator (systeemoperator). Operator in het nationaal controlecentrum van ELIA die verantwoordelijk is voor het monitoren van de balanceringsreserves.

SOGL: System Operations Guide Line. Verordening (EU) 2017/1485 van de Europese Commissie van 2 augustus 2017 tot vaststelling van richtsnoeren betreffende het beheer van elektriciteitstransmissiesystemen.

SOK = Samenwerkingsovereenkomst: ELIA heeft met elke DSB een overeenkomst afgesloten die de samenwerking beschrijft tussen ELIA en de DSB.

Spanningsherstel: opnieuw inschakelen van productie en belasting om de afgesloten delen van het systeem te activeren

Structureel injecterende kabels: zoals gedefinieerd in het Ministerieel Besluit Afschakelplan.

SVC = Statische VAR Compensator: een apparaat om reactief vermogen te compenseren

Swissgrid: transmissiesysteembeheerder in Zwitserland.

TenneT NL: transmissiesysteembeheerder in Nederland.

Terna: transmissiesysteembeheerder in Italië.

Top-downspanningsherstelstrategie: strategie die de bijstand van andere TSBs vereist om delen van het systeem van een andere TSB te reactiveren.

Totale belasting: de totale belasting voor het plan voor automatische ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie wordt gedefinieerd aan de hand van de volgende berekeningsmethode:

TOTALE BELASTING = Σ BRUTO OPWEKKING + IMPORTS – EXPORTS – ENERGIEOPSLAG – EIGENBEDRIJFBELASTING

Alle waarden in de formules worden gebruikt als positieve waarden.

TSB = transmissiesysteembeheerder: de beheerder van het hoogspanningsnet die verantwoordelijk is voor de transmissie van elektriciteit en voor het beheer van het systeem. Dit omvat de voorziening van toegang tot het net, de monitoring van de stromen en de garantie van het ononderbroken beheer van het evenwicht tussen de productie en het verbruik.

Door TSB gecontroleerde dispatch: een manier om het transmissienet te beheren, bijvoorbeeld tijdens een periode waarin bepaalde marktsegmenten onderbroken zijn en waarin netgebruikers die met de TSB verbonden zijn onverwijld de door de TSB verstrekte setpunten implementeren en instructies uitvoeren.

Werkzame vermogen: Het elektrisch vermogen, uitgedrukt in Watt, dat kan worden omgezet naar andere vormen van vermogen, zoals mechanisch, thermisch, akoestisch. Het werkzame vermogen wordt ook het “actief vermogen” genoemd.

14 Lijst van onderstations die essentieel zijn voor de procedures van het herstelplan (vertrouwelijk)

15 Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines

15.1. Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines, door de TSB in zijn installaties te implementeren

	Maatregel	Deadline voor implementatie
1	Noodgeneratoren op diesel installeren in onderstations die essentieel zijn voor de herstelprocedure	31/12/2022
2	De kennisgevingen "Black-out ELIA", "Marktopschorting ELIA" en "Marktherstel ELIA" en "Netherstel ELIA" toepassen	datum goedkeuring minister + 1 jaar
3	De regelingen in verband met de huidige "heropbouwcode/code de reconstruction" in de EMS upgraden in overeenstemming met dit nieuwe herstelplan	datum goedkeuring minister + 1 jaar

15.2. Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines, door de SNGs in hun installaties te implementeren

	Maatregel	Deadline voor implementatie
1	Implementeren van communicatiemiddelen die operationeel kunnen blijven tijdens een black-out, zoals beschreven in paragraaf 12 van het Herstelplan.	18/12/2022
2	Implementeren van maatregelen om de verschillende notificaties die door ELIA worden gestuurd in goede orde te kunnen ontvangen. De notificaties zijn beschreven in paragraaf 11 van het Herstelplan. ELIA zal in overleg met de betrokkenen de concrete praktische modaliteiten vastleggen in de komende maanden.	datum goedkeuring minister + 1 jaar

15.3. Lijst met maatregelen en implementatiedeadlines, door de DSBs in hun installaties te implementeren

#	Van toepassing voor	Maatregel	Deadline voor implementatie
1	Alle DSBs	Implementeren van maatregelen om de verschillende notificaties die door ELIA worden gestuurd in goede orde te kunnen ontvangen. De notificaties zijn beschreven in paragraaf 11 van het Herstelplan. ELIA zal in overleg met de betrokkenen de concrete praktische modaliteiten vastleggen in de komende maanden.	datum goedkeuring minister + 1 jaar

16 Lijst van gerelateerde documenten

Deze paragraaf bevat een overzicht van gerelateerde documenten waarnaar wordt verwezen in dit herstelplan. Sommige gerelateerde documenten zijn enkel intern ELIA beschikbaar. ELIA vraagt geen goedkeuring aan de Minister van Energie over deze gerelateerde documenten. Deze documenten zijn ter inzage beschikbaar bij ELIA op vraag van de bevoegde overheidsinstanties.

16.1.Documenten die enkel intern beschikbaar zijn (vertrouwelijk)

16.2.Documenten die extern beschikbaar zijn

De actuele balanceringsregels: <https://www.elia.be/en/electricity-market-and-system/system-services/keeping-the-balance>

Bijlage 1: Lijst met aangewezen SNGs volgens de NC ER artikel 23(4) lid c (vertrouwelijk)