



Congestiegebied Westwoud (verbruik)

## Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
1. INLEIDING .....	5
2. CONGESTIEGEBIED .....	6
2.1 Beschrijving situatie (vaststelling congestie).....	6
2.2 Gebiedsomschrijving .....	6
2.3 Periode van congestie .....	6
2.4 Onzekerheden .....	7
3. OMVANG VAN DE CONGESTIE .....	8
3.1 Netontwerpcriteria, aangehouden reservecapaciteit en operationele veiligheid.....	8
3.2 Technische transportcapaciteit .....	8
3.3 Aanwezige transportcapaciteit.....	9
3.4 Benodigde transportcapaciteit.....	9
3.5 Gevraagde transportcapaciteit.....	9
3.6 Prognose van de transportbehoefte .....	9
3.7 Vaststelling congestie .....	10
3.8 Verwachte transportbelasting.....	10
3.9 Duur structurele congestie.....	13
4. TECHNISCHE ANALYSE VAN HET CONGESTIEGEBIED .....	14
4.1 Bepaling van het regelbaar vermogen .....	14
4.2 Bepaling van de technische grens .....	14
4.3 Beoordeling van het toegestane kortsluitvermogen .....	15
4.4 Technische maatregelen voor een veilig elektriciteitsnet bij toepassing van congestiemanagement.....	15
5. FINANCIËLE ANALYSE VAN HET CONGESTIEGEBIED.....	16
5.1 Bepaling van de financiële grens .....	16
5.2 Schatting van kosten voor congestiemanagement .....	16
6. TOEPASSING VAN CONGESTIEMANAGEMENT .....	17
6.1 Criteria voor toepassing van congestiemanagement.....	17
7. MARKTANALYSE VAN HET CONGESTIEGEBIED.....	18
7.1 Inleiding .....	18
7.2 De wijze van uitvoering van de marktvraag.....	18
7.3 Potentieel voor congestiemanagementdiensten .....	18
7.4 Beschikbare energie en vermogen voor congestiemanagementdiensten.....	19
8. CONCLUSIE .....	20

Bijlage: Additionele informatie congestiemanagementonderzoek congestiegebied Westwoud voor verbruik .....	21
<i>Lijst met postcodes in het congestiegebied</i> .....	21
Bereik van het congestiegebied o.b.v. EAN-codes met een GTV gelijk aan of groter dan 1 MW ....	31
<b>Tabel 7:</b> Overzicht van EAN-codes met een gecontracteerd transportvermogen gelijk aan of groter dan 1 MW .....	32
Verwachte transporten gedurende de congestieperiode.....	33
Transportschaarste op verschillende niveaus in het elektriciteitsnet .....	37
Bijlage: Algemene toelichting op netcapaciteit en congestie .....	39
Toelichting netanalyse en congestie .....	39
Beoordeling capaciteit.....	39
Transportschaarste op verschillende niveaus in het net .....	40
Lokale stroomcapaciteit knelpunten in kabels van het distributienet.....	40
Kwaliteit van de spanning .....	40
Beperkingen niet direct voor alle type aansluitingen in postcodegebied van toepassing.....	41

## Samenvatting

Liander heeft het onderzoek naar de toepasbaarheid van congestiemanagement in congestiegebied Westwoud afgerond. Dit onderzoek richt zich op de congestie met betrekking tot het verbruiken van elektriciteit in het genoemde congestiegebied.

Uitkomst van het onderzoek is dat er voornamelijk geen flexibel vermogen gecontracteerd is bij klanten met een bestaande aansluiting boven 500kW op het elektriciteitsnet. Marktgebaseerd congestiemanagement kan voornamelijk niet worden ingezet om congestie verder te verminderen. Wij onderzoeken of wij met additionele inspanning en samenwerking met klanten de maximale potentie van marktgebaseerd congestiemanagement kunnen benutten. Mocht dat niet mogelijk zijn of onvoldoende zijn om de congestie op te heffen, dan zullen wij de deelnameverplichting inzetten.

Kijk in de postcodechecker voor actuele informatie en verwachte einddata van het knelpunt op de verdeelstations en middenspanningskabels in dit congestiegebied.<sup>1</sup>

Liander spant zich in om in dit gebied mogelijkheden voor congestiemanagement te blijven onderzoeken voor zolang nodig is om met beschikbare netcapaciteit voor alle klanten een werkbare oplossing te bieden.

Graag nodigt Liander aangeslotenen in het congestiegebied Westwoud uit om na te gaan of zij nu of op een later moment tegen vergoeding kunnen bijdragen aan congestiemanagement. Aangeslotenen kunnen zich daartoe bij Liander melden via een erkend CSP of direct bij Liander.

### *Duur van de congestieperiode*

De congestie zal voortduren totdat Liander de noodzakelijke uitbreidingen op hoogspanning en middenspanning voor congestiegebied Westwoud heeft gerealiseerd. Conform de planning, zoals opgenomen in het investeringsplan, is de verwachting dat het uitbreiden van het station, het uitbreiden van het distributienet en/of herverdelen van de belasting vierde kwartaal van 2032 gereed zal zijn. Deze planning kan wijzigen, bijvoorbeeld door afstemming op de planning c.q. realisatie van benodigde hoogspanningsnet-uitbreidingen van TenneT of Liander.

Dit onderzoek heeft betrekking op het elektriciteitsnet van Liander. Ook op het bovenliggende elektriciteitsnet van TenneT kan sprake zijn van congestie. Als dat het geval is kan Liander gedurende het congestieonderzoek dat TenneT uitvoert geen aanbod doen voor een vast of alternatief transportrecht. Na afronding van het congestieonderzoek is dat mogelijk als er extra transportcapaciteit op het elektriciteitsnet van TenneT beschikbaar is gekomen en de aanvrager daarvoor in aanmerking komt. Dit betekent dat als er transportcapaciteit op het elektriciteitsnet van Liander beschikbaar komt door congestiemanagement, het onzeker is of die benut kan worden.

---

<sup>1</sup> "Controleer de beschikbare capaciteit op uw locatie", [Capaciteit op uw grootzakelijke locatie | Liander](#)

## 1. INLEIDING

Liander heeft voor congestiegebied Westwoud de mogelijkheden voor congestiemanagement voor verbruik van elektriciteit onderzocht. Er wordt een vooraankondiging van congestie gepubliceerd, wanneer er een structureel tekort aan beschikbare transportcapaciteit wordt verwacht. Met congestiemanagement optimaliseren we de benutting van de beperkte ruimte op het elektriciteitsnet zolang er sprake is van structurele netcongestie. In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek naar mogelijkheden voor het toepassen van congestiemanagement uiteengezet.

Op 12-12-2019 heeft Liander de eerste vooraankondiging gedaan voor dit congestiegebied.

De gevraagde capaciteit kan niet ter beschikking worden gesteld omdat dat tot een te hoge stroombelasting en (versnelde) uitval van netcomponenten leidt. In dit rapport beantwoorden we de vraag in welke mate we congestiemanagement kunnen inzetten om de gevraagde transportcapaciteit te kunnen bieden.

De toepassing van congestiemanagement is beschreven in de Netcode Elektriciteit.<sup>2</sup>

Dit rapport begint met de beschrijving en technische analyse van de netsituatie en de aanwezige transportcapaciteit. Daarna brengen we de benodigde en gevraagde transportcapaciteit in kaart. Vervolgens onderzoeken we of, en in welke mate, we extra transportvermogen kunnen realiseren door de toepassing van congestiemanagement.

Capaciteitsproblemen en problemen gerelateerd aan spanning en/of kortsluitvermogen in een elektriciteitsverdeelstation of op een middenspanningskabel kunnen zich onvoorspelbaar voordoen in (en soms buiten) een met postcodes aangeduid congestiegebied. Liander heeft er zich voor ingespannen om de juiste informatie op te nemen met betrekking tot de omvang van deze gebieden, de aanwezige en gecontracteerde capaciteit en de gevolgen hiervan. Onjuistheden kunnen echter niet worden uitgesloten en de omstandigheden kunnen veranderen. Kijk in de postcodechecker voor actuele informatie en verwachte einddata van de werkzaamheden aan de verdeelstations en middenspanningskabels in dit congestiegebied.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>De Netcode Elektriciteit is een Besluit van de Autoriteit Consument en Markt, kenmerk ACM/DE/2016/202151, houdende de vaststelling van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet 1998. De huidige versie van de Netcode Elektriciteit is te raadplegen via de website van de [overheid](#).

<sup>3</sup> "Controleer de beschikbare capaciteit op uw locatie", [Capaciteit op uw grootzakelijke locatie | Liander](#)

## 2. CONGESTIEGEBIED

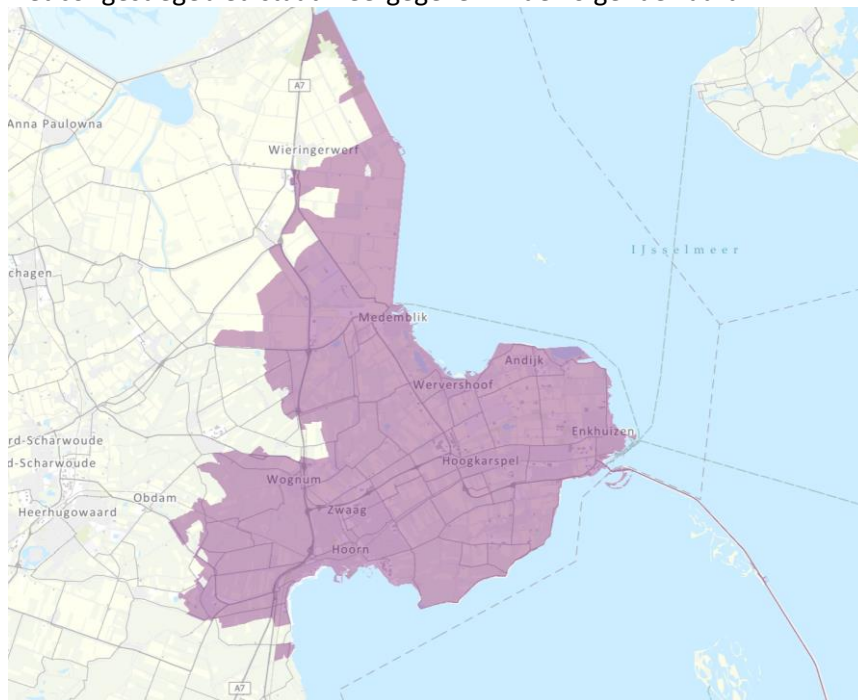
### 2.1 Beschrijving situatie (vaststelling congestie)

In congestiegebied Westwoud gevoed door verdeelstations en middenspanningskabels is voor afname van elektriciteit de grens bereikt van de transportcapaciteit vanwege de stroombelasting van de netwerkcomponenten. Hierdoor is er sprake van congestie. Het gevolg is dat we op dit moment niet alle gevraagde transportcapaciteit voor de afname van elektriciteit kunnen voorzien. Zo kunnen zowel nieuwe transportaanvragen als het huidige transportvermogen in combinatie met autonome groei (door bijvoorbeeld zonnepanelen en elektrische warmtepompen) zorgen voor congestie, nu en in de toekomst.

Op 12-12-2019 heeft Liander een vooraankondiging voor congestie gedaan voor dit congestiegebied. Nieuwe transportaanvragen plaatsen we sinds de vooraankondiging van congestie op onze wachtlijst.

### 2.2 Gebiedsomschrijving

Het congestiegebied staat weergegeven in de volgende kaart.



**Figuur 1:** Kaart van congestiegebied

Het gebied met congestie voor afname omvat de volgende postcodes: 1476NB tot en met 8242PM. Daarnaast is in tabel 7 van de bijlage een overzicht te vinden van EAN-codes met een gecontracteerd transportvermogen (GTV) gelijk aan of groter dan 1 MW.

### 2.3 Periode van congestie

Liander investeert volop in de uitbreiding van het elektriciteitsnet. Ook in dit gebied gaan we werkzaamheden uitvoeren om het elektriciteitsnet uit te breiden. Liander verwacht de werkzaamheden voor het uitbreiden van het elektriciteitsnet op zijn vroegst in het vierde kwartaal van 2032 afgerond te hebben. We lossen dit op door het uitbreiden van het station, het uitbreiden van het distributienet en/of herverdelen van de belasting.

Hiermee kan de technische transportcapaciteit van dit distributie -en transportnet worden verhoogd. Na de volledige ingebruikname van de geplande netverzwaring kan naar verwachting in de gevraagde transportcapaciteit worden voorzien. Indien in de tussentijd door middel van congestiemanagement transportcapaciteit beschikbaar komt, is het mogelijk dat deze niet of niet volledig kan worden toegekend als gevolg van transportschaarste op bovenliggende of onderliggende netvlakken.

## 2.4 Onzekerheden

In een congestieonderzoek worden toekomstige netwerk- en marktsituaties gesimuleerd. De uitkomsten van een congestieonderzoek zijn gebaseerd op prognoses, inschattingen op basis van historische data en analyses, en beoordelingen van experts. Niettegenstaande deze inherente onzekerheden dient een congestieonderzoek te leiden tot een concrete conclusie: welke transportverzoeken kunnen op dit moment worden gehonoreerd met toepassing van congestiemanagement? Na afronding van een congestieonderzoek kan de feitelijke omvang van de transportcapaciteit, die alsnog kan worden toegekend, gunstiger of minder gunstig uitvallen dan in het rapport is voorzien. Dit als gevolg van diverse feitelijke omstandigheden die zich kunnen voordoen zoals: onvoorziene niet-beschikbaarheid van netwerkelementen, onvoldoende mogelijkheden om onderhoud te verschuiven, veranderingen in gebruiksprofielen van bestaande aansluitingen van klanten, onvoldoende beschikbaar regelbaar vermogen en afwijkingen ten opzichte van de veronderstelde gelijktijdigheid van variabele duurzame elektriciteitsproductie (als gevolg van de onvoorspelbaarheid van het weer).

Daarnaast is het altijd enigszins onzeker wat het eerste moment is waarop de transportproblemen zullen optreden, onder meer doordat het lastig blijkt om het tempo van de autonome groei te voorspellen.

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

Kijk in de postcodechecker voor actuele informatie en verwachte einddata van het knelpunt op de verdeelstations en middenspanningskabels in dit congestiegebied.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> "Controleer de beschikbare capaciteit op uw locatie", [Capaciteit op uw grootzakelijke locatie | Liander](#)

## 3. OMVANG VAN DE CONGESTIE

### 3.1 Netontwerpcriteria, aangehouden reservecapaciteit en operationele veiligheid

Bij het ontwerp van het elektriciteitsnet worden de relevante netontwerp- en bedrijfsvoeringscriteria in de Netcode Elektriciteit en het Besluit uitvalsituaties hoogspanningsnet gehanteerd.<sup>5</sup>

#### *Transportcapaciteit en operationele veiligheidsgrenzen*

Bij het vaststellen van de omvang van de aanwezige transportcapaciteit van congestiegebied Westwoud zijn de fabrieksspecificaties van de relevante netcomponenten in het transportnet het uitgangspunt voor de belastbaarheidslimiet - en daarmee de operationele veiligheidsgrenzen - van deze netcomponenten. De fabrieksspecificaties geven de operationele veiligheidsgrenzen van de relevante netcomponenten weer.

