

Congestieonderzoek Haven van Rotterdam

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

SAMENVATTING

Aanleiding

Op 17 november 2022 heeft TenneT met een vooraankondiging de markt geïnformeerd dat er naar verwachting onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar zal zijn in de Rotterdamse haven en de regio's Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee, Hoek van Holland en Hoogvliet voor afname. Dit zal duren tot 2027-2029. Na deze periode komen er bij Simonshaven, Botlek en Geervliet Noorddijk uitbreidingsprojecten gereed. Deze uitbreidingen zorgen voor voldoende extra transportcapaciteit en maken het mogelijk om een netsplitsing in twee deelnetten door te voeren. De transportschaarste wordt veroorzaakt door een grote hoeveelheid nieuwe aanvragen van grootverbruikers bij zowel Stedin als TenneT, met name ten behoeve van elektrificatie van bestaande en nieuwe industriële processen. Hoewel het congestiegebied groter is dan de Rotterdamse haven zit het grootste deel van de aanvragen en de knelpunten in het netwerk binnen het havengebied. In het vervolg van dit stuk zal het congestiegebied daarom omschreven worden als "de Rotterdamse haven".

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 die op 25 november 2022 in werking is getreden. 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.

Gevraagde transportcapaciteit kan niet gefaciliteerd worden

Uit de berekeningen blijkt dat de *benodigde* capaciteit gefaciliteerd kan worden tot en met het einde van de congestieperiode. Dit is alleen mogelijk met volledige inzet van de beschikbaar gestelde flexibiliteit aangevuld met operationele maatregelen. De *benodigde* capaciteit bestaat uit de vraag van huidige aangeslotenen, geprognoseerde vraag van aansluitingen in aanleg/opdracht en de verwachte groei in elektriciteitsvraag van kleinverbruikers. Uit de berekeningen blijkt dat de *gevraagde* extra transportcapaciteit van partijen op de wachtlijst (426 MW) in zijn geheel niet gefaciliteerd kan worden. In de berekeningen met enkel de *benodigde* transportcapaciteit blijkt namelijk al dat er overschrijdingen ver boven de technische grens van 150% zullen optreden. Met technische maatregelen zijn deze te reduceren tot onder de 150%. Met inzet van zowel technische maatregelen als de aanwezige flexibiliteit, dalen de knelpunten verder maar blijkt het alsnog niet mogelijk deze allemaal tot onder de 110% te reduceren. Deze overschrijding van de technische grens zorgt er dus voor dat er geen aanvullend vermogen van de wachtlijst aangesloten kan worden.

Netveiligheid wordt gewaarborgd

Met inzet van de aanwezige flexibiliteit en door gebruik te maken van de dwarsregeltransformator kunnen de overbelastingen gereduceerd worden. Door middel van extra technische maatregelen, zoals het inzetten van een condensatorbank en het verschakelen van het net, kan de netveiligheid gewaarborgd worden. Hiermee kan op betrouwbare wijze voorzien worden in de *benodigde* transportcapaciteit. De benoemde maatregelen zijn benodigd om de leveringszekerheid te kunnen waarborgen, maar bieden helaas geen mogelijkheden om te kunnen voldoen aan de *gevraagde* transportcapaciteit van klanten op de wachtlijst.

Benodigde flexibiliteit beperkt aangeboden en slechts gedeeltelijk effectief

Om congestiemanagement toe te kunnen passen, moet er voldoende regelbaar vermogen (flexibiliteit) beschikbaar zijn in de markt. Hiervoor is TenneT afhankelijk van aangesloten op het hoogspanningsnetwerk van TenneT en het distributienet van Stedin. Aangesloten die flexibiliteit leveren, dienen op verzoek van de netbeheerder tijdens piekmomenten tijdelijk meer elektriciteit te produceren of minder elektriciteit af te nemen.

TenneT heeft een marktanalyse uitgevoerd om in kaart te brengen hoeveel flexibel vermogen er potentieel beschikbaar is voor congestiemanagement. Hoewel er 335 MW aan flexibiliteit aangeboden is, kan dit niet allemaal ingezet worden voor congestiemanagement. Deze flexibiliteit bestaat namelijk deels uit grootschalige gascentrales, die vanwege industriële behoeftes minimaal op de helft van het geïnstalleerde vermogen produceren. Van het resterende aandeel van potentiële flexibiliteit van 185 MW, is een aanzienlijk deel van deze flexibiliteit niet of beperkt bruikbaar. Inzetten van deze flexibiliteit reduceert het ene knelpunt, maar het verergert elders een ander knelpunt.

In totaal is er 35 MW flexibiliteit (van de 185 MW) gevonden die effectief de knelpunten reduceert. TenneT zal deze flexibiliteit ook gaan contracteren ten behoeve van congestiemanagement. Inzet van deze flexibiliteit is nodig om de verwachte overschrijdingen te reduceren die als gevolg van de *benodigde* transportcapaciteit zullen ontstaan, maar is onvoldoende om deze volledig op te lossen. Hierdoor leidt dit niet tot het beschikbaar maken van transportcapaciteit voor de aanvragers op de wachtlijst. Daarnaast leidt het grote aantal uren met overbelastingen tot veelvuldig benodigde inzet van de flexibiliteit en wordt de financiële grens in de loop van 2028 overschreden. Indien er meer flexibiliteit beschikbaar komt die effectief ingezet kan worden, dient te worden onderzocht hoe dit zich verhoudt tot de financiële grens en actuele projectplanningen.

Programmaplan elektriciteitsinfrastructuur Havenindustriële Complex (HIC)

TenneT heeft samen met Stedin, het Havenbedrijf Rotterdam en ondernemersvereniging Deltalinqs een plan opgesteld voor aanvullende acties gericht op het versneld oplossen van congestie. In overeenstemming met het Landelijk Actieprogramma Netcongestie, bestaat dit uit drie sporen: sneller bouwen, gezamenlijk programmeren en het vergroten van flexibele capaciteit. Het eerste spoor zal de afhankelijkheden van diverse netinvesteringen en gebruik van de ondergrond beter in kaart gaan brengen, inclusief opties voor versnelling. Het tweede spoor beoogt de toekomstige gevraagde capaciteit van de industrie en uitbreiding van het elektriciteitsnet beter op elkaar aan te laten sluiten. Het derde spoor is gericht op het vergroten van het aanbod aan flexibiliteit ten behoeve van congestiemanagement. De acties die uitgevoerd zullen worden als onderdeel van dit laatste spoor zijn nader beschreven in de conclusie (§7.2)

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 september 2023 bedraagt 426 MW aan gevraagd transportvermogen. De huidige conclusies wijzen uit dat deze aanvragen voor transportcapaciteit pas kunnen worden toegekend als de capaciteit van het hoogspanningsnetwerk in de regio is uitgebreid. De hierboven genoemde aanvullende acties zijn gericht op het uitbreiden van het aanbod van flexibiliteit met als doel transportaanvragen eerder te kunnen honoreren.

[illegible]

VOORWOORD

Dit rapport bevat de bevindingen van het congestieonderzoek dat is uitgevoerd voor de verwachte transportschaarste ten gevolge van extra afname in het 150 kV-net in de Rotterdamse haven. Het doel van het onderzoek is om vast te stellen of en in welke mate er sprake is van congestie en te bepalen in hoeverre het mogelijk is om congestiemanagement toe te passen in het betreffende congestiegebied. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de eisen die aan een congestieonderzoek zijn gesteld in de Netcode elektriciteit.

TenneT en Stedin hebben daartoe 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 er onderlinge afstemming heeft plaatsgevonden over de conclusies van dit rapport.

De gewijzigde Netcode is op 25 november 2022 in werking getreden. Hierin zijn nieuwe regels voor congestiemanagement opgenomen. De gewijzigde regels hebben onder andere betrekking op nieuwe producten voor congestiemanagement, zoals capaciteitsbeperkingscontracten en de mogelijkheid tot het toepassen van niet-marktgebaseerd congestiemanagement. Ook zijn de regels voor congestieonderzoeken veranderd.

Het uitvoeren van de onderzoeken en het toepassen van congestiemanagement conform de gewijzigde Netcode is relatief nieuw. Op de reeds gepubliceerde congestieonderzoeken heeft TenneT van verschillende stakeholders, waaronder de ACM, reacties ontvangen. In het voorliggende rapport is getracht in te spelen op de ontvangen reacties. TenneT zal in samenwerking met overheden, de ACM en andere relevante stakeholders continu blijven bezien hoe congestieonderzoeken verder verbeterd kunnen worden.

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 congestiegebied voor het oplossen van de verwachte congestie.

Inhoudsopgave

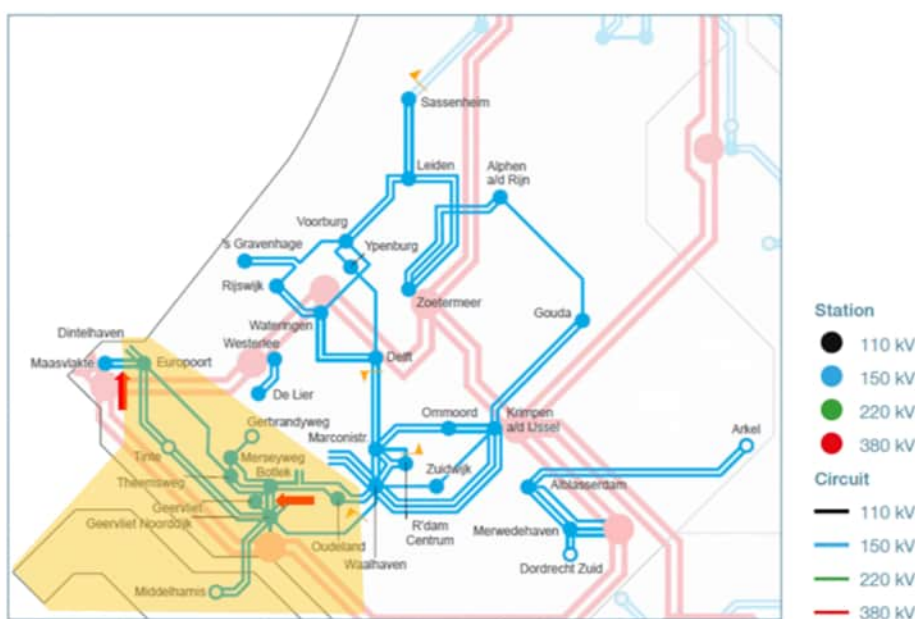
VOORWOORD	5
1. INLEIDING EN CONGESTIEGEBIED	7
2. METHODOLOGIE EN UITGANGSPUNTEN	8
2.1 Opbouw onderzoek	8
2.2 Inputdata en uitgangspunten	9
2.3 Netmodel en gehanteerde netontwerpcriteria	10
2.4 Onzekerheden	11
3. OMVANG VAN DE CONGESTIE	13
3.1 Aanwezige transportcapaciteit	13
3.2 Benodigde transportcapaciteit	15
3.3 Gevraagde transportcapaciteit	15
3.4 Verwachte belasting meest beperkende netcomponenten	16
3.5 Vaststelling en duur van fysieke congestie	18
4. MARKTANALYSE	19
4.1 Werkwijze marktconsultatie	19
4.2 Beschikbare flexibiliteit voor congestiemanagement	20
4.3 Analyse marktconsultatie	21
5. TECHNISCHE ANALYSE	22
5.1 Aanwezig regelbaar vermogen	22
5.2 Technische grens	23
5.3 Kortsluitvermogen	25
5.4 Technische maatregelen benodigd voor toepassen van congestiemanagement	26
6. FINANCIËLE ANALYSE	27
6.1 Financiële grens	27
6.2 Geschatte kosten van congestiemanagement	28
7. CONCLUSIE	29
7.1 Synthese uitgevoerde analyses	29
7.2 Aanvullende acties	31
8. NAWOORD	32
9. BIJLAGEN	34

1. INLEIDING EN CONGESTIEGEBIED

Zoals vermeld in de vooraankondiging van 17 november 2022 verwacht TenneT structurele congestie voor afname in de Rotterdamse haven in de periode tot 2027 en mogelijk tot aan 2029¹. Dit is afhankelijk van de realisatie van het project *Loadpocket Simonshaven*. De verwachte congestie wordt veroorzaakt doordat de gevraagde transportcapaciteit groter is dan de aanwezige transportcapaciteit. Dit komt door de verwachte grote vraag naar transportcapaciteit door elektrificatie van industriële processen. De verwachte congestie treedt op bij een aantal 150 kV-verbindingen in het netwerk van de Rotterdamse haven.

In de Rotterdamse haven manifesteert de verwachte congestie zich voornamelijk op de 150 kV-verbindingen tussen Maasvlakte en Europoort en de 150 kV-verbindingen tussen Botlek en Geervliet (Noorddijk). Hiernaar wordt in dit onderzoek verwezen als de beperkende netcomponenten. In Figuur 1-1 is een uitsnede gemaakt van het relevante netdeel. De rode pijlen wijzen naar deze beperkende verbindingen. Het gearceerde deel betreft het congestiegebied.

Dit onderzoek is gericht op het hoogspanningsnetwerk dat door TenneT beheerd wordt. Onderliggende distributienetten beheerd door regionale netbeheerders en gesloten distributiesystemen (GDS) zijn niet in beschouwing genomen.



Figuur 1-1: Deelnet Rotterdamse Haven

¹ De congestie heeft betrekking op de stations Europoort, Tinte, Theemsweg, Merseyweg, Gerbrandyweg, Geervliet, Geervliet Noorddijk, Middelhamis, Oudeland, Botlek en Vondelingenweg. Dit geldt ook voor nieuw te bouwen stations Rotterdam Petroleumweg en Merwedeweg, indien deze stations gerealiseerd worden voordat de congestie opgelost is.

2. METHODOLOGIE EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Opbouw onderzoek

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

Vervolgens wordt onderzocht of en in welke mate additioneel vermogen toegevoegd zou kunnen worden met toepassing van congestiemanagement. Hiertoe worden verschillende 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. De financiële grens is een door de Netcode vastgestelde limiet aan de omvang van congestiemanagement dat door netbeheerders toegepast dient te worden. Conform de Netcode zullen netbeheerders geen congestiemanagement toepassen om transporten te faciliteren waarmee de ingeschatte kosten van congestiemanagement de vastgestelde financiële grens overschrijden. Startende 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 passen, is participatie van marktpartijen noodzakelijk. Deze marktpartijen leveren immers de flexibiliteit voor toepassing van congestiemanagement. 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 benodigde locaties en benodigde tijdstippen wordt aangeboden om daadwerkelijk fysieke congestie op te kunnen lossen. Ook dient dit vermogen afschakelbaar en/of aanstuurbaar te zijn om onderdeel uit te maken van het regelbare vermogen waarmee de technische grens bepaald wordt (zie §5.1).

Aan de verplichting van netbeheerders om waar (nodig en) mogelijk congestiemanagement toe te passen, wordt ook een limiet gesteld door de technische grens. De technische grens zorgt ervoor dat het netwerk niet structureel overbelast wordt en beperkt daarmee veiligheidsrisico's. Na de financiële- en marktanalyse worden de verwachte vermogensstromen, inclusief het (eventueel) toegevoegd vermogen, ook getoetst aan de technische grens. Ook deze grens stelt namelijk een limiet aan de omvang van congestiemanagement dat door de netbeheerder toegepast kan worden. Tijdens de simulaties wordt iteratief berekend hoeveel additioneel vermogen toegevoegd zou kunnen worden met inzet van regelbaar vermogen (congestiemanagement) zonder dat netcomponenten overbelast zouden raken.

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 lijken te zijn voor het honoreren van aanvullende transportverzoeken, is dit ook aangegeven in deze conclusie.

Daarnaast is ook getoetst op 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 aangesloten 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, 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 afname en productie.²

Naast de geprognosticeerde uitwisseling tussen TenneT en Stedin is de verwachte transportvraag door aangesloten (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 gewerkt met zowel historische data als met de te verwachten inzet hiervan, zoals gesimuleerd ten behoeve van het Investeringsplan Net op Land 2022-2031. In enkele gevallen is uitgegaan van historische meetgegevens uit 2022. Groei van transportvraag door industriële afnemers is voorzien van een zo realistisch mogelijk verbruiksprofiel op basis van de historische meetgegevens en scenarioprofielen uit het meest recente Investeringsplan.

² Autonome groei bestaat uit veranderingen binnen het reeds gecontracteerde vermogen (grootverbruik), en prognoses voor woningbouw. 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).

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.

