

OPDRACHTGEVER      TenneT  
AUTEUR                TenneT

DATUM                09 juni 2015  
VERSIE                1.0  
VERSIEDATUM        09 juni 2015  
STATUS                Definitief  
PAGINA                1 van 7

## Samenvatting, conclusies en aanbevelingen storing Diemen

27 maart 2015 te Diemen 380 kV

## Voorwoord

Op 27 maart 2015 om 9:37 uur heeft zich een storing voorgedaan in het 380 kV station te Diemen van TenneT TSO B.V., die leidde tot een grootschalige onderbreking in Noord-Holland. Het getroffen station is onderdeel van het Nederlandse 380 kV hoogspanningsnet. Naar aanleiding van deze storing heeft TenneT TSO B.V. twee onderzoeken laten uitvoeren. Een intern onderzoek door TenneT zelf en een extern onderzoek door DNV GL. Het voorliggende document vat de bevindingen en aanbevelingen van deze onderzoeken samen. Verdere detaillering is te raadplegen in de openbare onderzoeksrapporten.

De gebeurtenissen te Diemen hebben de toenemende afhankelijkheid van stroom in de samenleving tastbaar gemaakt. Leveringszekerheid en veiligheid zijn voor TenneT leidende principes bij het voldoen aan de behoefte naar een ononderbroken elektriciteitsvoorziening tegen een redelijke prijs.

Dit document bevat een uiteenzetting van de gebeurtenissen en de oorzaak van de storing. Daarnaast wordt samengevat hoe de energievoorziening weer is hersteld. Als laatste zijn de aanbevelingen samengevat.

TenneT betreurt de gebeurtenis van 27 maart. Hoewel de Nederlandse elektriciteitsnetten tot één van de betrouwbaarste van Europa behoren en de vorige dergelijke storing van het 380 kV net meer dan 17 jaar geleden heeft plaatsgevonden, kan het risico op een elektriciteitsonderbreking niet volledig worden uitgesloten.

## **Inhoudsopgave**

<b>Voorwoord</b>	<b>2</b>
<b>1. De aanleiding van de onderbreking</b>	<b>4</b>
<b>2. Het herstel van de getroffen regio</b>	<b>5</b>
<b>3. Conclusies</b>	<b>5</b>
<b>4. Aanbevelingen</b>	<b>6</b>
<b>5. Slot</b>	<b>7</b>
<b>6. Bronnen</b>	<b>7</b>

## 1. De aanleiding van de onderbreking

In de week voorafgaand aan de onderbreking zijn op 380 kV station Diemen werkzaamheden uitgevoerd aan de secundaire installatie van het veld Krimpen a/d IJssel wit (KIJ W), het veld dat het station verbindt met de hoogspanningslijn van Diemen naar Krimpen aan den IJssel. Om het resultaat van de werkzaamheden te bevestigen, is besloten om op vrijdag 27 maart 2015 een test uit te voeren. Tijdens deze test ontstond de onderbreking. Deze onderbreking ontstond tijdens een functionele test van de besturing van railscheider A (genaamd RSA veld KIJ W). Het station Diemen is uitgerust met een dubbel railsysteem voor redundantie. Een railsysteem bestaat uit drie fasen.

Om de leveringszekerheid van het 380 kV net zo hoog mogelijk te houden, was het nodig om railscheider B eerst in te schakelen voordat de werking van railscheider A kon worden getest. Om met railscheider A te kunnen schakelen is dan een voorwaarde dat railscheider B volledig "in" staat. Wanneer dit niet het geval is, kan het Landelijk Bedrijfsvoerings Centrum (NCC) geen schakelhandelingen uitvoeren. Het omschakelen naar de tweede rail is een gebruikelijke procedure, waarbij gedurende korte tijd beide railsystemen niet afzonderlijk beveiligd zijn. Deze situatie moet dan ook bij voorkeur minder dan 5 minuten duren maar in ieder geval zo kort mogelijk.

Bij het omschakelen is een aandrijving van één van de drie fasen van railscheider B kapot gegaan waardoor deze scheider niet in zijn eindstand is gekomen. Hierdoor heeft één van de fasen geen galvanisch contact gemaakt met het railsysteem. De resulterende melding (standmelding) van het besturingssysteem - dat railscheider B niet volledig was ingeschakeld - is ten onrechte beoordeeld als een nieuwe secundaire storing, nu aan railscheider B. Een visuele inspectie door een van de aanwezige medewerkers op station Diemen van railscheider B leidde tot de conclusie dat railscheider B wel ingeschakeld was.