De mate waarin de netcomponenten belast kunnen worden, wordt dynamische belastbaarheid genoemd. De temperatuur van de relevante componenten bij belasting is hierbij doorslaggevend. De mogelijkheden tot dynamische belastbaarheid van netcomponenten kunnen per component en per locatie van de component verschillen. Zo kunnen het patroon van de verwachte belasting, maar ook de weersomstandigheden bij een buitenluchtopstelling van een component een rol spelen bij de dynamische belastbaarheid.

De aanwezige transportcapaciteit wordt vastgesteld door de belastbaarheden van alle hiervoor relevante componenten in het betreffende elektriciteitsnetdeel te analyseren. Van alle geanalyseerde componenten is de component met de laagste belastbaarheid bepalend voor de aanwezige transportcapaciteit.

Als netbeheerder moeten we ervoor zorgen dat we aan de spanningskwaliteitseisen voldoen zoals voorgeschreven in de Netcode. In de bijlage wordt hier een toelichting op gegeven.

Het elektriciteitsnet van congestiegebied Westwoud bestaat uit verdeelstations en een distributienet (bestaande uit middenspanningskabels). Bij een verdeelstation zorgt de keten van componenten voor één bepaalde aanwezige transportcapaciteit (de component met de laagste belastbaarheid) die voor alle aangeslotenen geldt. Bij het distributienet bestaande uit een netwerk van middenspanningskabels, dat is aangesloten op een verdeelstation, zijn per congestiegebied de eigenschappen en topologie verschillend. De beschikbare transportcapaciteit die gekoppeld is aan grenzen ten behoeve van het voorkomen van uitval of slechte spanningskwaliteit is afhankelijk van de lokale net en belastingsituatie van een aangeslotene. Er kan om die redenen geen eenduidige waarde van de technische transportcapaciteit worden gegeven voor het distributienet van het congestiegebied. In dit congestiegebied is sprake van congestie op de verdeelstations en congestie in het distributienet. Omdat de transportcapaciteit van het distributienet niet eenduidig kan worden bepaald, bepalen we de waarden van de aanwezige, benodigde en gevraagde transportcapaciteit en de verwachte belasting per jaar, op het niveau van de verdeelstations.

### 3.2 Technische transportcapaciteit

Voor toepassing van congestiemanagement en het inpassen van klanten is de aanwezige transportcapaciteit van belang die is gebaseerd op de technische transportcapaciteit. De technische transportcapaciteit is de capaciteit die de producent opgeeft voor het beperkende netelement, ook

---

<sup>5</sup> Zie 'Bijlage: Algemene toelichting op netcapaciteit en congestie' en art. 4a.1 e.v. van het Koninklijk Besluit investeringsplan en kwaliteit elektriciteit en gas (uitvalsituaties hoogspanningsnet).

wel de fabriekswaarde of nominaal vermogen. De aanwezige transportcapaciteit wordt naast de technische transportcapaciteit mede bepaald door de van toepassing zijn de netontwerpcriteria, zie paragraaf 3.3.

### 3.3 Aanwezige transportcapaciteit

In deze paragraaf beschrijven we de aanwezige transportcapaciteit. Het begrip ‘aanwezige transportcapaciteit’ is gedefinieerd in de Begrippencode Elektriciteit als: *“De maximale capaciteit die een net aan kan, met inachtneming van de van toepassing zijnde netontwerpcriteria en operationele veiligheidsgrenzen.”* De aanwezige transportcapaciteit geeft daarmee de maximale transportcapaciteit weer die een elektriciteitsnet fysiek kan faciliteren. Deze waarde kan anders zijn voor afname van het elektriciteitsnet dan voor invoeding in het elektriciteitsnet. Zoals eerder aangegeven wordt er voor het congestie gebied, inclusief het distributienet, uitgegaan van de aanwezige transportcapaciteit van het verdeelstation of meerdere verdeelstations bij elkaar.

De aanwezige transportcapaciteit op congestiegebied Westwoud is 200 MVA. Deze wordt verhoogd van 200 MVA naar 300 MVA, doordat er een verzwaring, nieuw transformatorstation of andere investering wordt gerealiseerd. Voor de verdere berekeningen in dit congestieonderzoek wordt gebruik gemaakt van de aanwezige transportcapaciteit zoals hier beschreven.

### 3.4 Benodigde transportcapaciteit

Het begrip ‘benodigde transportcapaciteit’ is gedefinieerd in de Begrippencode Elektriciteit als: *“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.”* De benodigde transportcapaciteit is dus de transportcapaciteit die we nodig hebben om aan de transportvraag van de aangeslotenen te voldoen.

Bij de bepaling van de benodigde transportcapaciteit wordt gekeken naar de transporten van alle klanten die al een goedgekeurde transportaanvraag hebben. Verder wordt bij de voorspelling van de benodigde transportcapaciteit ook de autonome groei van het transport van kleinverbruikers tijdens de congestieperiode meegenomen. Hierbij houden we rekening met toekomstige ontwikkelingen.

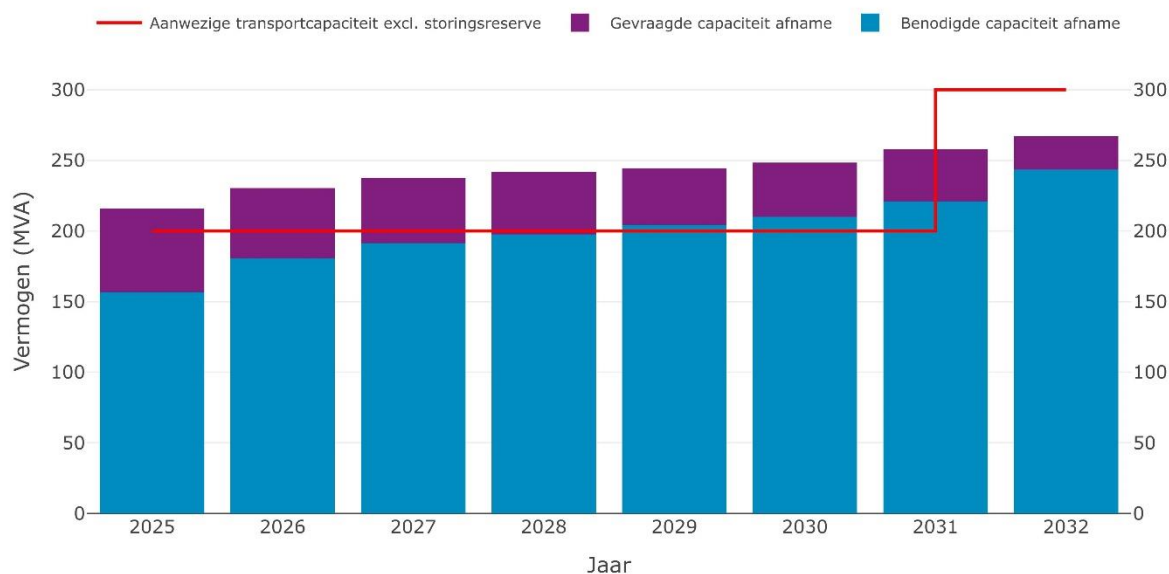
### 3.5 Gevraagde transportcapaciteit

Volgens de Begrippencode Elektriciteit wordt onder gevraagde transportcapaciteit het volgende verstaan: *“De transportcapaciteit nodig om aan de vraag naar transport van één individuele aangeslotene, namelijk de aanvrager, te voldoen.”* In het congestiegebied is sprake van meer dan één aanvraag voor transportcapaciteit. Daarom definiëren wij de gevraagde transportcapaciteit als de transportcapaciteit die nodig is om aan alle vraag naar transport te voldoen als gevolg van additionele aansluitingen en/of groei in transportbehoefte van bestaande aansluitingen.

### 3.6 Prognose van de transportbehoefte

Op basis van de nieuwe transportaanvragen die bij ons bekend zijn, komen wij tot de volgende prognose voor de transportbehoefte in het congestiegebied. De aanwezige transportcapaciteit voor het laatste jaar van congestie is 200 MVA, de benodigde transportcapaciteit voor het laatste jaar van congestie is 221 MVA en de gevraagde transportcapaciteit voor het laatste jaar van congestie is 36,8 MVA. Het beschikbaar transportvermogen is dan -21 MVA.

## OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor afname



**Figuur 2:** ontwikkeling van de benodigde, aanwezige en gevraagde transportcapaciteit gedurende de congestieperiode.

In Figuur 2 gaan we uit van de gevraagde transportcapaciteit, in lijn met de huidige omvang van de wachtlijst. We verwachten dat er in de komende jaren nog nieuwe transportaanvragen worden gedaan. De gevraagde transportcapaciteit neemt dan nog verder toe dan waar we nu van uitgaan.

Indien de benodigde capaciteit veel hoger is dan de aanwezige transportcapaciteit, kan dit verschillende oorzaken hebben. Het kan komen door het meenemen van het benodigde vermogen voor het kunnen verschakelen van belasting van andere assets, de groei van belasting van bestaande klanten binnen de aanwezige transportcapaciteit of een toename van de autonome groei prognose. Voor de eerste situatie is deze belasting al ingecaluleerd, maar speelt deze pas een rol na de verzwaring en vraagt het niet om extra maatregelen. De tweede en derde situatie kunnen ertoe leiden dat congestiemanagementmaatregelen nodig zijn voor het beschermen van assets en niet gebruikt kunnen worden voor het inpassen van klanten.

### 3.7 Vaststelling congestie

In de Begrippencode Elektriciteit wordt de beschikbare transportcapaciteit gedefinieerd als: *“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.”*

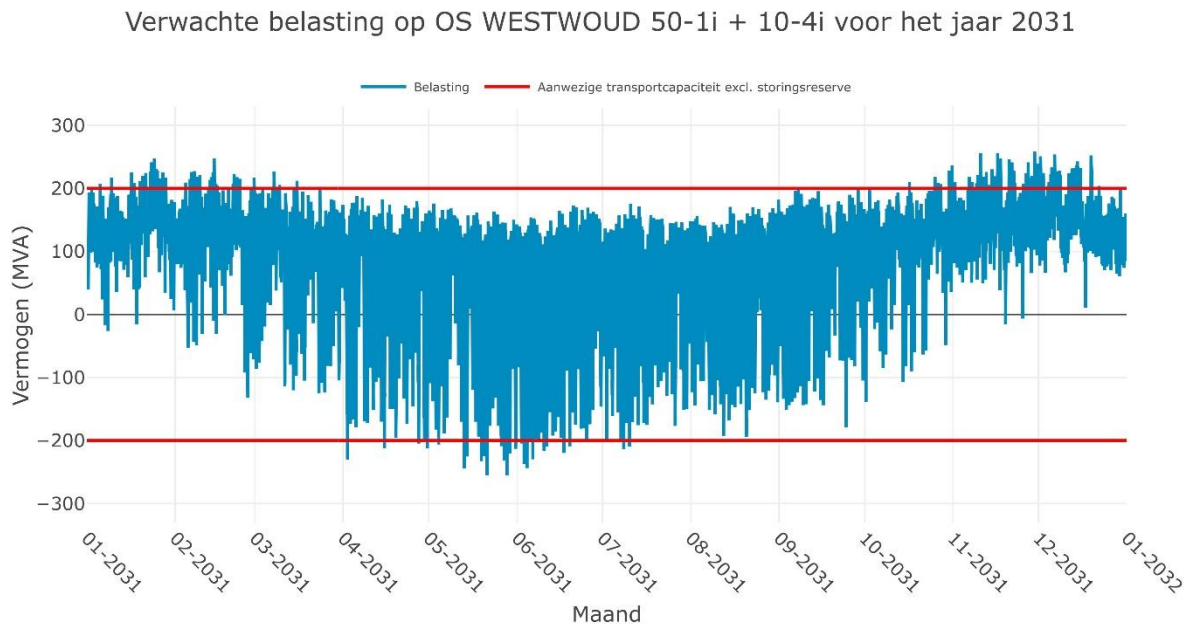
Uit bovenstaande blijkt dat de aanwezige transportcapaciteit niet voldoende is om te voorzien in de benodigde en gevraagde transportcapaciteit. Er is geen extra transportcapaciteit beschikbaar. Sterker nog, er is een tekort.

De verwachte omvang van de beschikbare transportcapaciteit loopt op tot -21 MVA in de periode tot de realisatie van de geplande netverzwaring. Dit getal kan toenemen in het geval van nieuwe transportaanvragen.

### 3.8 Verwachte transportbelasting

Figuur 3 geeft een voorspelling van de benodigde en de gevraagde transportcapaciteit in congestiegebied Westwoud. Hierbij houden we rekening met de verwachte transportvraag van

bestaande aangeslotenen, bekende transportaanvragen die nog niet zijn toegekend en autonome groei. Dit figuur laat zien dat de gevraagde transportcapaciteit voor afname piekt op 257,8 MVA waarmee de aanwezige transportcapaciteit met 57,8 MVA wordt overschreden. De jaarlijkse belastingen tot het moment waarop de congestie is opgelost, zijn te vinden in de bijlage.



**Figuur 3:** Verwachte belasting op de kritieke netcomponent in het laatste jaar van de verwachte congestie.

Tabel 1 laat een schatting zien van de extra beschikbare capaciteit en afgenomen energie door congestiemanagement; de hoeveelheid elektriciteit die aan congestiemanagementmaatregelen moet worden ingezet, en de getransporteerde elektriciteit zonder toepassing van congestiemanagement. Deze schatting is gedaan op basis van het huidig beschikbaar regelbaar vermogen. Hieronder gaan we in meer detail in op de berekeningen voor Tabel 1.

De tweede kolom toont een schatting van de jaarlijkse hoeveelheid extra beschikbare capaciteit in MVA die tot aan de geplande netverzwaring over het elektriciteitsnet beschikbaar zal worden gemaakt door de toepassing van congestiemanagement. Hiervoor is een inschatting gemaakt van de extra capaciteit die boven op de aanwezige transportcapaciteit getransporteerd kan worden op basis van de huidige hoeveelheid beschikbaar regelbaar vermogen, eventueel gelimiteerd door de technische of financiële grens of de gevraagde capaciteit. Hierbij zijn aannames gedaan voor de prijs van congestiemanagement en de profielen van de wachtlijstklanten. Bij het inpassen van klanten van de wachtlijst wordt altijd een meer nauwkeurige analyse gedaan op basis van de dan bekende informatie, waardoor er meer of minder ruimte beschikbaar kan zijn dan hier getoond. Bovendien kan een deel van de extra capaciteit nodig zijn voor het accommoderen van autonome groei.

