

# Congestiemanagement onderzoek

Friesland – 110 kV station Oosterwolde

## Voorwoord

Dit rapport bevat de bevindingen van het congestiemanagement onderzoek dat is uitgevoerd voor het 110 kV onderstation Oosterwolde in het deelnet Friesland. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de eisen die aan een congestiemanagementonderzoek zijn gesteld in de Netcode elektriciteit, artikel 9.5 lid 5. Dit artikel specificeert dat "congestiemanagement zal worden toegepast indien uit het onderzoek blijkt dat:

- de betrokken netbeheerder(s) het nettechnisch mogelijk acht(en) en;
- de betrokken netbeheerder(s) het bedrijfsvoeringstechnisch mogelijk acht(en) en;
- de periode van verwachte structurele congestie langer duurt dan 1 jaar en korter dan 4 jaar en;
- in het desbetreffende gebied voldoende potentiële deelnemers aanwezig zijn voor de uitvoering van congestiemanagement."

Deze aspecten zullen in de navolgende hoofdstukken nader worden uitgewerkt.

Dit congestiemanagementonderzoek is uitgevoerd op basis van de vigerende Netcode elektriciteit. In het voorjaar van 2017 heeft de Overlegtafel Energievoorziening aan Energie Nederland en Netbeheer Nederland gevraagd een codewijzigingsvoorstel voor te bereiden waarmee de regels voor congestiemanagement ook geschikt gemaakt worden voor distributienetten en de regels beter toe te snijden op de huidige situatie van transportschaarste, voornamelijk veroorzaakt door de opmars van duurzame productie van elektriciteit. Ook wordt in het wijzigingsvoorstel meer concreet invulling gegeven aan de toetsing van het begrip "redelijkerwijs" uit artikel 24, tweede lid, van de Elektriciteitswet 1998; er zit immers een grens aan in hoeverre je schaarse transportcapaciteit kunt (her)verdelen door middel van congestiemanagement. Anticiperend op dit laatste wordt in dit rapport de absolute grens van de mogelijkheden van marktgebaseerd congestiemanagement op 120% van de technische transportcapaciteit gesteld, rekening houdend met de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen in een net(deel).

Eind 2019 heeft de Autoriteit Consument en Markt (ACM) een informele rapportage gedeeld met de titel "Invulling congestiemanagementrapporten", waarin zij een afspiegeling geeft van de huidige verwachtingen op het gebied van congestiemanagement en de invulling van de hieraan gelieerde rapporten, om de sector transparantie te bieden. Deze rapportage van de ACM is als richtlijn meegenomen.

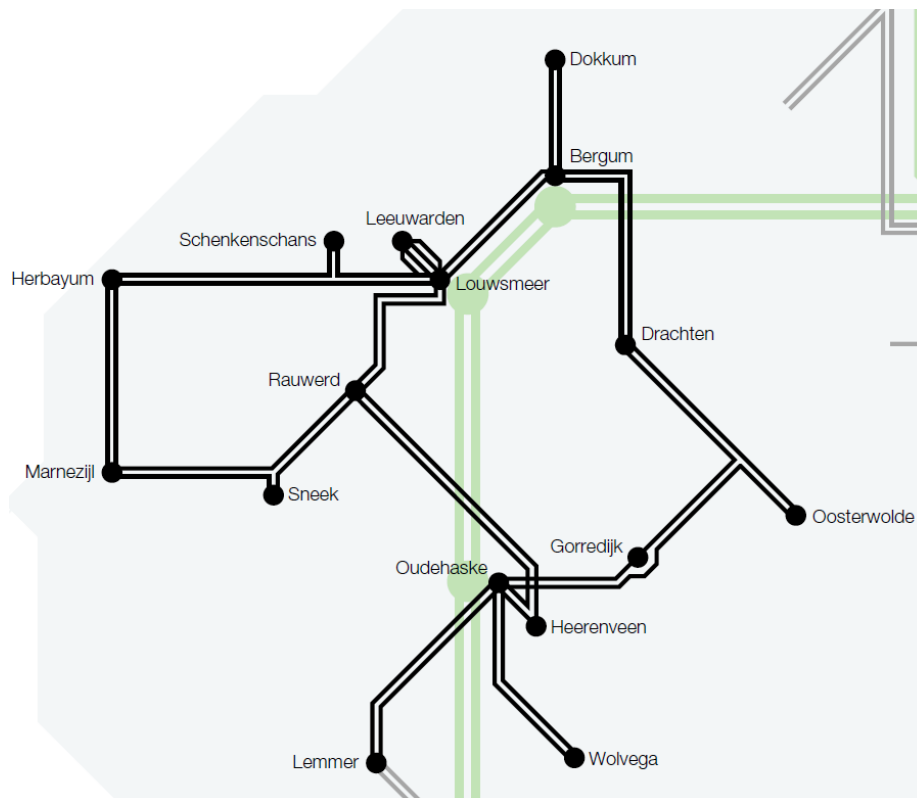
## Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>2</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Analyse transportcapaciteit</b>	<b>5</b>
2.1 Huidige beschikbare hoeveelheid transportcapaciteit	5
2.2 Ontwikkeling relevante maatregelen	5
2.3 Huidige en verwachte belasting van de relevante netschakels	5
2.4 Duur structurele congestie	8
2.5 Aanvullende eisen uit de Netcode	8
2.6 Conclusies	9
<b>3. Marktanalyse</b>	<b>10</b>
3.1 Marktgebaseerde redispatch	11
3.2 Kostenanalyse	11
3.3 Conclusies	11
<b>4. Analyse bedrijfsvoeringstechnische mogelijkheden</b>	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
<b>5. Conclusie</b>	<b>14</b>

