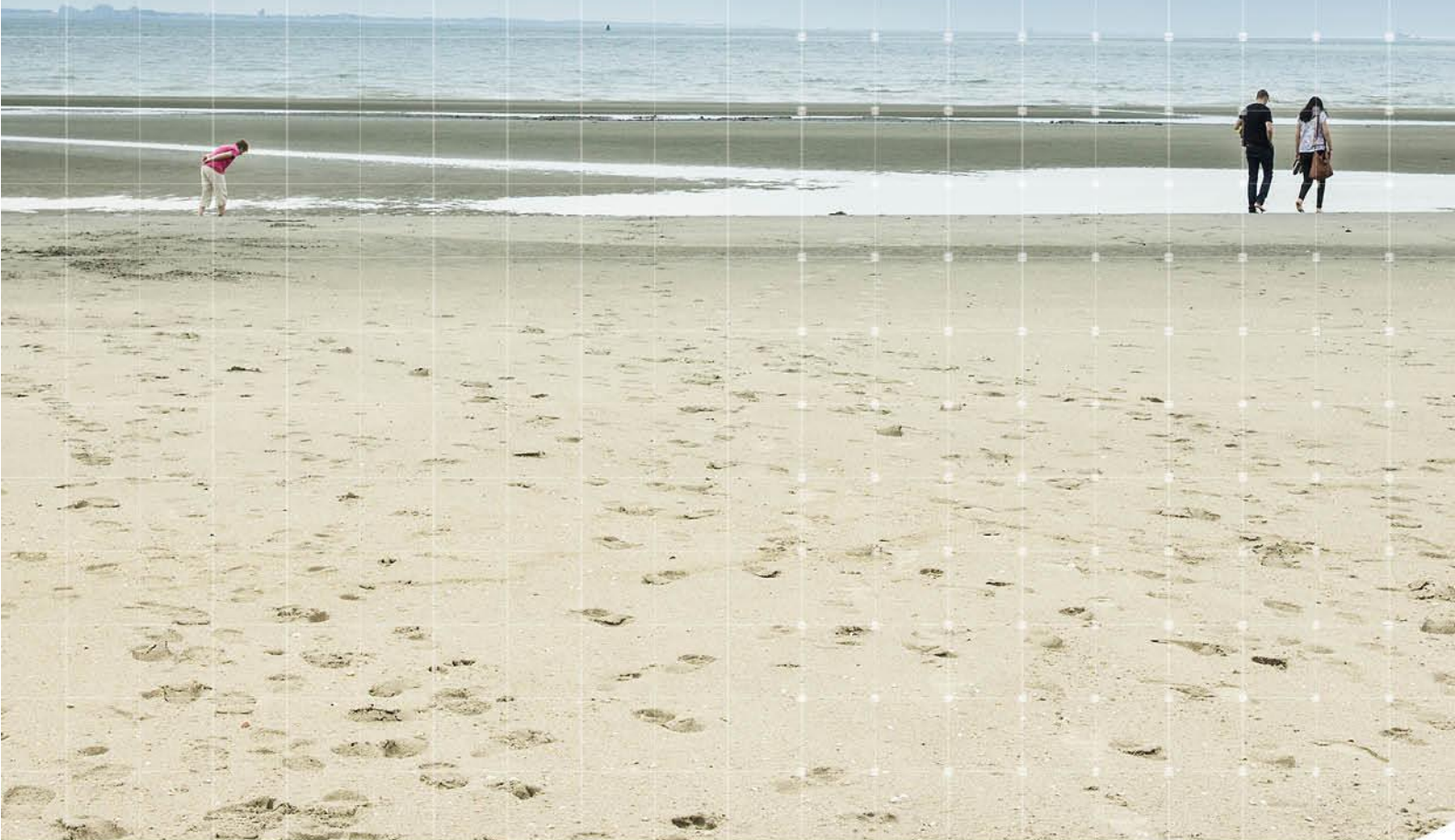


# Congestieonderzoek Zeeland

Analyse naar beschikbare transportcapaciteit  
voor afname van elektriciteit onder toepassing  
van congestiemanagement



## SAMENVATTING

### Aanleiding

Op 19 juli 2023 heeft TenneT met een vooraankondiging marktpartijen en de maatschappij geïnformeerd dat er naar verwachting de komende jaren onvoldoende transportcapaciteit in het 150kV-netwerk beschikbaar zal zijn voor verdere groei van afname van elektriciteit in de provincie Zeeland. De voorziene transportschaarste wordt veroorzaakt door recente ontwikkelingen waaronder industriële elektrificatie, grootschalige waterstoffabrieken en batterijsystemen.

In dit onderzoek heeft TenneT de vraag naar transportcapaciteit en de aanwezige transportcapaciteit in detail geanalyseerd en de eventuele noodzaak tot en mogelijkheden voor toepassing van congestiemanagement onderzocht. Dit onderzoek is uitgevoerd op basis van de Netcode. Hierbij dient TenneT zich te houden aan de in Netcode gestelde kaders en waar noodzakelijk en mogelijk congestiemanagement toe te passen tot aan de financiële en/of technische grens. Gedurende de looptijd van dit onderzoek is de Netcode gewijzigd door de ACM. TenneT heeft dit rapport in lijn gebracht met de aangepaste regels conform de Netcode die op 19 april 2024 in werking is getreden.

### Gebied en duur van de congestie

De transportschaarste ontstaat op twee verschillende locaties in het 150kV-netwerk in de provincie Zeeland. De overbelastingen worden voorzien op de 380/150kV-koppeltransformatoren van 380kV-station Borssele, met impact op de gehele provincie Zeeland. Daarnaast worden overbelastingen voorzien op de 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen, met enkel impact op Zeeuws-Vlaanderen. Deze transportschaarste is eveneens beschouwd en hierover wordt in dit rapport aanvullend gerapporteerd.

De duur van de congestieperiode verschilt per regio binnen de provincie Zeeland, vanwege verschillende inbedrijfnamedata van de beoogde uitbreidingsinvesteringen. Het mitigeren van de afname congestieproblematiek gaat gefaseerd. De congestie in de regio's Schouwen-Duiveland, Tholen en Sint Philipsland duurt naar verwachting tot en met 2029/2030. De congestie in de regio's Walcheren, Noord-Beveland en Zuid-Beveland duurt naar verwachting tot en met 2035, maar hier zal tussentijds rond 2031 een significante netuitbreiding plaatsvinden met positieve impact op de aanwezige transportcapaciteit. De congestie in de regio Zeeuws-Vlaanderen duurt naar verwachting tot en met 2035, zonder tussentijdse positieve ontwikkeling in de aanwezige transportcapaciteit.

### **Benodigde transportcapaciteit kan volledig worden gefaciliteerd; gevraagde capaciteit gedeeltelijk**

Uit de rekenresultaten blijkt dat in geheel Zeeland de *benodigde* capaciteit (2244MW) kan worden gefaciliteerd tot en met het einde van de congestieperiode. Deze *benodigde* capaciteit bestaat uit de vraag van huidige aangeslotenen, geprognosticeerde vraag van aansluitingen in aanleg/opdracht en de verwachte groei in elektriciteitsvraag van kleinverbruikers. Dit is alleen mogelijk met gedeeltelijke inzet van flexibiliteit.

Uit de rekenresultaten blijkt tevens dat de *gevraagde* transportcapaciteit (inclusief wachtlijst, totaal 2959MW) deels voorwaardelijk kan worden gefaciliteerd met inzet van flexibiliteit. In de regio's Schouwen-Duiveland,

Tholen, Sint-Philipsland, Walcheren, Noord Beveland en Zuid Beveland kan een groot deel van de wachtlijst worden gefaciliteerd (305MW van de 425MW), terwijl voor Zeeuws-Vlaanderen slechts een beperkt deel van de wachtlijst te faciliteren is (120MW van de 290MW). In totaal kan in het congestiegebied Zeeland voorwaardelijk 425MW worden gefaciliteerd.

### **Geïdentificeerd flexibiliteit voor toepassing congestiemanagement zal worden gecontracteerd**

Om congestiemanagement toe te kunnen passen, moet er voldoende regelbaar vermogen (flexibiliteit) beschikbaar zijn, op basis van contracten conform bijlage 11 (redispatch) en bijlage 12 (capaciteitsbeperking) van de Netcode. Hiervoor is TenneT afhankelijk van huidige en toekomstige aangeslotenen op het hoogspanningsnetwerk van TenneT en het distributienet van Stedin. Aangeslotenen die flexibiliteit leveren, dienen op verzoek van de netbeheerder tijdens piekmomenten tijdelijk meer elektriciteit te produceren of minder elektriciteit af te nemen. In de marktanalyse van TenneT is in totaal 863MW (895MVA) flexibel vermogen geïdentificeerd wat inzetbaar is voor congestiemanagement. Hiervan is 191MW (215MVA) beschikbaar voor Zeeuws-Vlaanderen. Deze flexibiliteit is voornamelijk afkomstig van grootschalige batterijsystemen en waterstoffabrieken. Dit vermogen is deels nodig om de *benodigde* transportcapaciteit te kunnen faciliteren en verder inzetbaar om transportcapaciteit voor aanvragers op de wachtlijst beschikbaar te maken. Het geïdentificeerde potentieel aan flexibiliteit is nog niet gecontracteerd tijdens de looptijd van dit onderzoek. TenneT zal deze flexibiliteit na de publicatie van het congestiemanagementonderzoek gaan contracteren om congestiemanagement conform de conclusies van dit rapport te kunnen gaan toepassen.

### **De technische grens wordt tot en met 2030 bereikt**

De maximale technische grens van 150% van het congestiegebied Zeeland wordt bereikt in 2030, echter doordat TenneT begin 2031 een extra vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele verwacht in bedrijf te kunnen stellen zal de technische grens na 2030 onder de 150% liggen (134% in 2035). De technische grens voor Zeeuws-Vlaanderen is berekend op maximaal 118%. Het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen is aangesloten achter de 380/150kV-koppeltransformatoren van 380kV-station Borssele en wordt daardoor tevens tot en met 2030 beperkt. De financiële grens van €159,8 miljoen wordt niet bereikt, vanwege de omvang van de verwachte hoeveelheid aan potentieel regelbaar vermogen. De geschatte kosten voor het toepassen van congestiemanagement zijn over de gehele congestieperiode €75,5 miljoen. Indien additioneel regelbaar vermogen wordt gevonden, kan op basis van nieuwe analyses door TenneT worden bepaald hoeveel vermogen van de wachtlijst aanvullend na 2030 te faciliteren is. Hierbij dient opnieuw getoetst te worden op de technische en financiële grens, en zullen ook actuele projectplanningen beschouwd worden. Aanvullende regelbaar vermogen kan ook aangeboden worden door partijen op de wachtlijst zelf. Hierbij is wel relevant te vermelden dat de technische grens t/m 2030 bereikt wordt, de verwachte congestie veelvuldig optreedt (meer dan 15% van het jaar) en een behoorlijk grillig patroon kent (weer- en marktgedreven).

### **TenneT en Stedin nemen contact op met aanvragers van transportcapaciteit**

TenneT en Stedin zullen contact opnemen met de aanvragers van transportcapaciteit over de implicaties van dit onderzoek voor de desbetreffende aanvraag. De wachtlijst per 22 april 2024 bedraagt 715MW aan gevraagd transportvermogen. De huidige conclusies wijzen uit dat een deel van de aanvragen van de wachtlijst (425MW) transportcapaciteit krijgen toegekend, onder de voorwaarde dat deze partijen bijlage 11 en 12

contracten tekenen. Het deel van de aanvragen van de wachtlijst die niet kunnen worden gefaciliteerd krijgen transportcapaciteit toegekend als de capaciteit van het hoogspanningsnetwerk in de regio structureel is uitgebreid of indien meer flexibel vermogen beschikbaar komt na 2030.

#### **Uitgangspunten en voorwaarden van het onderzoek**

De resultaten van dit onderzoek zijn afhankelijk van de gehanteerde inputdata en enkele aannames. Een belangrijk uitgangspunt is dat het 150kV-netwerk Zeeland in de operationele bedrijfsvoering gescheiden functioneert van het 150kV-netwerk in Noord-Brabant. Naar verwachting zal dit vanaf begin 2027 de situatie zijn. Een ander belangrijk uitgangspunt van TenneT is dat de kerncentrale Borssele na 2033 niet meer operationeel is conform vigerende wetgeving. Indien is aangetoond dat de levensduur van de kerncentrale Borssele technisch en economisch haalbaar is en de levensduurverlenging juridisch geborgd is tot na einde van de congestieperiode, zal een herijking plaatsvinden van het congestiemanagementonderzoek.

TenneT zal te allen tijde de veiligheid en leveringszekerheid vooropstellen en zich daarbinnen maximaal inspannen om gevraagde transporten te faciliteren.

### Samenvattend overzicht resultaten congestieonderzoek Zeeland

Totale transportcapaciteit provincie Zeeland													
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Aanwezige transportcapaciteit Zeeland (MW)	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1716	1716	1716	1870	1870
Benodigde transportcapaciteit Zeeland (MW)	320	270*	338	903	1079	1333	1682	1693	1719	1733	1746	2210	2244
Beschikbare transportcapaciteit Zeeland (MW)	880	930	862	297	121	-133	-482	-493	-3	-17	-30	-340	-374
Gevraagde transportcapaciteit Zeeland (MW)	320	270	414	1072	1664	1918	2297	2308	2434	2448	2461	2925	2959
Totale transportcapaciteit Zeeuws-Vlaanderen**													
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Aanwezige transportcapaciteit Zeeuws-Vl. (MW)	367	367	526	652	652	652	652	652	652	652	652	652	652
Benodigde transportcapaciteit Zeeuws-Vl. (MW)	116	87	121	182	484	592	604	616	628	640	652	664	677
Beschikbare transportcapaciteit Zeeuws-Vl. (MW)	251	280	405	470	168	60	48	36	24	12	0	-12	-25
Gevraagde transportcapaciteit Zeeuws-Vl. (MW)	116	87*	132	207	644	752	794	806	918	930	942	954	967
Financiële aspecten congestiemanagement													
Verwachte jaarlijkse kosten toepassing van congestie-management (miljoenen €)	0	0	0	0	0	0,3	12,9	13,8	1	1,5	2,2	20,7	23,1
Cumulatieve kosten (miljoenen €)	0	0	0	0	0	0,3	13,2	27	28	29,5	31,7	52,4	75,5
Financiële grens (miljoenen €)	159,8												

\* In 2024 ziet TenneT een lichte daling van de benodigde transportcapaciteit vanwege de toenemende duurzame productie in het 150kV-netwerk van Zeeland. In de opvolgende jaren overstijgt de vraag naar elektriciteit de groeiende duurzame productiecapaciteit en neemt de benodigde transportcapaciteit voor afname van elektriciteit netto toe.