In de derde kolom staat een schatting van de maximale jaarlijkse hoeveelheid energie in MWh die tot aan de geplande netverzwaring over het elektriciteitsnet extra getransporteerd zal worden door de toepassing van congestiemanagement. Hiervoor is dezelfde methode gebruikt als voor de berekening van kolom twee, waarbij op de volgende manier de vertaling is gemaakt van extra beschikbare capaciteit naar extra te transporteren energie. Het stationsprofiel (bij inzet van congestiemanagement op basis van de huidige hoeveelheid beschikbaar regelbaar vermogen) is gemaximaliseerd op de aanwezige transportcapaciteit en de oppervlakte ervan is bepaald per jaar. Dit geeft de totale hoeveelheid energie die wordt getransporteerd over het elektriciteitsnet bij inzet van

congestiemanagement op basis van de huidige hoeveelheid beschikbaar regelbaar vermogen. Deze wordt verminderd met de hoeveelheid energie die zonder inzet van congestiemanagement zou worden getransporteerd, zie kolom vijf.

De vierde kolom geeft een schatting van de hoeveelheid elektriciteit in MWh die jaarlijks aan congestiemanagementmaatregelen moet worden ingezet, tot aan de geplande netverzwaring. Ook hier is dezelfde methode toegepast als voor kolom twee om tot een stationsprofiel bij inzet van congestiemanagement op basis van de huidige hoeveelheid regelbaar vermogen te komen. Voor het bepalen van kolom vier is de oppervlakte van dit stationsprofiel boven de aanwezige transportcapaciteit bepaald.

In de vijfde kolom staat een schatting van de hoeveel elektriciteit in MWh die jaarlijks kan worden getransporteerd zonder de inzet van congestiemanagement. Hiervoor is de oppervlakte van het profiel van de verwachte stationsbelasting (exclusief de gevraagde capaciteit) onder de aanwezige transportcapaciteit bepaald.

Jaar	Extra beschikbare capaciteit d.m.v. CM (MVA), o.b.v. huidig regelbaar vermogen	Extra afgenomen energie d.m.v. CM (MWh), o.b.v. huidig regelbaar vermogen	Hoeveelheid elektriciteit aan congestiemanagement maatregelen (MWh), o.b.v. huidig regelbaar vermogen	Getransporteerde elektriciteit zonder congestiemanagement (MWh), o.b.v. huidig regelbaar vermogen
2025	0	0	0	444646
2026	0	0	0	533302
2027	0	0	0	571051
2028	0	0	0	590087
2029	0	0	0	608771
2030	0	0	0	624654
2031	0	0	0	664973
2032	0	0	0	0

**Tabel 1:** Extra beschikbare capaciteit en afgenomen energie door congestiemanagement; de hoeveelheid elektriciteit die aan congestiemanagementmaatregelen moet worden ingezet, en de getransporteerde elektriciteit zonder toepassing van congestiemanagement in het congestiegebied, op basis van het huidig beschikbare regelbaar vermogen.

Tabel 2 geeft dezelfde informatie als in Tabel 1, alleen is voor Tabel 2 uitgegaan van een maximale inzet van congestiemanagement. De huidige hoeveelheid beschikbaar regelbaar vermogen is in Tabel 2 dus geen belemmerende factor, zoals dat wel is in Tabel 1. De informatie in Tabel 2 is gebaseerd op een schatting van het stationsprofiel bij maximale inzet van congestiemanagement, alleen gelimiteerd door de technische of financiële grens of de hoeveelheid gevraagde capaciteit.

Jaar	Extra beschikbare capaciteit d.m.v. CM (MVA), bij maximale inzet CM	Extra afgenomen energie d.m.v. CM (MWh), bij maximale inzet CM	Hoeveelheid elektriciteit aan congestiemanagement maatregelen (MWh), bij maximale inzet CM	Getransporteerde elektriciteit zonder congestiemanagement (MWh), bij maximale inzet CM
2025	1	125835	0	444646
2026	31,8	150769	156	533302
2027	45,6	160927	681	571051
2028	53,5	165708	1287	590087
2029	62,1	170023	2262	608771
2030	69,3	173474	3314	624654
2031	83,5	181566	6732	664973
2032	0	0	0	0

**Tabel 2:** Extra beschikbare capaciteit en afgenomen energie door congestiemanagement; de hoeveelheid elektriciteit die aan congestiemanagementmaatregelen moet worden ingezet, en de getransporteerde elektriciteit zonder toepassing van congestiemanagement in het congestiegebied, bij maximale inzet van congestiemanagement.

### 3.9 Duur structurele congestie

Na de volledige ingebruikname van de geplande netverzwaring kan naar verwachting in de gevraagde transportcapaciteit worden voorzien. De huidige verwachting is dat de bestaande en toekomstige vermogenstekorten rond het vierde kwartaal van 2032 worden opgelost.

## 4. TECHNISCHE ANALYSE VAN HET CONGESTIEGEBIED

### 4.1 Bepaling van het regelbaar vermogen

De Begrippencode Elektriciteit bevat de volgende definitie van regelbaar vermogen voor afnamecongestie: *Vermogen dat overeenkomstig artikel 9.31, eerste lid, van de Netcode Elektriciteit voor inzet beschikbaar is.*”

Dit betreft het vermogen dat op basis van redispatch- en capaciteitsbeperkingscontracten voor de netbeheerder beschikbaar is.

Met in achtneming van de begrippencode kan gesteld worden dat het regelbaar vermogen voor congestiegebied Westwoud 0 MVA bedraagt, bestaande uit 0 regelbare klanten.<sup>6</sup> In paragraaf 7.2 staat omschreven op welke wijze de marktvraag is uitgevoerd.

### 4.2 Bepaling van de technische grens

De technische grens is net als de financiële grens van belang bij de toepassing van congestiemanagement. Bij het bereiken van de technische of de financiële grens geldt voor de netbeheerder namelijk niet langer de verplichting om congestiemanagement toe te passen. Bij het overschrijden van de technische grens voor de toepassing van congestiemanagement, bestaat het risico dat de netbeheerder de veiligheid en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet niet langer voldoende kan borgen.

De definitie van de technische grens staat in artikel 9.10, tweede lid, onderdeel d, van de Netcode Elektriciteit. Deze bedraagt 100% van de aanwezige transportcapaciteit vermeerderd met het aanwezige regelbaar vermogen, tot een maximum van 150% van de aanwezige transportcapaciteit.

De aanwezige transportcapaciteit en daarmee de technische grens in het congestiegebied is gebaseerd op de aanwezige transportcapaciteit van de verdeelstations.

De aanwezige capaciteit in congestiegebied Westwoud bedraagt 200 MVA. In het deelnet verbonden met dit station is geen regelbaar vermogen aanwezig. De technische grens bedraagt daarmee 200 MVA.

Jaartal	Aanwezige transportcapaciteit (MVA)	Aanwezig regelbaar vermogen (MVA)	Technische grens (MVA)	Maximale technische grens (Max. 150%) (MVA)
2025	200	0	200	300
2026	200	0	200	300
2027	200	0	200	300
2028	200	0	200	300
2029	200	0	200	300
2030	200	0	200	300
2031	200	0	200	300
2032	300	0	300	450

**Tabel 3:** Aanwezige transportcapaciteit, regelbaar vermogen, technische grens en maximale technische grens.

<sup>6</sup> Een actuele versie van de Begrippencode Elektriciteit, kenmerk ACM/DE/2016/202149, kan geraadpleegd worden via: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037938/2024-04-19>.

#### 4.3 Beoordeling van het toegestane kortsluitvermogen

In het congestiegebied is geen sprake van een overschrijding van het toegestane kortsluitvermogen wanneer Liander alle transportvragen zou toestaan. Aangezien er geen sprake is van problematiek op basis van het bij Liander bekende kortsluitvermogen, vormt dit geen belemmering op het toepassen van congestiemanagement.

#### 4.4 Technische maatregelen voor een veilig elektriciteitsnet bij toepassing van congestiemanagement

Liander heeft vastgesteld dat het betreffende elektriciteitsnet voldoende technische mogelijkheden heeft voor observeerbaarheid en stuurbaarheid. Daarnaast kan het elektriciteitsnet veilig bedreven worden indien gebruik gemaakt wordt van congestiemanagement.

## 5. FINANCIËLE ANALYSE VAN HET CONGESTIEGEBIED

### 5.1 Bepaling van de financiële grens

Wanneer de verwachte kosten van congestiemanagement de financiële grens overschrijden vervalt de verplichting voor congestiemanagement. Voor de bepaling van de financiële grens hanteren we de definitie in artikel 9.10, tweede lid, onderdeel c, van de Netcode Elektriciteit: *“Deze financiële grens bedraagt 1,02 euro per MWh van de hoeveelheid elektriciteit die met de aanwezige transportcapaciteit kan worden getransporteerd in dit congestiegebied gedurende de periode waarvoor het congestiegebied is aangewezen.”*

We baseren ons op de aanwezige transportcapaciteit van 200 MVA en de periode waarvoor we de congestie verwachten. Dan bedraagt de financiële grens 20206000 euro. De financiële grens wordt bepaald voor het gehele congestiegebied en is gebaseerd op de aanwezige transportcapaciteit van de verdeelstations.

### 5.2 Schatting van kosten voor congestiemanagement

Volgens de Netcode Elektriciteit is het noodzakelijk om een schatting te maken van de kosten voor congestiemanagement. Voor de bepaling van deze kosten hanteren we de omschrijving zoals vastgelegd in Bijlage 14 artikel 1, onderdeel j, van de Netcode Elektriciteit: *“een onderbouwde schatting van de kosten voor congestiemanagement, uitgedrukt in euro voor ieder jaar, die op moment van publicatie naar verwachting zal worden uitgegeven aan congestiemanagement.”*

Met in achtneming van de begrippencode en de relevante bepalingen kan de schatting van de kosten voor congestiemanagement worden weergegeven in de onderstaande tabel.

Jaartal	Schatting kosten congestiemanagement (€)
2025	0
2026	0
2027	0
2028	0
2029	0
2030	0
2031	0
2032	0

**Tabel 4:** Schatting van de kosten voor congestiemanagement per jaar

De schatting van de kosten voor congestiemanagement is het verwachte aantal MWh overschrijding gedurende de congestieperiode maal een onzekerheidsfactor maal de vastgestelde prijs. Bij de berekening van het verwachte aantal MWh overschrijding gaan we uit van de situatie op basis van de huidige hoeveelheid gecontracteerd regelbaar vermogen.

De kosten van toepassing van congestiemanagement in de periode tot de netverzwaring schatten we lager in dan de financiële grens.

## 6. TOEPASSING VAN CONGESTIEMANAGEMENT

### 6.1 Criteria voor toepassing van congestiemanagement

In paragraaf 3.1 is vastgesteld dat de aanwezige transportcapaciteit niet voldoende is om te voorzien in de behoefte aan benodigde en gevraagde transportcapaciteit van alle gecontracteerde aangeslotenen en van de nieuwe aanvragers. De overige uitzonderingen benoemd in artikel 9.10 lid 2 van de Netcode Elektriciteit zijn niet van toepassing. Dit betekent dat er op basis van deze criteria geen redenen zijn om congestiemanagement niet toe te passen.

## 7. MARKTANALYSE VAN HET CONGESTIEGEBIED

### 7.1 Inleiding

Om te beoordelen in hoeverre congestiemanagement mogelijk is, zijn aangeslotenen en marktpartijen benaderd. Dit hoofdstuk geeft inzicht in het (potentiële) aanbod van congestiemanagementdiensten voor congestiegebied Westwoud.

Hierbij is de mogelijkheid geboden om rechtstreeks aan Liander een congestiemanagementdienst te leveren zoals omschreven in artikel 9.31 lid 2 van de Netcode Elektriciteit. Deze congestiemanagementdiensten kunnen door Liander worden verkregen door de volgende producten aan te kopen: een (marktgebaseerde) bieding redispatch overeenkomstig bijlage 11 van de Netcode Elektriciteit of een capaciteitsbeperking overeenkomstig bijlage 12 van de Netcode Elektriciteit.

### 7.2 De wijze van uitvoering van de marktuitvraag

Liander heeft voor de marktuitvraag algemene en specifieke communicatie uitgezet:

- 1) Via de website [www.liander.nl](http://www.liander.nl) zijn alle marktpartijen en aangeslotenen opgeroepen om zich te melden als zij een bijdrage kunnen leveren aan congestiemanagement.
- 2) Specifieke marktpartijen en aangeslotenen in congestiegebied Westwoud zijn hiernaast rechtstreeks benaderd. Dit zijn partijen met een gecontracteerd transportvermogen voor afname groter dan 500kW en/of met een aangemeld vermogen op GOPACS.

Er blijft een open kanaal om partijen op te vangen en gegevens worden bewaard voor wanneer ze van belang zijn.

### 7.3 Potentieel voor congestiemanagementdiensten

Uit analyse blijkt dat er 98 potentiële deelnemers (naast de al gecontracteerde deelnemers) zijn met een gecontracteerd vermogen voor afname groter dan 500kW. In totaal betreft dit 14 MVA potentieel regelbaar vermogen, inclusief het huidige gecontracteerde regelbare vermogen.

Het vermogen dat naar schatting in totaal beschikbaar is voor capaciteitsbeperking of redispatch op de meest kritische momenten van verwachte congestie betreft 0 MVA regelbaar vermogen. Dit betreft het effectief regelbaar vermogen op basis van het gecontracteerde regelbaar vermogen. Hierin blijft Liander zich inzetten regelbaar vermogen te contracteren, middels marktgebaseerde uitvragen en deelnameverplichting.

De hoeveelheid energie die naar verwachting kan worden ingezet voor congestiemanagement wordt bepaald door voor elke aangeslotene met gecontracteerd regelbaar vermogen op elk tijdstip het verschil te nemen tussen het profiel van de klant en het vermogen tot waar de klant kan worden beperkt over de gecontracteerde tijdsvensters. Deze waarden worden bij elkaar opgeteld tot een hoeveelheid energie dat af te regelen is door de aangeslotene per jaar. Voor de hoeveelheid energie die kan worden ingezet op een installatie worden deze waarden van alle aangeslotenen met gecontracteerd regelbaar vermogen bij elkaar opgeteld. Deze hoeveelheid energie is niet gelijk aan de hoeveelheid energie die naar verwachting zal worden afgeroepen met het huidige gecontracteerd regelbaar vermogen omdat de gecontracteerde tijdsvensters waarin we klanten kunnen beperken vaak breder zijn dan de momenten van fysieke overschrijding.