## 1. Inleiding

Zoals vermeld in de vooraankondiging van 23 december 2019 verwacht TenneT structurele transportbeperkingen voor productie in het gebied rondom 110 kV onderstation Oosterwolde (hierna genoemd "het netdeel") in een periode van 5 tot 10 jaar. De verwachte congestie wordt veroorzaakt omdat de vraag naar transportcapaciteit groter is dan de beschikbare transportcapaciteit. In het genoemde congestiegebied is het totale voorziene gecontracteerde transportvermogen 107 MW. Het totale beschikbare transportvermogen bedraagt circa 77 MW. Dit vermogen is volledig vergeven in getekende offertes voor gecontracteerd transportvermogen bij de betrokken netbeheerder Liander. Er zijn geen afnemers van TenneT op het onderstation aangesloten.

In figuur 1 hieronder is een uitsnede van het relevante netdeel weergegeven:



Figuur 1: 110 kV deelnet Friesland

## 2. Analyse transportcapaciteit

### 2.1 Huidige beschikbare hoeveelheid transportcapaciteit

Het 110 kV deelnet Friesland wordt vermaasd bedreven en bevat drie invoedingspunten vanuit het 220 kV net. Oudehaske, Bergum en Louwsmeer. Onderstation Oosterwolde is aangesloten met een 110 kV circuit Drachten – Oosterwolde en een 110 kV circuit Oudehaske – Oosterwolde.

De beschikbare hoeveelheid transportcapaciteit wordt weergegeven in Tabel 2-1, waarin de netschakels zijn geduid die beperkend zijn voor het in de inleiding benoemde netdeel. Bij de beschikbare capaciteit wordt rekening gehouden met de wettelijk van toepassing zijnde veiligheidsmarges en de seizoensafhankelijke limieten.

**Tabel 2-1 Overzicht beschikbare transportcapaciteit**

Netschakel (verbindingen, transformatoren, etc.)	Beschikbare capaciteit, zomerwaarde [MVA]	Beschikbare capaciteit, winterwaarde [MVA]
110 kV Drachten - Oosterwolde	1 x 77	1 x 85
110 kV Oudehaske - Oosterwolde	1 x 77	1 x 85

### 2.2 Ontwikkeling relevante maatregelen

In Tabel 2-2 is een overzicht gegeven van de lopende projecten en voorziene maatregelen om de transportcapaciteit te verhogen.