De transportbehoefte van grootschalige batterijsystemen (BESS) laat zich lastig voorspellen, aangezien deze op verschillende markten actief kunnen zijn. In dit rapport is gehandeld in overeenstemming met de aanpak zoals gehanteerd in eerdere congestieonderzoeken en voorgesteld door de speciaal coördinator congestie Noord-Brabant en Limburg (aangesteld door de minister voor Klimaat en Energie en de provincies Noord-Brabant en Limburg). Dit betekent dat verondersteld is dat grootschalige batterijsystemen geen invloed uitoefenen op de congestie. Dit kan geëffectueerd worden door grootschalige batterijsystemen aan te sluiten met een alternatief transportrecht.

2.3 Netmodel en gehanteerde netontwerpcriteria

Bij de bepaling van de aanwezige en benodigde capaciteit 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 gas³. De berekeningen voor dit congestieonderzoek zijn getoetst aan de reguliere ontwerpcriteria: bij normaal bedrijf dient een enkelvoudige storing aan circuits, transformatoren of productie-eenheden niet te leiden tot een onderbreking van transport. Hierop zijn enkele uitzonderingen toegestaan.

In het gehanteerde netmodel kent elk netwerkcomponent een maximale belastbaarheid die van toepassing is in de zomermaanden (april t/m oktober) en in de wintermaanden (november t/m maart). Die waarden verschillen omdat de thermische belastbaarheid van de netwerkcomponenten samenhangt met de omgevingstemperatuur. De berekende belasting van een 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'). Dit criterium bestaat uit niet-beschikbaarheid wegens onderhoud van één willekeurig circuit, transformator, productie-eenheid of andere assets 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 dienen aangeslotenen te worden afgeregeld resp. afgeschakeld. Zwaarwegende beperkingen die voortkomen uit onderhoudsplanningen zouden invloed kunnen hebben op de kosten gerelateerd aan de onderhoudssituaties.

³ 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 transportverzoeken 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, onvoldoende beschikbaar 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 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 de gecontracteerde transportcapaciteit;
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.

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.

Tabel 2-1: Overzicht gebruikte definities

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 Rotterdamse haven bedraagt 570 MW.

Het vaststellen van de aanwezige transportcapaciteit in het vermaasde netwerk van TenneT is niet eenduidig. Hoewel de belastbaarheid (technische 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 componenten in het netwerk en daarmee van invloed op de aanwezige transportcapaciteit. De totale aanwezige transportcapaciteit is bepaald door rekening te houden met een voor deze congestie relevante situatie en is berekend bij een situatie met een typische belasting van het netwerk.

Meerdere componenten in het 150 kV-net in het congestiegebied zijn beperkend, de voornaamste beperkingen zijn de verbindingen Maasvlakte-Europoort (260 MVA) en de verbinding Botlek-Geervliet (180 MVA). Het congestiegebied is bepaald op basis van de verbinding Maasvlakte-Europoort en omvat derhalve ook de stations Tinte, Middelharnis en Geervliet Noorddijk. Beide verbindingen raken echter regelmatig overbelast. De mate van overbelasting hangt sterk af van de lokale opwek en de stromen en stroomrichting van het 380 kV net. Daarnaast zijn er via de stations Oudeland en Vondelingenweg via het tussenspanningsnet koppelingen met het 150 kV-station Rotterdam Waalhaven aanwezig en kan met de dwarsregeltransformator op Europoort vermogen bijgestuurd worden. Dit maakt het complex om eenduidig de aanwezige transportcapaciteit te bepalen.

De transportcapaciteit is daarom vastgesteld door de vermogensstromen in dit deelnet te analyseren op basis van metingen. Hieruit blijkt dat de twee verbindingen Maasvlakte-Europoort die in ongestoorde toestand elk circa 25% van het totale vermogen van het congestiegebied transporteren, waarmee deze corridor de helft van het vermogen transporteert. Uit de loadflow-berekeningen blijkt dat de belasting van de verbinding Maasvlakte-Europoort na uitval van het nevencircuit 85% hoger is dan de ongestoorde toestand. Dit leidt tot een beschikbare transportcapaciteit van 570 MVA⁴. De rest van het vermogen wordt primair geleverd via de 380 kV transformator bij station Simonshaven.

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

⁴ 260 MVA verbinding delen door 185% (i.v.m. N-1 veiligheid) is 141 MVA per circuit Maasvlakte-Europoort in ongestoorde toestand. Er zijn twee circuits Maasvlakte-Europoort die in ongestoorde toestand elk 25% van het totale vermogen van het congestiegebied transporteren. 141 MVA delen door 25% is 570 MVA.

Met de in Tabel 3-1 genoemde projecten wordt het hoogspanningsnet uitgebreid om structureel te kunnen voorzien in de groeiende vraag naar transportcapaciteit. De geplande inbedrijfname datum is gebaseerd op het 'Investeringsplan Net op land 2022-2031' d.d. 12 september 2022. Naast deze twee projecten zijn er nog diverse andere netverzwarringsprojecten in de Rotterdamse haven gepland, deze hebben echter geen significant effect op de congestie of zullen pas na de congestieperiode in bedrijf komen. Deze zijn daarom niet meegenomen in onderstaande tabel.

Tabel 3-1. Geplande uitbreidingsprojecten

Provincie	Project	Geplande datum inbedrijfname
Zuid-Holland	A-1002974 Vervanging Europoort150	2025
Zuid-Holland	A-1002909 Loadpocket Simonshaven	2027-2029

De technische transportcapaciteit op de koppelpunten (koppeling tussen de 380 kV- en 150 kV-netwerken) zal groeien als gevolg van de geplande investeringen. Zie hiervoor onderstaande tabel met een overzicht van totale transportcapaciteit per koppelpunt; hierbij is een IBN van project *Loadpocket Simonshaven* in eind 2029 verondersteld, indien dit project eerder gerealiseerd wordt, is transportcapaciteit eerder beschikbaar. Het project *Loadpocket Simonshaven* gaat ook gepaard met een netsplitsing om doortransport op de verbinding Maasvlakte-Europoort te verhelpen. Het project *Vervanging Europoort 150* zal in 2025 een onderliggende beperking in het 150 kV net verhelpen; de capaciteit van de verbinding Maasvlakte-Europoort zal stijgen van 260 MVA naar 300 MVA per circuit. Deze hogere belastbaarheid zorgt er voor dat de aanwezige transportcapaciteit stijgt naar 658 MVA.

Tabel 3-2. Transportcapaciteit in de Rotterdamse Haven

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit			
Jaartal (netsituatie)	2023-2025	2025-2029	2030
Aanwezige transportcapaciteit	570	658	2.000
Reden toename transportcapaciteit	n.v.t	Vervanging beperkend componenten in de verbinding Maasvlakte-Europoort op station Europoort150. De 150 kV installatie krijgt 4 railsecties hetgeen benodigd is voor netsplitsing	In bedrijf name van 3 extra 380/150 kV transformatoren in Simonshaven in combinatie met extra 150kV-verbindingen tussen Simonshaven, Botlek en Geervliet Noorddijk. Netsplitsing bij 150 kV station Europoort

3.2 Benodigde transportcapaciteit

De benodigde transportcapaciteit is gedefinieerd als de capaciteit benodigd om aan de vraag van transport van alle gecontracteerde aangeslotenen te voldoen. Hieronder wordt verstaan de transportvraag van huidige aangeslotenen, de transportvraag van nog niet aangesloten maar reeds gecontracteerde aansluitingen en de transportvraag als gevolg van autonome groei (zie § 2.2). Hierin zit reeds verdisconteerd de lopende aansluittrajecten die reeds in aanleg zijn of in opdracht zijn gegeven en de door Stedin ingeschatte autonome groei. De benodigde transportcapaciteit in het congestiegebied is in Tabel 3-3 weergegeven.

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'). In de tabel hieronder zijn de benodigde en gevraagde capaciteiten weergegeven.

De benodigde transportcapaciteit is bepaald door de som van de gebruikte profielen te gebruiken; hierbij is rekening gehouden met gelijktijdigheid van nieuwe en bestaande klantvragen. De gevraagde transportcapaciteit is berekend door de wachtlijst integraal op te tellen bij de benodigde transportcapaciteit. De wachtlijst zoals bekend in september 2023 is hiervoor gebruikt. De gevraagde transportcapaciteit in het congestiegebied is in Tabel 3-3 weergegeven.

Tabel 3-3. Gevraagde transportcapaciteit in de Rotterdamse Haven

Overzicht ontwikkeling gevraagde transportcapaciteit							
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Benodigde transportcapaciteit	573	596	701	735	818	886	888
Wachtlijst (september 2023)	426	426	426	426	426	426	426
Gevraagde transportcapaciteit	999	1.022	1.127	1.161	1.244	1.312	1.314

In het congestiegebied is daarmee de aanwezige transportcapaciteit niet voldoende om te voldoen aan de benodigde en gevraagde transportcapaciteit.

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 beschikbare capaciteit. De benodigde transportcapaciteit kan dus niet toegestaan worden met toepassing van congestiemanagement.

De verwachte belasting van de verbindingen wordt berekend met vermogensstroomberekeningen. Hierbij is gewerkt met de uitgangspunten uit Hoofdstuk 2. De basis van deze metingen vormen historische metingen op de uitwisselpunten, aangevuld met de benoemde elementen waaronder autonome groei, reeds gecontracteerd vermogen en de te verwachten transportvraag van industriële afnemers en thermische elektriciteitsproductie. Voor elk van deze categorieën is een reële inschatting gemaakt van het belastingpatroon op basis van metingen en/of scenario's⁵. Ook is bij deze berekeningen rekening gehouden met de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen zoals beschreven in paragraaf 2.3.

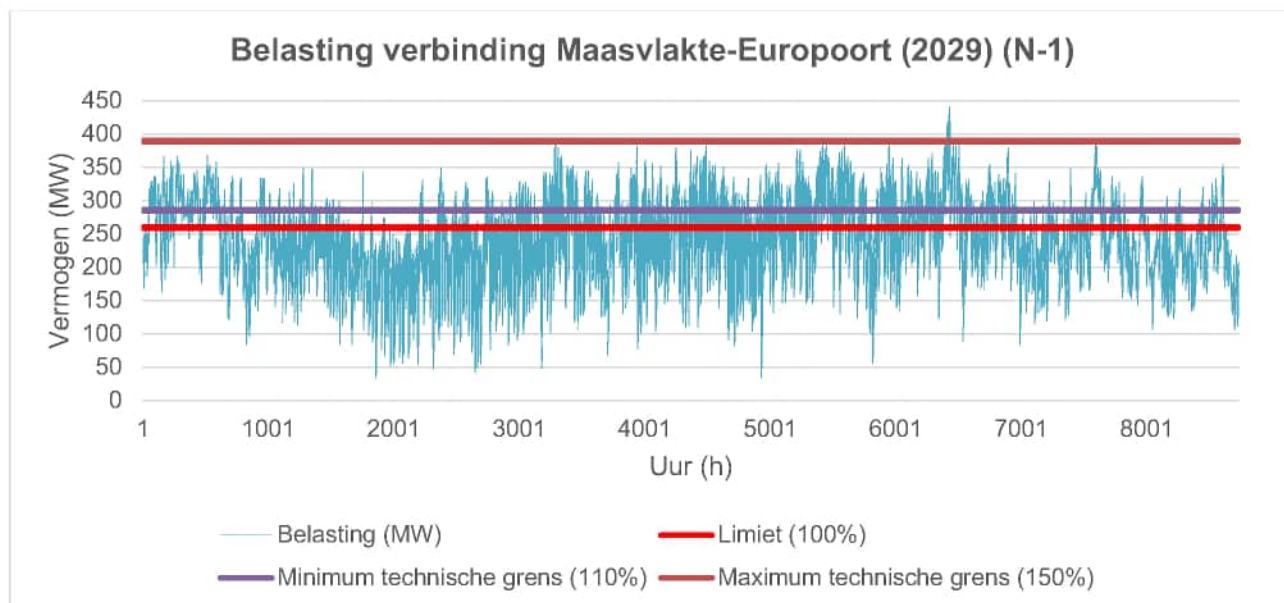
Onderstaande figuren tonen de verwachte transportbelasting met toepassing van enkelvoudige storingsreserve van de beperkende verbindingen voor steekjaar 2029. Hiermee wordt een gedetailleerd inzicht geboden in de ontwikkelingen van de benodigde transportcapaciteit de komende jaren.

In onderstaande figuren is de belasting op de meest bepalende verbindingen te zien in het laatste steekjaar van het congestie-onderzoek. Dit zijn de verbindingen Maasvlakte-Europoort (260 MVA) en Botlek-Geervliet (180 MVA). In 2025 wordt het 150 kV station Europoort vervangen, waarmee ook de beperkingen in de verbinding Maasvlakte-Europoort verholpen worden; de verbinding zal dan tot 300 MVA belastbaar zijn.

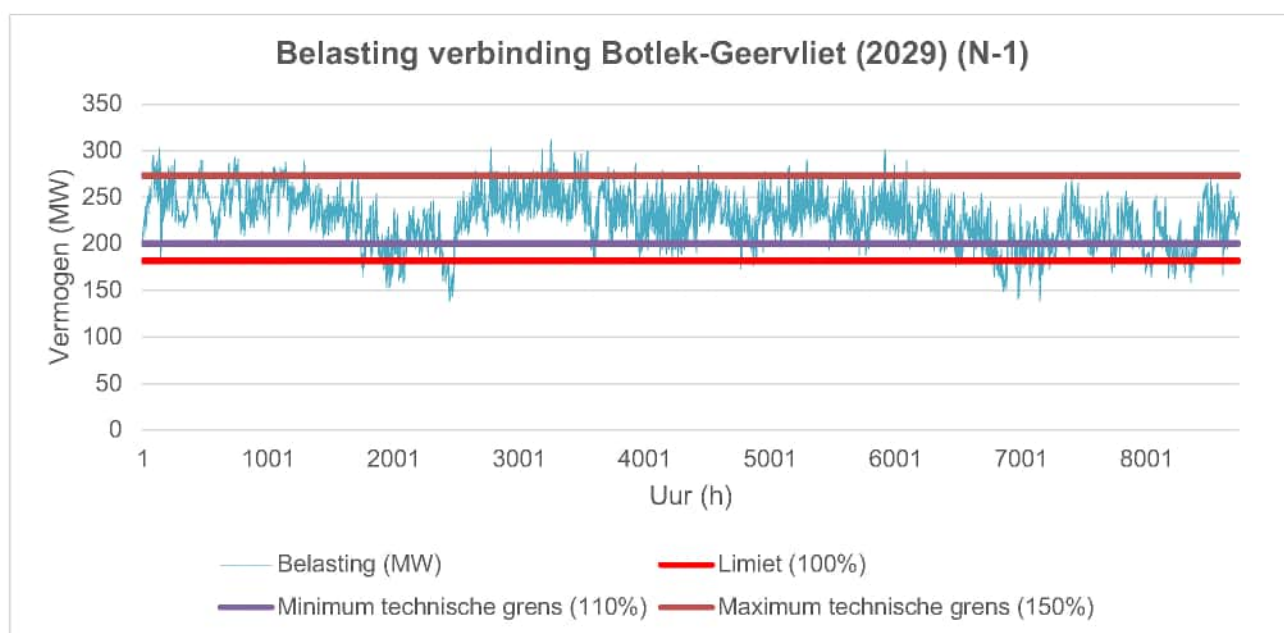
Naast deze twee verbindingen is er nog een aantal andere verbindingen met overbelastingen. Dit zijn de verbindingen Botlek-Geervliet Noordijk (260 MVA) en de korte verbinding Geervliet-Geervliet Noordijk (258 MVA). De stromen over deze verbindingen zijn vergelijkbaar met de stromen over de verbinding Botlek-Geervliet (180 MVA). Deze verbindingen zijn echter hoger belastbaar, waardoor de overbelastingen significant lager zijn dan de overbelastingen op Botlek-Geervliet. Daarom zijn deze overbelastingen niet bepalend in het congestieonderzoek. Deze grafieken en de ontwikkeling van deze grafieken gedurende de 7 steekjaren van het congestieonderzoek zijn in de bijlage te vinden.

Bij deze berekening is geen rekening gehouden met het optimaliseren van de loadflows middels de dwarsregeltransformator in de verbinding Europoort-Theemsweg. Door deze dwarsregeltransformator bij te regelen, kan de belasting van Botlek-Geervliet gereduceerd worden. Hierdoor stijgt echter de belasting op de verbinding Maasvlakte-Europoort. Uit verdiepende analyses is gebleken dat de dwarsregeltransformator ingezet kan worden om de overbelastingen te mitigeren, maar dat er hierdoor geen ruimte ontstaat voor het faciliteren van de wachtlijst.