Jaartal	Energie beschikbaar op basis van congestiemanagementcontracten (in MWh)
2025	0
2026	0
2027	0
2028	0
2029	0
2030	0
2031	0
2032	0

**Tabel 5:** Schatting van beschikbare energie op basis van congestiemanagementcontracten per jaar

#### 7.4 Beschikbare energie en vermogen voor congestiemanagementdiensten

De werking van congestiemanagement is afhankelijk van de mate waarin aangeslotenen flexibiliteit aanbieden aan de netbeheerder, die dit vervolgens inkoopt. Zodra uit onderzoek blijkt dat er een bepaalde potentie aan regelbaar vermogen bij een bepaald aantal aangeslotenen is, is het aan deze partijen of het regelbaar vermogen ook daadwerkelijk beschikbaar gesteld wordt.

Indien toepassing van congestiemanagement niet mogelijk is doordat te weinig partijen hun regelbare vermogen aanbieden, heeft de netbeheerder de mogelijkheid deelnameverplichting in te stellen. Deze wettelijke ruimte geeft invulling aan de sterke maatschappelijke behoefte om het energienet optimaal te benutten.

## 8. CONCLUSIE

Voor het gebied dat wij van elektriciteit voorzien vanuit congestiegebied Westwoud hebben wij een onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van congestiemanagement. Contracten met marktpartijen zijn nog niet gesloten. Na publicatie van het onderzoek zal Liander, met inachtneming van het verwachte moment waarop de congestie zich manifesteert, dit verder met de relevante marktpartijen bespreken en contracten sluiten. Liander zal zich blijven inspannen om de mogelijkheden voor congestiemanagement te onderzoeken tot de geplande netuitbreiding heeft plaatsgevonden.

Op basis van de uitgevoerde analyse ziet Liander vooralsnog geen mogelijkheid om marktgebaseerd congestiemanagement toe te passen voor verbruik in dit congestiegebied.

Nieuwe transportverzoeken die bij ons worden ingediend, plaatsen we vooralsnog op de wachtlijst. Wanneer de netverzwaring is gerealiseerd of er flexibel vermogen wordt gecontracteerd, behandelen we deze aanvragen met inachtneming van de kaders die de Netcode Elektriciteit geeft.

Bijlage: Additionele informatie congestie managementonderzoek  
congestiegebied Westwoud voor verbruik

*Lijst met postcodes in het congestiegebied <sup>7</sup>*

1476NB	1601AA	1601AB	1601AC	1601AD	1601AE	1601AG	1601AH	1601AJ	1601AK
1601AL	1601AM	1601AN	1601AP	1601AR	1601AS	1601AT	1601AV	1601AW	1601AX
1601AZ	1601BA	1601BB	1601BC	1601BD	1601BE	1601BG	1601BH	1601BJ	1601BK
1601BL	1601BM	1601BN	1601BZ	1601CA	1601CB	1601CC	1601CD	1601CE	1601CG
1601CH	1601CJ	1601CK	1601CL	1601CM	1601CN	1601CP	1601CR	1601CS	1601CT
1601CV	1601CW	1601CX	1601CZ	1601DA	1601DB	1601DC	1601DD	1601EA	1601EB
1601EC	1601ED	1601EE	1601EG	1601EH	1601EJ	1601EK	1601EL	1601EM	1601EN
1601EP	1601ER	1601ES	1601ET	1601EV	1601EW	1601EX	1601EZ	1601GA	1601GB
1601GC	1601GD	1601GE	1601GG	1601GH	1601GJ	1601GK	1601GL	1601GM	1601GN
1601GP	1601GR	1601GS	1601GV	1601GW	1601GX	1601HA	1601HB	1601HC	1601HD
1601HE	1601HG	1601HH	1601HJ	1601HK	1601HL	1601HM	1601HN	1601HP	1601HR
1601HS	1601HT	1601HV	1601JA	1601JB	1601JC	1601JD	1601JE	1601JG	1601JJ
1601JK	1601JL	1601JM	1601JN	1601JP	1601JR	1601JS	1601JT	1601JV	1601JW
1601JX	1601JZ	1601KA	1601KB	1601KC	1601KD	1601KE	1601KG	1601KJ	1601KK
1601KL	1601KM	1601KN	1601KP	1601KR	1601KS	1601KT	1601KV	1601KW	1601KX
1601KZ	1601LA	1601LB	1601LC	1601LD	1601LE	1601LG	1601LH	1601LJ	1601LK
1601LL	1601LM	1601LN	1601LP	1601LR	1601LS	1601LT	1601LV	1601LW	1601LX
1601LZ	1601MA	1601MB	1601MC	1601MD	1601ME	1601MG	1601MH	1601MJ	1601MK
1601ML	1601MM	1601MN	1601MP	1601MR	1601MS	1601MT	1601NA	1601NB	1601NC
1601ND	1601NE	1601NG	1601NH	1601NJ	1601NK	1601NL	1601NM	1601NN	1601NP
1601NR	1601NS	1601NT	1601NV	1601NW	1601NX	1601NZ	1601PA	1601PB	1601PC
1601PD	1601PE	1601PG	1601PH	1601PJ	1601PK	1601PL	1601PM	1601PN	1601PP
1601PR	1601PS	1601PT	1601PZ	1601RA	1601RB	1601RC	1601RD	1601RE	1601RG
1601RH	1601RJ	1601RK	1601RL	1601RM	1601RN	1601RP	1601RR	1601RS	1601RT
1601RV	1601RW	1601SB	1601SC	1601SE	1601SG	1601SH	1601SJ	1601SK	1601SL
1601SM	1601SN	1601SP	1601SR	1601ST	1601SV	1601SW	1601SX	1601ZA	1601ZZ
1602BA	1602BB	1602BC	1602BD	1602BE	1602BG	1602CA	1602CB	1602CC	1602CD
1602CE	1602CG	1602CH	1602CJ	1602CK	1602CL	1602CM	1602CN	1602CP	1602CR
1602CS	1602CT	1602CV	1602DB	1602DC	1602DE	1602DG	1602DH	1602DJ	1602DK
1602DL	1602DM	1602DN	1602DR	1602EA	1602EB	1602EC	1602ED	1602EE	1602EG
1602EH	1602EJ	1602EK	1602EL	1602EM	1602EN	1602EP	1602ER	1602ES	1602ET
1602EV	1602EW	1602EX	1602EZ	1602GA	1602GB	1602GC	1602GD	1602GE	1602GG
1602GH	1602GJ	1602GK	1602GL	1602GN	1602GP	1602GR	1602GT	1602HA	1602HB
1602HC	1602HD	1602HE	1602HG	1602HH	1602HJ	1602HK	1602HL	1602HM	1602HN
1602HP	1602HR	1602HS	1602HT	1602HV	1602HW	1602HX	1602HZ	1602JA	1602JB
1602JC	1602JD	1602JE	1602JG	1602KA	1602KB	1602KC	1602KD	1602KE	1602KG
1602KH	1602KJ	1602KL	1602KM	1602KP	1602KR	1602KS	1602KT	1602KV	1602KW
1602KX	1602KZ	1602LA	1602LB	1602LC	1602LD	1602LE	1602LG	1602LH	1602LJ

<sup>7</sup> Congestieproblemen in een elektriciteitsverdeelstation of middenspanningskabel kunnen zich onvoorspelbaar voordoen in (en soms buiten) een met postcodes aangeduid congestiegebied. Aan de informatie van Liander met betrekking tot de omvang van deze gebieden en de gevolgen voor klanten in deze gebieden kunnen geen rechten worden ontleend.

1602LK	1602LL	1602LM	1602LN	1602LP	1602LR	1602LS	1602LT	1602LV	1602LW
1602LX	1602LZ	1602MA	1602MB	1602MC	1602MD	1602ME	1602MG	1602MH	1602MJ
1602MK	1602ML	1602MN	1602MP	1602MR	1602MS	1602MT	1602MV	1602MX	1602MZ
1602NA	1602NB	1602NC	1602ND	1602NE	1602NG	1602NH	1602NK	1602NL	1602NM
1602NN	1602NP	1602NR	1602NS	1602NT	1602NV	1602NW	1602NX	1602NZ	1602PA
1602PB	1602PC	1602PD	1602PE	1602PG	1602PH	1602PJ	1602PK	1602PL	1602PM
1602PN	1602PP	1602PR	1602PS	1602PT	1602PV	1602RA	1602RB	1602RC	1602RD
1602RE	1602RG	1602RH	1602RJ	1602RK	1602RL	1602RN	1602RP	1602RR	1602RS
1602RT	1602RV	1602RW	1602SB	1602SC	1602SE	1602SG	1602SH	1602SJ	1602SK
1602SL	1602SM	1602SN	1602SP	1602SR	1602ST	1602SV	1602SW	1602SX	1602SZ
1602TA	1602TB	1602TC	1602TD	1602TE	1602TG	1602TH	1602TJ	1602TK	1602TL
1602TM	1602VA	1602VB	1602VC	1602VD	1602VE	1602VG	1602VH	1602VJ	1602VK
1602VL	1602VM	1602VN	1602VP	1602XA	1602XB	1602XC	1602XD	1602XE	1602XG
1602XH	1602XJ	1602XK	1602XL	1602XM	1602XN	1602XP	1602XR	1602XS	1602XT
1602XV	1602XW	1602XX	1602XZ	1606AA	1606AB	1606AC	1606AD	1606AE	1606AG
1606AH	1606AJ	1606AK	1606AL	1606AM	1606AN	1606AP	1606AR	1606AS	1606AT
1606AV	1606BA	1606BB	1606BC	1606BD	1606BE	1606BG	1606BH	1606BJ	1606BK
1606BL	1606BM	1606BN	1606BP	1606BR	1606BS	1606BT	1606BV	1606BW	1606BX
1606BZ	1606CA	1606CB	1606CC	1606CD	1606CE	1606CH	1606CJ	1606CK	1606CL
1606CM	1606CN	1606CP	1606CS	1606CT	1606CV	1606CW	1606CZ	1606DA	1606DB
1606DC	1606DD	1606DE	1606DG	1606DH	1606DJ	1606DK	1606DL	1606DM	1606DP
1606MC	1606MD	1606ME	1606MG	1606MH	1606MJ	1606MK	1606ML	1606MN	1606NA
1606NB	1606NC	1606ND	1606NE	1606NG	1606NH	1606NJ	1606NK	1606NL	1606NM
1606NN	1606NP	1606SB	1606XA	1606XB	1606XC	1606XD	1606XE	1606XG	1606XH
1606XJ	1606XK	1606XL	1606XM	1606XN	1607BA	1607BB	1607BC	1607BD	1607BE
1607BG	1607CA	1607CB	1607CC	1607CD	1607CE	1607CG	1607CH	1607CJ	1607CK
1607CL	1607CM	1607CN	1607CP	1607CR	1607CS	1607CT	1607CV	1607CW	1607CX
1607CZ	1607HA	1607HB	1607HC	1607HD	1607HE	1607HG	1607HM	1607HN	1607HP
1607MJ	1607MK	1607ML	1607MN	1607MP	1607MR	1607MS	1607MT	1607MV	1608EA
1608EB	1608EC	1608ED	1608EE	1608EG	1608EH	1608EJ	1608EK	1608EL	1608EM
1608EN	1608EP	1608ER	1608ES	1608ET	1608EV	1608EW	1608EX	1608EZ	1608GA
1608GB	1608HG	1608HH	1608HJ	1608HK	1608HL	1608KA	1608KB	1608KC	1608KD
1608MA	1608MB	1608MC	1608MD	1608ME	1608MG	1608MV	1609GA	1609GB	1609GE
1609MT	1611AA	1611AB	1611AC	1611AD	1611AE	1611AG	1611AH	1611AJ	1611AK
1611AL	1611AM	1611AN	1611AP	1611AR	1611AS	1611AT	1611AV	1611AZ	1611BA
1611BB	1611BC	1611BD	1611BE	1611BG	1611BH	1611BJ	1611BK	1611BL	1611BM
1611BN	1611BP	1611BR	1611BS	1611BT	1611BV	1611BW	1611BX	1611BZ	1611CA
1611CB	1611CC	1611CD	1611CE	1611CG	1611CH	1611CJ	1611CK	1611CL	1611CM
1611CN	1611CP	1611CR	1611CS	1611CT	1611CV	1611CW	1611CX	1611CZ	1611DA
1611DB	1611DC	1611DD	1611DE	1611DG	1611DH	1611DJ	1611DK	1611DL	1611DM
1611DN	1611DP	1611DR	1611DS	1611DT	1611DV	1611DW	1611DX	1611DZ	1611EA
1611EB	1611EC	1611ED	1611EE	1611EG	1611EH	1611EJ	1611EK	1611EL	1611EM
1611EN	1611EP	1611ER	1611ES	1611ET	1611EV	1611EW	1611EX	1611EZ	1611GA
1611GB	1611GC	1611GD	1611GE	1611GG	1611GH	1611GJ	1611GK	1611GL	1611GM
1611GN	1611GP	1611GR	1611GS	1611HA	1611HB	1611HC	1611HD	1611HE	1611HJ
1611HK	1611HL	1611HM	1611HN	1611HP	1611HT	1611HV	1611JA	1611JB	1611JC