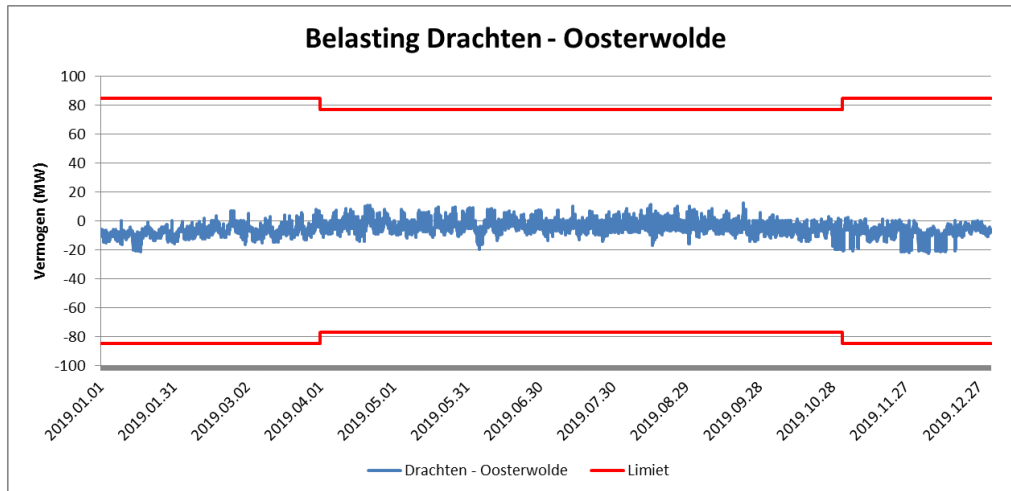
**Tabel 2-2 Overzicht voorziene maatregelen om de beschikbare transportcapaciteit te verhogen**

Uit te breiden netschakel (verbindingen, transformatoren, etc.)	IBN <sup>1</sup>	Voorziene beschikbare capaciteit, zomerwaarde [MVA]	Voorzien beschikbare capaciteit, winterwaarde [MVA]
110 kV Oudehaske - Oosterwolde	2026	1 x 160	1 x 194
110 kV Gorredijk - Oosterwolde	2026	1 x 160	1 x 194
110 kV Oudehaske - Gorredijk	2026	1 x 160	1 x 194
110 kV Drachten - Oosterwolde	2026	2 x 77	2 x 85

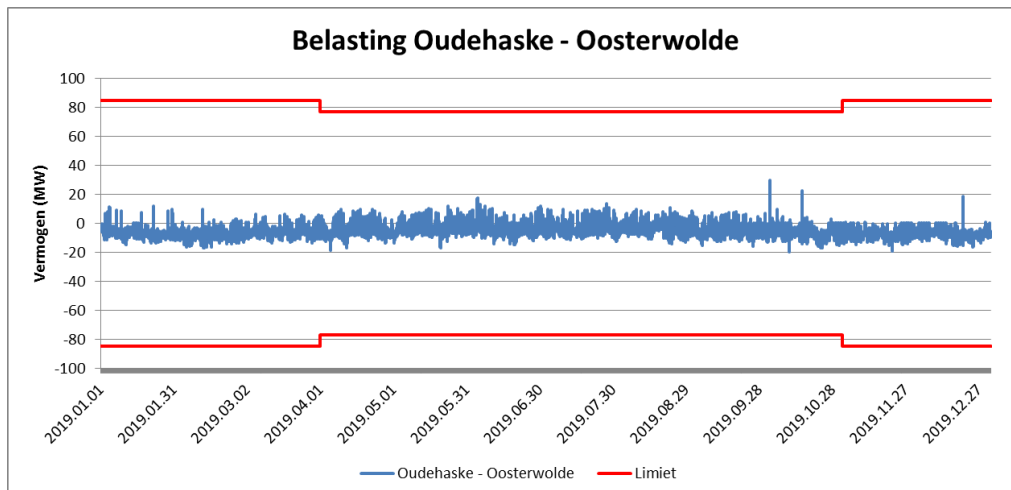
### 2.3 Huidige en verwachte belasting van de relevante netschakels

Voor de in paragraaf 2.1 weergegeven netschakels is de gemeten belasting weergegeven in de navolgende figuren voor de periode 1 januari 2019 tot en met 31 december 2019. Opgemerkt wordt dat dit de opgetreden stromen zijn in het afgelopen jaar. Deze stromen zijn niet gelijk aan de belasting die ontstaat na een enkelvoudige storing, waar de bedrijfsvoering op grond van de wet rekening mee moet houden. In geval van een storing 'springt' de curve in zijn geheel omhoog. De mate waarin dit gebeurt, is in een vermaasd net afhankelijk van de netconfiguratie, de productie en het verbruik.