⁵ Belastingprofielen op basis van scenario's zijn gebaseerd op de scenario's en marktsimulaties conform het Investeringsplan Net op land 2022-2031.



Figuur 3-1: Verwachte belasting verbinding Maasvlakte-Europoort bij faciliteren van de benodigde transportcapaciteit (2029)



Figuur 3-2: Verwachte belasting verbinding Botlek-Geervliet bij faciliteren van de benodigde transportcapaciteit (2029)

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 capaciteit van de beperkende netelementen in het congestiegebied ontoereikend is voor de voorziene vraag naar transportcapaciteit. Er is dus sprake 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 2029 de aanwezige transportcapaciteit weer voldoende zijn om in de toekomstige verwachte transportcapaciteit te voorzien.⁶

Dit houdt in dat er naar huidige verwachting voor een periode van vijf tot zeven jaren fysieke congestie optreedt. Veranderingen in omstandigheden, zoals aanvullende aanvragen naar transport, 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. Onderstaande tabel toont de aanwezige, benodigde, beschikbare en gevraagde transportcapaciteit voor de komende jaren. Vanwege beperkingen in de gehanteerde inputdata, is bij de wachtlijst geen detaillering aangebracht op het gewenste aansluitjaar. Dit heeft echter geen invloed op de conclusies.

Tabel 3-4. Overzicht transportcapaciteit

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit							
Jaartal (netsituatie)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Aanwezige transportcapaciteit	570	570	570	658	658	658	658
Benodigde transportcapaciteit	573	596	701	735	818	886	888
Beschikbare transportcapaciteit	-3	-26	-131	-77	-160	-228	-230
Wachtlijst	426	426	426	426	426	426	426
Gevraagde transportcapaciteit	999	1.022	1.127	1.161	1.244	1.312	1.314

⁶ Voor het project loadpocket Simonshaven wordt een inbedrijfname datum van 2027-2029 verwacht gebaseerd op het vigerende investeringsplan. In het congestieonderzoek wordt daarom uitgegaan van een inbedrijfname eind 2029. Indien dit project eerder gerealiseerd wordt, wordt de congestie eerder opgelost.

4. MARKTANALYSE

Dit hoofdstuk geeft inzicht in het aanbod van flexibiliteit in Havengebied Rotterdam. Door middel van een consultatie bij marktpartijen is geïnterviewd 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 biedingen voor redispatch of het sluiten van contracten met een capaciteitsbeperking.

4.1 Werkwijze marktconsultatie

In Havengebied Rotterdam 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 eind november 2022 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 TenneT om de aangeboden flexibiliteit goed in kaart te brengen.
- **Gesprekken met aangeslotenen 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 Havengebied Rotterdam betrof dit 4 partijen en daarmee alle direct aangesloten partijen van TenneT.
- **Gesprekken met aangeslotenen van Stedin:** Aanvullend op de gesprekken met direct aangeslotenen van TenneT is in samenwerking met Stedin een inschatting gemaakt van partijen die mogelijk flexibiliteit kunnen leveren ten behoeve van congestiemanagement. In samenwerking met Stedin heeft TenneT een tiental klanten samen bezocht voor een verdiepend gesprek omtrent mogelijk aanbod van flexibiliteit.
- **Webinar:** Om zoveel mogelijk partijen te informeren en vragen flexibiliteit te bieden aan de netbeheerders heeft TenneT in samenwerking met Stedin, Deltalinqs en Havenbedrijf Rotterdam een webinar georganiseerd. Meer dan 100 partijen waren aanwezig tijdens deze webinar gehouden op 16 mei 2023, dit heeft geresulteerd in slechts enkele nieuwe aanmeldingen op partnersinenergie.nl.
- **Havenbedrijf Rotterdam en Deltalinqs** zijn betrokken geweest om partijen in dit gebied zoveel mogelijk te informeren/attenderen op de rol die zij kunnen spelen bij het oplossen van congestie in deze regio. Zij hebben meegewerkt om partijen te laten aansluiten bij de genoemde webinar en zich te laten melden bij de openbare belangstellingsregistratie.

Via de openbare belangstellingsregistratie heeft elke aangeslotene in dit gebied de mogelijkheid gehad aan TenneT te laten weten interesse te hebben in het leveren van congestiemanagementdiensten. De partij(en) waarmee een verdiepend gesprek is gevoerd is geselecteerd op basis van omvang, mogelijke flexibiliteit en vrijwillige aanmeldingen.

4.2 Beschikbare flexibiliteit voor congestiemanagement

Uit de analyse blijkt dat er 322 aansluitingen in het gebied zijn die groter zijn dan 1 MW, bestaande uit 94 groter dan 1 MW voor invoeding en 228 aansluitingen groter dan 1 MW voor afname. In de marktconsultatie (combinatie belangstellingsregistratie en gesprekken) is een reactie ontvangen op 23 van deze aansluitingen.

Flexibiliteit aangeboden door marktpartijen als onderdeel van congestiemanagement kan bestaan uit ofwel biedingen voor redispatch of het sluiten van contracten over capaciteitsbeperking. De gewenste verhouding tussen flexibiliteit uit redispatch en capaciteitsbeperking is niet op voorhand bepaald in dit onderzoek en zal ook kunnen variëren gedurende de looptijd van congestiemanagement. De gewenste verhouding is afhankelijk van meerdere factoren, waaronder voorspelbaarheid van congestie, voldoende beschikbaarheid van opregelvermogen, beschikbaarheid van voldoende partijen voor concurrerende prijsvorming en verwachte duur van de congestie.

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 de gegevens uit het Investeringsplan, is de flexibiliteit van conventionele productie-eenheden gebaseerd op prognoses en flexibiliteit uit zon- en windproductie is gerelateerd aan het verwachte productieprofiel van deze bronnen. 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 relatief weinig aangeslotenen flexibel vermogen beschikbaar kunnen stellen. Het totale vermogen aan flexibiliteit is daarmee relatief beperkt (tientallen megawatten). In het congestie-gebied staan twee thermische productie-eenheden die ook zijn beschouwd in dit onderzoek. Deze eenheden zijn deels flexibel, maar hebben ook andere verplichtingen. Deze eenheden kunnen dus slechts beperkt geregeld worden. De inzet van deze gascentrales wordt gedeeltelijk al meegenomen in de berekening van de referentiesituatie, zoals toegelicht in paragraaf 2.2. Slechts een gedeelte van het geïnstalleerde vermogen kan dus daadwerkelijk gezien worden als 'extra' beschikbare flexibiliteit.

In het gebied zijn industriële klanten voor afname aangesloten op zowel het hoogspanningsnetwerk van TenneT als op het netwerk van Stedin. Met een aantal klanten hebben we in verdiepende gesprekken de mogelijkheden onderzocht. In deze gesprekken is aangegeven dat er slechts beperkt mogelijkheden zijn om afname te verminderen of elektriciteitsproductie te verhogen. Hierbij is aangegeven dat de industriële processen geoptimaliseerd zijn om volcontinu te produceren, waarvoor een constante afname van stroom nodig is. Sommige klanten kunnen een klein deel van hun afname reduceren of door inzet van hun warmtekrachtkoppeling meer produceren. Het substantieel reduceren van de afname is niet mogelijk gebleken omdat klanten aangeven dat dan het volledige primaire productieproces stil komt te liggen.

Gedurende de afronding van het onderzoek is er blijvend ingezet op het ontsluiten van flexibiliteit en de openbare belangstellingsregistratie via Partners in Energie. Daarnaast worden er aanvullende acties opgestart, zie daarvoor §7.2.

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 aan de hand van de aanwezige transportcapaciteit en het aanwezige regelbare vermogen. De technische grens bedraagt minimaal 110% van de aanwezige transportcapaciteit en kan met het aanwezige regelbaar vermogen verhoogd worden tot maximaal 150% van de aanwezige transportcapaciteit (zie Netcode artikel 9.10.2.d).

5.1 Aanwezig regelbaar vermogen

Onder de in de Netcode genoemde definitie voor regelbaar vermogen – “Opgesteld vermogen van aangesloten en dat in staat is om te reageren op een elektronisch sturingssignaal en door middel hiervan door de netbeheerder aangestuurd kan worden” – verstaat TenneT het volgende vermogen:

- ☐ Productievermogen dat door de netbeheerder kan worden gewijzigd via een elektronisch interface naar de aangeslotene (bijvoorbeeld op basis van de implementatie van de NC RfG⁷) en
- ☐ Overig vermogen dat door de netbeheerder kan worden gewijzigd via een elektronisch interface naar de aangeslotene (op basis van de implementatie van de NC DCC⁸).

Het gaat hierbij om het regelvermogen dat geleverd kan worden in de juiste energierichting en voor de verwachte congestiemomenten. Vermogen beschikbaar uit vraagrespons, selectieve afschakeling van aangesloten en door netbeheerders en marktafroep (via bijvoorbeeld GOPACS) vallen niet onder de bovenstaande definitie van regelvermogen. Het in de Rotterdamse Haven aanwezige vermogen dat onder deze definitie valt is nihil.

TenneT acht het echter niet wenselijk dit als uitgangspunt te hanteren bij de bepaling of congestiemanagement toegepast kan worden. Binnen de kaders van veilig netbeheer en de geldende Netcode, vindt TenneT het belangrijk om zich maximaal in te spannen congestiemanagement mogelijk te maken. Daarom heeft TenneT geanalyseerd in welke mate er regelbaar vermogen beschikbaar is dat weliswaar niet voldoet aan de bovengenoemde technische eisen, maar wel bruikbaar is voor congestiemanagement. Daartoe heeft TenneT de omvang van het vermogen geanalyseerd dat voor de netbeheerder beschikbaar kan komen via contracten (conform bijlagen 11 en 12 van de netcode).

Daarbij is het tevens van belang dat TenneT over voldoende op afstand bedienbaar vermogen kan beschikken om in een niet-normale systeemtoestand onder toepassing van onder andere het tweede lid van artikel 9.3 en het systeembeschermings- en herstelplan⁹ van TenneT af te kunnen schakelen en/of bij te kunnen sturen. In het geval van aangesloten en door regionale netbeheerders, is het de regionale netbeheerder die op aanwijzing van TenneT zorgt dat het vermogen bijgestuurd of afgeschakeld wordt. De Real-Time Interface (RTI) kan hierbij gebruikt worden eventueel aangevuld door schakelhandelingen van de regionale netbeheerder.

⁷ Network Code - Requirements for Generators - Verordening (EU) 2016/631

⁸ Network Code - Demand Connection Code – Verordening (EU) 2016/1388

⁹ Zie website TenneT: pagina systeembescherming- en herstel

Met deze aanpak wordt een ruimere basis gehanteerd om te bepalen welk vermogen mogelijk inzetbaar is voor congestiemanagement. In dit onderzoek wordt ten behoeve van de leesbaarheid bij 'regelbaar vermogen' ook verwezen naar het voor congestiemanagement inzetbare vermogen conform bovengenoemde werkwijze en niet alleen naar vermogen dat voldoet aan de bovenstaande definitie in de netcode.

In de Rotterdamse haven heeft TenneT per hoogspanningsstation geanalyseerd hoe groot het potentiële 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. Er is gedurende de looptijd van dit onderzoek nog geen flexibiliteit gecontracteerd. Het potentiële aanwezige regelbare vermogen door middel van contracten is in deze situatie geanalyseerd voor alle stations in de Rotterdamse haven. Daarbij is het totale potentiële regelbare vermogen voorwaardelijk vastgesteld op 185 MW. 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.

Een groot deel van dit vermogen wordt door één partij aangeboden vanaf één locatie. Hoewel de inzet van dit aangeboden flexibele vermogen een deel van de knelpunten reduceert, laat het andere knelpunten toenemen. Deze flexibiliteit is derhalve beperkt toepasbaar (alleen onder specifieke omstandigheden). Deze flexibiliteit is dus niet meegenomen bij de bepaling van de technische grens. Het reguliere belastingpatroon van deze klant is wel meegenomen in de analyses.

Het aanwezige regelbare vermogen in deze situatie is geanalyseerd voor alle stations in de Rotterdamse haven. Daarbij het totale regelbare vermogen vastgesteld op 35 MW.

5.2 Technische grens

Op basis van het vastgestelde regelbaar vermogen en de aanwezige transportcapaciteit, is de technische grens vastgesteld op 662 MW in de eerste fase en 759 MW in de tweede fase. Dit bedraagt respectievelijk 116% en 115% van de aanwezige transportcapaciteit.

Alle netwerkelementen zijn 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 (zie ook Figuren 3-1 en 3-2). Vervolgens is met analyses getoetst of de belasting op alle netwerkelementen binnen de netontwerpcriteria valt bij activatie van het beschikbare regelvermogen. Dit is derhalve een toetsing op de van toepassing zijnde technische grens. Hiertoe is een berekening gesimuleerd waarbij de profielen conform de benodigde capaciteit als uitgangspunt zijn genomen en vervolgens al het aanwezige regelvermogen werd geactiveerd. Dit is een simulatie van de situatie waarin maximale verwachte belasting onder toepassing van congestiemanagement optreedt en al het beschikbare regelvermogen geactiveerd is. Om de leveringszekerheid te waarborgen, dient dat een bedrijfsveilige netsituatie te zijn.

Tabel 5-1. Overzicht technische grens

Overzicht ontwikkeling transportcapaciteit		
Jaartal (netsituatie)	2023-2025	2026-2029
Aanwezige transportcapaciteit (MW)	570	658
Regelbaar vermogen (MW)	35	35
Minimum technische grens (%)	110%	110%
Minimum technische grens (MW)	627	724
Technische grens (MW)	662	759
Technische grens (%)	116%	115%

Technische grens 150 kV-netwerk

Het congestiegebied wordt beperkt door de verbindingen in het netwerk. Koppeltransformatoren zijn niet beperkend in dit congestiegebied. In de vermogensstroomberekeningen is getoetst of de 150 kV-verbindingen niet tot boven de van toepassing zijnde technische limiet belast worden. In eerste instantie is de gevraagde transportcapaciteit getoetst op de bovengrens van de technische grens (150%). In tweede instantie is ook getoetst of de belasting van de verbindingen met afroep van het regelbare vermogen aan de netontwerpcriteria voldoet. Met deze toetsing wordt het regelvermogen meegenomen in het verhogen van de technische grens. Deze toetsing is van belang omdat bij overschrijdingen op verbindingen het regelbare vermogen namelijk op een specifieke locatie in het netwerk aanwezig dient te zijn om de overbelasting te reduceren.

Uit berekeningen blijkt dat zonder optimalisatie van de dwarsregeltransformatoren het benodigd vermogen leidt tot overbelastingen van 171% op Botlek-Geervliet. Met optimalisatie van de dwarsregeltransformator is deze overbelasting tot onder de 150% te reduceren. De technische bovengrens van 150% is dus geen beperking in dit deelnet.

Deze overbelastingen dienen met inzet van flexibiliteit of verdere optimalisatie van de dwarsregeltransformator gereduceerd te worden tot onder de 110%. Het aanwezige regelbare vermogen op de juiste locatie is beperkt; er is een vermogen van 35 MW beschikbaar. Uit aanvullende berekeningen blijkt dat dit niet voldoende is om de belasting van de verbindingen Botlek-Geervliet en Maasvlakte-Europoort tot onder de 110% te reduceren.

In voorgaande paragraaf is geconcludeerd dat de gevraagde transportcapaciteit de technische grens op meerdere verbindingen zou overschrijden. Deze 150 kV verbindingen vormen samen de verbinding van het congestiegebied naar het landelijke 380 kV net. Het is op basis van de technische grens niet mogelijk om de gevraagde transportcapaciteit te faciliteren.

Gefaciliteerde transporten

De verwachte jaarlijkse hoeveelheid getransporteerde elektriciteit *zonder* toepassing van congestiemanagement is 7.619.000 MWh. De verwachte jaarlijkse hoeveelheid *niet* getransporteerde elektriciteit *zonder* toepassing van congestiemanagement is 2.592.000 MWh in elk steekjaar. Dit is berekend aan de hand van te verwachten afname van de volledige interesselijst (426 MW) vermenigvuldigd met een industrieel profiel, aangezien dit vermogen zonder toepassing van congestiemanagement niet gefaciliteerd kan worden op het elektriciteitsnetwerk. Aangezien met congestiemanagement geen extra transportcapaciteit kan worden toegekend, wordt er 0 MWh extra getransporteerd op jaarbasis.