1611JD	1611JE	1611JG	1611JH	1611JJ	1611JK	1611JL	1611JM	1611JN	1611JP
1611JR	1611JS	1611JT	1611JV	1611JW	1611JX	1611JZ	1611KA	1611KB	1611KC
1611KD	1611KE	1611KG	1611KH	1611KJ	1611KK	1611KL	1611KM	1611KN	1611KP
1611KR	1611KS	1611KT	1611KV	1611KW	1611KX	1611KZ	1611LA	1611LB	1611LC
1611LD	1611LE	1611LG	1611LH	1611LJ	1611LK	1611LL	1611LM	1611LN	1611LP
1611LR	1611LS	1611LT	1611LV	1611MA	1611MB	1611MC	1611ME	1611WB	1611WC
1611WD	1611WE	1611WG	1611WJ	1611WK	1611WL	1611WN	1611WP	1611WR	1611WS
1611XA	1611XB	1611XC	1611XD	1611XE	1611XG	1611XH	1611XJ	1611XK	1611XL
1611XM	1611XN	1611XP	1611ZA	1611ZB	1611ZC	1611ZD	1611ZE	1611ZG	1611ZH
1611ZJ	1611ZK	1611ZL	1611ZM	1611ZN	1611ZP	1611ZR	1611ZS	1613AA	1613AB
1613AC	1613AE	1613AG	1613AH	1613AJ	1613AL	1613AM	1613AN	1613AP	1613AR
1613AS	1613AT	1613BA	1613BB	1613BC	1613BD	1613BE	1613BG	1613BH	1613BJ
1613BK	1613BL	1613BM	1613BN	1613BP	1613BR	1613BS	1613BT	1613BV	1613BW
1613CA	1613CC	1613CD	1613CE	1613CG	1613CH	1613CJ	1613CK	1613CL	1613CM
1613CN	1613CP	1613CR	1613CS	1613CT	1613DA	1613DB	1613DC	1613DD	1613DE
1613DH	1613DJ	1613DK	1613DL	1613DM	1613DN	1613DP	1613DR	1613DV	1613DX
1613DZ	1613EA	1613EB	1613EC	1613ED	1613EE	1613EG	1613EH	1613EJ	1613EK
1613EL	1613EM	1613EN	1613EP	1613ER	1613ES	1613ET	1613EV	1613EW	1613EX
1613EZ	1613GC	1613GD	1613GE	1613GG	1613GH	1613GT	1613GV	1613GW	1613GX
1613GZ	1613HG	1613HH	1613HR	1613HS	1613JA	1613JB	1613JC	1613JD	1613JE
1613JG	1613JH	1613JJ	1613JK	1613JL	1613JM	1613JN	1613JP	1613JR	1613JS
1613JT	1613JV	1613JW	1613JX	1613JZ	1613KA	1613KB	1613KC	1613KD	1613KE
1613KG	1613KH	1613KJ	1613KK	1613KL	1613KM	1613KP	1613KR	1613KS	1613KT
1613KV	1613KW	1613KZ	1613LA	1613LB	1613LC	1613LD	1613LE	1613LG	1613LH
1613LJ	1613MA	1613MB	1613MC	1613MD	1613ME	1613MG	1613MH	1613MJ	1613MK
1613ML	1613MN	1613MP	1613MR	1613MS	1613MT	1613PE	1613PG	1613PN	1613SB
1613SC	1613SE	1613SG	1613SH	1613SJ	1613TA	1613TB	1613TC	1613TD	1613TE
1613TG	1613TH	1613TJ	1613TK	1613TL	1613TM	1613TN	1613TP	1613TR	1613TS
1613VA	1613VB	1613VC	1613VD	1613VE	1613VG	1613VH	1613VJ	1613VK	1613VL
1613VM	1613VN	1613VP	1613VR	1613VS	1613WH	1614KG	1614KH	1614KJ	1614KK
1614KL	1614KM	1614KN	1614KP	1614LA	1614LB	1614LC	1614LD	1614LE	1614LG
1614LH	1614LJ	1614LK	1614LL	1614LM	1614LN	1614LP	1614LR	1614LS	1614LT
1614LV	1614LW	1614LX	1614LZ	1614MA	1614MB	1614MC	1614MD	1614MG	1614MH
1614SB	1614SC	1614SE	1614SG	1614SH	1614SJ	1614SK	1614SM	1614SN	1614SP
1614SR	1614ST	1614SV	1614SW	1614SX	1614TA	1614TC	1614TD	1614TZ	1616AA
1616AB	1616AC	1616AD	1616AE	1616AG	1616AH	1616AJ	1616AK	1616AL	1616AM
1616AN	1616AP	1616AR	1616AS	1616AT	1616AV	1616AW	1616AX	1616AZ	1616BA
1616BB	1616BC	1616BD	1616BE	1616BG	1616BH	1616BJ	1616BK	1616BL	1616BM
1616BN	1616BP	1616BR	1616BS	1616BT	1616BV	1616BW	1616BX	1616BZ	1616CA
1616CB	1616CC	1616CD	1616CG	1616CH	1616CJ	1616CK	1616CL	1616CN	1616CP
1616CR	1616CS	1616DC	1616DD	1616DG	1616EA	1616EB	1616EC	1616ED	1616EE
1616EG	1616EH	1616EJ	1616EK	1616EL	1616EM	1616EN	1616EP	1616ER	1616ET
1616GA	1616GB	1616GC	1616GD	1616GE	1616GG	1616GH	1616GJ	1616GK	1616GL
1616GM	1616GN	1616GP	1616GR	1616GS	1616GT	1616GV	1616GW	1616GX	1616HA
1616HB	1616HC	1616HD	1616HE	1616HG	1616HH	1616HJ	1616HK	1616HL	1616HM
1616HN	1616HP	1616HR	1616HS	1616KA	1616KB	1616KC	1616KD	1616KE	1616KG

1616KH	1616KJ	1616KK	1616KM	1616LA	1616LB	1616LC	1616LD	1616LE	1616LG
1616LH	1616PA	1616PB	1616PC	1616PD	1616PE	1616PG	1616PH	1616PJ	1616PK
1616PL	1616PM	1616PN	1616PP	1616PR	1616RA	1616RB	1616RC	1616RD	1616RE
1616RG	1616RH	1616RJ	1616RK	1616RL	1616RM	1616RN	1616RP	1616RR	1616RS
1616RT	1616RV	1616RW	1616SB	1616SC	1616SE	1616SG	1616SH	1616SJ	1616SK
1616SL	1616SM	1616SN	1616SP	1616SR	1616ST	1616SV	1616SW	1616SX	1616SZ
1616TA	1616TB	1616TC	1616TD	1616TE	1616TG	1616TJ	1616TK	1616TL	1616TM
1616TN	1616TP	1616TR	1616TS	1616TT	1616TV	1616TW	1616TX	1616TZ	1616XA
1616XB	1616XC	1616XD	1616XE	1616XG	1616XH	1616XJ	1616XK	1616XL	1616XM
1616XN	1616XP	1616XR	1616XS	1616XT	1617JS	1617JT	1617JW	1617JX	1617JZ
1617KA	1617KB	1617KC	1617KD	1617KE	1617KG	1617KH	1617KJ	1617KK	1617KL
1617KM	1617KN	1617KP	1617KR	1617KS	1617KT	1617KV	1617KW	1617KX	1617KZ
1617VA	1617VB	1617VC	1617VD	1617VE	1617VG	1617VH	1617VK	1617VL	1617VM
1617VN	1617VP	1617VR	1617VS	1617VT	1617VV	1617VW	1617VX	1617VZ	1619AC
1619AD	1619AE	1619AG	1619AH	1619AJ	1619AK	1619AL	1619AM	1619AP	1619AR
1619AS	1619AT	1619AV	1619AW	1619AX	1619BC	1619BD	1619BG	1619BH	1619BJ
1619BK	1619BL	1619BM	1619BN	1619BP	1619BR	1619BS	1619BT	1619BV	1619BW
1619BX	1619BZ	1619CA	1619CB	1619CC	1619CD	1619CE	1619CG	1619CH	1619CJ
1619CM	1619CN	1619CP	1619CR	1619CS	1619CT	1619CV	1619CW	1619CX	1619CZ
1619DA	1619DB	1619DC	1619DD	1619DE	1619DG	1619DH	1619DJ	1619DK	1619DL
1619DM	1619DN	1619DP	1619DR	1619DS	1619DT	1619DV	1619DX	1619DZ	1619EA
1619EB	1619EC	1619EH	1619ET	1619EV	1619EW	1619EX	1619EZ	1619GA	1619GB
1619GC	1619GE	1619GG	1619GH	1619GJ	1619GL	1619GN	1619GP	1619HA	1619HB
1619HC	1619HD	1619HE	1619HG	1619HH	1619HJ	1619HK	1619JA	1619JB	1619JC
1619JD	1619JE	1619JG	1619JH	1619JJ	1619JK	1619JL	1619JM	1619JN	1619JP
1619JR	1619JS	1619JT	1619JV	1619JW	1619KA	1619KB	1619KC	1619KD	1619KE
1619KG	1619KH	1619PA	1619PB	1619PC	1619PD	1619PE	1619PG	1619PH	1619PJ
1619PK	1619PL	1619PM	1619PN	1619PP	1619PR	1619PS	1619PT	1619PZ	1619VA
1619VB	1619VC	1619VD	1619VE	1619VG	1619VH	1619VJ	1619VK	1619VL	1619VM
1619VN	1619VP	1619VR	1619VX	1619VZ	1619XA	1619XB	1619XC	1619XD	1619XE
1619XG	1619XH	1619XJ	1619XK	1619XL	1619XM	1619XN	1619XP	1619XR	1619XS
1619XT	1619XV	1619XW	1619XX	1619XZ	1621AA	1621AB	1621AC	1621AD	1621AE
1621AG	1621AH	1621AJ	1621AK	1621AL	1621AM	1621AN	1621AP	1621AR	1621AS
1621AT	1621AV	1621AW	1621AX	1621AZ	1621BA	1621BB	1621BC	1621BD	1621BE
1621BG	1621BH	1621BJ	1621BK	1621BL	1621BM	1621BN	1621BP	1621BR	1621BS
1621BT	1621BV	1621BW	1621BX	1621BZ	1621CA	1621CB	1621CC	1621CD	1621CE
1621CG	1621CH	1621CJ	1621CK	1621CL	1621CM	1621CN	1621CP	1621CR	1621CS
1621CT	1621CV	1621CW	1621CX	1621CZ	1621DA	1621DB	1621DC	1621DD	1621DE
1621DG	1621DJ	1621DK	1621DZ	1621EA	1621EB	1621EC	1621ED	1621EE	1621EG
1621EH	1621EJ	1621EK	1621EL	1621EM	1621EN	1621EP	1621ER	1621ES	1621ET
1621EV	1621EZ	1621GA	1621GB	1621GC	1621GD	1621GE	1621GG	1621GH	1621GJ
1621GK	1621GL	1621GM	1621GN	1621GP	1621GR	1621GS	1621GT	1621GV	1621GW
1621GX	1621GZ	1621HA	1621HB	1621HC	1621HD	1621HE	1621HG	1621HH	1621HJ
1621HK	1621HL	1621HM	1621HN	1621HP	1621HR	1621HS	1621HT	1621HV	1621HW
1621HX	1621HZ	1621JA	1621JB	1621JC	1621JD	1621JE	1621JG	1621JH	1621JJ
1621JK	1621JL	1621JM	1621JP	1621JR	1621JT	1621JV	1621JW	1621JX	1621JZ

1621KA	1621KB	1621KC	1621KD	1621KE	1621KG	1621KH	1621KJ	1621KK	1621KL
1621KM	1621KN	1621KP	1621KR	1621KS	1621KT	1621KV	1621KW	1621KX	1621KZ
1621LA	1621LB	1621LC	1621LD	1621LE	1621LG	1621LH	1621LJ	1621LK	1621LL
1621LN	1621MA	1621MB	1621MD	1621ME	1621MH	1621MJ	1621MK	1621ML	1621MN
1621MP	1621MR	1622AA	1622AB	1622AC	1622AD	1622AG	1622BA	1622BB	1622BC
1622BD	1622BE	1622BG	1622BH	1622BJ	1622BK	1622BL	1622BM	1622BN	1622BP
1622BR	1622BS	1622BT	1622BV	1622BW	1622BX	1622BZ	1622CA	1622CB	1622CC
1622CD	1622CE	1622CG	1622CH	1622CJ	1622CK	1622CL	1622CM	1622CN	1622CP
1622CR	1622CS	1622CT	1622CV	1622CW	1622CX	1622CZ	1622DA	1622DB	1622DC
1622DD	1622DE	1622DG	1622DH	1622DJ	1622DK	1622DL	1622DM	1622DN	1622DP
1622DR	1622DS	1622DT	1622DV	1622DW	1622DX	1622DZ	1622EA	1622EB	1622EC
1622ED	1622EE	1622EG	1622EH	1622EJ	1622EK	1622EL	1622EM	1622EN	1622EP
1622ER	1622ES	1622GA	1622GB	1622GC	1622GD	1622GE	1622GG	1622GH	1622GJ
1622GK	1622GL	1622GM	1622GN	1622GP	1622GR	1622GS	1622GT	1622GV	1622GW
1622GX	1622GZ	1622HA	1622HB	1622HC	1622HD	1622HE	1622HG	1622HH	1622HJ
1622HK	1622HL	1622HM	1622HN	1622HP	1622HR	1622JA	1622JB	1622JC	1622JD
1622JE	1622JG	1622JH	1622JJ	1622JK	1622JL	1622JM	1622JN	1622JP	1622JR
1622JS	1622JT	1622JV	1622KA	1622KB	1622KC	1622KD	1622KE	1622KH	1622KJ
1622KK	1622KL	1622KM	1622KN	1622KP	1622KR	1622KS	1622KT	1622KV	1622KW
1622KZ	1622LA	1622LB	1622LC	1622LD	1622LE	1622LG	1622LH	1622LJ	1622LK
1622LL	1622LM	1622LN	1622LP	1622LR	1622NA	1622NL	1622NM	1622ZA	1622ZD
1622ZE	1622ZG	1622ZW	1623JA	1623JB	1623JC	1623JD	1623JE	1623JG	1623JH
1623JJ	1623JK	1623JL	1623JM	1623JN	1623JP	1623JR	1623JS	1623JT	1623JV
1623JW	1623JX	1623KA	1623KB	1623KC	1623KD	1623LA	1623LB	1623LC	1623LD
1623LE	1623LG	1623LH	1623LJ	1623LK	1623LL	1623LM	1623LN	1623LP	1623LR
1623LS	1623LT	1623LV	1623LW	1623LX	1623MA	1623MB	1623MC	1623MD	1623ME
1623MG	1623MH	1623MJ	1623MK	1623ML	1623PA	1623RA	1623RB	1623RC	1623RD
1623RE	1623RG	1623RH	1623RJ	1623RK	1623RL	1623RM	1623RN	1623RP	1623RR
1623RS	1623RT	1623RV	1623RW	1623RX	1623RZ	1624AA	1624AB	1624AC	1624AD
1624AE	1624AG	1624AH	1624AJ	1624BA	1624BB	1624BC	1624BD	1624BE	1624BG
1624BH	1624BJ	1624BK	1624BL	1624BM	1624BN	1624BP	1624BR	1624BS	1624BT
1624BV	1624BW	1624BX	1624BZ	1624CA	1624CB	1624CC	1624CD	1624CE	1624CG
1624CH	1624CJ	1624CK	1624CL	1624CM	1624CN	1624CP	1624CR	1624CS	1624CT
1624EA	1624EB	1624EC	1624ED	1624EE	1624EG	1624EH	1624GA	1624GB	1624GC
1624GD	1624GE	1624GG	1624GH	1624GJ	1624GK	1624GL	1624GM	1624GN	1624GP
1624HA	1624HB	1624HC	1624HD	1624HE	1624HG	1624HH	1624HJ	1624HK	1624HL
1624HM	1624HN	1624MA	1624NB	1624NC	1624NM	1624NN	1624NP	1624NR	1624NS
1624NT	1624PB	1624PE	1624PG	1624PH	1624PJ	1624PR	1624PS	1624TA	1624TB
1624TC	1624TD	1624TE	1624TG	1624TH	1624TJ	1624TK	1624TL	1624TM	1624TN
1624TP	1624TR	1624TS	1624TT	1624VA	1624VB	1624VC	1624VD	1624VE	1624VG
1624VH	1624VJ	1624VK	1624VL	1624VM	1624VN	1624VP	1624VR	1624VS	1624VT
1624VV	1624VW	1624VX	1624XA	1624XB	1624XC	1624XD	1624XE	1624XG	1624XH
1624XJ	1624XK	1624XL	1624XM	1625AA	1625AB	1625AC	1625AD	1625AE	1625AG
1625AH	1625AJ	1625AK	1625AL	1625AM	1625AN	1625AP	1625AR	1625AS	1625AT
1625AV	1625AW	1625AX	1625AZ	1625BA	1625BB	1625BC	1625BD	1625BE	1625BG
1625BH	1625BJ	1625BK	1625BL	1625BM	1625BN	1625BP	1625BR	1625BS	1625BV