<sup>1</sup> Deze IBN datum is een eerste indicatie. De oplossingsrichting wordt nader bestudeerd en wordt gepland in het komende Investeringsplan.



Figuur 2: Belasting Drachten - Oosterwolde



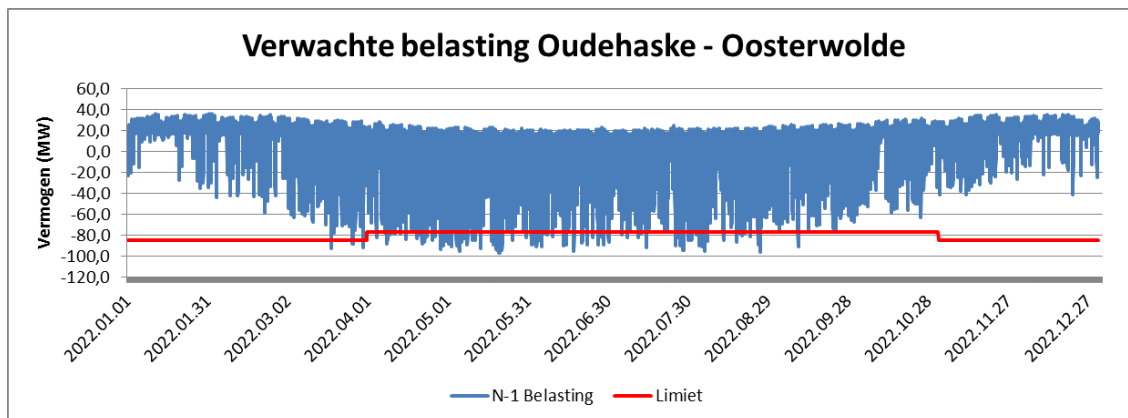
Figuur 3: Belasting Oudehaske - Oosterwolde

Momenteel wordt de transportcapaciteit in het onderliggende middenspanningsnet van RNB Liander beperkt door de 110/10 kV transformatoren. Deze transformatoren hebben op dit moment een totale capaciteit voor 36 MW transportvermogen voor invoeden. Door Liander wordt gewerkt aan uitbreiding en verzwaring van de koppeling met het hoogspanningsnet. Deze verzwaring is naar verwachting in 2022 afgerond. Op dat moment zullen de transformatoren een totale capaciteit van 124 MW transportvermogen voor productie hebben. Huidige en nieuwe klanten zijn of worden thans door Liander aangesloten met een transportbeperking en kunnen tot de uitbreiding gereed is niet hun gevraagde vermogen invoeden. Na afronding van de uitbreiding kunnen zij hun volledige gevraagde vermogen invoeden. Dit volledige gevraagde vermogen bedraagt 107 MW.

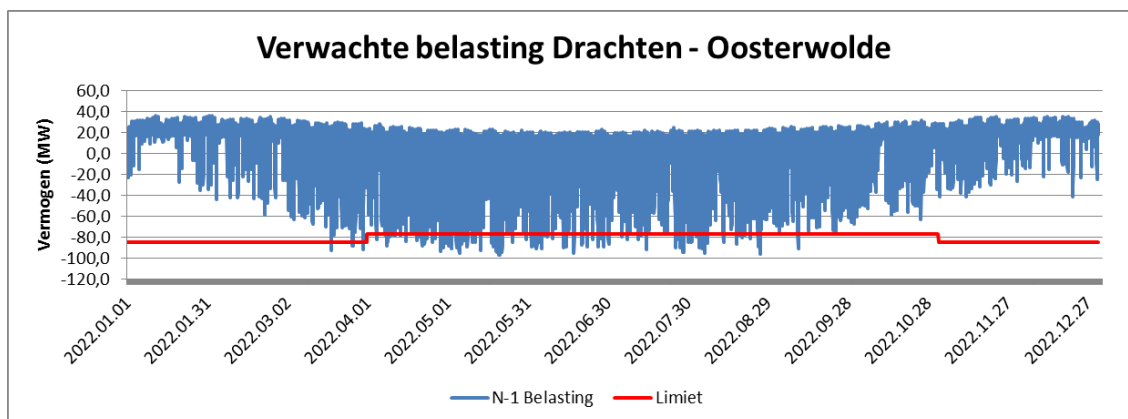
De te verwachten belasting wordt gebaseerd op vermogensstroomberekeningen. De berekeningen voor de toekomstige belasting van de kritische netschakels zijn uitgevoerd bij een toestand van het net op het moment van feitelijke aansluiting van de aanvrager, inclusief eventuele versterkingen die redelijkerwijs nog voor het moment van aansluiting kunnen worden gerealiseerd en met inachtneming van de wettelijk van