In de overtuiging van de aanwezige medewerkers op station Diemen, is een nieuwe secundaire storing ontstaan waardoor de schakelhandeling en test van RSA niet voltooid kon worden. Dit had tot gevolg dat de situatie waarin de railsystemen tijdelijk niet afzonderlijk beveiligd zijn, langer zou blijven bestaan dan wenselijk was. Er is besloten de standmelding van railscheider B te overbruggen, zodat de functionele test van de besturing van railscheider A spoedig doorgang kon vinden.

De tijdelijke overbrugging van een standmelding van railscheider B is een bestaande werkwijze en kan ingezet worden in uitzonderlijke situaties die daarom vragen. De overbrugging is uitgevoerd en railscheider A kon direct daarna getest worden. Gezien het feit dat één van drie fasen van railscheider B niet in zijn eindstand was gekomen en daarmee geen goed contact maakte, ontstond door het uitschakelen van railscheider A een lange vlamboog op één van drie fasen van railscheider A. Een railscheider is namelijk niet ontworpen op het afschakelen van een stroom. De stroom zou normaal gesproken door de parallel ingeschakelde railscheider B zijn overgenomen, maar dit was niet het geval. De vlamboog heeft mede onder invloed van een krachtige westenwind kortsluiting gemaakt met een andere fase. Dit heeft vervolgens geleid tot de volledige uitval van station Diemen.

Zoals aangegeven stonden tijdens de schakelhandeling voor de test beide railsystemen kortstondig fysiek gekoppeld. De beveiliging van het railsysteem van station Diemen is direct na de kortsluiting in werking getreden om de schade aan de installatie te beperken. In een normale situatie schakelt de beveiliging één railsysteem af (A of B) maar gezien de dubbel ingeschakelde railscheiders van het veld Krimpen aan de IJssel wit heeft de railbeveiliging beide railsystemen correct als één geheel beschouwd en afgeschakeld.

Hierdoor is het gehele station afgeschakeld waardoor ongeveer één miljoen huishoudens en bedrijven tijdelijk zonder elektriciteit zijn komen te zitten.

Doordat de automatische beveiliging correct en snel heeft ingegrepen in het station Diemen, is de schade aan de primaire en secundaire componenten beperkt gebleven. Hierdoor kon kort na het optreden van de onderbreking begonnen worden met het opbouwen van de elektriciteitsvoorziening in de getroffen regio en is de duur van de onderbreking relatief beperkt gebleven.

## 2. Het herstel van de getroffen regio

Direct na de onderbreking is de crisisorganisatie van TenneT in werking getreden en heeft onder meer de volgende zaken aangepakt:

1. Het bepalen van de prioriteit in het herstellen van het netwerk op 150kV en 380kV, zodat de impact zo beperkt mogelijk blijft;
2. Communicatie en afstemming met andere crisisorganisaties;
3. Communicatie intern en extern middels diverse media, zodat een ieder zo goed mogelijk kon worden geïnformeerd;
4. Het opstarten van twee onderzoeken (intern en extern) naar de oorzaak van de storing en onderbreking.

Het herstel van de elektriciteitsvoorziening heeft het volgende verloop gehad:

- a) 27 maart 2015 om 9:37 uur was station Diemen uitgevallen;
- b) 27 maart 2015 om 10:40 uur was het station Diemen weer onder spanning;
- c) 27 maart om 11:20 uur was het gehele 150 kV netwerk weer beschikbaar;
- d) Parallel aan de opbouw van het 150 kV netwerk zijn via de onderliggende netbeheerder Liander de huishoudens en bedrijven op de regionale netten weer onder spanning gebracht. Dit was om 14.30 uur gereed.

## 3. Conclusies

Onderzoek bevestigt dat de fysieke staat van het betreffende veld op station Diemen goed is. Het veld is conform de onderhoudsrichtlijnen onderhouden. Tijdens de laatste inspectie van railscheider B op 26 september 2012 is geconstateerd dat hoewel de algehele conditie van de railscheider voldoende is, de motor in de aandrijving defect was. Deze is vervolgens vervangen. Op woensdag 25 maart 2015 is railscheider B zonder problemen in- en uitgeschakeld.