Tabel 5-2. Overzicht gefaciliteerde transporten

Overzicht gefaciliteerde transporten							
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Getransporteerde elektriciteit (in MWh)	4.983.000	5.135.000	5.964.000	6.233.000	6.927.000	7.520.000	7.619.000
Niet getransporteerde elektriciteit (in MWh)	2.592.000	2.592.000	2.592.000	2.592.000	2.592.000	2.592.000	2.592.000

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. Dit houdt in dat er de toetsing op kortsluitvastheid geen belemmering vormt voor het toepassen van congestiemanagement.

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 technische maatregelen benodigd.

Vanwege het industriële karakter van de belasting in de Rotterdamse haven, zijn er weinig pieken en dalen; het belastingprofiel is vrij vlak. De dalen die wel aanwezig zijn in het profiel worden veroorzaakt door het (tijdelijk) stopzetten van grote installaties of productie van het aanwezige duurzame productievermogen (zon en wind).

Naast de jaarrondberekeningen heeft TenneT voor een geselecteerd aantal uren van het jaar aanvullende berekeningen uitgevoerd. Vanwege het zeer inductieve karakter en de lage arbeidsfactor van industriële partijen is het namelijk relevant om te kijken naar het getransporteerde blindvermogen in het 150 kV net. De volgende technische maatregelen worden genomen:

- Condensatorbank Botlek inschakelen. Door het inschakelen van de condensatorbank in Botlek wordt het inductieve karakter van de aangeslotenen gecompenseerd. De arbeidsfactor over de 150 kV-verbindingen gaat hierdoor dichterbij 1. De verbindingen kunnen daardoor met dezelfde hoeveelheid stroom meer werkzaam vermogen (P) transporteren in plaats van blindvermogen (Q).
- Dwarsregeltransformator bijregelen. In de 150 kV verbinding Europoort-Theemsweg is een dwarsregeltransformator opgenomen. Door met deze dwarsregeltransformator te regelen kan vermogen bijgestuurd worden. Door deze regelactie kunnen vermogensstromen verschuiven tussen Botlek-Geervliet en Maasvlakte-Europoort. Het reduceren van het vermogen door Botlek-Geervliet leidt tot een stijging van het vermogen door Maasvlakte-Europoort. Op momenten waarop een van beide verbindingen overbelast is, biedt deze regelactie een uitkomst en kan het overbelastingen verlichten of verhelpen. Op het moment dat beide verbindingen overbelast zijn, helpt deze regelactie niet meer.
- (Tijdelijke) verschakelingen. Om de benodigde transportcapaciteit op veilige wijze te transporteren, kan het noodzakelijk blijken (tijdelijke) verschakelingen uit te voeren waardoor de nettopologie en derhalve de vermogensstromen veranderen. Deze verschakelingen zijn toegestaan binnen de regels van de Netcode.

Overzicht financiële grens							
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Aanwezige transportcapaciteit	570	570	570	658	658	658	658
Financiële grens (per jaar) (miljoenen €)	5,1	5,1	5,1	5,9	5,9	5,9	5,9
Financiële grens (cumulatief)	38,8						

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 regelvolumen 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 gewijzigde regels van de Netcode leiden tot een nieuwe markt voor congestiemanagement waar nog geen ervaring mee opgedaan is. 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.

In dit gebied bevinden zich twee verbindingen (Maasvlakte-Europoort en Botlek-Geervliet) die overbelast kunnen raken. Met behulp van de dwarsregeltransformator is vermogen deels van de ene naar de andere verbinding te regelen. De relatie is niet 1-op-1 en de optimalisatie van de dwarsregeltransformator kan van uur tot uur verschillen. Voor een voorzichtige inschatting voor de kosten van congestiemanagement is daarom aangenomen dat de 35 MW flexibiliteit alleen ingezet wordt wanneer beide verbindingen overbelast raken.

Vanaf 2026 is de verbinding Maasvlakte-Europoort hoger belastbaar en dalen de kosten tijdelijk. Door stijging van de belasting nemen de congestiekosten na 2026 echter weer snel toe. Hoewel de verwachte belastingen in 2029 hoger zijn, zijn het aantal uren met overbelasting in 2028 hoger. Dit komt omdat de groei van de belasting niet op elk station gelijk is; vanwege de vermazing van het net leidt dit tot andere overbelastingen.

Het faciliteren van de totale benodigde transportcapaciteit door middel van congestiemanagement kan tot overschrijding van de financiële grens leiden indien het project *Loadpocket Simonshaven* na Q3-2028 in bedrijf komt. Een kortere congestieperiode leidt echter ook tot een lagere financiële grens. Indien meer flexibiliteit beschikbaar komt, moet daarom onderzocht worden of de verwachte kosten binnen de financiële grens passen. Hierbij moet ook naar de actuele projectplanning gekeken worden.

Tabel 6-2. Benutting financiële grens

Overzicht financiële grens							
Jaartal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Geschatte kosten (per jaar) (miljoenen €)	0,0	0,1	5,6	1,2	9,7	25,5	23,4
Cumulatieve kosten (miljoenen €)	0,0	0,1	5,6	6,8	16,5	42,0	65,4
Benutting totale financiële grens	0%	0%	14%	18%	42%	108%	169%

7. CONCLUSIE

Op basis van de uitgevoerde analyses in dit onderzoek concludeert TenneT dat de gevraagde transportcapaciteit van partijen op de wachtlijst, zoals in september 2023 bekend bij Stedin en TenneT, in het geheel niet gefaciliteerd kan worden ondanks de toepassing van congestiemanagement. De benodigde transportcapaciteit van huidige aangeslotenen, aansluitingen in aanleg/opdracht en autonome groei kleinverbruik kan wel gefaciliteerd worden dankzij de toepassing van congestiemanagement.

Dit betekent dat nieuwe aanvragen voor transportcapaciteit pas kunnen worden toegekend als de capaciteit van het hoogspanningsnetwerk in de regio is uitgebreid. Zodra het project *Loadpocket Simonshaven* is gerealiseerd, ontstaat er extra transportcapaciteit en kan er bij het 150 kV station Europoort een netsplitsing worden toegepast. Hiermee worden de overbelastingen op de verbindingen Maasvlakte-Europoort en Botlek-Geervliet verholpen. Dit leidt tot een verdrievoudiging van de capaciteit in het 150 kV net. De inbedrijfnamedatum van dit projecten wordt ingeschat op 2027-2029.

7.1 Synthese uitgevoerde analyses

De conclusie dat congestiemanagement niet toegepast kan worden 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 net van de Rotterdamse haven is de technische grens; het is niet mogelijk om de overbelastingen voldoende weg te regelen met de aanwezige flexibiliteit. Over de gehele periode lijkt de financiële grens ook een beperking te vormen om meer vermogen aan te sluiten met congestiemanagement. Indien er meer flexibiliteit beschikbaar komt die effectief ingezet kan worden, moet gekeken worden of de verwachte kosten binnen de financiële grens passen.

Omvang congestie

De gevraagde transportcapaciteit is groter dan de aanwezige transportcapaciteit. Daarmee is er vastgesteld dat er congestie is en dat deze naar verwachting ook meerjarig optreedt tot het moment dat geplande netwerkuitbreidingen gerealiseerd zijn.

Marktanalyse

In de marktconsultatie is een reactie ontvangen op 23 aansluitingen. Het regelbare vermogen dat voldoet aan de gestelde technische eisen (conform definitie uit de Netcode) is echter nihil. TenneT heeft daarom, met inachtneming van het belang van leveringszekerheid, een ruimere basis gehanteerd om te bepalen of flexibel vermogen benut kan worden voor congestiemanagement.

Technische analyse

Uit de technische analyse, zoals beschreven in Hoofdstuk 5, blijkt dat de gevraagde transportcapaciteit leidt tot overschrijding van de aanwezige transportcapaciteit.

Deze overschrijding vindt plaats op de 150 kV verbindingen in het hoogspanningsnetwerk. Meest beperkend zijn de verbindingen Maasvlakte-Europoort en Botlek-Geervliet. Hoewel de overbelastingen met behulp van de dwarsregeltransformator bij Europoort onder de 150% te regelen zijn, is er niet voldoende flexibiliteit aanwezig op de juiste plek om de verwachte overbelastingen weg te regelen.

Daarnaast is getoetst op het toegestane kortsluitvermogen. Uit deze analyse blijkt dat de toetsing op kortsluitvastheid geen belemmering vormt voor de toepassing van congestiemanagement.

Om de netveiligheid te garanderen heeft TenneT aanvullende analyses gedaan waarbij gekeken is naar het blindvermogen en naar operationele maatregelen. Met behulp van deze aanvullende maatregelen kan de netveiligheid bij enkelvoudige storing naar verwachting gegarandeerd worden. Dit leidt echter niet tot meer beschikbare transportcapaciteit, omdat bij maximale inzet van flexibiliteit en deze operationele maatregelen het net op de grenzen van de belastbaarheid zit. Daarnaast zijn sommige technische maatregelen niet jaarrond inzetbaar. De volgende technische maatregelen zijn noodzakelijk:

- Condensatorbank Botlek inschakelen
- Dwarsregeltransformator bijregelen
- (Tijdelijke) verschakelingen

Financiële analyse

Op basis van de financiële analyse, zoals beschreven in Hoofdstuk 6, blijkt dat het toepassen van congestiemanagement kan leiden tot overschrijding van de financiële grens. Of deze overschrijding plaatsvindt, hangt mede af van de inbedrijfname van het project *Loadpocket Simonshaven*. Indien er meer flexibiliteit beschikbaar komt die effectief ingezet kan worden, moet gekeken worden of de verwachte kosten binnen de financiële grens passen.

7.2 Aanvullende acties

Uit de voornoemde conclusies blijkt dat TenneT de benodigde transportcapaciteit enkel kan faciliteren met behulp van aanvullende technische en operationele maatregelen. Er is daarom nog steeds 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.

Flexibiliteit aanbieden kan nog steeds

Uit de marktanalyse is gebleken dat de aangeboden flexibiliteit deels inzetbaar is maar onvoldoende om de voorziene overbelastingen op te lossen. TenneT zal zich blijven inspannen om meer regelbaar vermogen te betrekken bij de uitvoering van congestiemanagement. Het is voor partijen gedurende het gehele onderzoek mogelijk gebleven hun interesse kenbaar te maken via de openbare belangstellingsregistratie. Deze mogelijkheid blijft bestaan na publicatie van het rapport.

Aanvullende acties

Naast de openbare belangstellingsregistratie, zal TenneT samen met Stedin aanvullende acties uitvoeren:

- Verdieping op mogelijkheden industriële flexibiliteit. Als onderdeel van het 'Programmaplan Elektriciteitsinfrastructuur HIC' van de Energy Board Havenindustrieel Complex wordt er gewerkt aan het vergroten van flexibele capaciteit (spoor 3). Onderdeel hiervan is nader onderzoek naar mogelijkheden voor flexibiliteit vanuit (baseload) industrie en hoe deze proposities zich verhouden tot de congestiemanagementproducten van netbeheerders. Ook kan er een nadere intensivering plaatsvinden van de uitvraag bij klanten die nog niet aangesloten zijn maar al wel beschikken over gecontracteerd transportvermogen (aansluitingen in aanleg/opdracht). Deze groep klanten is mogelijk nog onvoldoende geactiveerd in de al uitgevoerde marktconsultatie. Daarnaast wordt er vanuit het spoor 3 bestudeerd of de ontwikkeling van grootschalige flexibiliteit op enkele locaties een efficiëntere flexibiliteitsbijdrage kan opleveren dan de ontwikkeling van flexibiliteit 'achter de meter' bij meerdere aangeslotenen. Tot slot zal bestudeerd worden of er (tijdelijke) maatwerkoplossingen mogelijk zijn die perspectief bieden voor industriële elektrificatie ondanks de congestie.
- Verplicht congestiemanagement: de huidige netcode biedt de mogelijkheid grootverbruikers met een gecontracteerd transportvermogen groter dan 1 MW te verplichten een bijdrage te leveren aan congestiemanagement. De wijze waarop dit gebeurt is echter niet specifiek uitgewerkt in regelgeving. Dit is inmiddels wel nader uitgewerkt met de sector in het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN) en zal spoedig geformaliseerd worden in een codewijzigingsvoorstel. Hierbij dienen producenten al het transportvermogen aan te bieden. Voor verbruikers geldt eveneens dat zij al het gecontracteerde transportvermogen aan dienen te bieden voor congestiemanagement. Indien dit niet of slechts gedeeltelijk mogelijk is, dienen grootverbruikers dit schriftelijk en gemotiveerd mede te delen aan hun netbeheerder. Vitale processen van groot openbaar belang zijn uitgezonderd van deze verplichting. Indien voornoemde acties niet tot voldoende resultaat leiden, zal TenneT overwegen de verplichting in te gaan zetten zodat er voldoende mogelijkheden zijn om de netveiligheid te waarborgen.

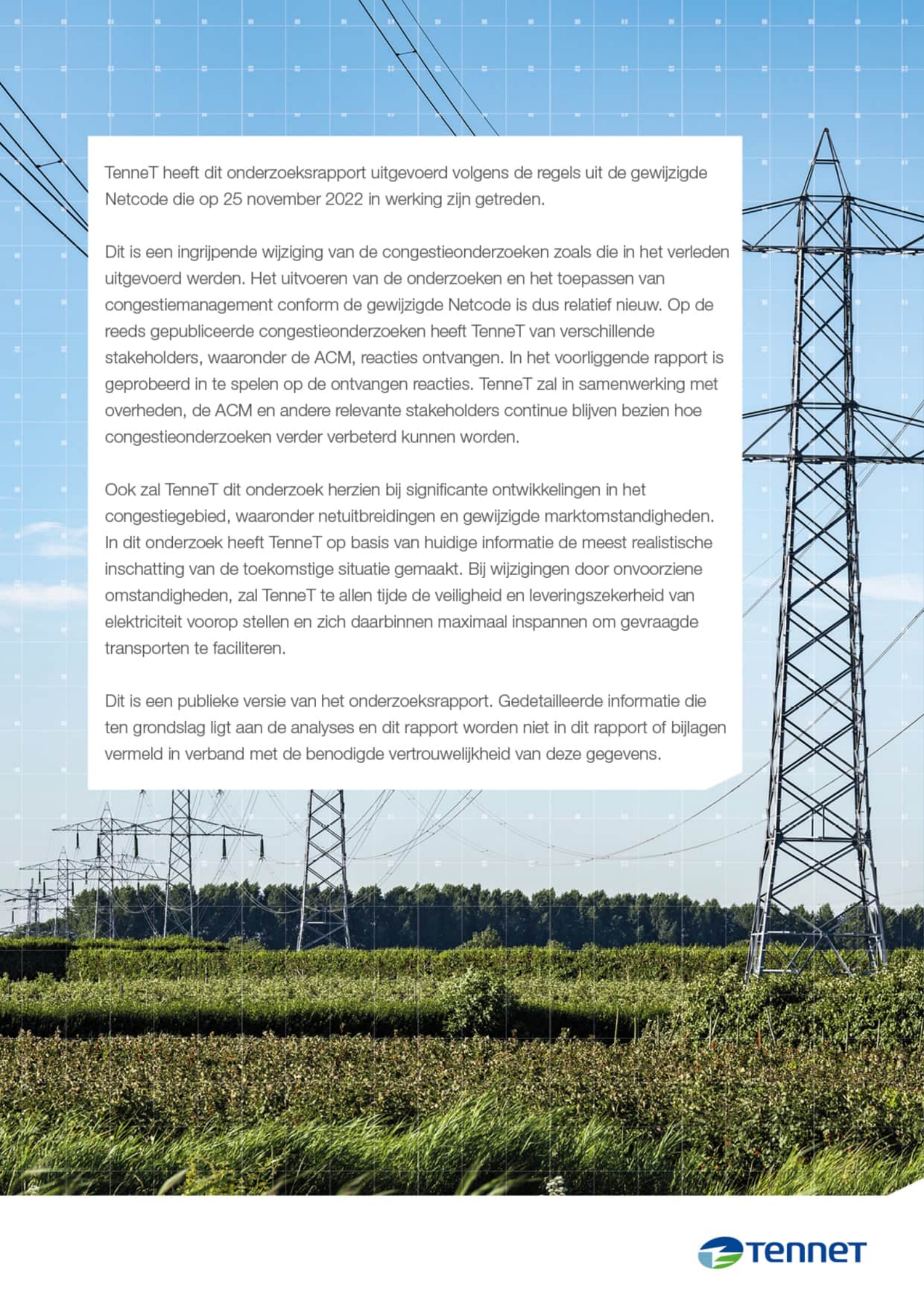
8. NAWOORD

TenneT heeft dit onderzoeksrapport uitgevoerd volgens de regels uit de 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 congestiemanagement 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 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 wordt niet in dit rapport of bijlagen vermeld in verband met de benodigde 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 congestiemanagement 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.