toepassing zijnde veiligheidsmarges en de seizoensafhankelijke limieten. De berekeningen zijn uitgevoerd in een DC-powerflow model, dit om jaarrond (per uur) de overschrijding uit te kunnen rekenen. De afwijking die door de DC-berekening ontstaat is naar verwachting kleiner dan 10%.

Met de huidige gecontracteerde en derhalve te verwachten opwek van 107 MW ontstaan overschrijdingen van de lijncapaciteit tot 231 uur per jaar. Dit zal na in bedrijf name van de uitbreiding van Liander in 2022 plaatsvinden. Ook het plaatsen van zonnepanelen bij kleinverbruikers gaat onverminderd door waardoor de opwek verder zal groeien. Het aantal, de duur en de grootte van de N-1 overschrijdingen zal daardoor naar verwachting ook toenemen. In de onderstaande figuren is de optredende belasting bij een enkelvoudige storing op de lijnen Oudehaske - Oosterwolde en Drachten – Oosterwolde weergegeven. De belasting op beide lijnen is in storingsituatie gelijk.



Figuur 4: Verwachte belasting Oudehaske – Oosterwolde N-1



Figuur 5: Verwachte belasting Drachten – Oosterwolde N-1

De bovenstaande figuren geven de belasting bij een enkelvoudige storing aan voor de komende jaren totdat het net versterkt is.

Gegeven de aanvragen in het betreffende netdeel zal de belasting op bovengenoemde netschakels in de toekomst de n-1 veilige transportcapaciteit overschrijden. Nieuwe klantvragen leiden tot overschrijdingen groter dan 120% en kunnen derhalve niet aangesloten worden totdat het 110kV net versterkt is.

Het betrouwbaarheidsinterval van de berekening wordt zowel positief als negatief beïnvloed door meerdere factoren:

Factoren die de omvang van de congestie doen toenemen:

- Congestie wordt jaarrond berekend met een DC-powerflow, hierdoor wordt de invloed van blindvermogen verwaarloosd.
- Onderhoud dat niet verschoven kan worden naar een tijdstip met lage opwek.
- Onvoorziene niet beschikbaarheid (ONB) van een netelement.
- Daling lokaal verbruik, door toename zonproductie op daken (initiatieven <15 kW).
- Niet aangekondigde vermindering van lokaal verbruik door grote afnemers.
- Dispatch afwijkend van prognose. De belasting van de netelementen in het congestiegebied worden beïnvloed door parallelle energiestromen als gevolg van productie buiten het congestiegebied.
- Klimaatjaar duurzame opwek is gunstiger dan aangenomen.

Factoren die de omvang van de congestie doen afnemen:

- Technisch maximum (output) van zon- en windparken is lager dan door de aangeslotene opgegeven in de Aansluit- en Transportovereenkomst.
- Toename zonneparken met een oost-west ligging (gelijktijdig maximum lager).
- Dispatch afwijkend van prognose. De belasting van de netelementen in het congestiegebied wordt beïnvloed door parallelle energiestromen als gevolg van productie buiten het congestiegebied.
- Klimaatjaar duurzame opwek is ongunstiger dan aangenomen.
- Ontwikkeling en gebruik van opslag.

De daadwerkelijk optredende congestie kan aanmerkelijk variëren als gevolg van de hiervoor beschreven factoren.