\*\* In dit gehele rapport wordt het congestiegebied Zeeland beschouwd. Zeeuws-Vlaanderen is een deelgebied van het congestiegebied Zeeland. Cijfers en tabellen over Zeeuws-Vlaanderen zijn daarmee, tenzij anders vermeld, altijd onderdeel van de gerapporteerde waarden over Zeeland.

## VOORWOORD

Dit rapport bevat de bevindingen van het congestieonderzoek dat is uitgevoerd voor de verwachte transportschaarste ten gevolge van extra afname in het 150kV-netwerk in de provincie Zeeland. Het doel van het onderzoek is om vast te stellen of en in welke mate sprake is van congestie en om te bepalen in hoeverre congestiemanagement kan worden toegepast in het betreffende congestiegebied. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de eisen die aan een congestieonderzoek zijn gesteld in de Netcode elektriciteit. Gedurende de looptijd van dit onderzoek is de Netcode gewijzigd door de ACM. TenneT heeft dit rapport in lijn gebracht met de aangepaste regels conform de Netcode die op 19 april 2024 in werking is getreden.

TenneT en Stedin hebben gezamenlijk onderzoek gedaan naar de toepassing van congestiemanagement. Hierbij heeft Stedin prognoses opgesteld en ondersteund bij het inventariseren van beschikbare flexibiliteit van aangeslotenen in het netwerk van Stedin. Mede op basis van deze gegevens heeft TenneT vastgesteld in welke mate er congestiemanagement uitgevoerd kan en dient te worden. De resultaten hiervan zijn opgenomen in dit rapport, waarbij onderlinge afstemming tussen de beide netbeheerders heeft plaatsgevonden over de conclusies van dit rapport.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstukken 1 en 2 behandelen de aanleiding en achtergrond van de verwachte congestie en de gehanteerde methodologie bij het uitgevoerde onderzoek. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de omvang en duur van de verwachte congestie behandeld. Hoofdstuk 4 behandelt de marktanalyse, waarin de uitkomsten van het marktonderzoek worden toegelicht. Congestiemanagement is immers afhankelijk van de deelname van marktpartijen. In hoofdstuk 5 wordt de technische analyse beschreven. Hierin is getoetst hoeveel congestiemanagement toegepast kan worden in relatie tot de technische grens en zijn overige technische beperkingen en randvoorwaarden geanalyseerd. Hoofdstuk 6 behandelt de financiële analyse, waarin de financiële grens en geschatte kosten van congestiemanagement worden berekend. Tot slot wordt in hoofdstuk 7 geconcludeerd of en in welke mate congestiemanagement kan worden toegepast in het 150kV-netwerk van Zeeland voor het oplossen van de verwachte congestie.

**Inhoudsopgave**

<b>VOORWOORD</b>	<b>7</b>
<b>1. INLEIDING EN CONGESTIEGEBIED</b>	<b>9</b>
<b>2. METHODOLOGIE EN UITGANGSPUNTEN</b>	<b>11</b>
2.1 Opbouw onderzoek	11
2.2 Inputdata en uitgangspunten	12
2.3 Netmodel en gehanteerde netontwerpcriteria	13
2.4 Onzekerheden	14
2.5 Overzicht gebruikte definities	15
<b>3. OMVANG VAN DE CONGESTIE</b>	<b>16</b>
3.1 Aanwezige transportcapaciteit	16
3.2 Benodigde transportcapaciteit	19
3.3 Gevraagde transportcapaciteit	19
3.4 Verwachte belasting meest beperkende netcomponenten	21
3.5 Vaststelling en duur van fysieke congestie	24
<b>4. MARKTANALYSE</b>	<b>26</b>
4.1 Werkwijze marktconsultatie	26
4.2 Beschikbare flexibiliteit voor congestiemanagement	26
4.3 Analyse marktconsultatie	27
4.4 Opvolging en aanvullend marktonderzoek	27
<b>5. TECHNISCHE ANALYSE</b>	<b>28</b>
5.1 Aanwezig regelbaar vermogen	28
5.2 Technische grens	29
5.3 Kortsluitvermogen	33
5.4 Technische maatregelen benodigd voor toepassen van congestiemanagement	33
<b>6. FINANCIËLE ANALYSE</b>	<b>35</b>
6.1 Financiële grens	35
6.2 Geschatte kosten van congestiemanagement	36
<b>7. CONCLUSIE</b>	<b>38</b>
7.1 Synthese uitgevoerde analyses	39
7.2 Aanvullende acties	41
<b>8. NAWOORD</b>	<b>42</b>



## 1. INLEIDING EN CONGESTIEGEBIED

In de vooraankondiging van 19 juli 2023 is aangegeven dat TenneT structurele congestie voor afname verwacht in de provincie Zeeland. De duur van de congestieperiode verschilt per regio:

- Periode 2023 t/m 2029-2030 geldt voor de regio's Schouwen-Duiveland, Tholen en Sint Philipsland.
- Periode 2023 t/m 2035 geldt voor de regio's Walcheren, Noord-Beveland en Zuid-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen.

De duur van de aangegeven congestieperiodes is afhankelijk van de realisatietermijnen van een aantal uitbreidingsinvesteringen. Voor de regio's Schouwen-Duiveland, Tholen en Sint Philipsland betreft dit de realisatie van een nieuw 380/150kV-station nabij Halsteren en de realisatie van een 150kV-netwerk inclusief twee nieuwe 150kV-stations Zierikzee en Tholen. Voor de overige regio's is het noodzakelijk om een 380kV-netwerk richting Zeeuws-Vlaanderen te realiseren en het bestaande 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen op een nieuw 380/150kV-station over te zetten.

De verwachte congestie wordt veroorzaakt doordat de gevraagde transportcapaciteit voor de afname van elektriciteit groter is dan de aanwezige transportcapaciteit in het 150kV-netwerk van TenneT. De ontwikkelingen met de grootste verwachte vraag naar transportcapaciteit zijn met name gericht op de elektrificatie van industriële processen, het afvangen van CO<sub>2</sub>, waterstoffabrieken, batterijsystemen en de verwachte uitbedrijfname van conventionele elektriciteitsproductie-eenheden. De verwachte congestie treedt op bij twee locaties in het 150kV-netwerk:

- Op het station Borssele wordt een capaciteitsknelpunt op de drie 380/150kV-koppeltransformatoren verwacht. Dit capaciteitsknelpunt vormt een beperkende factor in de elektriciteitsvoorziening voor de gehele provincie Zeeland.
- Op de vier 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen wordt een capaciteitsknelpunt verwacht. Overbelastingen zullen zich met name voordoen in de twee 150kV-verbindingen van 150kV-station Borssele naar 150kV-station Terneuzen (circuits BSL-TNZ zwart en wit). Dit capaciteitsknelpunt vormt alleen een beperkende factor in de elektriciteitsvoorziening voor de regio Zeeuws-Vlaanderen.

In Figuur 1-1 en Figuur 1-2 op pagina 10 is een uitsnede gemaakt van het relevante netdeel. De rode pijlen in Figuur 1-2 wijzen naar de beperkende netcomponenten. Het landelijke 380kV-netwerk (ook in Zeeland) en het 150kV-netwerk van Noord-Brabant vallen buiten het congestiegebied van Zeeland.

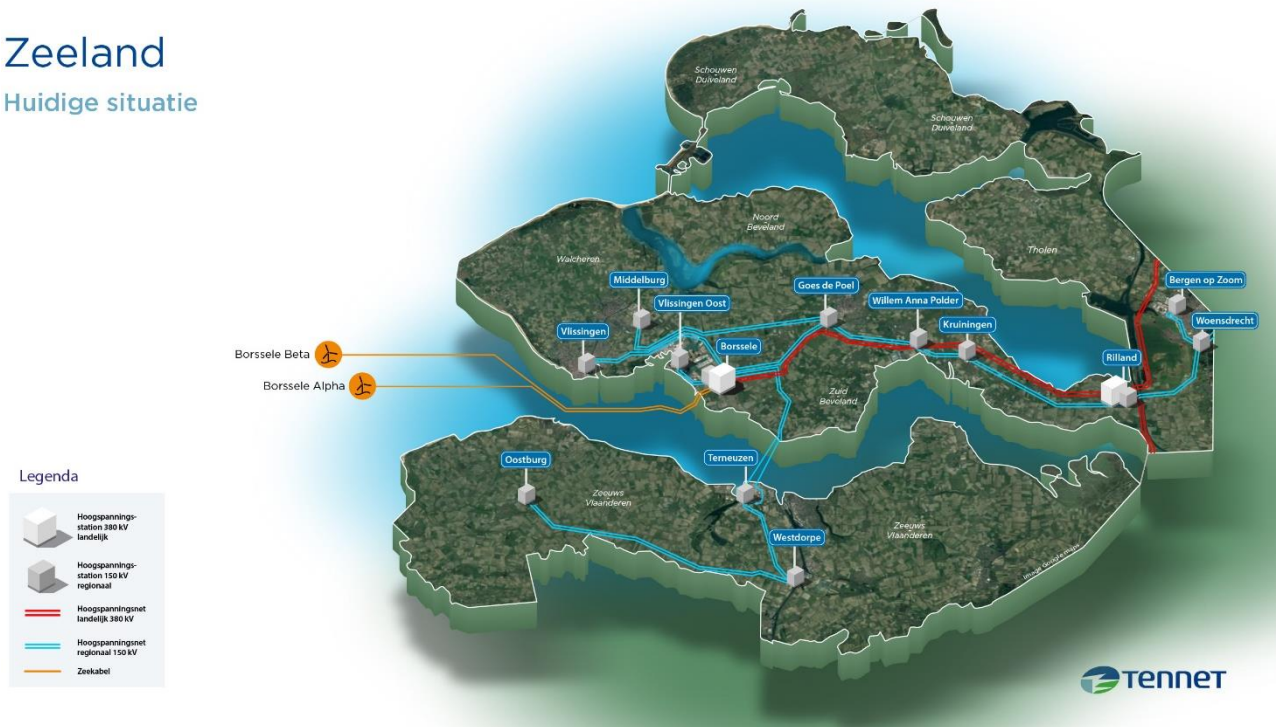
TenneT is voornemens om het 150kV-deelnet van de provincie Zeeland structureel separaat operationeel te bedrijven van het 150kV-netwerk in Noord-Brabant, om meer transportcapaciteit beschikbaar te hebben voor de provincie Zeeland. Dit wordt gedaan ter hoogte van het 150kV-station Rilland. Nadien dragen de twee 380/150kV-koppeltransformatoren van station Rilland enkel bij aan de elektriciteitsvoorziening van de provincie Zeeland. Een aanvullend onderzoek naar spanningsasymmetrie in het 150kV-netwerk moet aantonen in welk jaar dit deelnet structureel op deze wijze kan worden bedreven; dit onderzoek is eind 2024 gereed.

Dit congestiemanagementonderzoek is gericht op het hoogspanningsnetwerk dat door TenneT wordt beheerd.

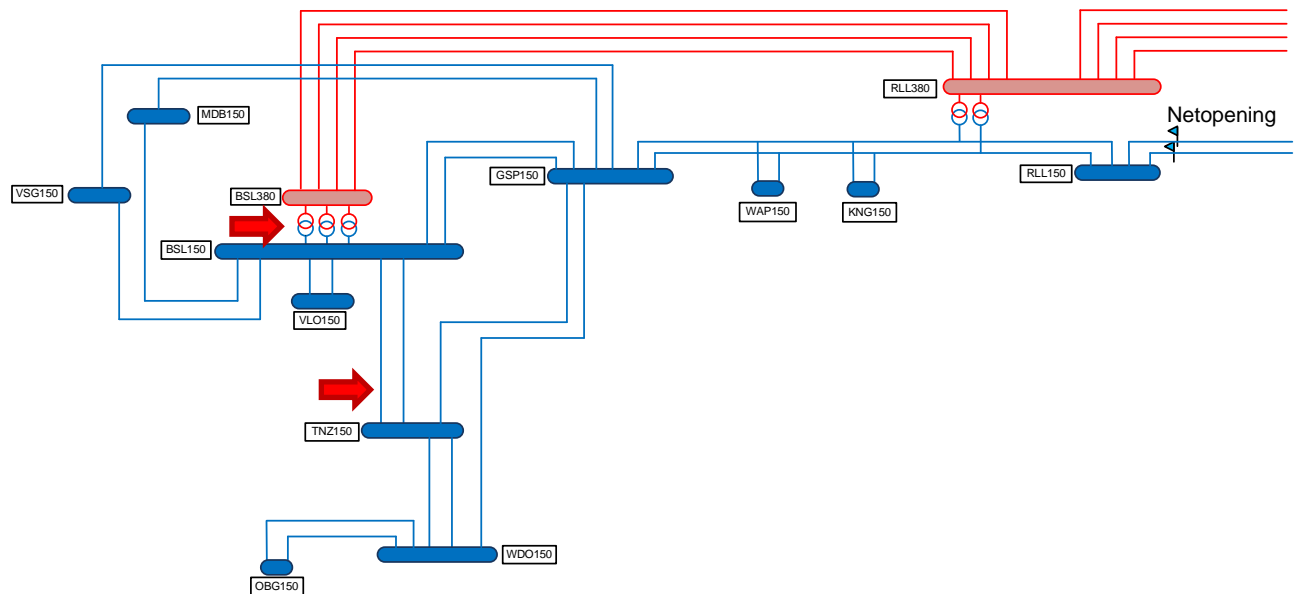
Onderliggende distributienetten beheerd door regionale netbeheerders en gesloten distributiesystemen (GDS) zijn niet in beschouwing genomen.

## Zeeland

### Huidige situatie



Figuur 1-1. Geografisch overzicht deelnet Zeeland



Figuur 1-2. Deelnet Zeeland in 2025 (rode pijlen geven locatie capaciteitsknelpunten aan). Betekenis stations afkortingen: BSL = Borssele, GSP = Goes de Poel, KNG = Kruijningen, MDB = Middelburg, OBG = Oostburg, RLL = Rilland, TNZ = Terneuzen, VSG = Vlissingen, VLO = Vlissingen-Oost, WAP = Willem-Annapolder, WDO = Westdorpe.

## 2. METHODOLOGIE EN UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Opbouw onderzoek

Het congestieonderzoek start met een berekening van de te verwachten vermogensstromen in de referentiesituatie. Dit is de verwachte toekomstige situatie waarin de reeds toegewezen transportverzoeken bij TenneT en Stedin zijn opgenomen en de door Stedin ingeschatte autonome groei voor (klein)verbruik is gerealiseerd. Aanvullende transportverzoeken die nog niet zijn toegewezen, zijn in de referentiesituatie niet meegenomen. Deze verwachte vermogensstromen worden getoetst aan de netontwerpcriteria. De vermogensstromen zijn berekend per uur voor een geheel jaar.

Vervolgens wordt onderzocht of en in welke mate additioneel vermogen toegevoegd zou kunnen worden met toepassing van congestiemanagement. Hiertoe worden meerdere berekeningen gedaan, waarbij het toegevoegde vermogen onder toepassing van congestiemanagement sequentieel opgehoogd wordt. Dit wordt getoetst aan zowel de financiële als de technische grens.