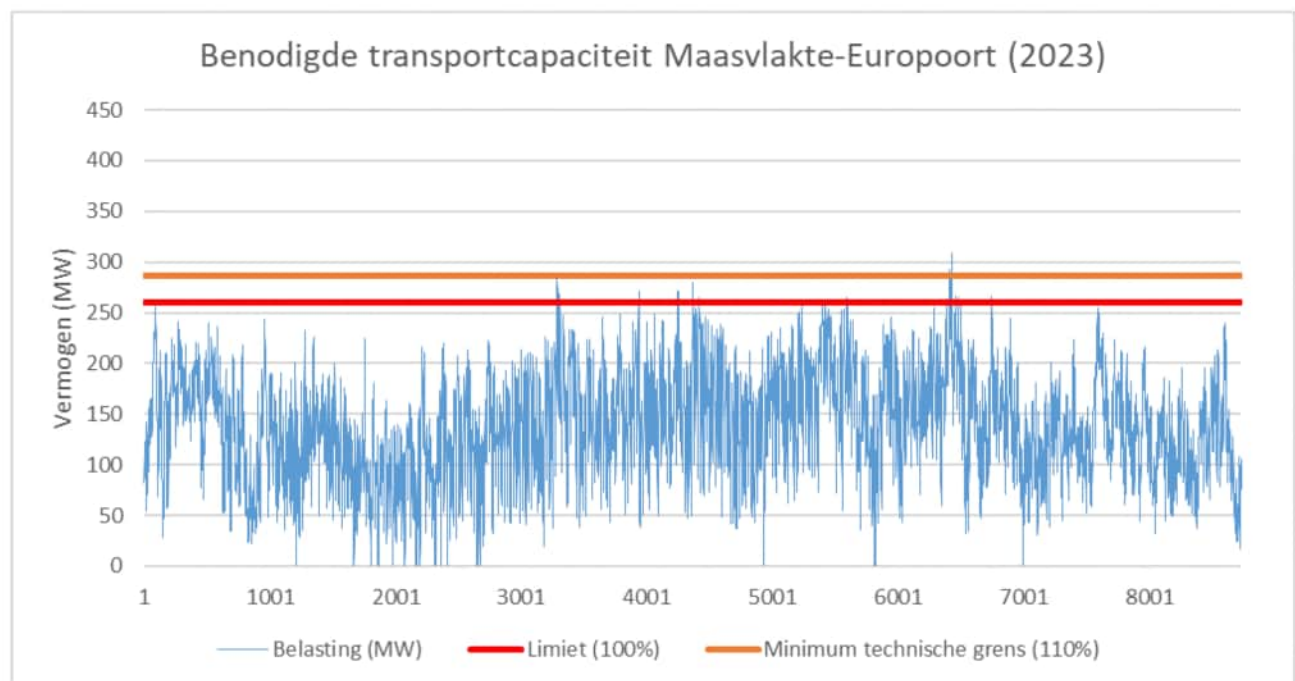
Ook zal TenneT dit onderzoek herzien bij significante ontwikkelingen in het congestiegebied, waaronder netuitbreidingen en gewijzigde marktomstandigheden. In dit onderzoek heeft TenneT op basis van huidige informatie de meest realistische inschatting van de toekomstige situatie gemaakt. Bij wijzigingen 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.

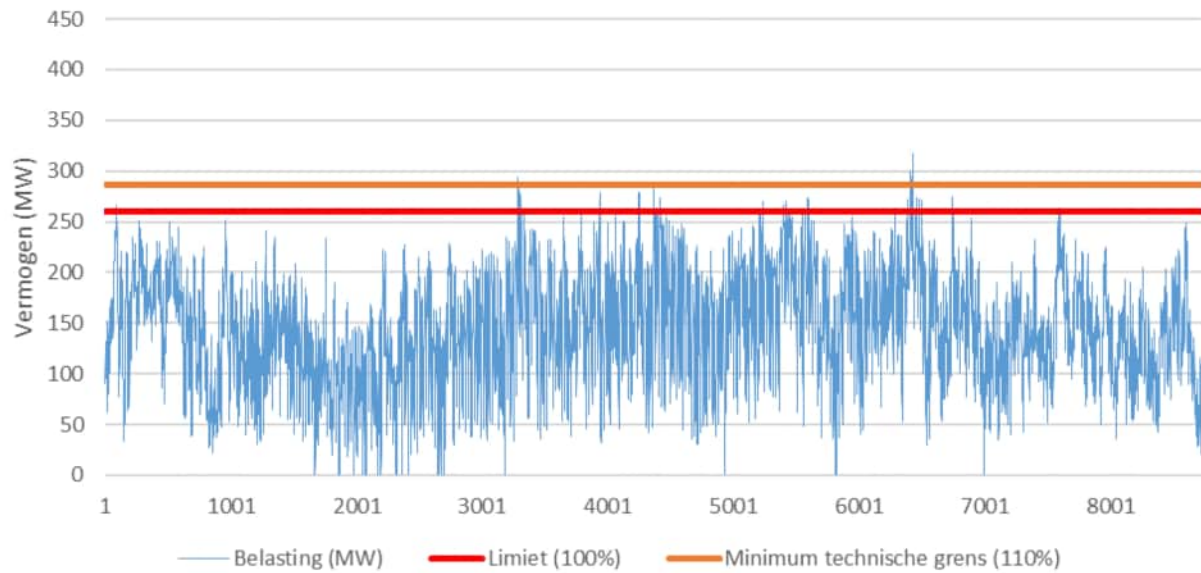
9. BIJLAGEN

In onderstaande grafieken is de belastingontwikkeling op diverse kritische verbindingen in het havengebied te zien. Deze berekeningen zijn uitgevoerd zonder optimalisatie van de dwarsregeltransformator te Europoort150. Te zien valt dat de knelpunten richting 2029 steeds verder toenemen. Bij Maasvlakte-Europoort is in 2026 een verhoging van de transportcapaciteit zichtbaar.

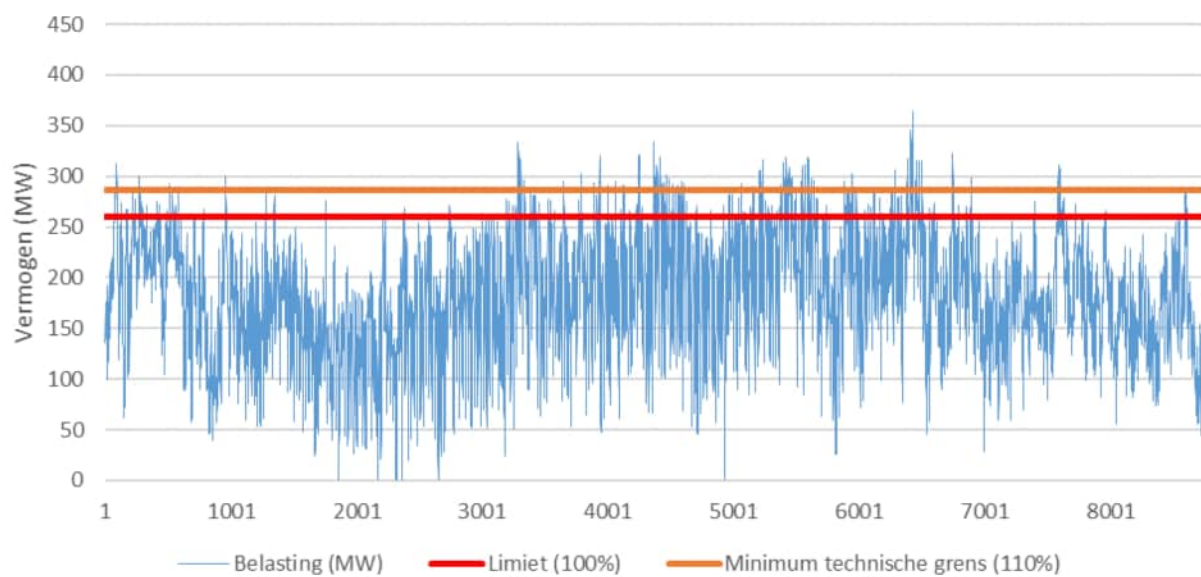
Belastingontwikkeling Maasvlakte-Europoort (MVL-ERP150)



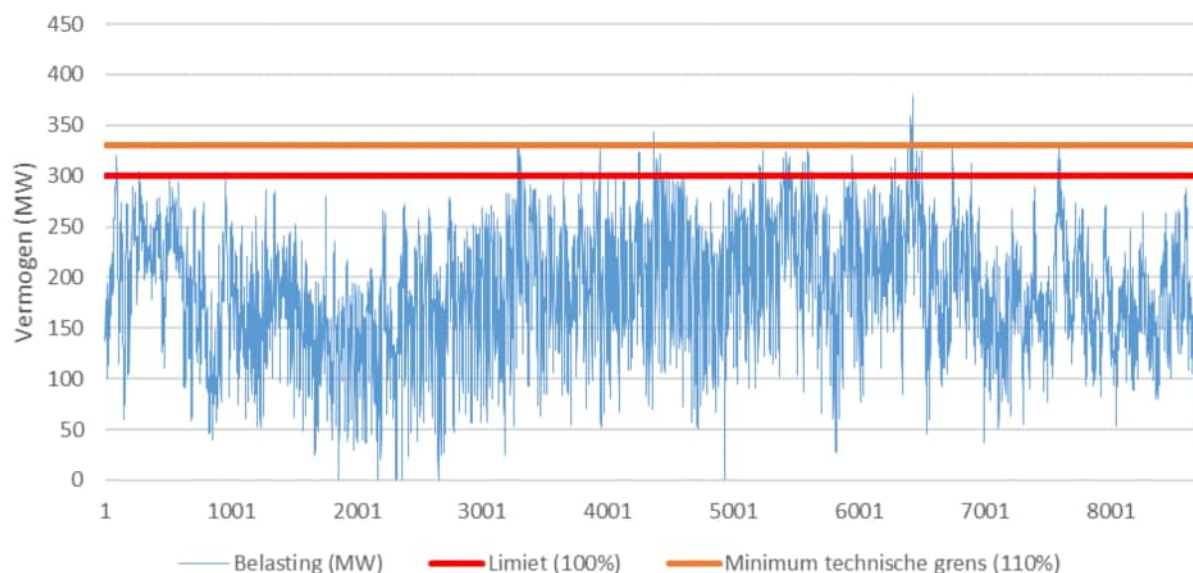
Benodigde transportcapaciteit Maasvlakte-Europoort (2024)



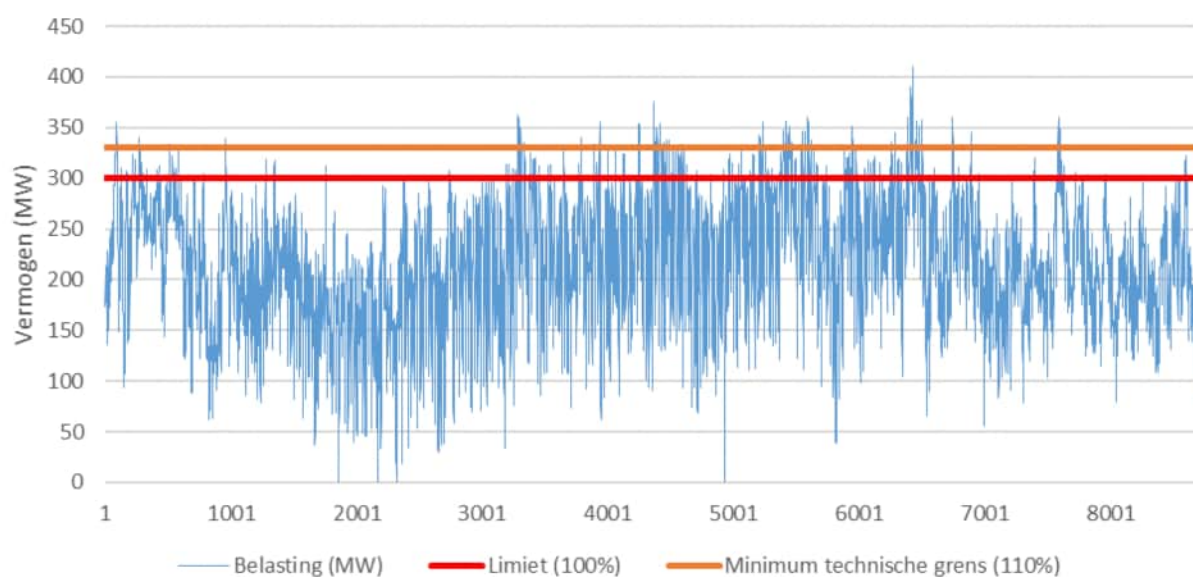
Benodigde transportcapaciteit Maasvlakte-Europoort (2025)



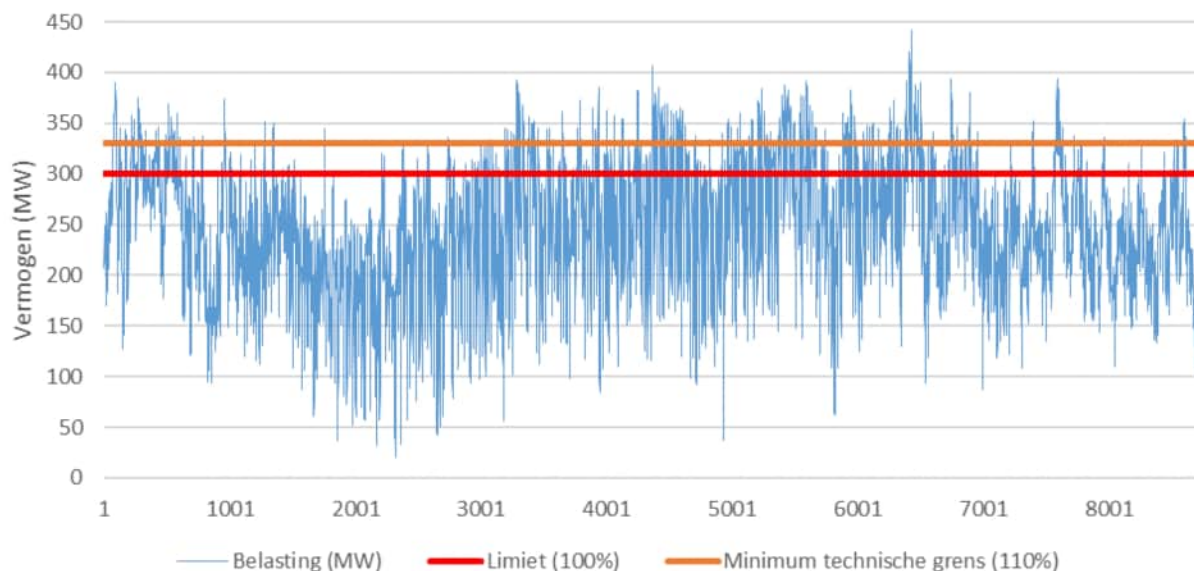
Benodigde transportcapaciteit Maasvlakte-Europoort (2026)