## 2.4 Duur structurele congestie

Uit paragraaf 2.2 blijkt dat de uitbreidingen van de netschakels verwacht te zijn afgerond in 2026. De congestie is naar verwachting opgelost in dat jaar.

## 2.5 Aanvullende eisen uit de Netcode

Naast het voorkomen van overschrijding van de n-1 veilige transportcapaciteit, stelt de Netcode de eis dat het kortsluitvermogen niet mag worden overschreden en moet voldaan worden aan de spanningskwaliteit. Beide aspecten worden hieronder kort belicht.



### 2.5.1 Kortsluitvermogen

Er vindt een toets plaats op mogelijke overschrijding van het kortsluitvermogen, conform Netcode Artikel 9.4 lid 2.a. De toets wordt uitgevoerd bij het meest waarschijnlijke (standaard) scenario van het Investeringsplan. De berekening laat geen overschrijding van de kortsluitvastheid zien.

### 2.5.2 Spanningskwaliteit

Op onderstation Oosterwolde zijn geen klanten aangesloten op de 110 kV. Alle aangeslotenen zijn aangesloten via het middenspanningsnetwerk van RNB Liander; de spanning op de middenspanningsinstallaties wordt middels de 110 kV transformatoren geregeld. Aansluiting van extra productie tot maximaal 120% heeft geen negatieve invloed op de spanningskwaliteit.

## 2.6 Conclusies

Uit bovenstaande figuren kan worden geconcludeerd dat bij een toewijzing van de transportverzoeken de n-1 veilige transportcapaciteit met meer dan 20% overschreden wordt. Aangezien TenneT de grens van de mogelijkheden van congestiemanagement bij nieuwe transportverzoeken stelt op 120% van de technische transportcapaciteit rekening houdend met de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen in een net(deel), kan worden geconcludeerd dat met de toepassing van congestiemanagement maximaal 102 MW kan worden aangesloten. De hoeveelheid te verwachten congestie wordt gekwantificeerd door het aantal MWh energie dat niet getransporteerd kan worden, per jaar, en is weergegeven in Tabel 2-3.

**Tabel 2-3 Overzicht te verwachten hoeveelheid congestie**

Jaar	Hoeveelheid verwachte congestie [MWh]
2020	0
2021	0
2022*	1.693
2023	1.693
2024	1.693
2025	1.693
2026	1.693
2027	0
2028	0
2029	0

\* In 2022 vervallen de transportbeperkingen bij Liander

### 3. Marktanalyse

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de mogelijkheden tot het toepassen van congestiemanagement in het gebied rondom het netdeel. In dit gebied is een inventarisatie uitgevoerd van de marktpartijen die binnen dit congestiegebied verwacht worden bij te kunnen dragen aan congestiemanagement.. Om met voldoende zekerheid in te schatten of aangeslotenen bij kunnen dragen aan congestiemanagement wordt in ieder geval rekening gehouden met:

- het onderscheid tussen de partijen die verplicht zijn om biedingen uit te brengen (waaronder duurzaam ook is gerekend) en partijen die geen verplichting kennen (proces gekoppeld of die met hoog maatschappelijk belang).
- het kunnen beschikken over de individuele T prognoses en meetdata van de desbetreffende aangeslotenen voor de verificatie van biedingen. Alleen aangeslotenen waarvoor dit bedrijfsvoering technische criterium geborgd is kunnen worden meegerekend.
- de beschikbaarheid van regelbaar vermogen ten tijde van de transportbeperking.

De relatie tussen productie (veroorzaker) en knelpunt is niet altijd 1 op 1. De effectiviteit is de verhouding tussen de reductie in MW op het knelpunt en een MW afgeregeld productievermogen. De uitvraag richt zich op opwekkers met een vermogen groter dan 20 MW.

Om de mogelijkheid voor het oplossen van congestiemanagement te kunnen bepalen is het wel noodzakelijk de biedgrens van 60 MW te verlagen. De biedgrens is verlaagd naar 20 MW.

*Deze inventarisatie is vanwege de aanwezigheid van marktgevoelige informatie uit dit document verwijderd*

Op basis van deze inventarisatie wordt in dit hoofdstuk verder ingegaan of de beschikbare markt ook geschikt is om de verwachte congestieproblematiek op te lossen.