Netbeheerders zijn verplicht om waar nodig en mogelijk congestiemanagement toe te passen tot aan de financiële of technische grens (Netcode artikel 9.10 lid 2). De financiële grens is een door de Netcode vastgestelde limiet aan de omvang van congestiemanagement die door netbeheerders gerespecteerd dient te worden. Conform de Netcode zullen netbeheerders geen congestiemanagement toepassen om transporten te faciliteren waardoor de ingeschatte kosten de vastgestelde financiële grens overschrijden. Startend vanuit de referentiesituatie wordt getoetst hoeveel extra vermogen kan worden toegelaten totdat de verwachte kosten gelijk zijn aan de financiële grens.

Om daadwerkelijk congestiemanagement toe te kunnen passen, is participatie van marktpartijen die flexibel inzetbaar vermogen kunnen leveren, d.m.v. getekende bijlage 11 en 12 contracten noodzakelijk. Om dit flexibel vermogen in kaart te brengen is een consultatie bij marktpartijen gedaan, op basis waarvan geanalyseerd is in welke mate marktpartijen flexibiliteit beschikbaar zouden kunnen en willen stellen. Daarbij is het van belang dat deze flexibiliteit ook op de juiste locaties en benodigde tijdstippen wordt aangeboden om daadwerkelijk fysieke congestie op te kunnen lossen. De contracten zijn nog niet getekend, hiermee zal TenneT na publicatie van dit congestiemanagementonderzoek starten.

Aan de verplichting van netbeheerders om waar (nodig en) mogelijk congestiemanagement toe te passen, wordt ook een limiet gesteld door het bereiken van de technische grens. De technische grens zorgt ervoor dat het netwerk niet structureel overbelast wordt om zodoende de leveringszekerheid te blijven borgen. Tijdens de analyses wordt iteratief berekend hoeveel additioneel vermogen toegevoegd zou kunnen worden met inzet van regelbaar vermogen (congestiemanagement) zonder dat de technische grens wordt overschreden.

Vervolgens zijn de deelconclusies uit de financiële-, markt- en technische analyse gecombineerd om tot een oordeel te komen of en in welke mate congestiemanagement toegepast kan worden om te voorzien in de gevraagde transportcapaciteit. Daarbij is ook getoetst of er binnen de technische en financiële grens eventueel

nog aanvullende ruimte beschikbaar is. Indien er naar verwachting, eventueel onder voorwaarden, nog mogelijkheden zijn voor het honoreren van aanvullende transportverzoeken, is dit ook aangegeven in deze conclusie.

Daarnaast is ook getoetst op een mogelijke overschrijding van het toegestane kortsluitvermogen van het netwerk en is er geanalyseerd of er overige technische maatregelen noodzakelijk zijn om congestiemanagement veilig uit te kunnen voeren.

## 2.2 Inputdata en uitgangspunten

Uitwisselingsprofielen per TenneT-hoogspanningsstation vormen de basis voor dit congestieonderzoek. Deze uitwisselingsprofielen geven de verwachte vermogensstromen weer per station, per uur. Dit zijn netto profielen, dat wil zeggen dat het de optelsom is van de op dat moment geldende elektriciteitsproductie en elektriciteitsverbruik verbonden aan het station. Dit bestaat in dit onderzoek uit een combinatie van de klanten van TenneT en klanten van Stedin.

De profielen met daarin de verwachte totale benodigde transportcapaciteit zijn door Stedin aan TenneT aangeleverd en zijn opgebouwd uit verschillende elementen:

- 1) De meetgegevens van het meest recente jaar ten tijde van aankondiging, in dit geval 2022;
- 2) De klantaansluitingen (met bijbehorende transportcapaciteit) die reeds in aanleg zijn of in opdracht waren gegeven voor de vooraankondiging;
- 3) De door Stedin ingeschatte autonome groei van zowel afname als productie.<sup>1</sup>

Naast de geprognosticeerde uitwisseling tussen TenneT en Stedin, is de verwachte vraag naar transportcapaciteit door aangeslotenen (zowel afname als productie) op het hoogspanningsnetwerk van TenneT van belang voor het bepalen van de totale benodigde transportcapaciteit. Hierbij is voor de huidige elektriciteitscentrales en (industriële) afnemers een inschatting gemaakt op basis van bij TenneT bekende gegevens, gebruik makend van historische meetgegevens, door klanten aangeleverde gegevens en verwachtingen en gesimuleerde marktinzet (zoals ook gebruikt in het Investeringsplan Net op Land 2024-2033). Groei van de vraag naar transportcapaciteit door industriële afnemers is met behulp van dezelfde gegevens voorzien van een zo realistisch mogelijk verbruiksprofiel. Aanvragen tot verhoging van de reeds gecontracteerde transportcapaciteit door bestaande klanten of aanleg van nieuwe aansluitingen voor grootverbruikers zijn geregistreerd als 'nieuwe aanvragen'. Dit geldt zowel voor aanvragen gedaan bij Stedin als bij TenneT. In het rapport is bestudeerd of aan de gevraagde transportcapaciteit voldaan kan worden<sup>2</sup>.

Een deel van de benodigde en de gevraagde transportcapaciteit is afkomstig van grootschalige

---

<sup>1</sup> Autonome groei bestaat uit veranderingen binnen het reeds gecontracteerde vermogen (grootverbruik), en prognoses voor kleinverbruikers. Zowel de autonome groei als de aansluitingen in aanleg of opdracht representeren een te verwachten groei in transportbehoefte die door de netbeheerder niet kan worden beïnvloed (omdat hiervoor geen aanvragen tot transportcapaciteit worden gedaan).

<sup>2</sup> Gevraagde transportcapaciteit zoals **april 2024** bekend bij Stedin en TenneT

batterijssystemen. De behoefte aan transportcapaciteit van grootschalige batterijssystemen (BESS) laat zich lastig voorspellen, aangezien deze op verschillende markten actief kunnen zijn, waaronder de real-time markten zoals de passieve en de actieve onbalansmarkten. In dit rapport is gehandeld op basis van regio-specifieke ontwikkelingen en inzichten, waaruit kan worden geconcludeerd dat grootschalige batterijssystemen invloed uitoefenen op de verwachte congestie. De batterijssystemen verergeren op specifieke momenten de verwachte congestie.

### 2.3 Netmodel en gehanteerde netontwerpcriteria

Bij de bepaling van de aanwezige en benodigde transportcapaciteit wordt rekening gehouden met de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen. De netontwerpcriteria volgen uit de Elektriciteitswet en het Besluit investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas.<sup>3</sup> De berekeningen voor dit congestieonderzoek zijn getoetst aan de reguliere ontwerpcriteria: bij normaal bedrijf dient een enkelvoudige storing aan een circuit, transformator of productie-eenheid niet te leiden tot een onderbreking van transport. Hierop zijn enkele uitzonderingen toegestaan.

In het gehanteerde netmodel kent elk netwerkcomponent een maximale technische belastbaarheid die van toepassing is in de zomermaanden (april t/m oktober) en in de wintermaanden (november t/m maart). Die waarden kunnen verschillen omdat de thermische belastbaarheid van de netwerkcomponenten samenhangt met de omgevingstemperatuur. De berekende belasting van ieder netwerkcomponent bij een enkelvoudige storing dient lager te zijn dan de maximale belastbaarheid van dit netwerkcomponent; anders is er sprake van een overschrijding.

In dit congestieonderzoek is niet getoetst aan het n-2 criterium ('operationeel n-1'), aanvullende n-2 berekeningen zullen worden uitgevoerd na de publicatie van het congestiemanagementonderzoek. Dit criterium analyseert het netwerk gegeven de niet-beschikbaarheid wegens onderhoud van één willekeurig circuit, transformator, productie-eenheid of andere asset in combinatie met een storing van één willekeurig ander circuit, transformator of productie-eenheid. Bij de beoordeling van het n-2 criterium wordt rekening gehouden met de mogelijkheid om onderhoud te plannen ten tijde van gunstige productie- en belastingsituaties. Dat wil zeggen dat er sprake is van een knelpunt als onderhoud niet meer gepland kan worden zonder dat de enkelvoudige storingsreserve kan worden gegarandeerd. Om dan toch onderhoud mogelijk te maken, ondanks dat hier in de simulaties geen rekening mee is gehouden, dienen aangeslotenen te worden afgeregeld resp. afgeschakeld. Zwaarwegende beperkingen die voortkomen uit onderhoudsplanningen zouden invloed kunnen hebben op de kosten gerelateerd aan de onderhoudssituaties.

---

<sup>3</sup> Zie Elektriciteitswet 1998, artikel 16, vierde lid en het Besluit investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas.

## 2.4 Onzekerheden

Een congestieonderzoek bevat inherent onzekerheid omdat toekomstige netwerk- en marktsituaties worden gesimuleerd. Tegelijkertijd dient het onderzoek te leiden tot een discrete conclusie: welke verzoeken om transportcapaciteit kunnen worden gehonoreerd met toepassing van congestiemanagement? Daarom zijn de uitkomsten van dit congestieonderzoek geënt op prognoses, inschattingen op basis van historische data-analyses en beoordelingen van experts.

De berekende resultaten kunnen zowel positief als negatief beïnvloed worden door verschillende factoren. Voorbeelden hiervan zijn onvoorziene niet-beschikbaarheid van netwerkelementen, onvoldoende mogelijkheden om onderhoud te verschuiven, veranderingen in gebruiksprofielen van grootverbruikers, het niet voldoende beschikbaar komen van de veronderstelde hoeveelheid regelbaar vermogen en afwijkingen ten opzichte van de veronderstelde gelijktijdigheid van variabele duurzame elektriciteitsproductie (i.e. het weer).

Daarnaast laat het eerste moment waarop fysieke congestie optreedt zich moeilijk bepalen. Dit is afhankelijk van meerdere factoren, waaronder:

1. de snelheid waarmee aangesloten de toegekende transportcapaciteit gebruiken bij aangevraagde groei in gecontracteerd transportvermogen;
2. de snelheid waarmee Stedin en TenneT nieuwe aansluitingen realiseren en de snelheid waarmee deze aansluitingen daadwerkelijk gebruik maken van het toegekende gecontracteerde transportvermogen;
3. hoe de voorziene autonome groei in de netwerken van Stedin zich daadwerkelijk manifesteert;
4. andere afhankelijkheden, zoals (on)voorziene niet beschikbaarheid van netcomponenten; en
5. weersinvloeden.

De levensduurverlenging van de kerncentrale Borssele is een onzekerheid welke van invloed is op de rekenresultaten. Het uitgangspunt van TenneT in dit congestiemanagementonderzoek is dat de kerncentrale Borssele na 2033 niet meer operationeel is conform vigerende wetgeving. Indien is aangetoond dat de levensduur van de kerncentrale Borssele technisch en economisch haalbaar is en de levensduurverlenging juridisch geborgd is tot na einde van de congestieperiode, zal een herijking plaatsvinden van het congestiemanagementonderzoek.

In dit onderzoek heeft TenneT op basis van huidige informatie de meest realistische inschatting van de toekomstige situatie gemaakt. Bij wijzigingen door onvoorziene invloeden, zal TenneT te allen tijde de veiligheid en leveringszekerheid van elektriciteit voorop stellen en zich daarbinnen maximaal inspannen om gevraagde transporten te faciliteren.

## 2.5 Overzicht gebruikte definities

De in het onderzoek gehanteerde definities zijn opgenomen in de Begrippencode Elektriciteit.

Begrip	Definitie
Aanwezige transportcapaciteit (MW)	De maximale capaciteit dat een net aan kan, met inachtneming van de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen.
Benodigde transportcapaciteit (MW)	De transportcapaciteit nodig om aan de vraag naar transport van alle gecontracteerde aangeslotenen in een (deel)net te voldoen, als bedoeld in artikel 2.3 van de Regeling investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas.
Beschikbare transportcapaciteit (MW)	Het deel van de aanwezige transportcapaciteit welke niet wordt ingezet om aan de benodigde transportcapaciteit te voldoen. De beschikbare transportcapaciteit is gelijk aan het verschil tussen de aanwezige transportcapaciteit en de benodigde transportcapaciteit.
Gevraagde transportcapaciteit (MW)	De transportcapaciteit nodig om aan alle vraag naar transport te voldoen als gevolg van additionele aansluitingen en/of groei in transportbehoefte van bestaande aansluitingen

### 3. OMVANG VAN DE CONGESTIE

#### 3.1 Aanwezige transportcapaciteit

De totale aanwezige transportcapaciteit voor afname in de provincie Zeeland bedraagt 1870MW (betreft tevens MVA) in 2035. Hierbinnen is de aanwezige transportcapaciteit voor afname voor Zeeuws-Vlaanderen vastgesteld op 652MW (betreft tevens MVA) in 2035.

De aanwezige (nuttig inzetbare) transportcapaciteit in het vermaasde netwerk van TenneT is niet eenduidig vast te stellen. Hoewel de belastbaarheid (technische geïnstalleerde transportcapaciteit) van individuele netwerkelementen bekend is, is de aanwezige transportcapaciteit hier geen simpele optelling van. Zo is de actuele belasting van het netwerk van invloed op de verdeling van vermogensstromen over de verschillende schakels in het netwerk en daarmee van invloed op de nog resterende transportcapaciteit. De totale aanwezige transportcapaciteit is berekend op basis van een voor deze congestie relevante situatie tijdens een uur waarin de vraag naar transportcapaciteit het hoogste is.

De aanwezige transportcapaciteiten voor de gehele provincie Zeeland en voor Zeeuws-Vlaanderen zijn vastgesteld door de vermogensstromen in dit deelnet te analyseren op basis van de benodigde transportcapaciteit, bestaande uit metingen en door TenneT samengestelde profielen op basis van ontvangen klantdata. Voor de provincie Zeeland en Zeeuws-Vlaanderen is door middel van berekeningen voor beide een uur geïdentificeerd waarop naar verwachting de hoogste piekbelasting wordt gevoerd. Uit de rekenresultaten blijkt dat in de piekuren van zowel de provincie Zeeland als Zeeuws-vlaanderen het faciliteren van de benodigde transportcapaciteit leidt tot overschrijdingen van de aanwezige transportcapaciteit van 100%. Door deze overschrijdingen rekenkundig terug te regelen naar de aanwezige transportcapaciteit van 100%, met het potentieel beschikbare regelbaar vermogen, is vervolgens de totale netcapaciteit van het betreffende gebied bepaald. Hieruit blijkt dat bij uitval van één van de drie 380/150kV-koppeltransformatoren op 380kV-station Borssele (n-1 situatie) de overige twee 380/150kV-koppeltransformatoren een belasting van 100% voeren, waarbij de belasting van de twee 380/150kV-koppeltransformatoren van Rilland 25% is. Dit leidt tot een beschikbare transportcapaciteit van 1200MW<sup>4</sup> voor Zeeland. Voor Zeeuws-Vlaanderen is door middel van berekeningen bepaald dat bij uitval van de 150kV-verbinding Borssele-Terneuzen Wit (BSL-TNZ W), de overgebleven verbinding Borssele-Terneuzen Zwart (BSL-TNZ Z) een belasting van 100%<sup>5</sup> voert, waarbij de belasting in de verbinding Goes de Poel-Terneuzen Wit 75% is en Goes de Poel-Westdorpe 79% is. Dit leidt tot een aanwezige transportcapaciteit van 652MW voor Zeeuws-Vlaanderen.