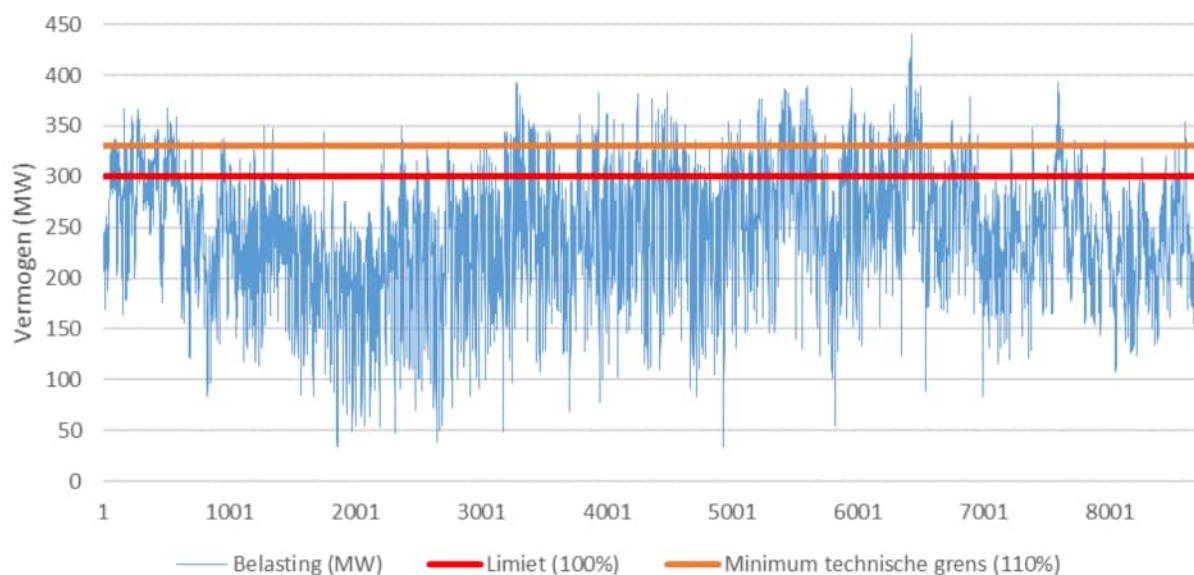
Benodigde transportcapaciteit Maasvlakte-Europoort (2027)



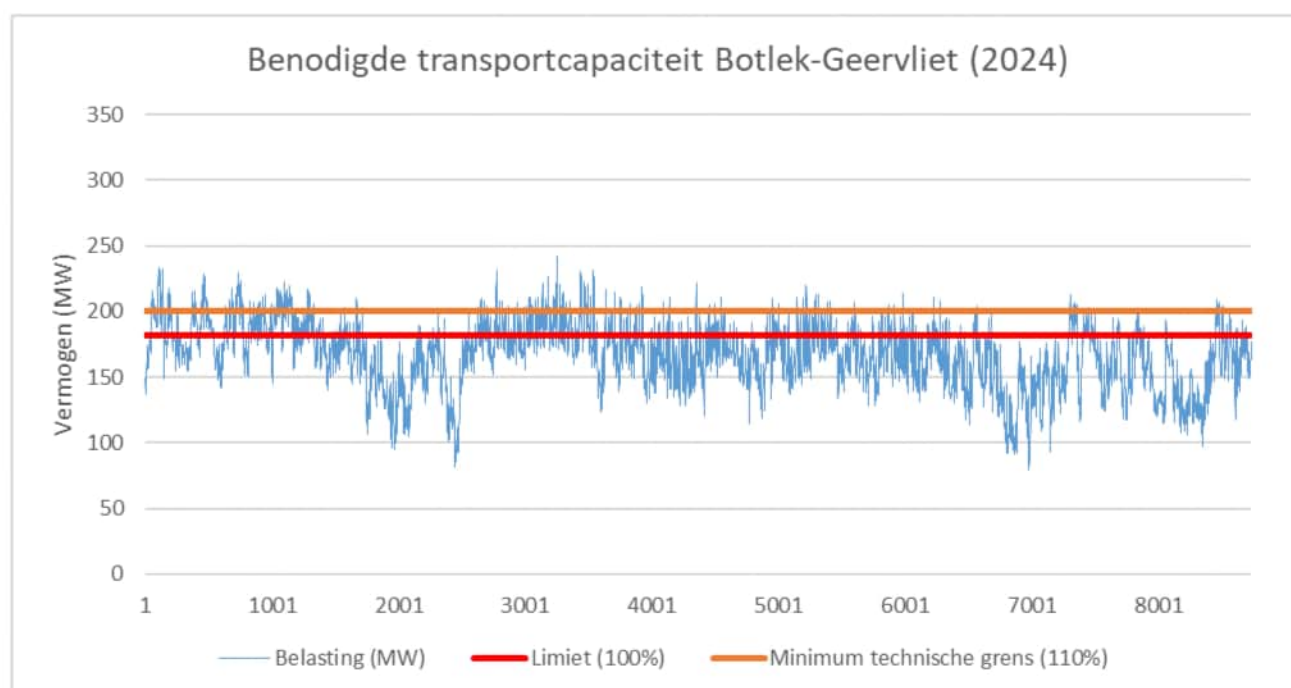
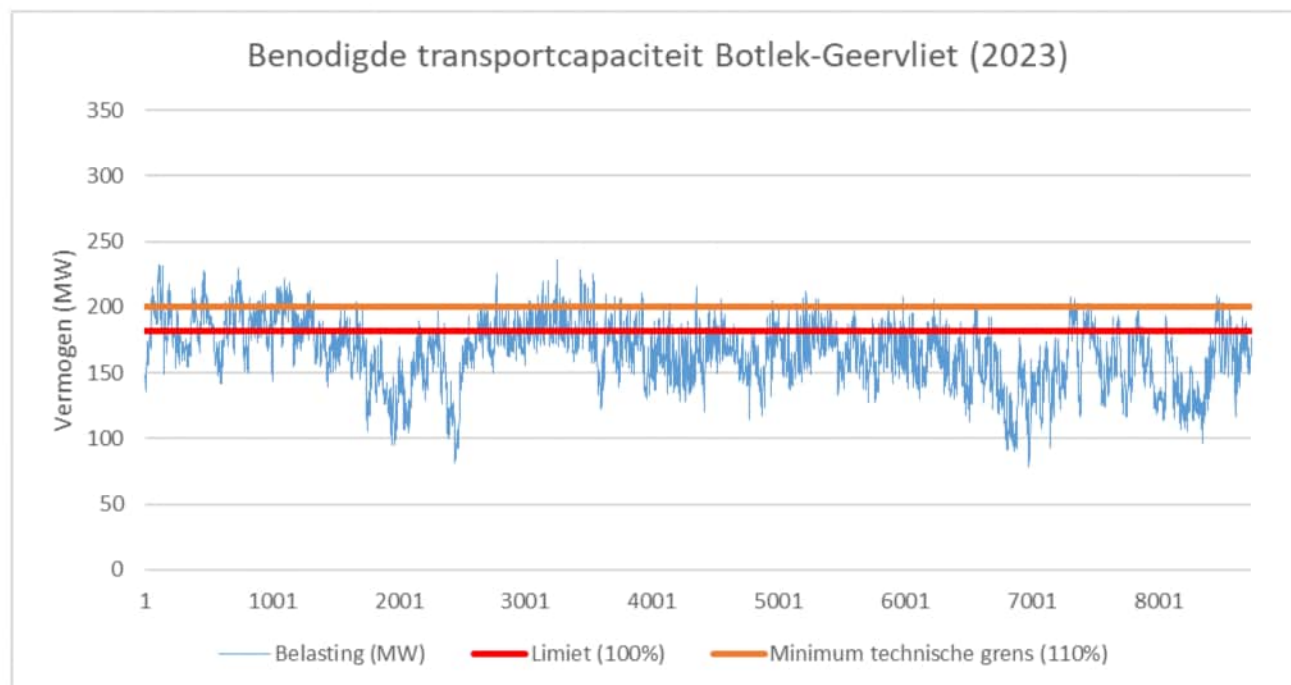
Benodigde transportcapaciteit Maasvlakte-Europoort (2028)



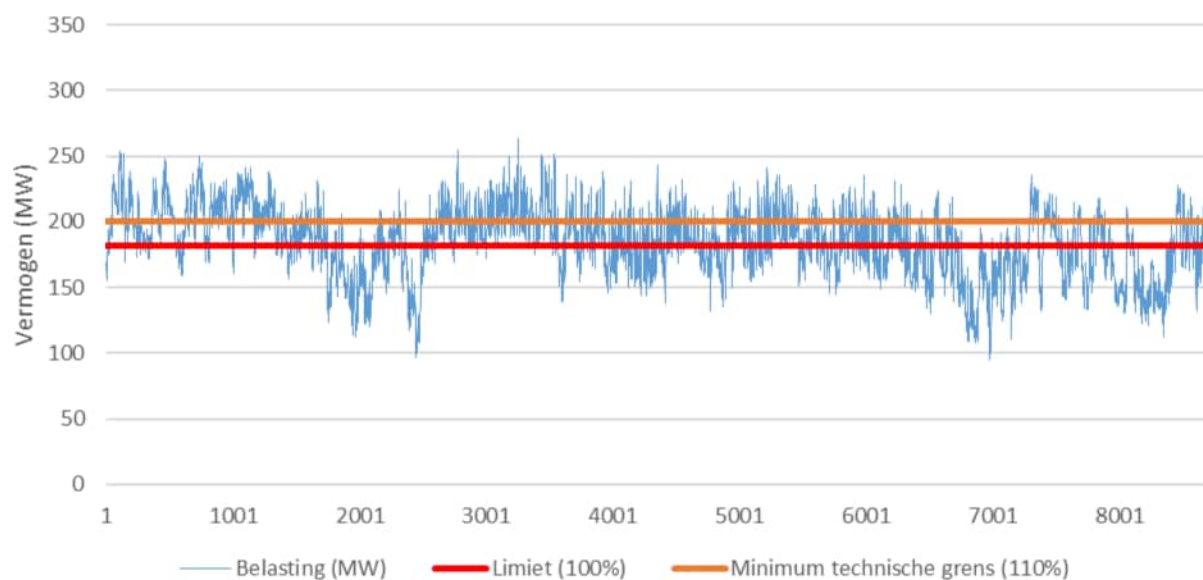
Benodigde transportcapaciteit Maasvlakte-Europoort (2029)



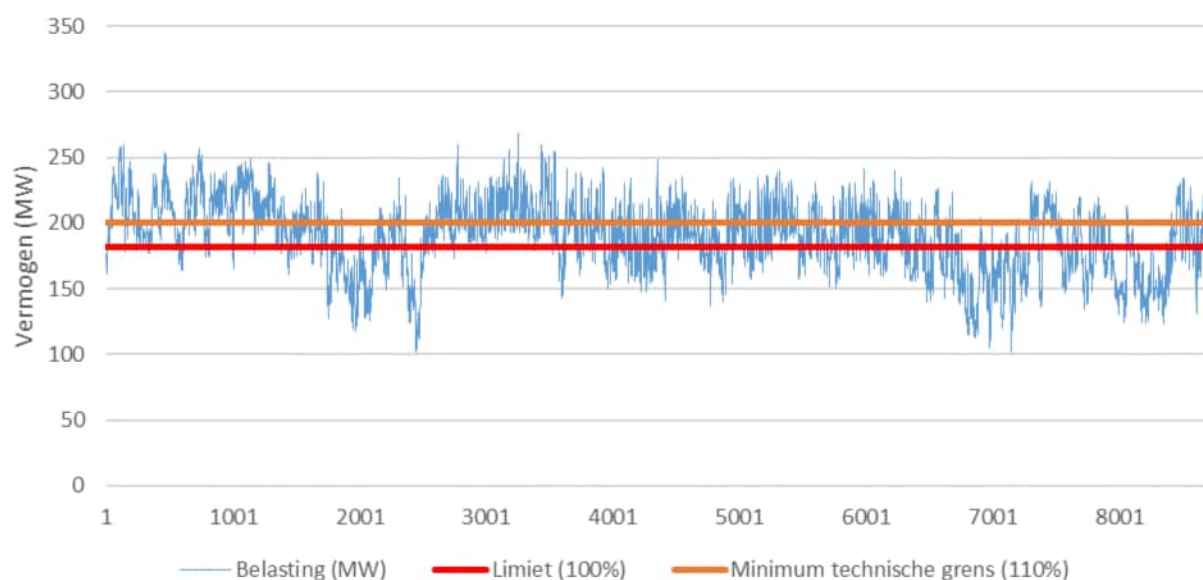
Belastingontwikkeling Botlek-Geervliet (BTL-GVT150)



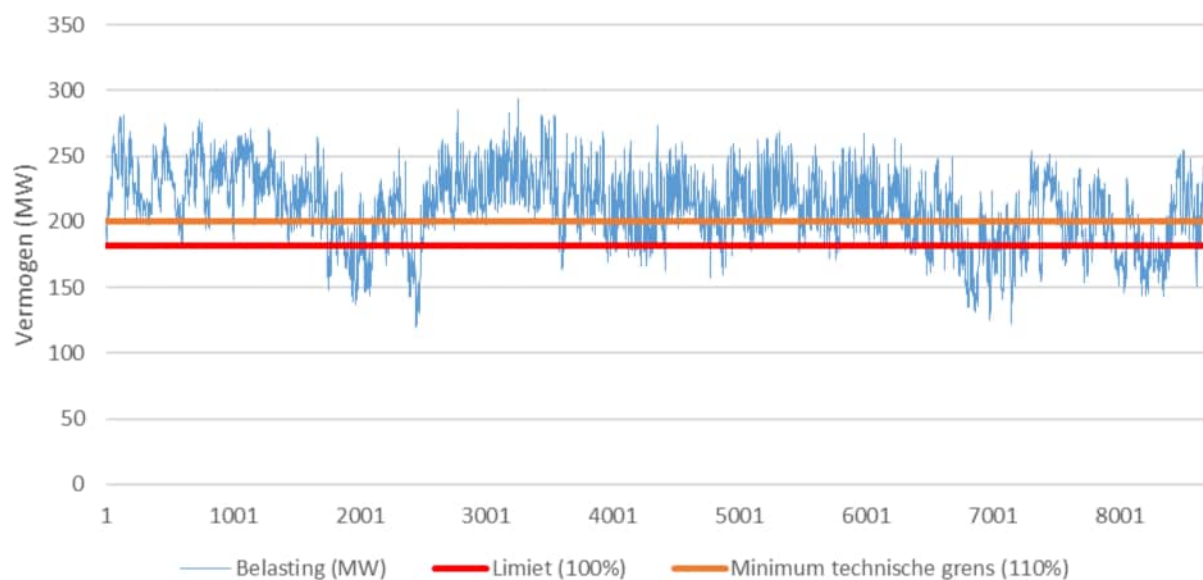
Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet (2025)



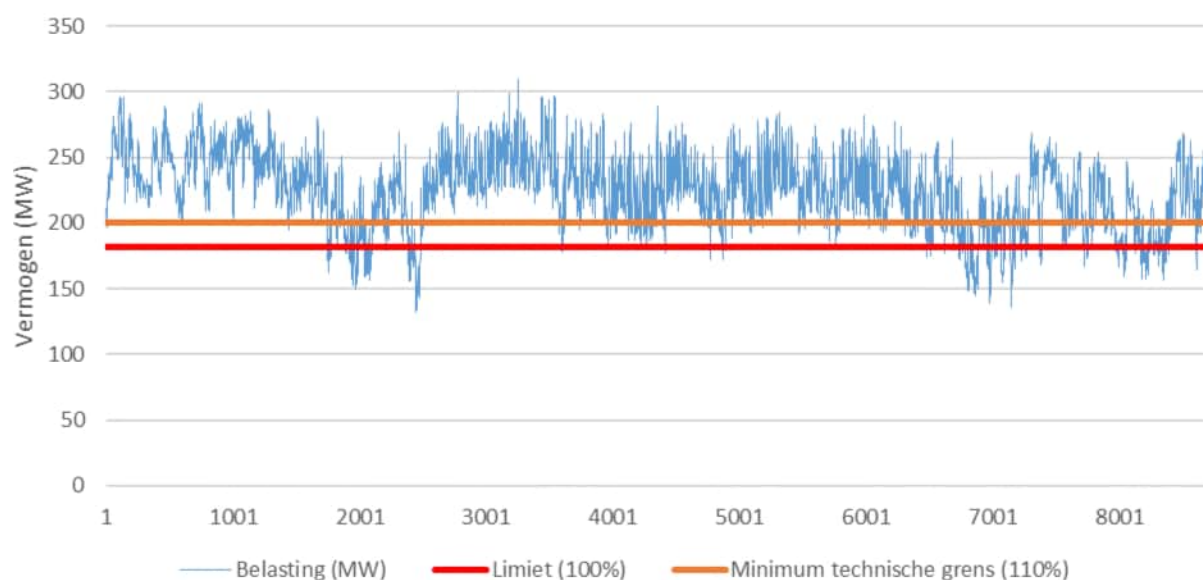
Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet (2026)