### 3.1 Marktgebaseerde redispatch

Voor een marktgebaseerde oplossing met redispatch biedingen moeten er voldoende potentiële deelnemers zijn aan congestiemanagement. Dit wordt getoetst aan de hand van de volgende twee criteria:

#### 1. Voldoende aantal deelnemers

Om effectieve marktwerking te garanderen moeten er minstens drie potentiële deelnemers zijn die aan de minimale bedrijfsvoeringsvoorwaarden voldoen. Deze potentiële deelnemers moeten daadwerkelijk onafhankelijke partijen zijn die operationeel in staat zijn om deel te nemen aan congestiemanagement.

In het congestiegebied is één mogelijke deelnemer bekend die bij kan dragen aan congestiemanagement. Dit is minder dan het minimum van drie mogelijke deelnemers. Het aantal mogelijke deelnemers is derhalve onvoldoende voor het toepassen van congestiemanagement.

#### 2. Volume verwachte beschikbaar vermogen voldoende

Het verwachte beschikbare vermogen van de mogelijk deelnemers, exclusief de grootste mogelijke deelnemer, is 0 MW. Het benodigde vermogen is 20 MW. Het volume beschikbaar vermogen is daarmee onvoldoende.

### 3.2 Kostenanalyse

De geprognosticeerde kosten voor congestiemanagement in het netdeel voor de periode van 2022 tot 2027 zouden 1,5 miljoen euro zijn indien congestiemanagement toegepast wordt. Dit is gebaseerd op het geprognosticeerde fysieke congestievolumen en typische kosten voor het type congestie.

### 3.3 Conclusies

Het congestiegebied bevat op basis van voornoemde criteria onvoldoende deelnemers en onvoldoende volume aan beschikbaar vermogen om de verwachte congestie te kunnen oplossen. De conclusie is dat op basis van marktanalyse geen congestiemanagement mogelijk is.

## 4. Analyse bedrijfsvoeringstechnische mogelijkheden

Congestiemanagement moet in de operationele voorbereiding voldoende voorspelbaar zijn en mag in de operationele bedrijfsvoering geen onacceptabel risico opleveren voor de leveringszekerheid. De mogelijkheden worden hieronder nader toegelicht.

### 4.1 Beschikbare maatregelen

De beschikbare maatregelen bij congestiemanagement bestaan uit redispatch en eventuele overige maatregelen waaronder tijdelijke topologische wijzigingen in het netwerk.

#### 4.1.1 Redispatch

Als onderdeel van de marktanalyse zoals beschreven in hoofdstuk 3 is een inventarisatie gemaakt van marktpartijen die binnen het congestiegebied zouden kunnen bijdragen aan congestiemanagement door middel van redispatch. Het gaat hierbij om marktpartijen met installaties aangesloten op het net van TenneT en /of het net van de regionale netbeheerder die kunnen voorzien in vermogen om op te regelen dan wel af te regelen. Op basis van de marktanalyse is geconcludeerd dat er niet voldoende potentiële deelnemers zijn om bij de toepassing van congestiemanagement de operationele netveiligheid te kunnen waarborgen als gevolg van de verhoogde vraag naar transportcapaciteit.

#### 4.1.2 Overige maatregelen

Naast of in combinatie met redispatch zijn er geen andere maatregelen beschikbaar om de netveiligheid te waarborgen.

### 4.2 Uitvoerbaarheid processen

Om de veiligheid van het net te kunnen waarborgen moet TenneT tijdens de operationele voorbereiding in voldoende mate kunnen inschatten op welke tijdstippen – gedurende de dag van uitvoering – maatregelen moeten worden ingezet. Aansluitend moet gedurende de dag van uitvoering kunnen worden vastgesteld dat dit resulteert in een veilige bedrijfsvoering van het net, waarbij in het geval dat de netveiligheid in het geding is in het net moet kunnen worden ingegrepen. Ten slotte moet de administratieve afhandeling van congestiemanagement richting de marktpartijen mogelijk zijn ten aanzien van de kostenafhandeling van ingezette middelen ten behoeve van redispatch, wijzigingen in energieprogramma's en afhandeling van geconstateerde congestieonbalans.