De komende jaren wordt de aanwezige transportcapaciteit in de provincie Zeeland uitgebreid met de in tabel 3-1 genoemde projecten om structureel te kunnen voorzien in de groeiende vraag naar transportcapaciteit. De

---

<sup>4</sup> Bij het bepalen van de aanwezige transportcapaciteit is rekening gehouden met het inschakelen van compensatiespoelen op de 380/150kV-koppeltransformatoren van station Borssele, conform IP2024 uitbreidingsinvestering A-1002872 BSL380 realiseren blindstroomcompensatie. Hiervoor is 5% (50MVA) van de transformatorcapaciteit van 380/150kV-station Borssele gereserveerd.

<sup>5</sup> Bij het bepalen van de aanwezige transportcapaciteit is rekening gehouden met de dynamische belastbaarheid van een verbinding op het moment dat de andere verbinding in dezelfde boring buiten bedrijf is en de in bedrijf zijnde verbinding niet meer thermisch beïnvloed. De verbindingen Borssele-Terneuzen zwart en wit zitten in één boring en Goes de Poel – Terneuzen wit en Goes de Poel – Westdorpe zitten in één boring.



geplande in bedrijf name datum is gebaseerd op het 'Investeringsplan Net op land 2024-2033' d.d. 17 april 2024. Naast deze negen projecten zijn er nog diverse andere netverzwarringsprojecten in de provincie Zeeland gepland. Deze hebben echter geen significant effect op de aanwezige transportcapaciteit of zullen pas na de congestieperiode in bedrijf komen. Deze zijn daarom niet meegenomen in Tabel 3-1.

Tabel 3-1. Geplande uitbreidingsprojecten

Provincie	Projecten	Geplande datum in bedrijf name
Zeeland	A-1002562 GSP-BSL-TNZ150 verzwaren verbinding	2025-2026
Zeeland	A-1003120 HST380 realiseren station A-1003004 HST150 ZRZ150 realiseren station	2029
Zeeland	A-1002757 BSL380 plaatsen transformator A-1000317 GSP150 vervanging installatie (niet in IP)	2029-2031
Zeeland (380kV en 150kV netversterking Zeeuws-Vlaanderen)	A-1003059 TNZ380 realiseren station A-1003602 TNZ150 realiseren station A-1003603 TNZ-WDO150 verzwaren verbinding A-1003604 BSL-GSP-TNZ150 aanpassen verbinding	>2033

De aanwezige transportcapaciteit op de koppelpunten (koppeling tussen de 380kV- en 150kV-netwerken) zal groeien als gevolg van de geplande investeringen, echter de toekomstige aanwezige transportcapaciteit is afhankelijk van enkele scenario's. Zie hiervoor Tabel 3-2 en Tabel 3-3 op pagina 18 met een overzicht van totale transportcapaciteit van de provincie Zeeland en Zeeuws-Vlaanderen; hierbij is de inbedrijfname data van de projecten *380kV en 150kV netversterking Zeeuws-Vlaanderen* eind 2035 verondersteld. Indien dit project eerder gerealiseerd wordt, is transportcapaciteit eerder beschikbaar. Voor Schouwen-Duiveland, Tholen en Sint Philipsland zal eerder transportcapaciteit beschikbaar komen tussen 2029 en 2030 na de realisatie van de projecten "A-1003120 HST380 realiseren station" en "A-1003004 HST150 ZRZ150 realiseren station".

Na de congestieperiode (na 2035) verwacht TenneT de totale 150kV-transportcapaciteit te hebben uitgebreid naar 3200MVA tot 3500MVA, afhankelijk van welke deelnetten te zijner tijd worden gemaakt.

Tabel 3-2. Transportcapaciteit voor de provincie Zeeland gedurende congestieperiode

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit provincie Zeeland			
Jaartal (netsituatie)	2023-2030	2031-2033	2034-2035
Aanwezige transportcapaciteit	1200MW	1716MW	1870MW
Reden toename aanwezige transportcapaciteit	Tussen 2029-2030 worden delen van het distributienetwerk van Stedin overgezet op de nieuwe 150kV-stations Halsteren en Zierikzee. Hiermee zullen de regio's Schouwen-Duiveland, Tholen en Sint-Philipsland niet meer in het congestiegebied Zeeland vallen en is daarmee de congestie in die deelgebieden opgelost.	Door het plaatsen van een vierde 380/150 kV transformator op Borssele neemt de aanwezige transportcapaciteit met circa 43% toe (ca. 516MW). Vanwege het toenemende kortsluitvermogen dient de 150kV-installatie van het 150kV-station Goes de Poel geheel te worden vervangen.	Indien de kerncentrale Borssele uit bedrijf genomen wordt, neemt de uitwisselingscapaciteit tussen het 380/150kV-netwerk toe met circa. 9% ( ca.150MW). Dit komt doordat bij de afname van productie bij station Borssele de transformatoren bij station Rilland een grotere bijdrage gaan leveren (waterbedeffect).

Tabel 3-3. Transportcapaciteit voor Zeeuws-Vlaanderen

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit Zeeuws-Vlaanderen				
Jaartal (netsituatie)	2023-2024	2025	2026-2035	>2035
Aanwezige transportcapaciteit	367MW	526MW	652MW	1425MW
Reden toename transportcapaciteit	N.v.t.	Met het project "A-1002562 GSP-BSL-TNZ150 verzwaren verbinding" wordt de aanwezige transport capaciteit van Zeeuws-Vlaanderen vergroot. Vanuit Goes worden twee nieuwe kabelverbindingen aangelegd waarvan één richting Terneuzen en één richting Westdorpe.	In 2026 worden twee kabelverbindingen ter hoogte van de Westerschelde kruising met elkaar omgewisseld, om de vier verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen gelijkmatiger te belasten, waardoor de aanwezige transportcapaciteit toeneemt.	Na de realisatie van een nieuw 380kV-netwerk richting Zeeuws-Vlaanderen, een nieuw 380/150kV station en de overname van het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen op het nieuwe station, neemt de aanwezige transportcapaciteit toe, waarmee de netcongestie is opgelost.

### 3.2 Benodigde transportcapaciteit

De benodigde transportcapaciteit is gedefinieerd als de capaciteit benodigd om aan de vraag naar transportcapaciteit van alle gecontracteerde aangeslotenen te kunnen voldoen. Hieronder wordt verstaan de vraag naar transportcapaciteit van huidige aangeslotenen, de vraag naar transportcapaciteit van nog niet aangesloten maar reeds gecontracteerde aansluitingen en de vraag naar transportcapaciteit als gevolg van autonome groei (zie § 2.2). De verwachte netto benodigde transportcapaciteit voor de afname van elektriciteit in de provincie Zeeland bedraagt 320MW (2023) met een groei naar 2244MW (2035) en de netto transportcapaciteit voor het deelnet Zeeuws-Vlaanderen bedraagt 116MW (2023) met een groei naar 677MW (2035). De benodigde transportcapaciteit is berekend aan de hand van de piek van alle gelijktijdige belastingprofielen. Dit betreft een netto berekening, daar de som van alle individuele pieken van belastingprofielen hoger ligt. De benodigde transportcapaciteit voor de provincie Zeeland is in Tabel 3-4 weergegeven en voor Zeeuws-Vlaanderen in Tabel 3-5.

### 3.3 Gevraagde transportcapaciteit

De gevraagde transportcapaciteit bestaat uit de benodigde transportcapaciteit aangevuld met de openstaande (offerte)aanvragen voor transportcapaciteit door klanten van ofwel TenneT danwel Stedin ('nieuwe aanvragen').

De gevraagde transportcapaciteit is berekend door de wachtlijst integraal op te tellen bij de benodigde transportcapaciteit. De wachtlijst zoals bekend in april 2024 is hiervoor gebruikt. De gevraagde transportcapaciteit voor de provincie Zeeland is in Tabel 3-4 weergegeven en voor Zeeuws-Vlaanderen in Tabel 3-5.

Tabel 3-4. Gevraagde transportcapaciteit in de provincie Zeeland in MW

Overzicht ontwikkeling gevraagde transportcapaciteit in MW													
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Benodigde transportcapaciteit	320	270	338	903	1079	1333	1682	1693	1719	1733	1746	2210	2244
Wachtlijst (april 2024)	0	0	76	169	585	585	615	615	715	715	715	715	715
Gevraagde transportcapaciteit	320	270	414	1072	1664	1918	2297	2308	2434	2448	2461	2925	2959

Tabel 3-5. Gevraagde transportcapaciteit in Zeeuws-Vlaanderen in MW

Overzicht ontwikkeling gevraagde transportcapaciteit in MW													
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Benodigde transportcapaciteit	116	87	121	182	484	592	604	616	628	640	652	664	677
Wachtljst (april 2024)	0	0	11	25	160	160	190	190	290	290	290	290	290
Gevraagde transportcapaciteit	116	87	132	207	644	752	794	806	918	930	942	954	967

De aanwezige transportcapaciteit zowel in de provincie Zeeland als ook in deelnet Zeeuws-Vlaanderen is onvoldoende om te voldoen aan de vraag naar de benodigde transportcapaciteit zonder toepassing van congestiemanagement. Tevens is de aanwezige transportcapaciteit in zowel de provincie Zeeland als in deelnet Zeeuws-Vlaanderen onvoldoende om de totale gevraagde transportcapaciteit te kunnen faciliteren.

### 3.4 Verwachte belasting meest beperkende netcomponenten

In deze paragraaf wordt visueel weergegeven wat de verwachte belasting is op de beperkende netcomponenten in een situatie met de benodigde transportcapaciteit en zonder congestiemanagement. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt dat de verwachte belastingstromen tot overschrijdingen leiden van de aanwezige transportcapaciteit. De benodigde transportcapaciteit kan dus niet worden gefaciliteerd zonder toepassing van congestiemanagement.

De verwachte belasting van de netcomponenten wordt berekend met vermogensstroomberekeningen. Hierbij is gewerkt met de uitgangspunten uit Hoofdstuk 2. De basis van deze berekeningen vormen historische metingen op alle uitwisselpunten in het 150kV-netwerk, aangevuld met de benoemde elementen waaronder autonome groei, reeds gecontracteerd vermogen en de te verwachten transportvraag van industriële afnemers, duurzame elektriciteitsproductie en thermische elektriciteitsproductie. Voor elk van deze categorieën is een reële inschatting gemaakt van het belastingpatroon op basis van metingen en/of scenario's<sup>6</sup>. Ook is bij deze berekeningen rekening gehouden met de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen zoals beschreven in paragraaf 2.3.

Vanwege het industriële karakter van de belasting in de provincie Zeeland, zijn er weinig pieken en dalen; het belastingprofiel is vrij vlak. De pieken en dalen die wel aanwezig zijn in het profiel worden veroorzaakt door het opladen en ontladen van batterijsystemen, het (tijdelijk) stopzetten van grote installaties, het (tijdelijk) stopzetten van conventionele productie-eenheden of door weersafhankelijkheden van het aanwezige duurzame productievermogen (zon en wind).

De beperkende netcomponenten in het 150kV-netwerk binnen de provincie Zeeland zijn:

- **Koppeltransformatoren Borssele;** De 380/150kV-koppeltransformatoren op 380kV-station Borssele vormen een capaciteitsknelpunt met invloed op de gehele provincie Zeeland. De provincie Zeeland omvat derhalve de 150kV-stations Borssele, Vlissingen-Oost, Vlissingen, Middelburg, Goes de Poel, Willem Annapolder, Kruiningen, Rilland, Terneuzen, Westdorpe en Oostburg.
- **Verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen;** De (toekomstige) vier 150kV-verbindingen komend vanaf de 150kV-stations Borssele en Goes de Poel vormen een additionele capaciteitsknelpunt met invloed op de regio Zeeuws-Vlaanderen. De regio Zeeuws-Vlaanderen omvat de 150kV-stations Terneuzen, Westdorpe en Oostburg.

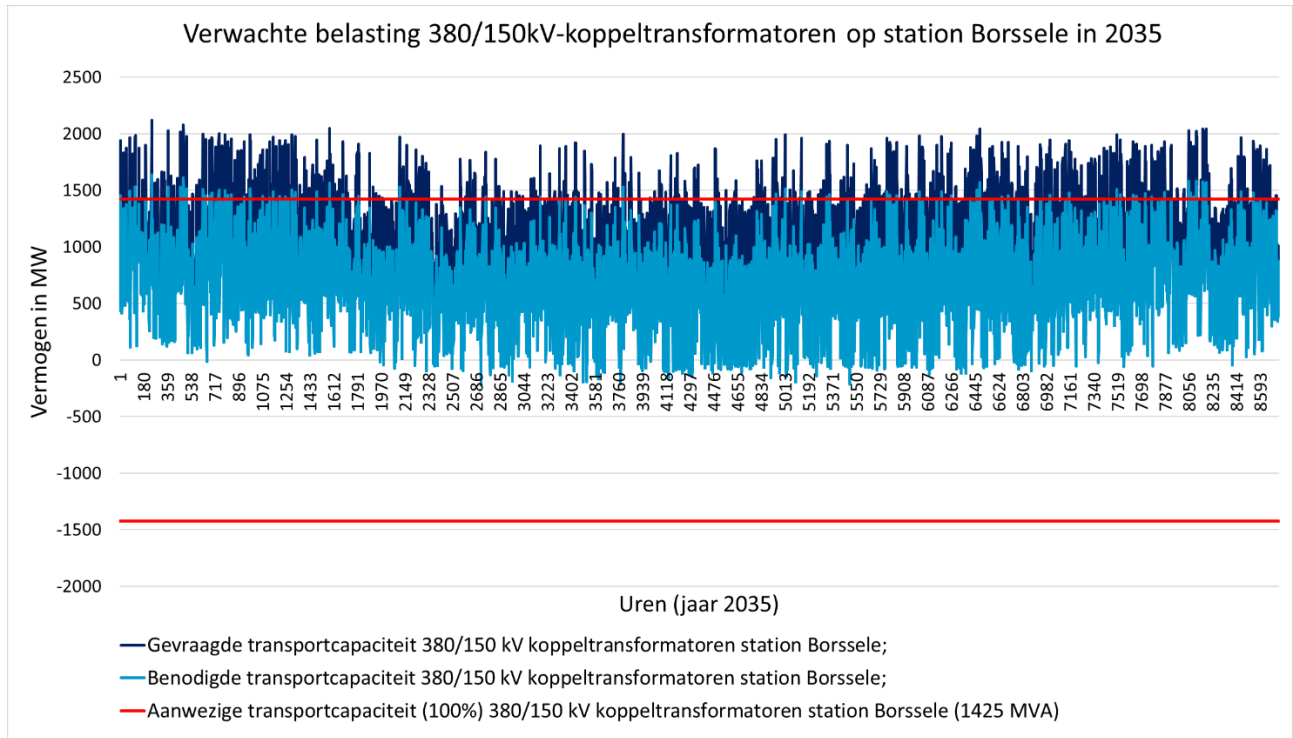
In het congestieonderzoek zijn de beperkingen in de 380/150kV-koppeltransformatoren op 380kV-station Borssele en in de vier 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen (onderliggend netwerk) apart beschouwd, aangezien de beperkingen in de 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen op zichzelfstaand zijn. De betreffende netcomponenten raken jaarlijks structureel overbelast. De mate van overbelasting is sterk afhankelijk van zowel de regionale elektriciteitsproductie en de regionale waterstofproductie in combinatie met het opladen en ontladen van batterijsystemen. De waterstofproductie en

---

<sup>6</sup> Belastingprofielen op basis van scenario's zijn gebaseerd op de scenario's, klantdata en markt simulaties conform het Investeringsplan Net op land 2024-2033.

de inzet van batterijsystemen zijn gekoppeld aan duurzame elektriciteitsproductie (hoofdzakelijk offshore wind), de energiemarkt en onbalansmarkt, met als gevolg dat deze lastig voorspelbaar zijn. Daarbij komt dat de 150kV-klienten het regionale belastingprofiel sterk beïnvloeden, omdat zij ten opzichte van de belasting van de regionale netbeheerder Stedin een veel groter aandeel hebben in de totale vermogensvraag (72%). Dit maakt het bepalen van een eenduidige aanwezige transportcapaciteit complex.