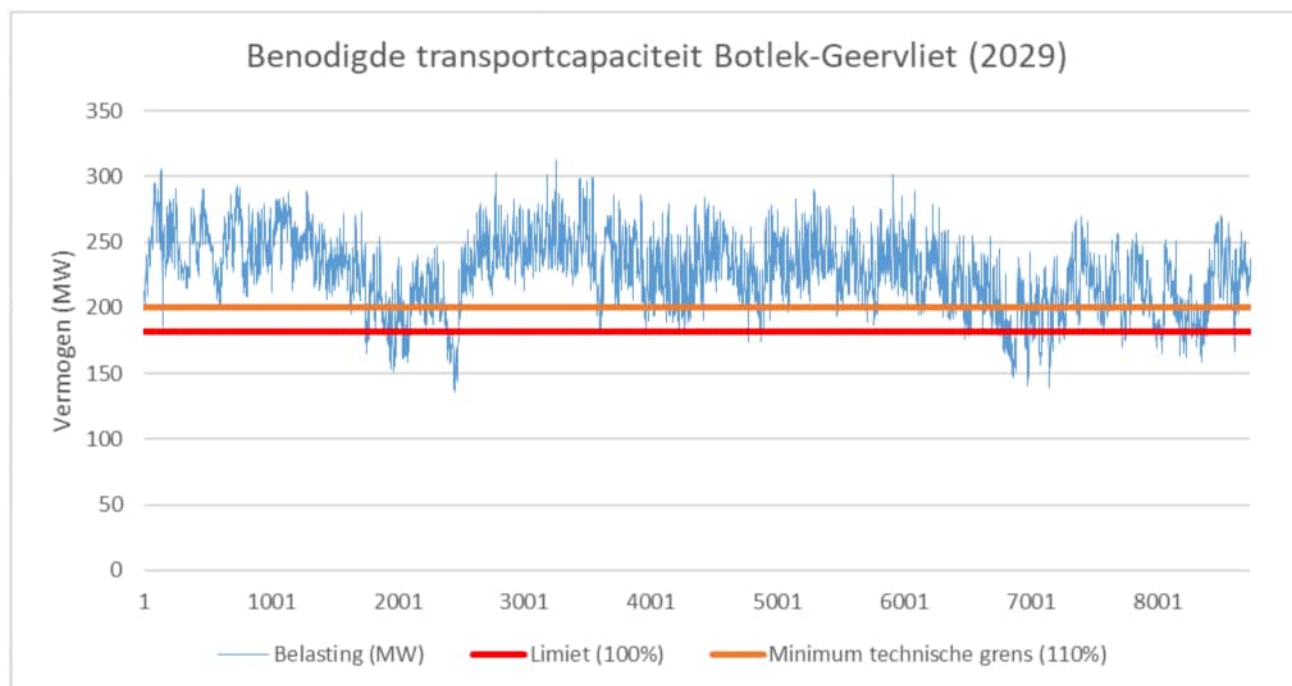


Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet (2027)

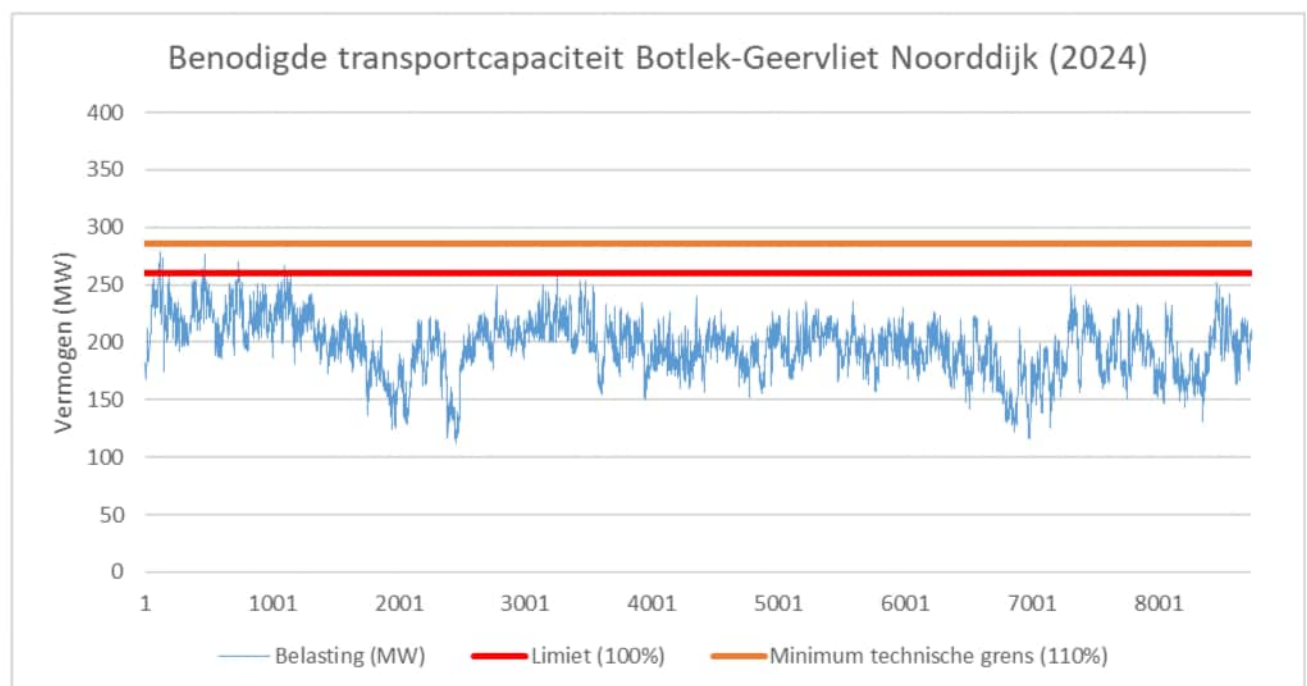
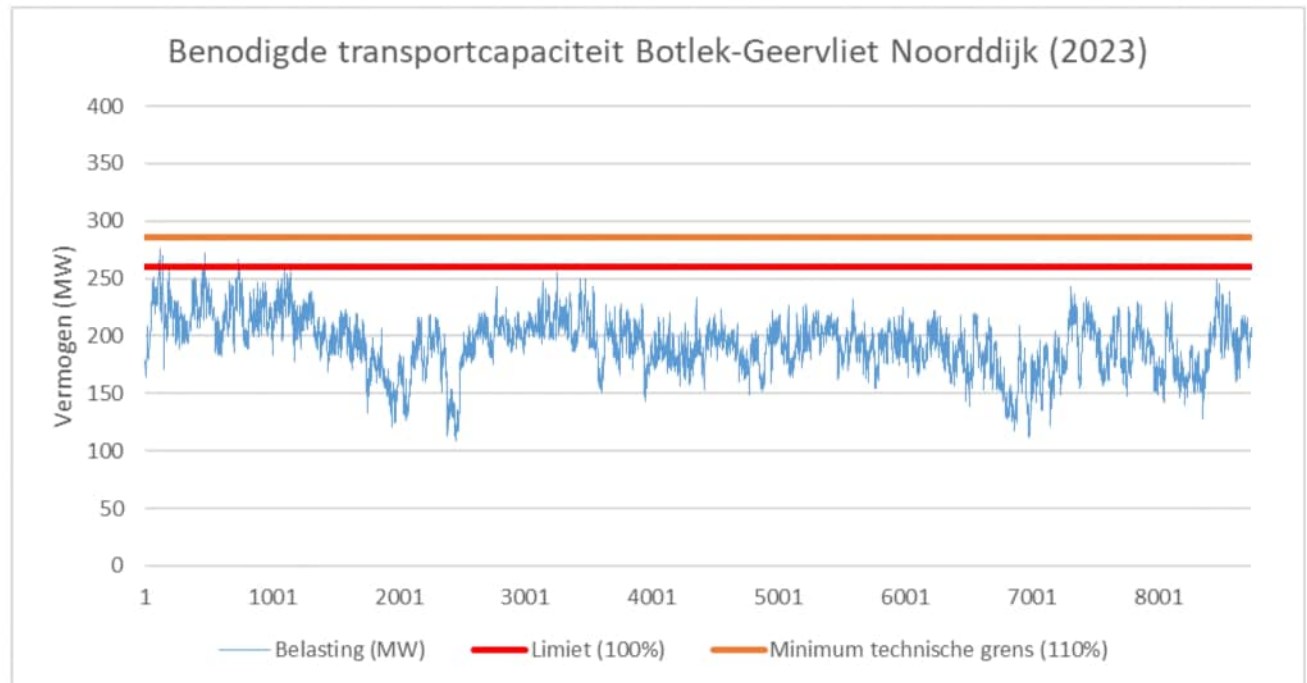


Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet (2028)

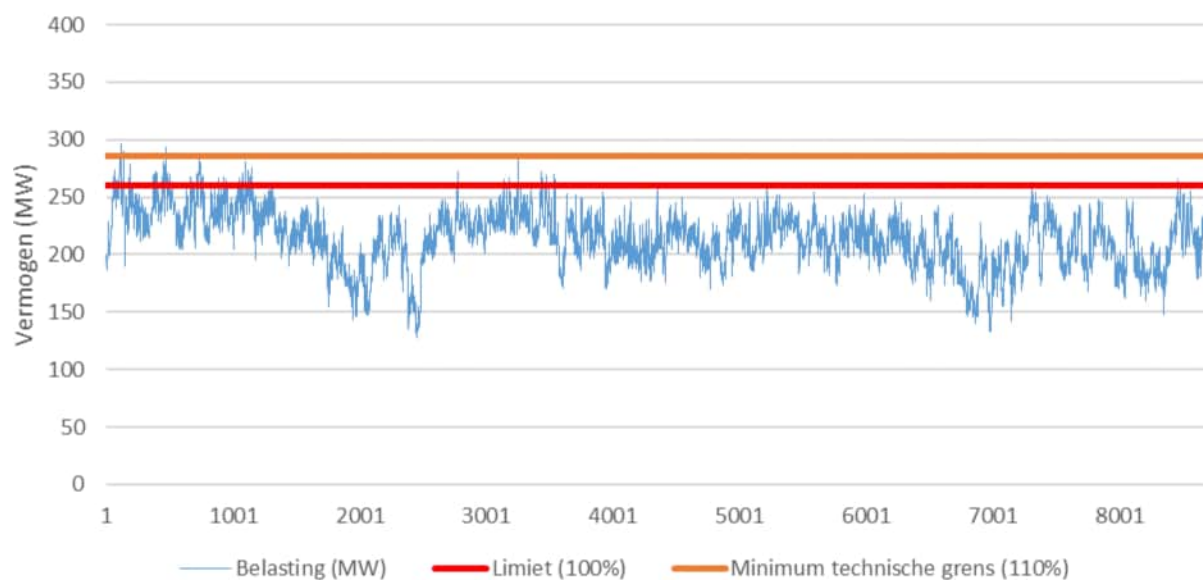




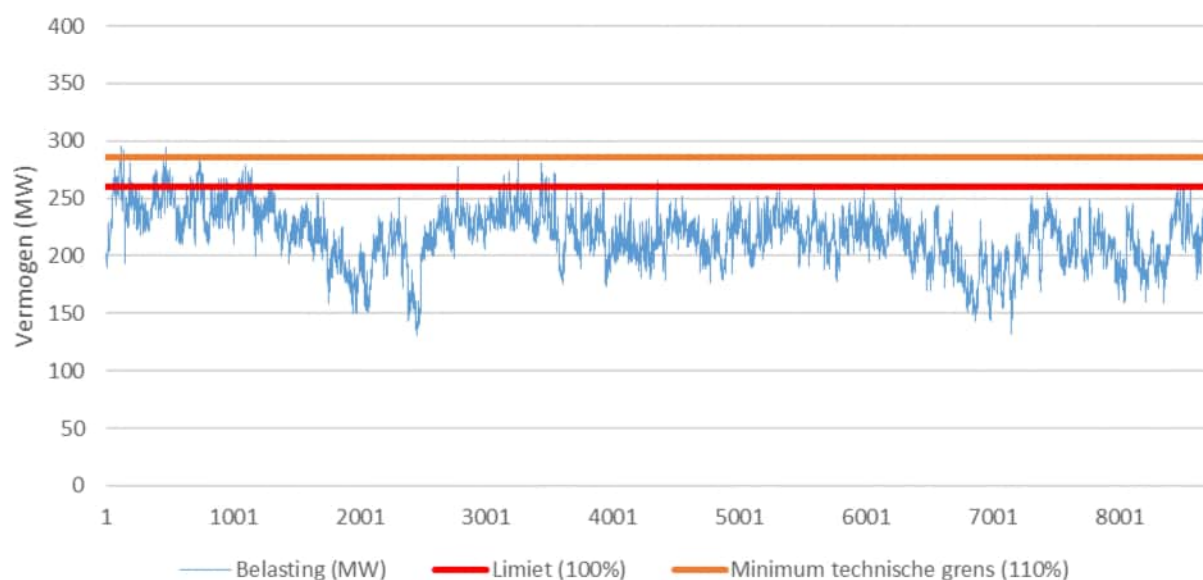
Belastingontwikkeling Botlek-Geervliet Noorddijk (BTL-GVN150)



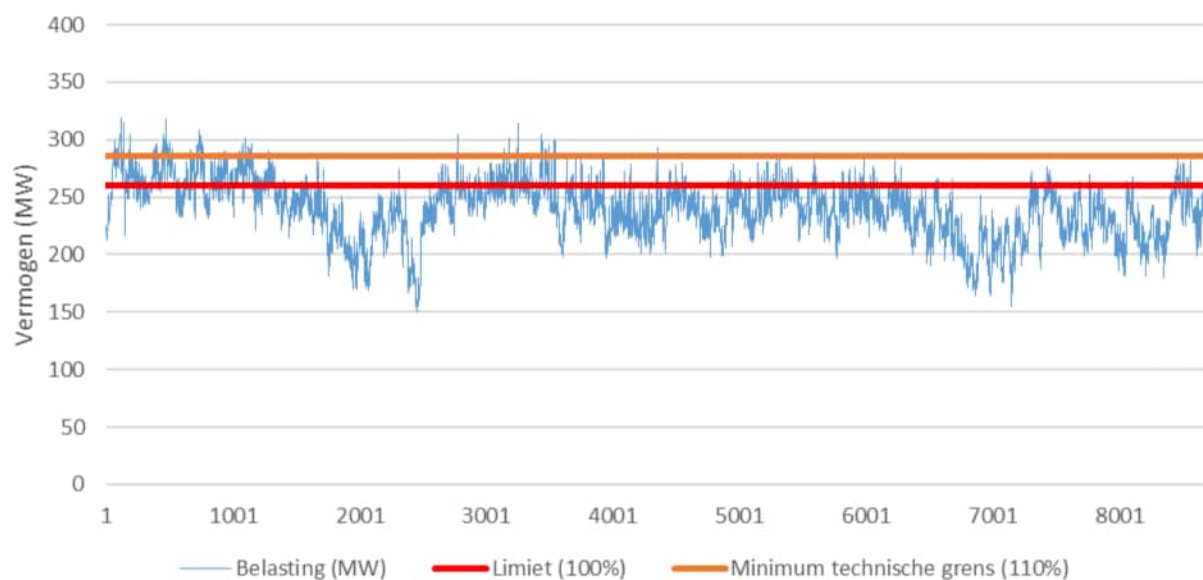
Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet Noorddijk (2025)



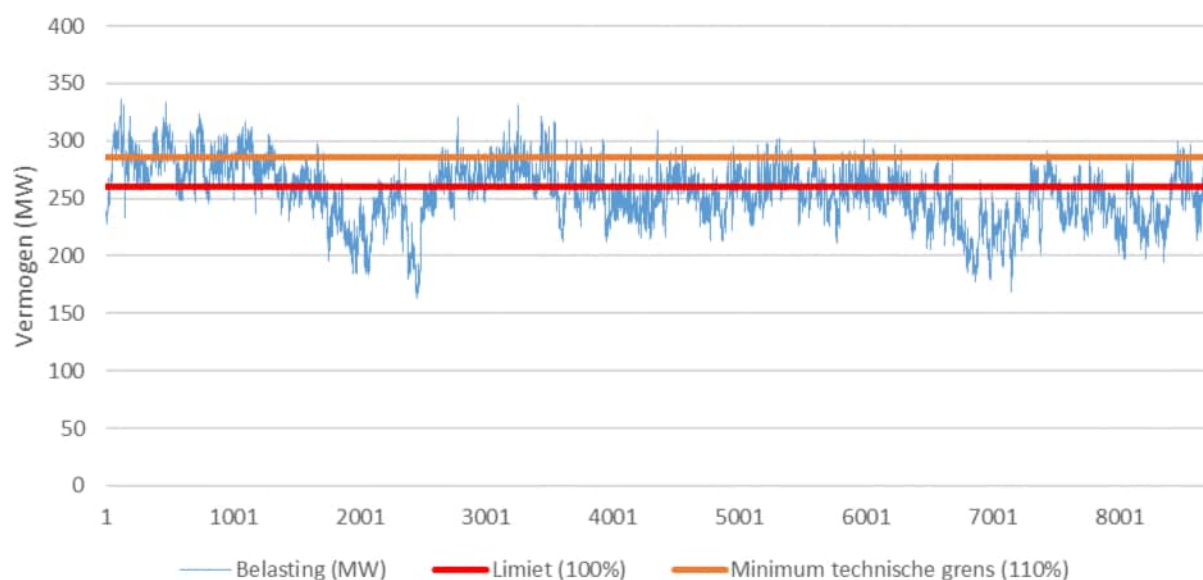
Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet Noorddijk (2026)