#### **4.2.1 Bewaking en bediening assets / operationele bedrijfsvoering**

Het is gedurende de operationele bedrijfsvoering mogelijk om de belasting van de TenneT assets op afstand te bewaken op basis van de beschikbare real-time meetwaarden en te bedienen vanuit een Energy Management System (EMS).

Op het net van TenneT zijn geen installaties van marktpartijen aangesloten. Het in de operationele bedrijfsvoering niet mogelijk om de invoedingen en/of afnames van vermogen van installaties van aangesloten marktpartijen op het net van de RNB Liander te monitoren op basis van beschikbare real-time meetwaarden en is het niet mogelijk om deze installaties in opdracht van TenneT op dan wel af te laten regelen of afschakelen..

Om de bewaking en bediening in voldoende mate mogelijk te maken zodat de operationele netveiligheid gewaarborgd kan worden dienen de volgende maatregelen te worden geïmplementeerd:

- functionaliteit om real-time meetwaarden te kunnen monitoren; en
- realisatie van remote control installaties bij potentiële deelnemers

TenneT acht implementatie van deze maatregelen niet mogelijk in het kader van toepassen van congestiemanagement.

#### **4.2.2 Bedrijfsvoeringsprocessen voorbereiding en afhandeling**

In het kader van de toepassing van congestiemanagement moeten voorbereidingsprocessen en afhandelingsprocessen kunnen worden uitgevoerd.

Tijdens de operationele voorbereiding is de te verwachten behoefte aan transport in het congestiegebied in voldoende mate te voorspellen op basis van de beschikbare voorspellingen en de T prognoses van aangesloten marktpartijen en regionale netbeheerders.

Ten behoeve van de afhandeling van congestiemanagement moet de levering van de afgeroepen biddingen gevalideerd worden door de meetwaarden van gerealiseerde invoedingen van deze installaties te vergelijken met de opgegeven prognoses. Afrekening van afwijkingen ten opzichte van opgegeven T prognoses vindt plaats tegen de zogenoemde congestie-onbalansprijs.

### **4.3 Conclusie bedrijfsvoeringstechnische mogelijkheden**

Op basis van de analyse bedrijfsvoeringstechnische mogelijkheden moeten nog aanvullende eisen worden ingevuld. Dit kan niet voor de datum waarop de eerste congestie kan optreden worden ingeregeld. De conclusie is daarom dat op basis van bedrijfsvoeringsmogelijkheden geen congestiemanagement mogelijk is.

## 5. Conclusie

Toewijzing van nieuwe aanvragen leidt tot overschrijdingen van meer dan 20% boven de n-1 veilige transportcapaciteit. Rekening houdend met de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen zijn verdere overschrijdingen niet oplosbaar met congestiemanagement. Dit betekent dat nieuwe aanvragen voor transportcapaciteit geweigerd moeten worden totdat het net verzuwaard is.

Op basis van het onderzoek zoals dat in bovenstaande hoofdstukken is toegelicht blijkt bovendien dat congestiemanagement geen oplossing biedt in het betreffende gebied voor overschrijdingen tot 120%, om de volgende redenen:

- Er zijn niet voldoende potentiële deelnemers voor congestiemanagement;
- De potentiële deelnemers hebben onvoldoende volume voor congestiemanagement; en
- TenneT kan invoedingen en afnamen van de aangeslotenen van Liander niet real-time monitoren en kan deze partijen niet laten op- of afregelen; en
- De verwachte duur van congestie langer dan 4 jaar is

Conform artikel 9.5, lid 6 van de Netcode, zal TenneT binnen één week na afronding van dit onderzoek een melding doen op de website van TenneT. Deze melding zal tenminste bevatten:

- het gebied waarop de melding betrekking heeft; en
- een verklaring waarom de vooraankondiging is komen te vervallen, waarbij tenminste wordt aangegeven wat het actuele totale gecontracteerde en beschikbaar gestelde transportvermogen in het desbetreffende gebied is.

Voor het desbetreffende gebied zullen dan ook geen aanvullende eisen van toepassing worden verklaard.