1625BW	1625BX	1625BZ	1625CA	1625CB	1625CC	1625CD	1625CE	1625CG	1625CH
1625CJ	1625CK	1625CL	1625CM	1625CN	1625CP	1625CR	1625CS	1625CT	1625CV
1625CW	1625CX	1625CZ	1625DA	1625DB	1625DC	1625DD	1625DE	1625DG	1625DH
1625DJ	1625EA	1625EB	1625EC	1625ED	1625EE	1625EG	1625EH	1625EJ	1625EK
1625EL	1625EM	1625EN	1625EP	1625ER	1625ES	1625ET	1625GA	1625GB	1625GC
1625GD	1625GE	1625GG	1625GH	1625GJ	1625GK	1625GL	1625GM	1625GN	1625GP
1625GR	1625GS	1625GT	1625GV	1625GW	1625GX	1625GZ	1625HA	1625HB	1625HC
1625HD	1625HE	1625HG	1625HH	1625HJ	1625HK	1625HL	1625HM	1625HN	1625HP
1625HR	1625HS	1625HT	1625HV	1625HW	1625HX	1625HZ	1625MA	1625MB	1625MC
1625MD	1625NC	1625ND	1625NE	1625NG	1625NK	1625NN	1625NP	1625NR	1625NS
1625NT	1625NV	1625NW	1625NX	1625NZ	1625PA	1625PC	1625PD	1625PE	1625PG
1625PH	1625PJ	1625PK	1625PL	1625PM	1625PN	1625PP	1625RA	1625RB	1625RC
1625RD	1625RE	1625RG	1625RH	1625RJ	1625RK	1625RL	1625RM	1625RN	1625RP
1625RR	1625RS	1625RT	1625RV	1625RW	1625RX	1625TA	1625TB	1625TC	1625TD
1625TE	1625TG	1625TH	1625TJ	1625TK	1625TL	1625TM	1625TN	1625VA	1625VB
1625VC	1625VD	1625VE	1625VG	1625VH	1625VJ	1625VK	1625VL	1625VM	1625VN
1625WB	1625WC	1625WD	1625WE	1625WG	1625WH	1625WJ	1625WK	1625WL	1625WN
1625WP	1625WR	1625WS	1625WT	1625ZA	1625ZB	1625ZC	1625ZD	1625ZE	1625ZG
1625ZH	1625ZJ	1625ZK	1625ZL	1625ZM	1625ZN	1625ZP	1625ZR	1625ZS	1625ZT
1625ZV	1625ZW	1627LA	1627LB	1627LC	1627LD	1627LE	1627LG	1627LH	1627LJ
1627LK	1627LL	1627LM	1627LZ	1628AA	1628AB	1628AC	1628AD	1628AE	1628AG
1628AH	1628AJ	1628AK	1628AL	1628AM	1628AN	1628AP	1628AR	1628AS	1628AT
1628AW	1628BA	1628BB	1628BC	1628BD	1628BE	1628BG	1628BH	1628BJ	1628BK
1628BL	1628BM	1628CA	1628CB	1628CC	1628CD	1628CG	1628CH	1628CJ	1628CK
1628CL	1628CM	1628CN	1628CP	1628CR	1628CS	1628CT	1628CZ	1628DA	1628DB
1628DC	1628DD	1628DE	1628DG	1628DH	1628DJ	1628EA	1628EB	1628EC	1628ED
1628EE	1628EG	1628EH	1628EJ	1628EK	1628EL	1628EM	1628EN	1628EP	1628ER
1628ES	1628ET	1628EV	1628EW	1628EX	1628GA	1628GB	1628GC	1628GD	1628GE
1628GG	1628GH	1628GJ	1628GK	1628GL	1628GM	1628GN	1628GP	1628GR	1628GS
1628GT	1628GV	1628GW	1628GX	1628GZ	1628HA	1628HB	1628HC	1628HD	1628HE
1628HG	1628HH	1628HJ	1628HK	1628HL	1628HM	1628HN	1628HP	1628HR	1628JA
1628JB	1628JC	1628JD	1628JE	1628JG	1628JH	1628JK	1628JS	1628JT	1628JV
1628JW	1628JX	1628JZ	1628KA	1628KB	1628KC	1628KD	1628KE	1628KG	1628KH
1628KJ	1628KK	1628KL	1628KM	1628KN	1628KP	1628KR	1628KT	1628KV	1628KW
1628KX	1628KZ	1628LA	1628LB	1628LC	1628LD	1628LE	1628LG	1628LH	1628LJ
1628LK	1628LL	1628LM	1628LN	1628LP	1628LR	1628LS	1628LT	1628LV	1628LW
1628LX	1628LZ	1628MA	1628MB	1628MC	1628MD	1628ME	1628MG	1628MH	1628MJ
1628MK	1628ML	1628MN	1628MP	1628MR	1628MS	1628MT	1628MV	1628MX	1628MZ
1628NA	1628NB	1628NC	1628ND	1628NE	1628NG	1628NH	1628NJ	1628NK	1628NL
1628NM	1628NN	1628NP	1628NR	1628NS	1628NV	1628NW	1628NX	1628NZ	1628PA
1628PB	1628PC	1628PD	1628PE	1628PH	1628PJ	1628PK	1628PM	1628PN	1628PP
1628PR	1628PS	1628PZ	1628RA	1628RB	1628RC	1628RD	1628RE	1628RG	1628RH
1628RJ	1628RK	1628RL	1628RM	1628RN	1628RP	1628RR	1628RS	1628RT	1628RV
1628RW	1628RX	1628RZ	1628SB	1628SC	1628SE	1628SG	1628SH	1628SJ	1628SK
1628SL	1628SM	1628SN	1628SP	1628SR	1628ST	1628SV	1628SW	1628SX	1628SZ
1628TA	1628TB	1628TC	1628TD	1628TE	1628TG	1628TH	1628TJ	1628TK	1628TL

1628TM	1628TN	1628TP	1628TR	1628TS	1628TT	1628VA	1628VB	1628VC	1628VD
1628VE	1628VG	1628VH	1628VJ	1628VK	1628VL	1628VM	1628VN	1628VP	1628VR
1628VS	1628VT	1628VV	1628WB	1628WC	1628WD	1628WE	1628WG	1628WH	1628WJ
1628WK	1628WL	1628WN	1628WP	1628WR	1628WS	1628WT	1628WV	1628WX	1628XA
1628XB	1628XC	1628XD	1628XE	1628XG	1628XH	1628XJ	1628XK	1628XL	1628XM
1628XN	1628XP	1628XR	1628XS	1628XT	1628XV	1628ZA	1628ZB	1628ZC	1628ZD
1628ZE	1628ZG	1628ZH	1628ZJ	1628ZK	1628ZL	1628ZM	1628ZN	1628ZP	1628ZZ
1633DA	1633DB	1633DC	1633DE	1633DG	1633DH	1633DJ	1633DK	1633DL	1633DM
1633DN	1633DP	1633DR	1633DS	1633DT	1633DV	1633DW	1633DX	1633EK	1633EL
1633EM	1633EN	1633EP	1633ER	1633ES	1633GB	1633GC	1633GD	1633GE	1633GG
1633GL	1633GN	1633GP	1633GR	1633GS	1633GT	1633GV	1633GW	1633GX	1633GZ
1633HA	1633HB	1633HC	1633HD	1633HE	1633HG	1633HH	1633HJ	1633HL	1633HM
1633HN	1633HS	1633HT	1633HV	1633HW	1633HX	1633HZ	1633JA	1633JB	1633JC
1633JD	1633JE	1633JG	1633JH	1633JJ	1633JK	1633JL	1633JM	1633RP	1633RR
1634DM	1634DN	1634DP	1634EA	1634EB	1634EC	1634ED	1634EE	1634EG	1634EH
1634EJ	1641LJ	1641LW	1641LX	1642ND	1643NH	1643NJ	1643NK	1643NL	1643NM
1643NN	1643NP	1647AA	1647AB	1647AC	1647AD	1647AE	1647AG	1647AH	1647AJ
1647AK	1647AL	1647AM	1647AN	1647AR	1647AS	1647AV	1647AW	1647BA	1647BB
1647BC	1647BD	1647BE	1647BG	1647BH	1647BJ	1647BK	1647BL	1647BM	1647BN
1647BP	1647BR	1647BS	1647BT	1647BV	1647CA	1647CB	1647CD	1647CE	1647CG
1647CH	1647CJ	1647CK	1647CL	1647CM	1647CN	1647CP	1647DP	1647DR	1647DT
1647LA	1647LE	1647MD	1647ME	1647MG	1647MH	1647MJ	1647MK	1647ML	1647MN
1647MP	1647MR	1647MS	1647MT	1647MV	1647PB	1648EA	1648EB	1648EC	1648ED
1648EE	1648EG	1648EH	1648EJ	1648EK	1648EL	1648EM	1648EN	1648EP	1648ER
1648ES	1648ET	1648EV	1648EW	1648EX	1648GA	1648GB	1648GC	1648GD	1648GE
1648GG	1648HA	1648HB	1648HC	1648HD	1648HE	1648HG	1648HJ	1648HR	1648HS
1648HT	1648HV	1648HW	1648HX	1648HZ	1648JA	1648JB	1648JC	1648JD	1648JE
1648JG	1648JH	1648JJ	1648JK	1648JL	1648JM	1648JN	1648JP	1648JR	1648JS
1648JT	1648JV	1648JW	1648JX	1648KA	1648KB	1648KC	1648KD	1648KE	1648KG
1648KH	1648KJ	1648KK	1648KL	1648KM	1648KN	1648KP	1648KR	1648KS	1648KT
1648LA	1648LB	1652CL	1652CM	1652CN	1652CR	1652CS	1652CT	1652CV	1652CW
1652CX	1652CZ	1652PC	1652PD	1654EG	1654EH	1654JH	1654JN	1657AA	1657AB
1657AC	1657AD	1657AE	1657AG	1657AH	1657AJ	1657AK	1657AL	1657AM	1657AN
1657AP	1657AR	1657AS	1657AT	1657AV	1657EA	1657EB	1657EC	1657ED	1657EE
1657EG	1657KA	1657KB	1657KC	1657KD	1657KE	1657KG	1657KH	1657LA	1657LB
1657LC	1658CA	1658CB	1658CC	1658CD	1658CE	1658CG	1671AA	1671AB	1671AC
1671AD	1671AE	1671AG	1671AH	1671AJ	1671AK	1671AL	1671AM	1671AN	1671AP
1671AR	1671AS	1671AT	1671AV	1671AW	1671AX	1671AZ	1671BA	1671BB	1671BC
1671BD	1671BE	1671BG	1671BH	1671BJ	1671BK	1671BL	1671BM	1671BN	1671BP
1671BS	1671BT	1671BV	1671BW	1671BX	1671BZ	1671CA	1671CB	1671CC	1671CD
1671CE	1671CG	1671CH	1671CJ	1671CK	1671CL	1671CM	1671CN	1671CP	1671CR
1671CS	1671CT	1671CV	1671CW	1671CX	1671CZ	1671DA	1671DB	1671DC	1671DD
1671EA	1671EB	1671EC	1671ED	1671EE	1671EG	1671EH	1671EJ	1671EK	1671EL
1671EM	1671EN	1671EP	1671ER	1671ES	1671ET	1671EV	1671EX	1671EZ	1671GA
1671GB	1671GC	1671GD	1671GE	1671GG	1671GH	1671GJ	1671GK	1671GL	1671GM
1671GN	1671GP	1671GR	1671GS	1671GT	1671GV	1671GW	1671GZ	1671HA	1671HB

1671HC	1671HD	1671HE	1671HG	1671HH	1671HJ	1671HL	1671HM	1671HN	1671HP
1671HR	1671HS	1671HT	1671HV	1671HW	1671HX	1671HZ	1671JA	1671JB	1671JC
1671JD	1671JE	1671JG	1671JH	1671JJ	1671JK	1671JL	1671JM	1671JN	1671JP
1671JR	1671JS	1671JT	1671JV	1671JW	1671JX	1671JZ	1671KA	1671KB	1671KC
1671KD	1671KE	1671KG	1671KH	1671KJ	1671KK	1671KL	1671KM	1671KN	1671KP
1671KR	1671KS	1671KT	1671KV	1671KW	1671KX	1671KZ	1671LA	1671LB	1671LC
1671LD	1671LE	1671LG	1671LH	1671LJ	1671LK	1671LL	1671LM	1671LN	1671LP
1671LR	1671LS	1671LT	1671LV	1671LW	1671LX	1671LZ	1671MA	1671MB	1671MC
1671MD	1671ME	1671MG	1671MH	1671MJ	1671MK	1671ML	1671MN	1671MP	1671MR
1671MT	1671MV	1671MX	1671MZ	1671NA	1671NB	1671NC	1671ND	1671NG	1671NH
1671NJ	1671NK	1671NL	1671NM	1671NN	1671NP	1671NR	1671NS	1671NT	1671NV
1671NW	1671PA	1671PB	1671PC	1671PD	1671PG	1671RA	1671RB	1671RC	1671RD
1671RE	1671RJ	1671RK	1671RL	1671RM	1671RN	1671RP	1671RR	1671RS	1671RT
1671RV	1671RW	1671RX	1671SB	1671SC	1671SE	1671SG	1671TA	1671TB	1671TC
1671TD	1671TE	1674MA	1674MB	1674MC	1674MD	1674ME	1674MG	1674MH	1674MK
1674ML	1674MN	1674MZ	1674NA	1674NB	1674NC	1674ND	1674NE	1674NG	1674NH
1674NJ	1674NK	1674NL	1674NM	1674NN	1674NP	1674NR	1674NS	1674NT	1674NV
1674NW	1674NX	1674NZ	1674PA	1674PB	1674PC	1674PD	1674PE	1674PG	1674PH
1674PJ	1674PK	1674PL	1674PM	1674PN	1674PP	1674PR	1674PS	1674PT	1674PV
1674PW	1674PX	1676EA	1676EB	1676EL	1676EV	1676EZ	1676GA	1676GB	1676GC
1676GD	1676GE	1676GG	1676GH	1676GJ	1676GK	1676GL	1676GM	1676GN	1676GP
1676GR	1676GS	1676GT	1676GV	1676GW	1676GX	1676GZ	1678GA	1678HA	1678HB
1678HC	1678HD	1678HE	1678HG	1678HH	1678HJ	1678HK	1678HL	1678HM	1678HN
1678HP	1678HR	1678HS	1678HT	1678HV	1678HW	1678HX	1678HZ	1678JA	1678JC
1678JD	1678JE	1679CZ	1679GA	1679GB	1679GC	1679GD	1679GE	1679GG	1679GH
1679GJ	1679GK	1679GL	1679GM	1679GN	1679GP	1679GR	1679GS	1679GT	1679GV
1679GW	1679GX	1679GZ	1679HA	1679HB	1679HC	1679HZ	1679TA	1679VA	1679VB
1679VC	1679VD	1679VE	1679VG	1679VH	1679VJ	1679VK	1679VM	1679WB	1679WC
1679WD	1679WE	1679WG	1679WH	1679WJ	1679WK	1679WL	1679WN	1679WP	1679XA
1679XB	1679XC	1679XD	1679XH	1679XJ	1679XK	1679XL	1679XM	1679XN	1679XP
1679XR	1679XS	1679XT	1679XW	1679XX	1681NA	1681NB	1681NC	1681ND	1681NE
1681NG	1681NJ	1681NK	1681NM	1681NN	1681NP	1681NR	1681NS	1681NT	1681PA
1681PB	1681PD	1681PE	1681PG	1681PH	1681PJ	1681PK	1682NA	1682NP	1682NR
1682NS	1682PG	1683NA	1683NH	1683NJ	1683NK	1683NL	1683NM	1683NN	1683NP
1684NC	1684ND	1684NE	1684NG	1684NH	1684NJ	1684NM	1684NN	1684NP	1684NR
1684NS	1684NT	1684NV	1684NW	1684NX	1685PB	1685PC	1685PD	1685PE	1685PK
1685PL	1685PM	1685PN	1685PP	1686PA	1686PB	1686PG	1686PH	1686PJ	1687AA
1687AB	1687AC	1687AD	1687AE	1687AG	1687AH	1687AJ	1687AK	1687AL	1687AM
1687AN	1687AP	1687AR	1687AS	1687AT	1687AV	1687AW	1687AZ	1687BA	1687BB
1687BC	1687BD	1687BE	1687BG	1687BH	1687BJ	1687BK	1687BL	1687BM	1687BN
1687BP	1687BR	1687BS	1687BT	1687BV	1687BW	1687BX	1687CA	1687CB	1687CC
1687CD	1687CE	1687CG	1687CH	1687CJ	1687CK	1687CL	1687CM	1687JA	1687JB
1687NA	1687NB	1687NC	1687ND	1687NE	1687NG	1687PA	1687PB	1687PE	1687PG
1687PJ	1687PK	1687PL	1687PM	1687PN	1687PP	1687PR	1687PS	1687RA	1687RB
1687RC	1687RD	1687RE	1687RG	1687RH	1687RJ	1687RK	1687TA	1687TB	1687TC
1687TD	1687TE	1687TG	1687TH	1687TJ	1687TK	1687TL	1687TM	1687TN	1687TP