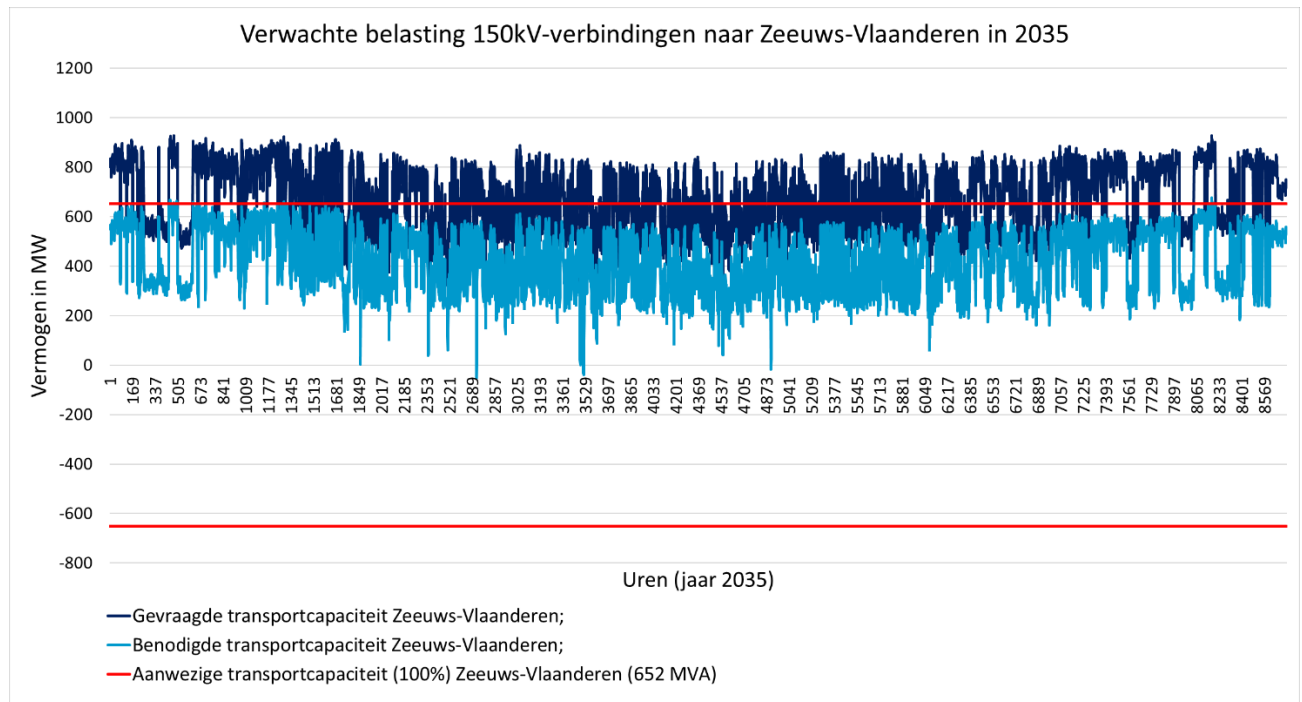
**Capaciteitsknelpunt met impact op provincie Zeeland:** Het 150kV-netwerk in de provincie Zeeland wordt gevoed vanuit de twee 380/150kV-stations Borssele en Rilland. Het zwaartepunt van de belasting zit aan de zuidelijke en westelijke zijde van de provincie Zeeland, waardoor het 380/150kV-station Borssele in verhouding zwaarder wordt belast dan het 380/150kV-station Rilland. Door deze verhouding worden overbelastingen alleen op de 380/150kV-koppeltransformatoren van Borssele gesignaleerd in de rekenresultaten. Deze 380/150kV-koppeltransformatoren zijn de beperkende netcomponenten voor de transportcapaciteit van het gehele 150kV-netwerk in Zeeland en hebben in de huidige situatie een redundante (n-1) transportcapaciteit van 1000MW. In het congestieonderzoek worden de uitbreidingsinvesteringen uit het IP2024 meegenomen, waaronder het uitbreidingsproject "A-1002757 BSL380 plaatsen transformator". Deze uitbreidingsinvestering betreft het plaatsen van een vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele, waarmee de 150kV redundante (n-1) transportcapaciteit van station Borssele wordt uitgebreid naar 1500MW. Uit rekenresultaten blijkt dat op de momenten dat overbelastingen door de afname van elektriciteit zich voordoen op de 380/150kV-koppeltransformatoren van station Borssele, de belasting in het 380kV-netwerk van Zeeland relatief laag kan zijn (<10%). Dit gebeurt wanneer de op 380kV-netwerk aangesloten offshore windproductie en overige productie lokaal wordt omgezet in waterstof en/of wordt opgeslagen in batterijen. De lage belasting van het 380kV-netwerk kan tot hoge spanningen leiden, waarvoor compensatiespoelen moeten worden ingeschakeld om de spanning naar beneden te regelen. Deze 100Mvar compensatiespoelen zijn aangesloten op de tertiaire zijde van elke 380/150kV-koppeltransformator van station Borssele en hebben een daarmee een directe invloed op de aanwezige transportcapaciteit. Het uitgangspunt in dit congestieonderzoek is dat 5% van de transformatorcapaciteit beschikbaar moet zijn voor de inzet van compensatiespoelen om de 380kV-spanning binnen de wettelijke grenzen te houden. Met dit uitgangspunt is de toekomstige aanwezige transportcapaciteit op station Borssele 1425MW in plaats van 1500MW. In figuur 3-1 op pagina 23 is de belasting weergegeven op de 380/150kV-koppeltransformatoren van station Borssele in de n-1 situatie op basis van de benodigde en gevraagde transportcapaciteit data. Bij het faciliteren van de benodigde transportcapaciteit ontstaan overschrijdingen van maximaal 115% van de aanwezige transformatorcapaciteit op station Borssele en bij het faciliteren van de gevraagde transportcapaciteit (2959MW) ontstaan overschrijdingen van maximaal 149% van de aanwezige transformatorcapaciteit.



Figuur 3-1. Verwachte belasting 380/150kV-koppeltransformatoren station Borssele in n-1 situatie (inclusief uitbreidingsinvestering met de vierde koppeltransformator op station Borssele)

**Capaciteitsknelpunt met impact op alleen Zeeuws-Vlaanderen:** Het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen wordt momenteel gevoed met twee 150kV-verbindingen vanuit 150kV-station Borssele, met een redundante aanwezige transportcapaciteit van 367MW. TenneT heeft enkele jaren geleden het uitbreidingsproject “A-1002562 GSP-BSL-TNZ150 verzwaren verbinding” opgestart. Dit uitbreidingsproject omvat de aanleg van twee nieuwe 150kV-verbindingen vanuit het 150kV-station Goes de Poel richting Zeeuws-Vlaanderen, waarbij vanaf de Westerscheldekrusing gebruik wordt gemaakt van bestaande netcomponenten. Hiermee neemt het aantal verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen toe van twee naar vier en neemt de aanwezige transportcapaciteit toe van 367MW naar 526MW. Als optimalisatie worden aanvullende werkzaamheden uitgevoerd in 2026, waarbij twee 150kV-verbindingen worden “omgewisseld”. Dit resulteert in een gelijkmatiger belastingverdeling over de vier 150kV-verbindingen, met als positief effect dat de aanwezige transportcapaciteit wordt vergroot naar 652MW. Na deze optimalisatie zijn geen aanvullende maatregelen meer mogelijk om gedurende de congestieperiode de aanwezige transportcapaciteit van Zeeuws-Vlaanderen te vergroten. Uiteindelijk zal de realisatie van een nieuw 380kV-netwerk richting Zeeuws-Vlaanderen en het overzetten van het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen naar een nieuw 380/150kV-koppelpunt nabij Terneuzen, zorgen dat de congestie structureel wordt opgelost. De beperkende netcomponenten in de 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen zijn de kabeldelen die middels een boring onder de Westerschelde zijn gerealiseerd. In de netberekeningen is rekening gehouden met een hogere belastbaarheid van een verbinding, wanneer een andere verbinding in dezelfde boring uit bedrijf is (n-1 situatie), omdat de uit bedrijf zijnde verbinding de in bedrijf zijnde verbinding niet meer thermisch beïnvloedt. Hiervoor zijn gegevens van eerder uitgevoerde belastbaarheidsstudies gebruikt. In figuur 3-2 op pagina 24 is de belasting weergegeven op de 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen in de n-1 situatie op basis

van de benodigde en gevraagde transportcapaciteitsdata. Bij het faciliteren van de benodigde transportcapaciteit ontstaan overschrijdingen van maximaal 104% van de aanwezige transportcapaciteit van Zeeuws-Vlaanderen en bij het faciliteren van de gevraagde capaciteit ontstaan overschrijdingen van maximaal 142% van de aanwezige transportcapaciteit.



Figuur 3-2. Verwachte belasting Zeeuws-Vlaanderen in n-1 situatie in 2035

### 3.5 Vaststelling en duur van fysieke congestie

Zoals eerder is toegelicht, is de aanwezige transportcapaciteit lager dan de benodigde transportcapaciteit. De conclusie is dat de huidige aanwezige transportcapaciteit van de beperkende netcomponenten in het congestiegebied, zowel voor de provincie Zeeland als voor Zeeuws-Vlaanderen, ontoereikend is voor de voorziene vraag naar transportcapaciteit. Hieruit is te concluderen dat er sprake is van congestie.

Met de in Tabel 3-1 genoemde projecten zal het hoogspanningsnet de komende jaren gefaseerd worden uitgebreid. De aanwezige transportcapaciteit zal daarmee ook geleidelijk vergroot worden. Door deze structurele uitbreidingen, zal vanaf 2035 de aanwezige transportcapaciteit weer voldoende zijn om in de toekomstige verwachte transportcapaciteit te voorzien.<sup>7</sup>

Dit houdt in dat naar huidige verwachting voor een periode van zeven tot acht jaren (vanaf 2028) fysieke

<sup>7</sup> Voor het totale programma “380kV en 150kV netversterking Zeeuws-Vlaanderen” wordt een in bedrijf name datum van 2035 verwacht gebaseerd op de huidige planning. In het congestieonderzoek wordt daarom uitgegaan van een in bedrijf name eind 2035. Indien dit project eerder gerealiseerd wordt, wordt de congestie eerder opgelost.



congestie optreedt. Veranderingen in omstandigheden, zoals aanvullende aanvragen naar transportcapaciteit, kunnen de periode van congestie verlengen. Dit zal te zijner tijd opnieuw bestudeerd worden en leidt dan mogelijk tot herijking van dit onderzoek. Daarmee is er structurele congestie voor een periode langer dan 1 jaar. Tabel 3-6 en Tabel 3-7 tonen de aanwezige, benodigde, beschikbare en gevraagde transportcapaciteit voor de komende jaren voor de provincie Zeeland en Zeeuws-Vlaanderen.

Tabel 3-6. Overzicht transportcapaciteit provincie Zeeland

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit provincie Zeeland													
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Aanwezige transportcapaciteit	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1716	1716	1716	1870	1870
Benodigde transportcapaciteit	320	270	338	903	1079	1333	1682	1693	1719	1733	1746	2210	2244
Beschikbare transportcapaciteit	880	930	862	297	121	-133	-482	-493	-3	-17	-30	-340	-374
WachtlIJst	0	0	76	169	585	585	615	615	715	715	715	715	715
Gevraagde transportcapaciteit	320	270	414	1072	1664	1918	2297	2308	2434	2448	2461	2925	2959

Tabel 3-7. Overzicht transportcapaciteit Zeeuws-Vlaanderen

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit Zeeuws-Vlaanderen													
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Aanwezige transportcapaciteit	367	367	526	652	652	652	652	652	652	652	652	652	652
Benodigde transportcapaciteit	116	87	121	182	484	592	604	616	628	640	652	664	677
Beschikbare transportcapaciteit	251	280	405	470	168	60	48	36	24	12	0	-12	-25
WachtlIJst	0	0	11	25	160	160	190	190	290	290	290	290	290
Gevraagde transportcapaciteit	116	87	132	207	644	752	794	806	918	930	942	954	967

## 4. MARKTANALYSE

Dit hoofdstuk geeft inzicht in het potentiële aanbod van flexibiliteit in Zeeland. Door middel van een consultatie bij marktpartijen is geïnventariseerd welke flexibiliteit mogelijk beschikbaar is voor congestiemanagement. Vervolgens is bekeken welk gedeelte hiervan inzetbaar is op de benodigde momenten. Flexibiliteit aangeboden door marktpartijen als onderdeel van congestiemanagement kan bestaan uit :

1. redispatch of
2. capaciteitsbeperking

### 4.1 Werkwijze marktconsultatie

In Zeeland is een inventarisatie uitgevoerd naar de mogelijke flexibiliteit van marktpartijen om te kunnen bijdragen aan congestiemanagement. Deze inventarisatie is gedaan door middel van:

- **Openbare belangstellingsregistratie:** op de website PartnersinEnergie.nl is een formulier gepubliceerd waarmee belangstelling van marktpartijen in congestiemanagement geregistreerd wordt. Dit is een gezamenlijke belangstellingsregistratie van alle regionale netbeheerders en landelijke netbeheerder. Alle partijen die zich binnen dit gebied hebben aangemeld zijn benaderd door Stedin om de aangeboden flexibiliteit goed in kaart te brengen.
- **Gesprekken met aangeslotene TenneT:** Naast de openbare belangstellingsregistratie, heeft TenneT ook gesprekken gevoerd met alle partijen in het gebied die naar inzicht van TenneT potentieel de grootste bijdrage zouden kunnen leveren aan congestiemanagement. In Zeeland betrof dit 7 partijen, waarmee diverse gesprekken zijn gevoerd.
- **Gesprekken met aangeslotene RNB's:** Aanvullend op de gesprekken met direct aangeslotene van TenneT is in samenwerking met Stedin een inschatting gemaakt van partijen welke mogelijk flexibiliteit kunnen leveren. Naar aanleiding hiervan zijn, in samenwerking met Stedin, 10 klanten benaderd voor het leveren van congestiemanagement diensten. TenneT heeft samen met Stedin deze klanten bezocht om verdiepende vragen te stellen omtrent mogelijke flexibiliteit.