In de week voorafgaand aan vrijdag 27 maart 2015 zijn diverse reparaties aan secundaire installaties uitgevoerd op station Diemen. Tijdens de afrondende test op vrijdag is één van de drie fasen van railscheider B fysiek niet "IN" gekomen ten gevolge van een defect in de aandrijving, welke niet als zodanig geïnterpreteerd is. De uitgevoerde visuele controle leidde bij de aanwezige medewerkers tot de conclusie dat railscheider B in de juiste stand stond en dat railscheider B was ingeschakeld. Deze waarneming en het feit dat de scheider twee dagen daarvoor goed functioneerde, heeft de medewerkers ervan overtuigd dat

hier sprake was van een nieuwe secundaire storing en niet van een mechanisch defect aan de aandrijving van railscheider B. Na overbrugging van de standmelding van railscheider B was de aandrijving van de railscheider niet lokaal geblokkeerd. De reden dat de aandrijving van de railscheider niet geblokkeerd was voordat de overbrugging werd aangebracht, ligt verborgen in:

- Wens om situatie zo spoedig mogelijk te herstellen, omdat het station zich in een ongewenste situatie bevindt waarbij beide railsystemen via de railscheiders van een veld staan gekoppeld;
- Focus van de medewerkers op de afrondende test van de reparatie aan de besturing van railscheider A;
- De confrontatie met een additionele storing op railscheider B, die op basis van de visuele controle van de stand van de railscheiders een verkeerd beeld heeft gegeven;
- De uit de waarneming voortvloeiende overtuiging van de twee medewerkers dat de storing aan railscheider B dus van secundaire aard was;
- Onvoldoende duidelijkheid over de procedure voor het overbruggen van een standmelding.
- Gecomplieerde zichtlijn door slecht weer.

Geconcludeerd moet worden dat de onderbreking een combinatie is geweest van een technisch falen en menselijk handelen. Op een kritiek moment midden in een schakelprocedure trad een mechanisch defect op dat onjuist geïnterpreteerd werd, waardoor een verkeerde oplossingsrichting gekozen werd voor de situatie. De oplossing was wel passend geweest bij de interpretatie.

De omvang van de onderbreking is groot gebleken vanwege het feit dat station Diemen zich op een belangrijke plaats in het elektriciteitsnetwerk bevindt.

#### **4. Aanbevelingen**

Onderbrekingen in de elektriciteitsvoorziening kunnen nooit volledig worden voorkomen. Wel kan het aantal en vooral de impact van een storing beperkt worden gehouden.

Om onder meer de elektriciteitsvoorziening in de Randstad minder afhankelijk te maken van station Diemen is TenneT reeds in 2007 begonnen met de Randstad 380 kV Noordring verbinding. Deze verbinding zal een robuuste ringstructuur in het noordelijk deel van de randstad realiseren waarmee de impact van een volledige uitval van station Diemen aanzienlijk kleiner zal worden.

Uit de onderzoeken komen de volgende aanbevelingen naar voren om de kans op herhaling te minimaliseren:

- 1) **Techniek:** de onderliggende oorzaak naar het defect van de aandrijving van de railscheider. Onderzoek in detail waarom de aandrijving van de scheider niet gefunctioneerd heeft en onderzoek of dit falen voorspeld had kunnen worden, bijvoorbeeld door aanpassingen in het onderhoudsbeleid.
- 2) **Mens:** hoe kan het algemene kennisniveau ten aanzien werkinstructies verhoogd worden bij alle personen met deze bevoegdheid;

- 3) Procedure: analyseer of de toegepaste werkinstructie voldoende eenduidig, compleet en passend is.

Bovenstaande zaken vormen de kern in de nog uit te voeren root cause analyse met als doel de kans op vergelijkbare incidenten te verkleinen.

Naar aanleiding van de onderzoeken en daaruit voortvloeiende aanbevelingen heeft TenneT reeds:

1. Het gebruik van de toegepaste werkinstructie opnieuw onder de aandacht gebracht bij alle betrokken medewerkers;
2. Opdracht gegeven een representatief onderzoek uit te voeren naar de aandrijving en besturing van de betreffende populatie railscheiders.

## 5. Slot

Leveringszekerheid en veiligheid zijn de centrale thema's in de missie van TenneT. Een verstoring hiervan zoals deze heeft plaatsgevonden op 27 maart 2015 heeft een significante maatschappelijke impact. De vanzelfsprekendheid en de sociale afhankelijkheid van elektriciteit is expliciet naar voren gekomen. In het geval van onderhouds- en vervangingsprogramma's moet een balans gevonden worden tussen efficiënte operationele uitvoering en betrouwbaarheid van het net en de veiligheid. Met de keuze van de samenleving voor een grootschalige invoering van duurzame energie wordt deze balans steeds complexer. Tegelijkertijd willen en moeten we op een betrokken manier de maatschappelijke dialoog voeren om de betrouwbaarheid van het TenneT netwerk te waarborgen door het te onderhouden, te vervangen en aan te passen aan de toenemende dynamiek van de Europese energiemarkt en de energietransitie.

## 6. Bronnen

- Rapport DNV GL
- Intern rapport TenneT TSO B.V.

Indien gewenst zijn de bovengenoemde rapporten op te vragen bij TenneT via een email aan:

[tennetccc@tennet.eu](mailto:tennetccc@tennet.eu)