1687TR	1687TS	1687TT	1687TV	1687TW	1687TX	1687TZ	1687VA	1687VB	1687VC
1687VD	1687VE	1687VG	1687VH	1687VJ	1687VK	1687VL	1687VM	1687VN	1687VP
1687VR	1687VS	1687VV	1687VX	1687VZ	1687WB	1687WC	1687WD	1687WE	1687WG
1687WH	1687WJ	1687WK	1687WL	1687WN	1687WP	1687WR	1687WS	1687WT	1687WV
1688BA	1688BB	1688BC	1688BD	1688BE	1688BG	1688BZ	1688CA	1688CB	1688CC
1688CD	1688CE	1688CG	1688CH	1688CJ	1688CK	1688CL	1688CM	1688CN	1688CP
1688CR	1688CS	1688CT	1688CV	1688CW	1688CX	1688CZ	1688DA	1688DC	1688DD
1688EA	1688JA	1688JB	1688JC	1688JD	1688JE	1688JG	1688JH	1688JJ	1688WB
1688WC	1688WD	1688WE	1688WG	1688WH	1688WJ	1688WK	1688WL	1688WN	1688WP
1688WR	1688WS	1688WT	1688WV	1689AA	1689AB	1689AC	1689AD	1689AG	1689AH
1689AK	1689AL	1689AN	1689AP	1689AR	1689AZ	1689BA	1689BB	1689BC	1689BD
1689BE	1689BH	1689BJ	1689BK	1689BL	1689BM	1689BN	1689BP	1689BS	1689BT
1689BV	1689BW	1689BX	1689BZ	1689CB	1689CC	1689CD	1689CE	1689CG	1689CH
1689CJ	1689CK	1689CL	1689CM	1689CN	1689CP	1689CR	1689CS	1689CT	1689CV
1689CW	1689CX	1689DA	1689DB	1689DC	1689DD	1689DE	1689DG	1689DH	1689DJ
1689DK	1689DL	1689DM	1689DN	1689DV	1689EA	1689EB	1689EC	1689ED	1689EE
1689EG	1689EH	1689EJ	1689EK	1689EL	1689EM	1689EN	1689EP	1689ER	1689ES
1689ET	1689EV	1689EW	1689EX	1689EZ	1689GA	1689GB	1689GC	1689GD	1689GE
1689GG	1689GH	1689GJ	1689GK	1689GL	1689GM	1689GN	1689GP	1689GR	1689GS
1689GT	1689GV	1689GW	1689GX	1689GZ	1689HA	1689HD	1689HE	1689HG	1689HH
1689HJ	1689HK	1689HL	1689HM	1689HN	1689HP	1689HR	1689HS	1689HT	1689HV
1689HW	1689JA	1689JB	1689JC	1689JD	1689JE	1689JG	1689JH	1689JJ	1689JK
1689JL	1689JM	1689JN	1689JP	1689JR	1689JS	1689JT	1689JV	1689JW	1689JX
1689JZ	1689KA	1689KB	1689KC	1689KD	1689KE	1689KG	1689KH	1689KJ	1689KK
1689KL	1689KM	1689KN	1689KP	1689KR	1689KS	1689KT	1689KV	1689KW	1689KX
1689KZ	1689LA	1689LB	1689LC	1689LD	1689LE	1689LG	1689LH	1689LJ	1689LK
1689LL	1689LM	1689LN	1689LP	1689MA	1689MB	1689MC	1689MD	1689ME	1689MG
1689MH	1689MJ	1689MK	1689ML	1689MN	1689MP	1689MR	1689MS	1689MT	1689MV
1689MX	1689NA	1689NB	1689NC	1689ND	1689NE	1689NG	1689NH	1689NJ	1689NK
1689NL	1689NM	1689NN	1689NP	1689NR	1689NS	1689NT	1689NV	1689NW	1689NX
1689NZ	1689PA	1689PB	1689PD	1689PE	1689PG	1689PH	1689PJ	1689PK	1689PL
1689PM	1689PN	1689PX	1689PZ	1689RA	1689RB	1689RC	1689RD	1689RE	1689RG
1689RH	1689RJ	1689RK	1689RL	1689RM	1689RN	1689RP	1689RR	1689RS	1689RT
1689RV	1689RW	1689RX	1689RZ	1689SB	1689SC	1689SE	1689SG	1689SH	1689SJ
1689SK	1689SL	1689SM	1689SN	1689SP	1689SR	1689ST	1689SV	1689SW	1689SX
1689SZ	1689TA	1689TB	1689TC	1689TD	1689TE	1689TG	1689TH	1689TJ	1689TK
1689TL	1689TM	1689TN	1689TP	1689TR	1689TS	1689TT	1689TV	1689TW	1689VA
1689VB	1689VC	1689VD	1689VE	1689VG	1689VH	1689VJ	1689VK	1689VL	1689VM
1689VN	1689VP	1689VR	1689WB	1689WC	1689WD	1689WE	1689WG	1689WH	1689WK
1689WL	1689WN	1689WP	1689WR	1689WS	1689WT	1689WX	1689WZ	1689XA	1689XB
1689XC	1689XD	1689XE	1689XG	1689XH	1689XJ	1689XK	1689XL	1689XM	1689XN
1689XP	1689XR	1689XS	1689XT	1689XV	1689ZN	1689ZP	1689ZR	1689ZS	1689ZT
1689ZV	1689ZW	1689ZX	1689ZZ	1691EA	1691EB	1691EC	1691ED	1691EE	1691EG
1691EH	1691EJ	1691EK	1691EL	1691EN	1691EP	1691ER	1691ES	1691ET	1692EM
1692EN	1693AA	1693AB	1693AC	1693AD	1693AE	1693AG	1693AH	1693AJ	1693AK
1693AL	1693AM	1693AN	1693AP	1693AR	1693AS	1693AT	1693AV	1693AW	1693AX

1693AZ	1693BA	1693BB	1693BC	1693BD	1693BE	1693BG	1693BH	1693BJ	1693BK
1693BL	1693BM	1693BN	1693BP	1693BR	1693BS	1693BT	1693BV	1693BW	1693BX
1693CA	1693CB	1693CC	1693CD	1693CE	1693CG	1693CH	1693CJ	1693CK	1693CL
1693CM	1693CN	1693CP	1693CR	1693CS	1693CT	1693CV	1693CW	1693CX	1693CZ
1693DA	1693DB	1693DC	1693DD	1693DE	1693DG	1693DH	1693DJ	1693DK	1693DL
1693DM	1693DN	1693DP	1693DR	1693DS	1693DT	1693EA	1693EB	1693EC	1693ED
1693EE	1693EG	1693EH	1693EJ	1693EK	1693EL	1693EM	1693EN	1693EP	1693ER
1693ES	1693ET	1693EV	1693EW	1693EX	1693EZ	1693GA	1693GB	1693GC	1693GD
1693GE	1693GG	1693GH	1693GJ	1693GK	1693GL	1693GM	1693GN	1693GP	1693GR
1693GS	1693GT	1693GV	1693GW	1693GX	1693GZ	1693HA	1693HD	1693HE	1693HG
1693HH	1693HK	1693HL	1693HM	1693HN	1693HP	1693HR	1693HS	1693HT	1693HV
1693HW	1693HX	1693HZ	1693JA	1693JX	1693JZ	1693KA	1693KD	1693KE	1693KH
1693KJ	1693KK	1693KL	1693KM	1693KN	1693KP	1693KR	1693KS	1693KT	1693KV
1693KW	1693KX	1693LA	1693LB	1693LC	1693LD	1693LE	1693LG	1693LH	1693LJ
1693LL	1693LR	1693LS	1693LT	1693LV	1693LW	1693LX	1693LZ	1693MA	1693MB
1693NP	1693NR	1693NS	1693NT	1693NV	1693NW	1693NX	1693NZ	1693PA	1693PB
1693PC	1693PD	1695AA	1695AB	1695AC	1695AD	1695AE	1695AG	1695AH	1695AJ
1695AK	1695AL	1695AM	1695AN	1695AP	1695AR	1695AS	1695AT	1695AV	1695AW
1695AX	1695AZ	1695BA	1695BB	1695BC	1695BD	1695BE	1695BG	1695BH	1695BJ
1695BK	1695BL	1695BM	1695BN	1695BP	1695BR	1695BS	1695BT	1695BV	1695BW
1695BX	1695BZ	1695CA	1695CB	1695CC	1695CD	1695CE	1695CG	1695CH	1695CJ
1695CK	1695CL	1695CM	1695CN	1695CP	1695CR	1695CS	1695CT	1695CV	1695CW
1695CX	1695CZ	1695DA	1695DB	1695EA	1695EB	1695EC	1695ED	1695EE	1695EG
1695EH	1695GC	1695GD	1695GK	1695GL	1695HA	1695HB	1695HC	1695HD	1695HE
1695HG	1695HH	1695HJ	1695HK	1695HL	1695HM	1695HN	1695HP	1695HR	1695HS
1695HT	1695HV	1695HW	1695HX	1695HZ	1695JA	1695JB	1695JC	1695JD	1695JE
1695JG	1695JH	1695JJ	1695JK	1695JL	1695JM	1695JN	1695JP	1695JR	1695JS
1695JT	1695JV	1695JW	1695JX	1695JZ	1695LA	1695LB	1695LC	1695LD	1695LE
1696AA	1696AB	1696AC	1696AD	1696AE	1696AG	1696AH	1696AJ	1696AK	1696AL
1696AM	1696AN	1696BA	1696BB	1696BC	1696BD	1696BE	1696BH	1696BJ	1696BK
1696BL	1696BM	1696BZ	1696CA	1696CB	1696CC	1696CD	1696CE	1696CG	1696CH
1696CJ	1696CK	1696CL	1696CM	1696CN	1696CR	1696CS	1697GK	1697KA	1697KB
1697KC	1697KD	1697KE	1697KG	1697KH	1697KJ	1697KK	1697KL	1697KM	1697KN
1697KP	1697KR	1697KS	1697KT	1697KV	1697KW	1697KX	1715GL	1715GM	1715GN
1715GT	1715GV	1715GW	1715GX	1715GZ	1715KG	1715KH	1715KJ	1715KS	1771MB
1771MJ	1771MV	1771MZ	1771RM	1771RN	1771RP	1771RR	1771RT	1771SC	1771SE
1771SG	1771SH	1771SJ	1771SK	1771SP	1775RA	1775RC	1775RD	1775RG	1775RH
1775RJ	1775RK	1775SB	1775TA	1775TB	1775TH	1775TJ	1775TK	1775TM	6582AG
8242NA	8242PM								

Tabel 6: Overzicht van postcodetabel

## Bereik van het congestiegebied o.b.v. EAN-codes met een GTV gelijk aan of groter dan 1 MW

8

EAN
87168590000000141
87168590000000141
87168590000000202
87168590000000202
87168590000000677
87168590000001261
87168590000001292
87168590000001995
87168590000002107
87168590000007713
87168590000007867
87168590000008086
87168590000008154
87168590000008321
87168590000009182
87168590000009700
87168590000009748
87168590000010010
87168590000068462
871685900041071575
871685900041497139
871685900041498297
871685900041498600
871685900041499003
871685900041499379
871685920000763570

<sup>8</sup> De lijst betreft het bereik van het congestiegebied op basis van EAN-codes gelijk of groter dan 1 MW en behelst niet per se de EAN-codes van partijen waarmee naar aanleiding van de marktvraag afspraken zijn gemaakt.