Via de openbare belangstellingsregistratie heeft elke aangeslotene in dit gebied de mogelijkheid gehad om aan Stedin en TenneT te laten weten interesse te hebben in het leveren van congestiemanagementdiensten. Er is met 1 partij een gesprek gevoerd die geselecteerd is op basis van omvang en mogelijke flexibiliteit.

### 4.2 Beschikbare flexibiliteit voor congestiemanagement

Uit de analyse blijkt dat er 292 aansluitingen in het gebied zijn die groter zijn dan 1MW, bestaande uit 171 groter dan 1MW voor invoeding en 121 aansluitingen groter dan 1MW voor afname. In de marktconsultatie (combinatie belangstellingsregistratie en gesprekken) is een reactie ontvangen op 22 van deze aansluitingen. Flexibiliteit aangeboden door marktpartijen als onderdeel van congestiemanagement kan bestaan uit ofwel biedingen voor redispatch en/of het sluiten van contracten over capaciteitsbeperking. Het beschikbare

vermogen voor congestiemanagement wordt bepaald door het opgegeven geïnstalleerd vermogen van marktpartijen, maar ook door de beschikbaarheid van dat vermogen op de benodigde momenten. Zo kunnen elektriciteitsproductie-eenheden die al op maximaal vermogen draaien, geen extra vermogen meer leveren en kunnen zodoende op dat moment geen opregelvermogen aanbieden ten behoeve van congestiemanagement. Anderzijds kan geen afregelvermogen worden geleverd op momenten dat elektriciteitsproductie-eenheden geen elektriciteit produceren. Andere voorbeelden van deze afhankelijkheid zijn dat flexibiliteit uit zon- en windproductie alleen onder bepaalde weersomstandigheden te benutten is en dat industriële vraagresponso niet altijd beschikbaar is. Deze afhankelijkheden zijn door TenneT meegenomen in het onderzoek. Op basis van data uit historische metingen (steekjaar 2022) en ontvangen klantdata is de flexibiliteit van conventionele productie-eenheden en zon- en windproductie bepaald. Voor de overige flexibiliteit is een inschatting gemaakt van de beschikbare capaciteit op het meest kritische moment.

### **4.3 Analyse marktconsultatie**

Uit de marktanalyse blijkt dat zowel de aangeboden flexibiliteit als het theoretisch potentieel aan flexibiliteit, bij de huidige aansluitingen in het congestiegebied, zeer beperkt zijn. Dit betreft zowel grootverbruikers als meerdere thermische productie-eenheden,.

In het congestiegebied worden nieuwe industriële klanten voor afname aangesloten op zowel het 150kV-netwerk van TenneT als op het distributienetwerk van Stedin. Met meerdere klanten zijn verdiepende gesprekken gevoerd om te onderzoeken welke flexibiliteitsmogelijkheden er in de toekomst beschikbaar komen. Een beperkt aantal klanten hebben duidelijk te kennen gegeven dat ze in de toekomst flexibel-vermogen beschikbaar hebben. Op basis van deze toezegging heeft TenneT met de betreffende klanten besproken welk flexibel-vermogen als voorwaardelijk kan worden aangenomen ten behoeve regelbaar vermogen zoals beschreven in hoofdstuk 5.1.

### **4.4 Opvolging en aanvullend marktonderzoek**

De in dit rapport uitgevoerde analyses zijn gebaseerd op de resultaten van het marktonderzoek. Contracten met marktpartijen zijn nog niet gesloten. Na publicatie van het onderzoek zal TenneT, afhankelijk van het verwachte moment waarop de congestie zich manifesteert, dit verder met de relevante marktpartijen bespreken en contracten afsluiten.

In de marktconsultatie is alleen met een bepaalde selectie van klanten gesproken, waarvan verwacht werd dat daar het grootste flexpotentieel zou kunnen zitten. Dit is aanleiding voor TenneT om te veronderstellen dat meer potentieel regelbaar vermogen beschikbaar kan zijn in Zeeland dan nu is geïdentificeerd. Dit kan meerdere redenen hebben, waaronder een bij marktpartijen beperkte bekendheid van de voorziene congestie en de mogelijkheid hieraan een bijdrage te leveren met flexibiliteit ten tijde van de marktconsultatie. TenneT zal zich met Stedin gaan inspannen om een groter deel van het potentieel te kunnen gaan betrekken in de toepassing van congestiemanagement.

## 5. TECHNISCHE ANALYSE

Netbeheerders zijn verplicht om waar mogelijk congestiemanagement toe te passen tot aan de financiële of technische grens. De technische grens wordt bepaald door de aanwezige transportcapaciteit en het aanwezige regelbare vermogen. De technische grens bedraagt minimaal 100% van de aanwezige transportcapaciteit en kan met het aanwezige regelbaar vermogen verhoogd worden tot maximaal 150% van de aanwezige transportcapaciteit (zie Netcode artikel 9.10, lid 2 onderdeel d).

### 5.1 Aanwezig regelbaar vermogen

Tijdens de looptijd van dit onderzoek is de Netcode gewijzigd, waarmee onder andere de definitie van regelbaar vermogen voor afname-congestie is gewijzigd. De gewijzigde definitie van regelbaar vermogen voor afname-congestie betreft nu: "Vermogen dat overeenkomstig artikel 9.31, eerste lid, van de Netcode elektriciteit voor inzet beschikbaar is". Dit betreft vermogen dat TenneT contracteert heeft bij klanten en/of CSPs, ofwel in de vorm van redispatch contracten (bijlage 11) ofwel capaciteitsbeperkingscontracten (bijlage 12).

In de huidige werkwijze van TenneT worden er pas na afloop/publicatie van een congestierapport contracten afgesloten met klanten en/of CSPs. Het regelbaar vermogen dat strikt genomen voldoet aan de nieuwe definitie is derhalve nihil, aangezien TenneT de benodigde contracten met klanten nog niet afgesloten heeft. Indien regelbaar vermogen voor afname-congestie in ruimere zin wordt uitgelegd, veronderstelt TenneT vermogen als regelbaar indien dat vermogen naar verwachting beschikbaar komt door contractering. In de marktanalyse heeft TenneT de omvang van het vermogen bepaald dat naar verwachting beschikbaar kan komen via contracten (conform bijlagen 11 en 12 van de Netcode). Het gaat hierbij om het regelvermogen dat geleverd kan worden in de juiste energierichting, op de juiste geografische locatie en op de verwachte congestiemomenten.

In de provincie Zeeland heeft TenneT per hoogspanningsstation geanalyseerd hoe groot het potentiële regelbaar vermogen is dat beschikbaar zou kunnen komen via contracten met aangeslotenen of via Congestion Service Providers. Deze omvang is bepaald op basis van de marktanalyse, waarbij ook partijen op de wachtlijst de mogelijkheid hebben gehad flexibiliteit aan te bieden. Het potentiële aanwezige regelbare vermogen door middel van contracten is in deze situatie geanalyseerd voor alle stations in de provincie Zeeland. Daarbij is het totale potentiële regelbare vermogen vastgesteld op 863MW (895MVA). Dit getal is vastgesteld op basis van het aangeboden (piek)vermogen en representeert dus niet per definitie het daadwerkelijk beschikbare regelbaar vermogen op ieder benodigd moment in de tijd.

Het potentiële regelbare vermogen in de provincie Zeeland bestaat grotendeels uit batterijen en waterstoffabrieken. Al het potentiële regelbaar vermogen wat op het 150kV-netwerk is aangesloten ten noorden van de Westerschelde, heeft geen of slechts minimale impact op het capaciteitsknelpunt in de beperkende netcomponenten richting Zeeuws-Vlaanderen. Dit betekent dat de hoeveelheid inzetbaar

regelbaar vermogen voor de congestie in Zeeuws-Vlaanderen kleiner is ten opzichte van de hoeveelheid inzetbaar regelbaar vermogen voor de congestie in de provincie Zeeland. De verdeling van het potentiële regelbare vermogen is weergegeven in Tabel 5-1.

*Tabel 5-1. Overzicht regelbaar vermogen in Zeeland ten behoeve van congestiemanagement.*

Type regelbaar vermogen	Inzetbaar regelbaar vermogen voor Zeeland (MW)	Inzetbaar regelbaar vermogen voor Zeeuws-Vlaanderen (MW)
BESS-en	604	0
Waterstoffabrieken	258	191
Overige	1	0

Een thermische productie-eenheid in Zeeuws-Vlaanderen is niet als regelbaar vermogen beschouwd in dit congestieonderzoek. Continuering van elektriciteitsproductie middels deze centrale strookt niet met een capaciteitsaanvraag op de wachtlijst. Deze capaciteitsaanvraag maakt onderdeel uit van de maatwerkeraanpak die het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat overeenkomt met grote industriële partijen. Ter mitigatie van de verwachte congestie, willen TenneT, het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de eigenaar van de thermische productie-eenheid op basis van de uitkomsten van dit congestieonderzoek nader onderzoeken of er toch regelbaar vermogen beschikbaar gesteld kan worden voor congestiemanagement. Mocht het antwoord hierop positief zijn, dan zal onderhavig rapport op dit punt worden herijkt.

## 5.2 Technische grens

Op basis van het voorwaardelijk vastgestelde regelbaar vermogen en de aanwezige transportcapaciteit, zijn de technische grenzen van de provincie Zeeland en het deelnet Zeeuws-Vlaanderen bepaald. Deze zijn vermeld in Tabel 5-2 en Tabel 5-3 op pagina 31. De technische grens is echter niet zo eenduidig vast te stellen of toe te passen in het vermaasde netwerk van TenneT. Dit komt vanwege gelijktijdigheidsfactoren (is flexibel vermogen op het juiste moment inzetbaar?) en locatiefactoren (welk effect heeft het in een vermaasd netwerk). In Tabel 5-2 is bij de 'berekende maximaal te faciliteren gevraagde transportcapaciteit' de waarde weergegeven die volgt uit gedetailleerde berekeningen waarin deze effecten wel zijn meegenomen.

Hiertoe is voor alle netwerkelementen in vermogensstroomberekeningen eerst getoetst aan het uiterste van de technische grens (150%). Een overschrijding van deze norm leidt ertoe dat de hoeveelheid vermogen, dat additioneel aangesloten zou worden onder toepassing van congestiemanagement, sowieso gelimiteerd dient te worden. Vervolgens is getoetst of de belasting op de 380/150kV-koppeltransformatoren van 380kV-station Borssele (capaciteitsknelpunt provincie Zeeland) en in de 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen (additioneel capaciteitsknelpunt Zeeuws-Vlaanderen) met afroep van het regelbare vermogen aan de netontwerpcriteria voldoet. Met deze toetsing wordt het regelvermogen op accurate wijze meegenomen in het analyseren van de technische grens. Deze toetsing is van belang omdat bij overschrijdingen op 380koppeltransformatoren het regelbare vermogen namelijk op een specifieke locatie in het netwerk aanwezig dient te zijn om de overbelasting te reduceren én op specifieke momenten inzetbaar dient te zijn. Om de

leveringszekerheid te waarborgen, dient dat een bedrijfsveilige netsituatie te zijn.

#### Technische grens 150kV-netwerk provincie Zeeland

Het congestiegebied Zeeland wordt beperkt door de aanwezige transportcapaciteit van de 380/150kV-koppeltransformatoren op 380kV-station Borssele. In de vermogensstroomberekeningen is getoetst of de 380/150kV-koppeltransformatoren niet tot boven de van toepassing zijnde technische limiet van 100% worden belast. Uit de vermogensstroomberekeningen is af te leiden dat de aanwezige transportcapaciteit samen met het potentiële regelbaar vermogen (863MW) voor de provincie Zeeland volledig wordt benut en daarbij de technische grens van 150% bereikt in 2030, wanneer 425MW van de wachtlijst wordt gefaciliteerd. Nadat de vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele in bedrijf komt, ontstaat er meer transportcapaciteit. Hierdoor daalt de technische grens naar een waarde van 116% tussen 2031-2033. Door de uit bedrijf name van de kerncentrale Borssele na 2033, zal de technische grens stijgen tot een waarde van 134% tussen 2034-2035. De gevraagde transportcapaciteit die hiermee kan worden gefaciliteerd is 2669MW in 2035. De maximale technische grens van 150% wordt na het plaatsen van de vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele in 2031 niet bereikt. Vanwege het ontbreken van voldoende regelbaar vermogen is de beschikbare ruimte van de technische grens vanaf 2031 niet volledig te benutten. Indien additioneel regelbaar vermogen beschikbaar komt, kan op basis van nieuwe load-flow berekeningen opnieuw worden bepaald of de technische grens wordt bereikt.

#### Technische grens 150kV-netwerk Zeeuws-Vlaanderen

Het congestiegebied Zeeuws-Vlaanderen wordt beperkt door de vier 150kV-verbindingen komend vanaf de 150kV-stations Borssele en Goes de Poel. In de vermogensstroomberekeningen is getoetst of de 150kV-verbindingen niet tot boven de van toepassing zijnde technische limiet van 100% worden belast. Uit de vermogensstroomberekeningen is af te leiden dat wanneer de aanwezige transportcapaciteit samen met het potentiële regelbaar vermogen (191MW) voor Zeeuws-Vlaanderen volledig wordt benut, de technische grens 118% bedraagt in 2035, waarmee 120MW van de wachtlijst kan worden gefaciliteerd. De totale gevraagde transportcapaciteit die hiermee kan worden gefaciliteerd is 797MW. Vanwege het ontbreken van voldoende regelbaar vermogen is de beschikbare ruimte van de technische grens niet volledig te benutten. Indien additioneel regelbaar vermogen beschikbaar komt, kan op basis van nieuwe load-flow berekeningen opnieuw worden bepaald of de technische grens wordt bereikt.