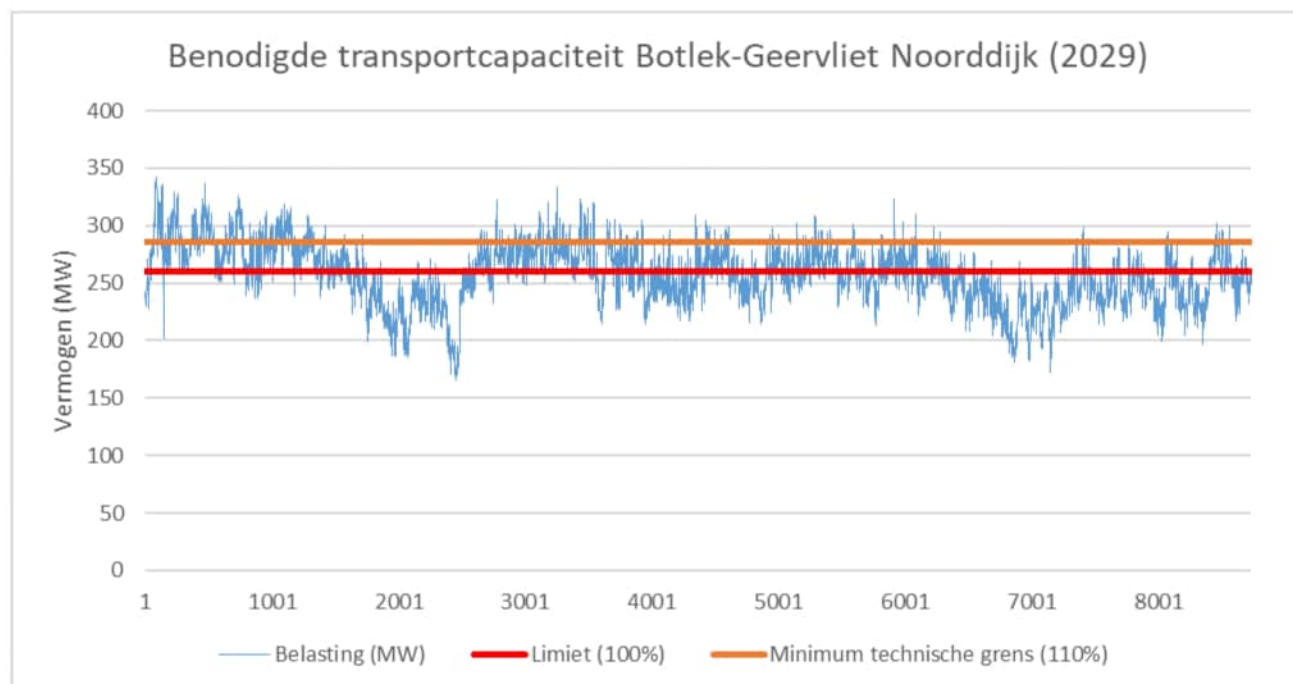


Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet Noorddijk (2027)

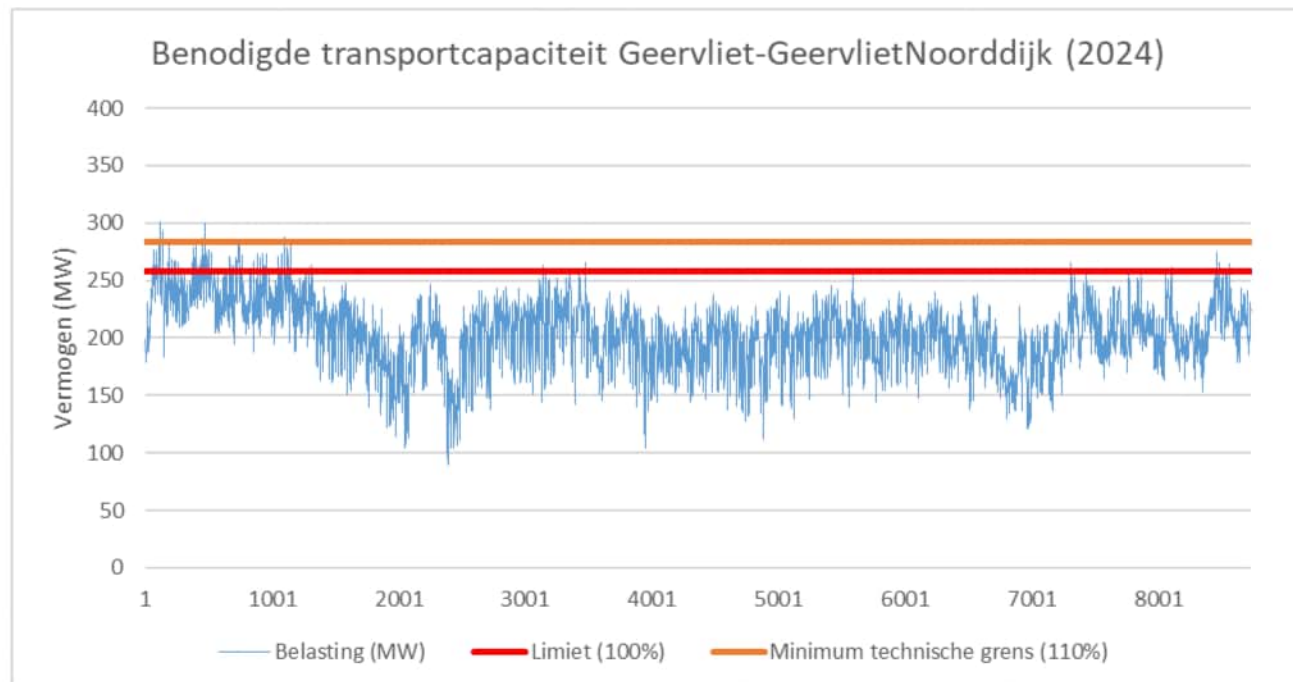
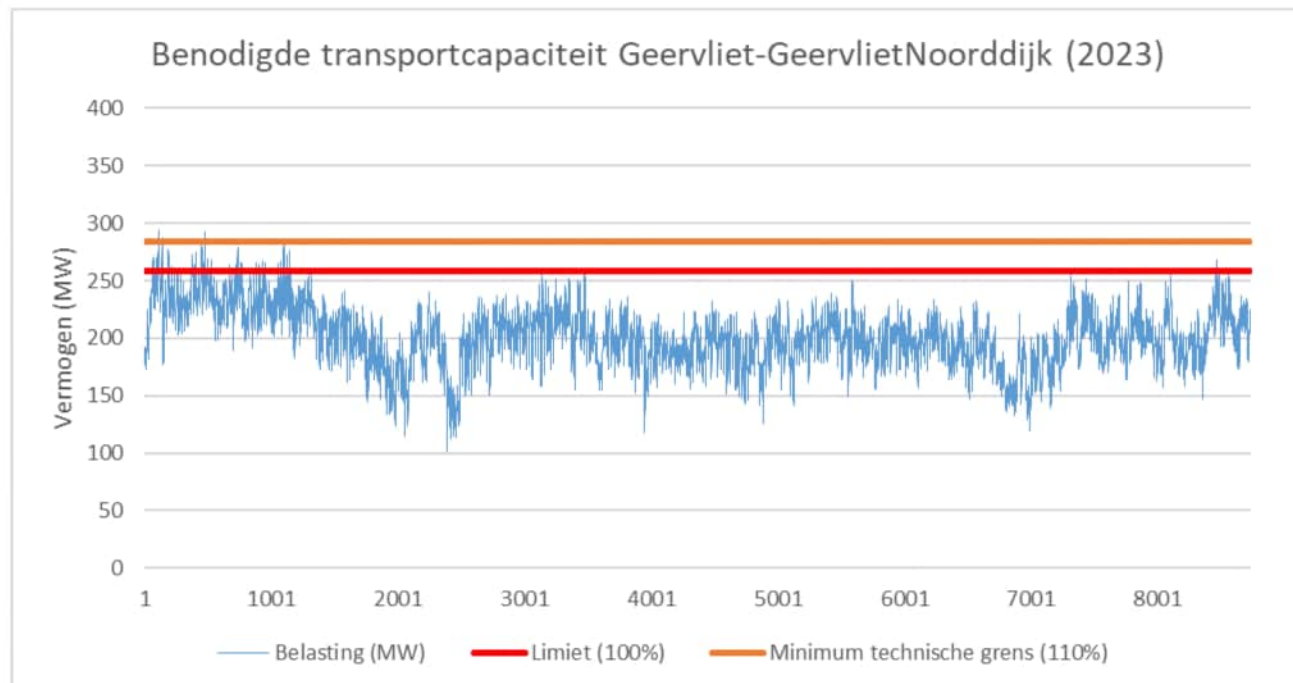


Benodigde transportcapaciteit Botlek-Geervliet Noorddijk (2028)

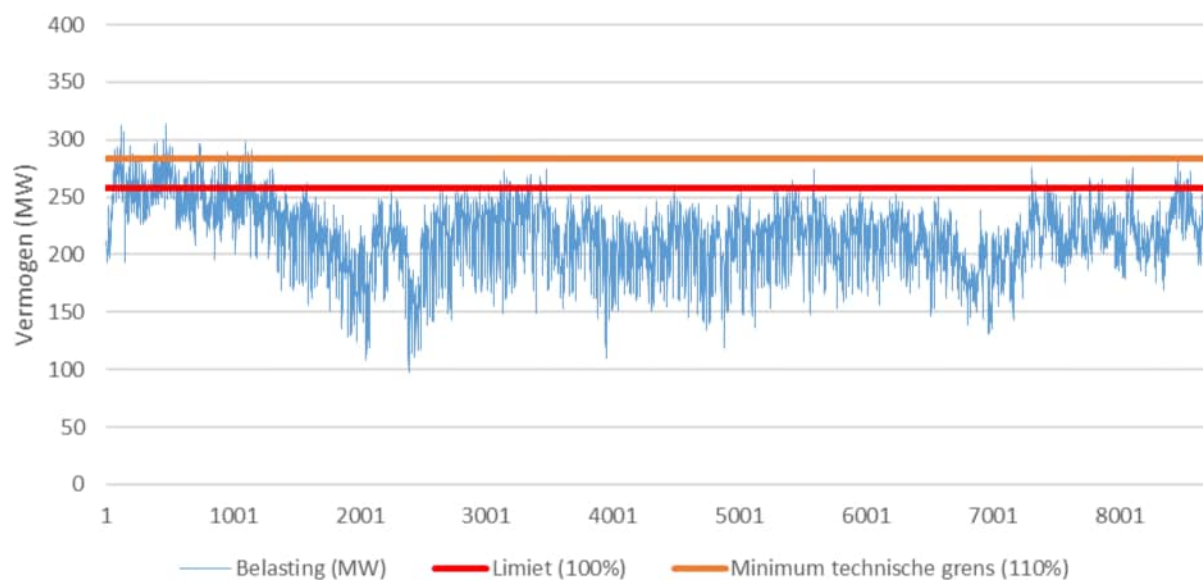




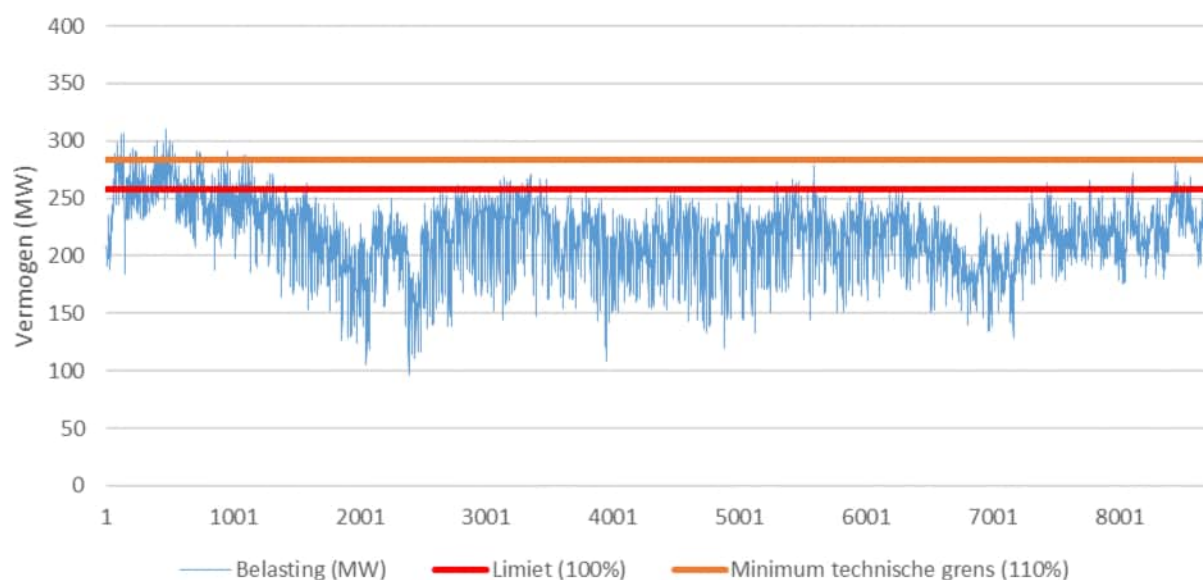
Belastingontwikkeling Geervliet-Geervliet Noorddijk (GVT-GVN150)



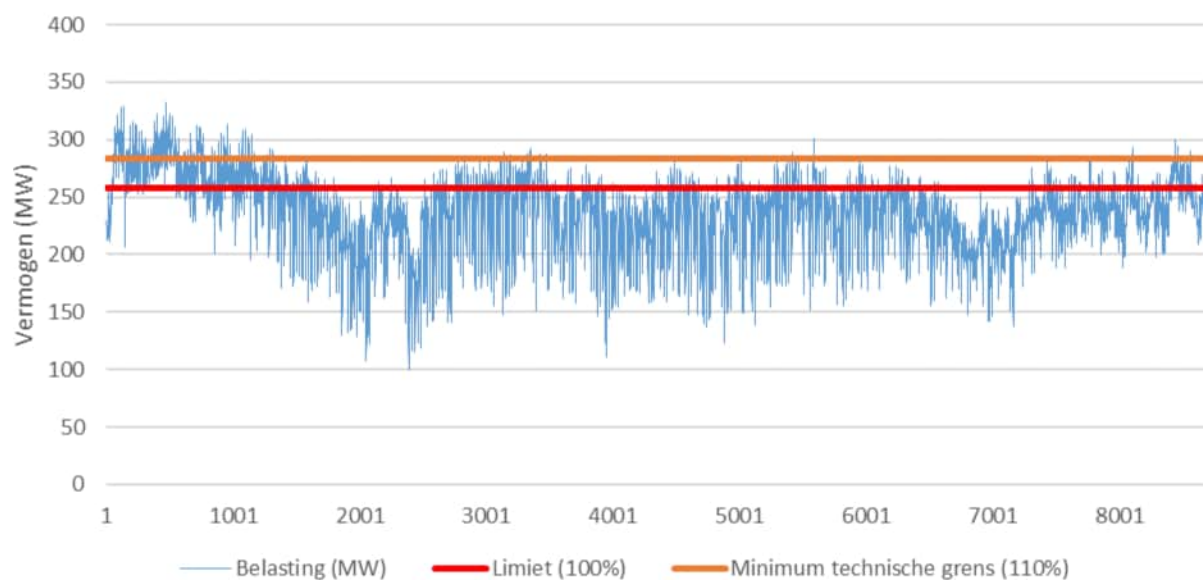
Benodigde transportcapaciteit Geervliet-GeervlietNoorddijk (2025)



Benodigde transportcapaciteit Geervliet-GeervlietNoorddijk (2026)



Benodigde transportcapaciteit Geervliet-GeervlietNoorddijk (2027)



Benodigde transportcapaciteit Geervliet-GeervlietNoorddijk (2028)