Tabel 5-2. Overzicht technische grens provincie Zeeland

Overzicht ontwikkeling technische grens provincie Zeeland			
Jaartal (netsituatie)	2023-2030	2031-2033	2034-2035
Aanwezige transportcapaciteit (MW)	1200	1716	1870
Regelbaar vermogen (MW)	863 <sup>8</sup>	863	863
Technische grens (maximaal 150%) (MW)	1800 <sup>9</sup>	2574 <sup>9</sup>	2733 <sup>9</sup>
Berekende maximaal te faciliteren gevraagde transportcapaciteit (MW)	2118	2171	2669
Berekende technische grens met inzet van regelbaar vermogen (%)	150%	116%	134%

Tabel 5-3. Overzicht technische grens Zeeuws-Vlaanderen

Overzicht ontwikkeling technische grens provincie Zeeuws-Vlaanderen			
Jaartal (netsituatie)	2023-2024	2025	2026-2035
Aanwezige transportcapaciteit (MW)	367	526	652
Regelbaar vermogen (MW)	0	0	191
Technische grens tot maximaal 150% (MW)	367 <sup>9</sup>	526 <sup>9</sup>	843 <sup>9</sup>
Berekende maximaal te faciliteren gevraagde transportcapaciteit (MW)	87	132	797
Berekende technische grens met inzet van regelbaar vermogen (%)	24%	23%	118%

<sup>8</sup> Het regelbaar vermogen komt naar verwachting tussen 2023-2030 gefaseerd beschikbaar, wanneer nieuwe klantaansluitingen in bedrijf worden gesteld. In 2025 is het regelbaar vermogen 5MW, in 2026 is het regelbaar vermogen 625MW, in 2027 is het regelbaar vermogen 757MW en vanaf 2028 is het regelbaar vermogen 863MW.

<sup>9</sup> Doordat het 150kV-netwerk vermaasd is, resulteert een bepaalde hoeveelheid regelbaar vermogen niet één-op-één in eenzelfde hoeveelheid vermogen van de wachtlijst dat extra kan worden toegelaten. Conclusies kunnen daarom niet op basis van een optelling van de aanwezige transportcapaciteit met het potentiële regelbaar vermogen worden getrokken, maar zijn afhankelijk van gedetailleerde load-flow berekeningen.

Gefaciliteerde transporten provincie Zeeland

De verwachte jaarlijkse hoeveelheid getransporteerde elektriciteit *zonder* toepassing van congestiemanagement is 7.925.000MWh in 2035. Dit betreft de transporten in de situatie waarin enkel de benodigde transportcapaciteit wordt gefaciliteerd. Overschrijdingen boven de 100% in deze situatie zijn hierin niet meegerekend. Door toepassing van congestiemanagement wordt er naar verwachting 1.989.000MWh extra getransporteerd in 2035. Dit betreft de transporten in de situatie waarin – conform de resultaten van dit onderzoek – een deel van de wachtlIJst wordt gefaciliteerd. Overschrijdingen boven de 100% in deze situatie zijn hierin niet meegerekend. Dit betreft immers het volume aan benodigde congestiemanagementmaatregelen. Het totale volume aan benodigde congestiemanagementmaatregelen zijn opgenomen in de laatste regel van Tabel 5.4.

Tabel 5-4. Overzicht gefaciliteerde transporten

Getransporteerde elektriciteit provincie Zeeland													
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Getransporteerde elektriciteit (in GWh) zonder toepassing van congestiemanagement	N.v.t.	4959	4376	4814	4237	4638	5750	5807	6297	6365	6422	7788	7925
Getransporteerde elektriciteit (in GWh) door toepassing van congestiemanagement	0	0	0	0	0	5479	6816	6879	7700	7778	7843	9718	9914
Verwachte volume aan ingezette congestiemanagement maatregelen (in GWh)	0	0	0	0	0	842	1066	1072	1403	1413	1421	1930	1989

Gefaciliteerde transporten Zeeuws-Vlaanderen

De verwachte jaarlijkse hoeveelheid getransporteerde elektriciteit *zonder* toepassing van congestiemanagement is 3.591.000MWh in 2035. De verwachte jaarlijkse hoeveelheid *niet* getransporteerde elektriciteit *zonder* toepassing van congestiemanagement is 605.000MWh in 2035. Dit is berekend aan de hand van te verwachten afname van de volledige wachtlIJst (290MW) vermenigvuldigd met een passend profiel, aangezien dit vermogen zonder toepassing van congestiemanagement niet gefaciliteerd kan worden op het elektriciteitsnetwerk. Met toepassing van congestiemanagement bij een additioneel gefaciliteerde capaciteit van 120MW wordt naar verwachting 854.000MWh extra getransporteerd in 2035.



Tabel 5-5. Overzicht gefaciliteerde transporten

Getransporteerde elektriciteit Zeeuws-Vlaanderen													
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Getransporteerde elektriciteit (in GWh) zonder toepassing van congestiemanagement	N.v.t.	700	543	476	2625	3299	3327	3363	3402	3449	3490	3539	3591
Getransporteerde elektriciteit (in GWh) door toepassing van congestiemanagement	0	0	0	0	0	0	3711	3747	4246	4286	4321	4356	4445
Verwachte volume aan ingezette congestiemanagement maatregelen (in GWh)	0	0	0	0	0	0	384	384	844	837	828	817	854

### 5.3 Kortsluitvermogen

Naast de technische grens is er ook geanalyseerd of de toepassing van congestiemanagement zou leiden tot overschrijdingen van het toegestane kortsluitvermogen. Deze toets is uitgevoerd bij het referentiescenario van het laatst gepubliceerde Investeringsplan. De berekeningen laten geen additionele overschrijdingen van de kortsluitvastheid zien specifiek door het toepassen van congestiemanagement, echter ontstaat er door het plaatsen van een vierde 380/150kV-koppeltransformator op station Borssele wel een overschrijding van het toegestane kortsluitvermogen op 150kV-station Goes de Poel. Parallel aan het uitbreidingsproject op station Borssele dient daarom de 150kV-installatie van 150kV-station Goes de Poel te worden vervangen. Hiervoor heeft TenneT inmiddels een project opgestart "A-1000317 GSP150 vervanging installatie", welke opgenomen zal worden in het eerst volgende Investeringsplan (IP2026) van TenneT.

### 5.4 Technische maatregelen benodigd voor toepassen van congestiemanagement

Voor de toepassing van congestiemanagement moet rekening gehouden worden met de operationele veiligheidsgrenzen. TenneT heeft de verantwoordelijkheid om de veiligheid en betrouwbaarheid van de netten en van het transport van elektriciteit over de netten te waarborgen. Om congestiemanagement in dit gebied uit te voeren, zijn enkele maatregelen benodigd.

#### Maatregel: herstel van bedoelde bedrijfsvoeringssituatie deelnet Zeeland.

Om voldoende transformatorcapaciteit beschikbaar te hebben in de provincie Zeeland is het belangrijk dat beide 380/150kV-koppeltransformatoren van station Rilland worden ingezet voor Zeeland, waarbij een

netsplitsing wordt aangebracht tussen 150kV-station Rilland en 150kV-station Woensdrecht. Momenteel wordt regelmatig één transformator ingezet ter ondersteuning van het Noord-Brabantse 150kV-netwerk. Begin 2027 (eerste kwartaal), voordat de fysieke congestie zich in Zeeland voordoet, dienen beide 380/150kV-koppeltransformatoren van station Rilland op Zeeland te worden ingezet. Dit betreft de oorspronkelijke ontworpen netconfiguratie. Hierbij wordt op dit moment nog nader onderzoek gedaan naar eventuele effecten op spanningsasymmetrie. Zodra dit onderzoek is afgerond (eind 2024) kan definitief worden aangegeven of deze netschakeling “deelnet Zeeland” zonder verdere aanpassingen in het 150kV-netwerk kan worden toegepast. In dit onderzoek is het uitgangspunt genomen dat dit (eventueel met behulp van mitigerende maatregelen) geen effect heeft op de toepasbaarheid van de ontworpen netconfiguratie, en daarmee geen effect heeft de congestiesituatie.

Technische maatregel: operationeel gebruik 150kV-condensatorbank Borssele.

Naast de jaarrondberekeningen heeft TenneT voor een geselecteerd aantal uren van het jaar aanvullende berekeningen uitgevoerd. Vanwege het zeer inductieve karakter en de relatief lage arbeidsfactor van industriële partijen is het namelijk relevant om te kijken naar het getransporteerde blindvermogen in het 150kV-netwerk. Door het inschakelen van de condensatorbank op Borssele wordt het inductieve karakter van de aangeslotenen gecompenseerd. De arbeidsfactor van het transport door de 380/150kV-koppeltransformatoren gaat hierdoor dichterbij 1. De 380/150kV-koppeltransformatoren kunnen daardoor met dezelfde hoeveelheid stroom meer werkzaam vermogen (P) transporteren in plaats van blindvermogen (Q). De inzet van de condensatorbank is afhankelijk van het spanningsniveau in het landelijke 380kV-netwerk en het 150kV-netwerk wel of niet inzetbaar. Hierdoor kan het zijn dat tijdens piekmomenten het inzetten van de condensatorbank niet wenselijk is.

## 6. FINANCIËLE ANALYSE

Netbeheerders zijn verplicht om waar mogelijk congestiemanagement toe te passen tot aan de financiële of technische grens. Netbeheerders hoeven geen congestiemanagement toe te passen om transporten te faciliteren waarmee de ingeschatte kosten van congestiemanagement de vastgestelde financiële grens overschrijden.

Zodra de gevraagde transportcapaciteit groter is dan de aanwezige transportcapaciteit, leidt het aansluiten van additioneel vermogen tot verdere congestie. Dit kan uitgedrukt worden in een jaarvolume van congestie (in MWh) bij aansluiting van een bepaalde hoeveelheid additioneel vermogen (in MW). Als onderdeel van de financiële analyse wordt een inschatting gemaakt van de kosten voor het uitvoeren van congestiemanagement (€/MWh). Hiermee kan vervolgens berekend worden tot welke kosten het aansluiten van een bepaalde hoeveelheid additioneel vermogen naar verwachting zullen leiden. In de analyse wordt vervolgens berekend hoeveel vermogen (transportcapaciteit) toegevoegd kan worden totdat de financiële grens overschreden wordt. Dit vormt een bovengrens aan het toe te voegen vermogen door toepassing van congestiemanagement. Of het ook mogelijk is tot aan deze bovengrens additioneel vermogen aan te sluiten is afhankelijk van de technische- en marktanalyse. De financiële analyse is een vooraf bepaalde kosteninschatting en vormt niet het budget waarmee netbeheerders congestiemanagement uitvoeren.

### 6.1 Financiële grens

De financiële grens bedraagt €1,02 per MWh van de hoeveelheid elektriciteit die met de aanwezige transportcapaciteit kan worden getransporteerd in het congestiegebied gedurende de periode waarvoor het congestiegebied is aangewezen.

De aanwezige transportcapaciteit is in paragraaf 3.1 voor de provincie Zeeland vastgesteld op 1200MW tot 2031, 1716MW tot 2034 en 1870MW vanaf 2034 tot en met 2035. De aanwezige transportcapaciteit wordt vermenigvuldigd met het aantal uren per jaar (8760) en de in de Netcode vastgestelde parameter (1,02 €/MWh). Cumulatief bedraagt de financiële grens daarmee €159,8 miljoen. Gezien de meerjarige duur van de congestie, wordt er gerekend met een financiële grens (en ingeschatte kosten voor congestiemanagement) per kalenderjaar. In Tabel 6-1 is een overzicht te vinden van de financiële grens per jaar binnen de verwachte congestieperiode.

Tabel 6-1. Overzicht financiële grens

Overzicht financiële grens													
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Aanwezige transportcapaciteit	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1716	1716	1716	1870	1870
Financiële grens (per jaar in miljoenen €)	5,36	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	15,33	15,33	15,33	16,71	16,71
Financiële grens (miljoenen €)	159,8												

Voor Zeeuws-Vlaanderen is tevens de aanwezige transportcapaciteit bepaald in paragraaf 3.1, vanwege het onderliggende capaciteitsknelpunt in het 150kV-verbindingen. Zeeuws-Vlaanderen is onderdeel van het congestiegebied Zeeland, daarmee is de financiële grens van Zeeuws-Vlaanderen onderdeel van de totale financiële grens van de provincie Zeeland en telt niet op bij de bepaalde grens van €159,8 miljoen. De aanwezig transportcapaciteit is bepaald op 367MVA voor de jaren 2023-2024, 526MVA voor 2025 en 652MVA voor 2026-2035. De aanwezige transportcapaciteit van Zeeuws-Vlaanderen wordt vermenigvuldigd met het aantal uren per jaar (8760) en de in de Netcode vastgestelde parameter (1,02 €/MWh). Cumulatief bedraagt de financiële grens daarmee €67,9 miljoen, specifiek voor het toepassen van congestiemanagement in Zeeuws-Vlaanderen. Zoals eerder aangegeven is deze €67,9 miljoen onderdeel van de totale financiële grens van €159,8 miljoen.

## 6.2 Geschatte kosten van congestiemanagement

Om te bepalen hoeveel congestiemanagement toegepast kan worden op basis van de financiële grens, is het nodig een schatting te maken van de te verwachte kosten voor het uitvoeren van congestiemanagement. Deze schatting is gebaseerd op het verwachte congestievolume, de verwachte kosten per eenheid van regelvolume en factoren voor de efficiëntie van inkoop en redispatch. De kosteninschatting is afhankelijk van aannames gebaseerd op analyses van in het verleden toegepaste redispatch.

De markt voor congestiemanagement is nog in ontwikkeling. Indien de kosten bij het toepassen van congestiemanagement in de bedrijfsvoering significant afwijken van de gehanteerde inschattingen, zal TenneT opnieuw evalueren in welke mate congestiemanagement toegepast kan worden onder de financiële grens.

Op basis van het aanwezige potentiële regelbaar vermogen is in paragraaf 5.2 bepaald dat door het toepassen van congestiemanagement voorwaardelijk maximaal 425MW aan aanvullende transportcapaciteit van de wachtlijst te faciliteren is in de provincie Zeeland (inclusief Zeeuws-Vlaanderen). De kosten voor het toepassen van congestiemanagement voor deze 425MW zijn circa €75,5 miljoen. De totale gevraagde additionele

transportcapaciteit is 715MW. Het faciliteren van het totale gevraagde transportcapaciteit door middel van congestiemanagement leidt naar verwachting niet tot overschrijding van de financiële grens, maar Tennet heeft zoals eerder aangegeven nog geen contracten getekend tijdens de looptijd van het CM onderzoek. Indien meer regelbaar vermogen wordt gevonden zal met nieuwe berekeningen moeten worden aangetoond in hoeverre het faciliteren van een groter deel van de wachtlister past binnen de financiële grens.

Tabel 6-2. Benutting financiële grens

Overzicht financiële grens													
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Geschatte kosten (per jaar in miljoenen €)	0	0	0	0	0	0,3	12,9	13,8	1	1,5	2,2	20,7	23,1
Cumulatieve kosten (miljoenen €)	0	0	0	0	0	0,3	13,2	27	28	29,5	31,7	52,4	75,5
Benutting totale financiële grens (miljoenen €)	0%	0%	0%	0%	0%	0,2%	8%	17%	18%	18%	20%	33%	47%

## 7. CONCLUSIE

Op basis van de uitgevoerde analyses in dit onderzoek concludeert TenneT dat de *benodigde* transportcapaciteit, van zowel de provincie Zeeland als Zeeuws-Vlaanderen, volledig te faciliteren is met toepassing van congestiemanagement. Tevens concludeert TenneT dat de *gevraagde* transportcapaciteit van partijen op de wachtlijst, zoals in april 2024 bekend bij Stedin en TenneT, niet volledig gefaciliteerd kan worden met toepassing van congestiemanagement.

Door toepassing van congestiemanagement kan voorwaardelijk 425MW (van de in totaal 715MW) van transportaanvragen op de wachtlijst van transportcapaciteit worden voorzien. Voor de regio's Schouwen-Duiveland, Tholen, Sint-Philipsland, Walcheren, Noord Beveland en Zuid Beveland kan het overgrote deel van de wachtlijst voorwaardelijk worden gefaciliteerd: dit betreft 119 klantaanvragen en 305MW van de 121 klantaanvragen en 425MW. Voor Zeeuws-Vlaanderen kan slechts een beperkt deel van de wachtlijst worden gefaciliteerd, dit is 1 klantvraag en 120MW van de 29 klantaanvragen en 290MW. In Tabel 7-1 is een overzicht weergegeven van de resultaten van het congestiemanagementonderzoek (CMO). In totaal kan 290MW van de gevraagde transportcapaciteit momenteel niet worden gefaciliteerd. Dit betekent dat ook alle nieuwe aanvragen voor transportcapaciteit moeten worden geweigerd en op de wachtlijst worden geplaatst, totdat de capaciteit van het hoogspanningsnetwerk uitgebreid is of additioneel regelbaar vermogen is gevonden. Daarnaast zal TenneT contracten voor bijlage 11 en/of 12 de komende periode moeten gaan sluiten om de hierboven weergegeven conclusies daadwerkelijk te kunnen effectueren.

Tabel 7-1. Overzicht resultaten congestiemanagementonderzoek (CMO) in het laatste jaar van de congestieperiode (2035).

Overzicht resultaten CMO Zeeland in het jaar 2035	Provincie Zeeland Vermogen in MW	Walcheren, N & Z Beveland Vermogen in MW	Zeeuws-Vlaanderen Vermogen in MW
Aanwezige capaciteit	1870	1870	652
Benodigde capaciteit	2244	1567	677
Vermogen op wachtlijst*	715	425	290
Gevraagde capaciteit	2959	1992	967
Regelbaar vermogen	863	672	191
Te faciliteren vermogen wachtlijst*	425	305	120
	Provincie Zeeland	Walcheren, N & Z Beveland	Zeeuws-Vlaanderen
	Aantal klanten	Aantal klanten	Aantal klanten
Aantal klanten op wachtlijst*	150	121	29
Aantal te faciliteren klanten wachtlijst*	120	119	1**

\* Wachtlijst van 22 april 2024.

\*\* Klantvraag kan deels in vermogen worden gefaciliteerd.

In totaal is 863MW aan potentieel regelbaar vermogen gevonden voor het 150kV-netwerk van Zeeland, waarvan 191MW aan potentieel regelbaar vermogen inzetbaar is voor Zeeuws-Vlaanderen. Met dit potentieel

aan regelbaar vermogen is bepaald of de maximale technische grenzen worden bereikt. De maximale technische grens van 150% van het congestiegebied Zeeland wordt bereikt in 2030, echter doordat TenneT begin 2031 een extra vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele verwacht in bedrijf te kunnen stellen zal de technische grens na 2030 onder de 150% komen te liggen (134% in 2035). De technische grens voor Zeeuws-Vlaanderen is berekend op maximaal 118%. Het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen is aangesloten achter de 380/150kV-koppeltransformatoren van 380kV-station Borssele en wordt daardoor tevens tot en met 2030 beperkt. De financiële grens van €159,8 miljoen wordt niet bereikt, vanwege de omvang van de verwachte hoeveelheid aan potentieel regelbaar vermogen. De geschatte kosten voor het toepassen van congestiemanagement zijn over de gehele congestieperiode €75,5 miljoen. Indien additioneel regelbaar vermogen wordt gevonden, kan op basis van nieuwe analyses door TenneT worden bepaald hoeveel vermogen van de wachtlijst aanvullend na 2030 te faciliteren is. Hierbij dient opnieuw getoetst te worden op de technische en financiële grens en zullen ook actuele projectplanningen worden beschouwd. Dit aanvullende regelbaar vermogen kan ook aangeboden worden door partijen op de wachtlijst zelf. Hierbij is wel relevant te vermelden dat de technische grens t/m 2030 bereikt wordt, de verwachte congestie veelvuldig optreedt (meer dan 15% van het jaar) en een behoorlijk grillig patroon kent (weer- en marktgedreven).

## 7.1 Synthese uitgevoerde analyses

De conclusie dat congestiemanagement deels kan worden toegepast ter facilitering van de gevraagde transportcapaciteit volgt uit de bepaling van de omvang van congestie en de technische-, financiële- en marktanalyse. Deze deelconclusies worden hier volledigheidshalve nogmaals behandeld.

De grootste beperking in het 150kV-netwerk van de provincie Zeeland is de technische grens tot en met 2030, omdat deze in 2030 de 150% bereikt wanneer 425MW van de wachtlijst wordt gefaciliteerd. In het congestiemanagement-onderzoek is aangenomen dat de vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele in bedrijf is gesteld op 1 januari 2031 en het kortsluitknelpunt op 150kV-station Goes de Poel is gemitigeerd. Op basis van dit uitgangspunt verwacht TenneT dat de technische grens vanaf 2031 ruimte biedt om klanten van de wachtlijst te faciliteren indien additioneel regelbaar vermogen beschikbaar komt. Bij het faciliteren van de volledig gevraagde transportcapaciteit zal nader bepaald moeten worden of de financiële grens is bereikt. Met name in de laatste twee jaar van de congestieperiode worden naar verwachting de meeste kosten gemaakt, omdat TenneT als uitgangspunt heeft gehanteerd dat de kerncentrale na 2033 niet meer operationeel is conform vigerende wetgeving. Indien is aangetoond dat de levensduur van de kerncentrale Borssele technisch en economisch haalbaar is en de levensduurverlenging juridisch geborgd is tot na einde van de congestieperiode, zullen de totale congestiemanagement kosten in de jaren 2034 en 2035 dalen met circa €36 miljoen. De financiële grens vormt in die situatie een minder grote beperkende rol ten opzichte van de technische grens. Indien de inbedrijfname van de vierde 380/150kV-koppeltransformator en/of de vervanging van 150kV-station Goes de Poel vertraagt nemen de kosten voor congestiemanagement toe. Voor elk jaar waarin vertraging optreedt zal circa €14 miljoen tot €15 miljoen euro aan extra congestiemanagementkosten worden gemaakt ten opzichte van het congestiemanagement-onderzoek, voor de inzet van regelbaar vermogen. Een vertraging voorbij 2031 kan leiden tot het overschrijden van de

aanwezige transportcapaciteit en technische grens van 150% door het ontbreken van voldoende regelbaar vermogen. Indien deze situatie zich voordoet zal te zijner tijd additioneel regelbaar vermogen beschikbaar moeten komen.

De grootste beperking in het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen is het ontbreken van voldoende regelbaar vermogen, waardoor maximaal 120MW van de wachtlijst kan worden gefaciliteerd (onderdeel van de totale 425MW van te faciliteren vermogen van de wachtlijst). Daardoor wordt de technische grens benut tot maximaal 118%. Tevens wordt Zeeuws-Vlaanderen tot tenminste 2030 beperkt door het bereiken de maximale technische grens (150%) van het congestiegebied Zeeland. Indien de vierde 380/150kV-koppeltransformator op 380kV-station Borssele in 2031 in bedrijf is gesteld biedt de technische grens van het congestiegebied Zeeland, naast de technische grens van Zeeuws-Vlaanderen, vanaf 2031 ruimte om klanten van de wachtlijst te faciliteren indien additioneel regelbaar vermogen beschikbaar komt.

#### Omvang congestie

De gevraagde transportcapaciteit is groter dan de aanwezige transportcapaciteit. Daarmee is vastgesteld dat er sprake van congestie is en dat deze naar verwachting ook meerjarig optreedt tot het moment dat geplande netwerkuitbreidingen gerealiseerd zijn. De congestieproblematiek in Zeeland wordt opgelost zodra het nieuwe 380kV-netwerk richting Zeeuws-Vlaanderen in bedrijf is gesteld en het 150kV-netwerk van Zeeuws-Vlaanderen hierop is overgezet. Naar verwachting zal eind 2035 de congestie volledig zijn opgelost. Een uitzondering hierop zijn de regio's Schouwen-Duiveland, Tholen en Sint Philipsland, deze worden tussen 2029-2030 overgezet op een nieuw 150kV-netwerk, welke is aangesloten op een nieuw 380/150kV-station nabij Halsteren. Na deze overzetting is de congestie in deze regio's opgelost.

#### Marktanalyse

In de marktconsultatie is een reactie ontvangen van 22 klanten. TenneT heeft hierbij een inschatting gemaakt van het regelbaar vermogen dat naar verwachting voor inzet beschikbaar zal komen bij contractering. Vooruitlopend op deze contractering, is daarmee het regelbaar vermogen voorwaardelijk vastgesteld.

#### Technische analyse

Uit de technische analyse, zoals beschreven in Hoofdstuk 5, blijkt dat de benodigde en gevraagde transportcapaciteit leidt tot overschrijdingen van de aanwezige transportcapaciteit. Deze overschrijdingen vinden plaats op de 380/150kV-koppeltransformatoren op 380kV-station Borssele (knelpunt provincie Zeeland) en de vier 150kV-verbindingen richting Zeeuws-Vlaanderen (knelpunt Zeeuws-Vlaanderen). Voor beide knelpunten zijn de overschrijdingen, welke ontstaan door de benodigde transportcapaciteit, met behulp van potentieel regelbaar vermogen weg te regelen. Overschrijdingen welke ontstaan door het faciliteren van de volledige gevraagde transportcapaciteit zijn niet volledig weg te regelen vanwege onvoldoende beschikbaar regelbaar vermogen op de juiste locatie.

In het congestiemanagement-onderzoek is getoetst op het toegestane kortsluitvermogen. Uit deze analyse blijkt dat de toetsing op kortsluitvastheid geen belemmering vormt voor de toepassing van congestiemanagement, tenzij het 150kV-station Goes de Poel niet tijdig vervangen is (voor inbedrijfname van



de vierde 380/150kV-koppeltransformator op station Borssele). TenneT heeft hiervoor een project opgestart.

Om de netveiligheid te garanderen heeft TenneT aanvullende analyses gedaan waarbij gekeken is naar enkele maatregelen. Met behulp van deze maatregelen kan de netveiligheid bij enkelvoudige storing naar verwachting worden gegarandeerd. De inzet van de condensatorbank op 150kV-station Borssele bij hooglasturen leidt niet direct tot meer beschikbare transportcapaciteit, omdat deze niet jaarrond inzetbaar is.

#### Financiële analyse

Op basis van de financiële analyse, zoals beschreven in Hoofdstuk 6, blijkt dat het toepassen van congestiemanagement momenteel niet leidt tot overschrijding van de financiële grens. Indien meer regelbaar vermogen beschikbaar komt dat effectief kan worden ingezet, zullen nieuwe analyses moeten aantonen of de congestiemanagementkosten binnen de financiële grens blijven. Zoals eerder is aangegeven zijn de congestiemanagementkosten mede afhankelijk van de inbedrijfname van enkele netuitbreidingen en van de levensduurverlenging van de kerncentrale Borssele.

## **7.2 Aanvullende acties**

Uit de voornoemde conclusies blijkt dat TenneT de benodigde transportcapaciteit en een deel van de gevraagde transportcapaciteit enkel kan faciliteren met behulp van voldoende regelbaar vermogen. Deze flexibiliteit zal door TenneT de komende periode moeten worden gecontracteerd. Om na 2030 meer klanten van de wachtlijst te kunnen faciliteren is er behoefte aan aanvullende flexibiliteit. TenneT zal zich daarom blijven inspannen om meer regelbaar vermogen te betrekken in de toepassing van congestiemanagement. Bij een significante vergroting van het beschikbare regelbaar vermogen, kan TenneT opnieuw onderzoeken of dit leidt tot aanvullende ruimte voor partijen op de wachtlijst.

## 8. NAWOORD

TenneT zal dit onderzoek herzien bij significante ontwikkelingen in het congestiegebied, waaronder netuitbreidingen en gewijzigde marktomstandigheden. In dit onderzoek heeft TenneT op basis van huidige informatie de meest realistische inschatting van de toekomstige situatie gemaakt. Bij wijzigingen zal TenneT te allen tijde de veiligheid en leveringszekerheid van elektriciteit vooropstellen en zich daarbinnen maximaal inspannen om gevraagde transporten te faciliteren.

Dit is een publieke versie van het onderzoeksrapport. Gedetailleerde informatie die ten grondslag ligt aan de analyses wordt niet in dit rapport of bijlagen vermeld in verband met de vertrouwelijkheid van deze gegevens.



TenneT heeft dit onderzoeksrapport uitgevoerd volgens de regels uit de gewijzigde Netcode die op 25 november 2022 in werking zijn getreden.

Dit is een ingrijpende wijziging van de congestieonderzoeken zoals die in het verleden uitgevoerd werden. Het uitvoeren van de onderzoeken en het toepassen van congestie management conform de gewijzigde Netcode is dus relatief nieuw. Op de reeds gepubliceerde congestieonderzoeken heeft TenneT van verschillende stakeholders, waaronder de ACM, reacties ontvangen. In het voorliggende rapport is geprobeerd in te spelen op de ontvangen reacties. TenneT zal in samenwerking met overheden, de ACM en andere relevante stakeholders continue blijven bezien hoe congestieonderzoeken verder verbeterd kunnen worden.

Ook zal TenneT dit onderzoek herzien bij significante ontwikkelingen in het congestiegebied, waaronder netuitbreidingen en gewijzigde marktomstandigheden. In dit onderzoek heeft TenneT op basis van huidige informatie de meest realistische inschatting van de toekomstige situatie gemaakt. Bij wijzigingen door onvoorziene omstandigheden, zal TenneT te allen tijde de veiligheid en leveringszekerheid van elektriciteit voorop stellen en zich daarbinnen maximaal inspannen om gevraagde transporten te faciliteren.

Dit is een publieke versie van het onderzoeksrapport. Gedetailleerde informatie die ten grondslag ligt aan de analyses en dit rapport worden niet in dit rapport of bijlagen vermeld in verband met de benodigde vertrouwelijkheid van deze gegevens.