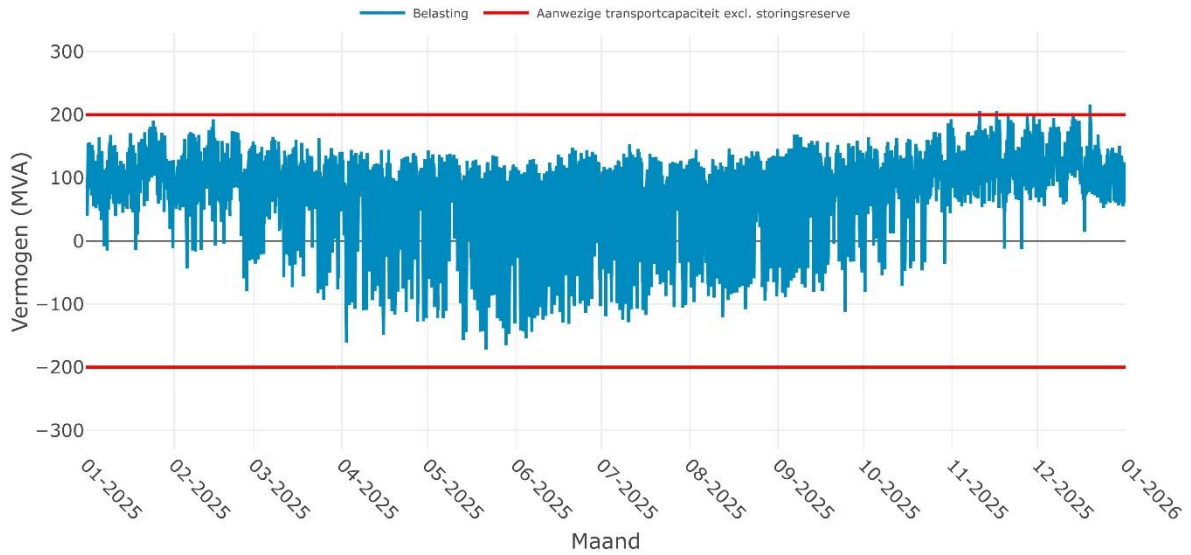
871685920000826909
871685920001089976
871685920001252486
871685920001615748
871685920001918573
871685920002042864
871685920002257992
871685920002306461
871685920002478311
871685920002672672
871685920002836036
871685920003081800
871685920003366068
871685920003522730
871685920003591569
871685990000179244

**Tabel 7:** *Overzicht van EAN-codes met een gecontracteerd transportvermogen gelijk aan of groter dan 1 MW*

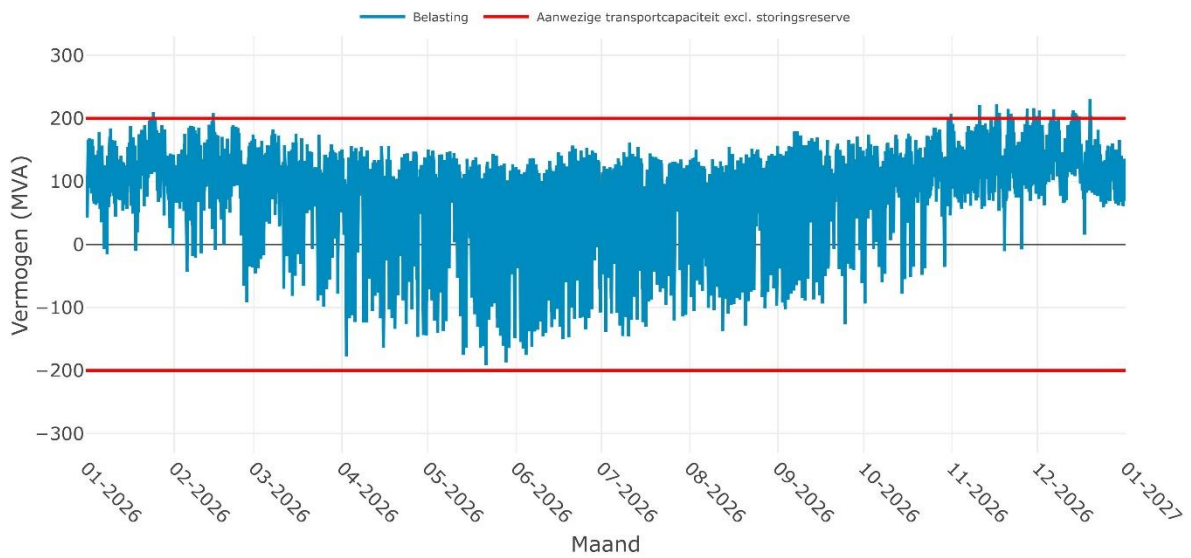
## Verwachte transporten gedurende de congestieperiode

Verwachte transportprofiel in congestiegebied Westwoud voor elk jaar van de congestieperiode, tot en met de realisatie van de netverzwaring.

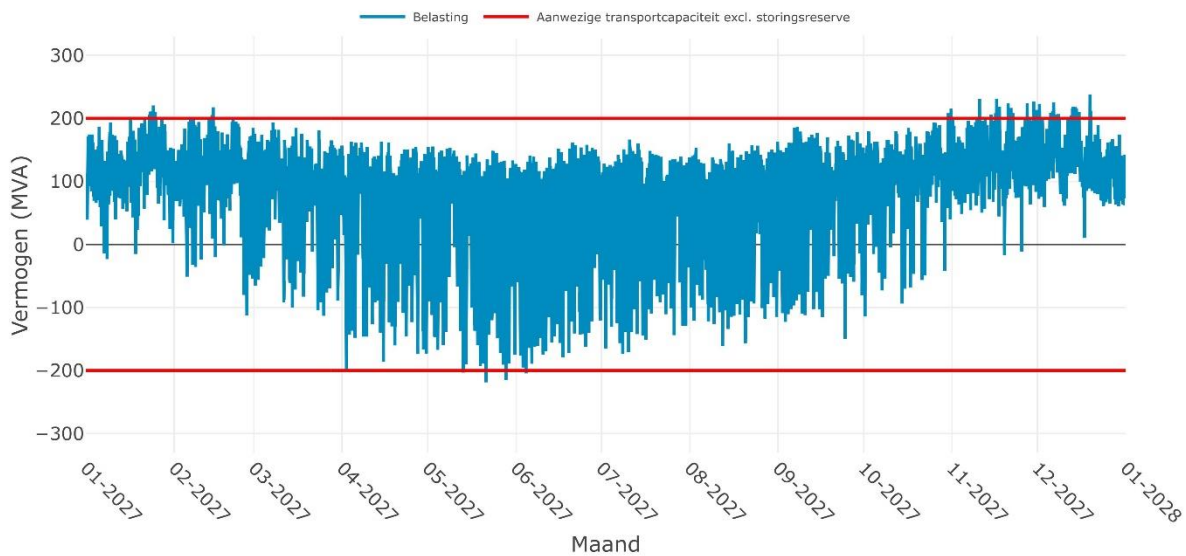
Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2025



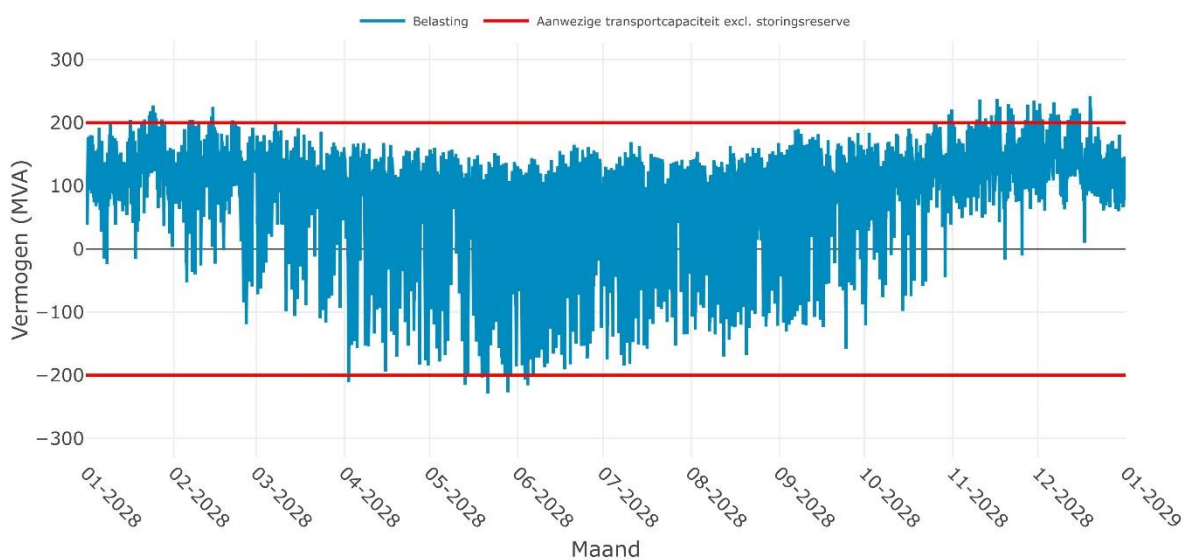
Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2026



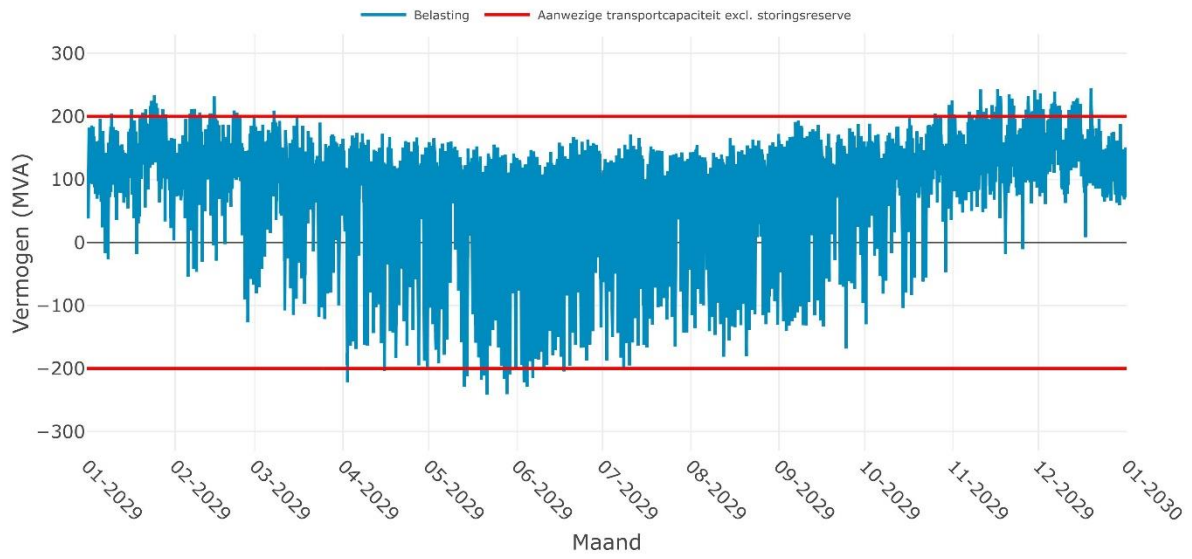
Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2027



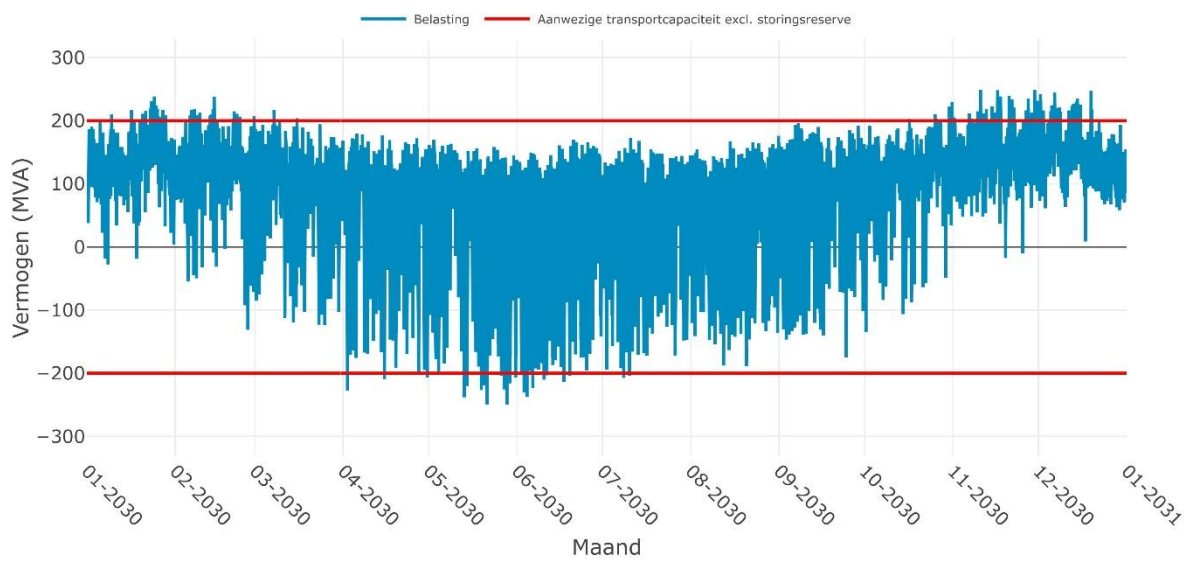
Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2028



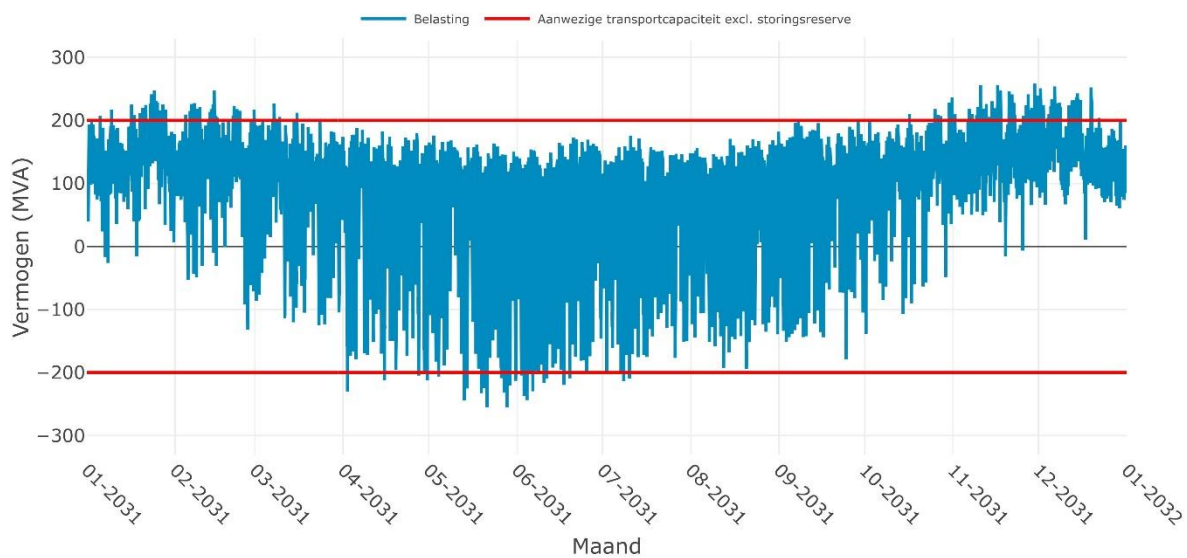
### Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2029



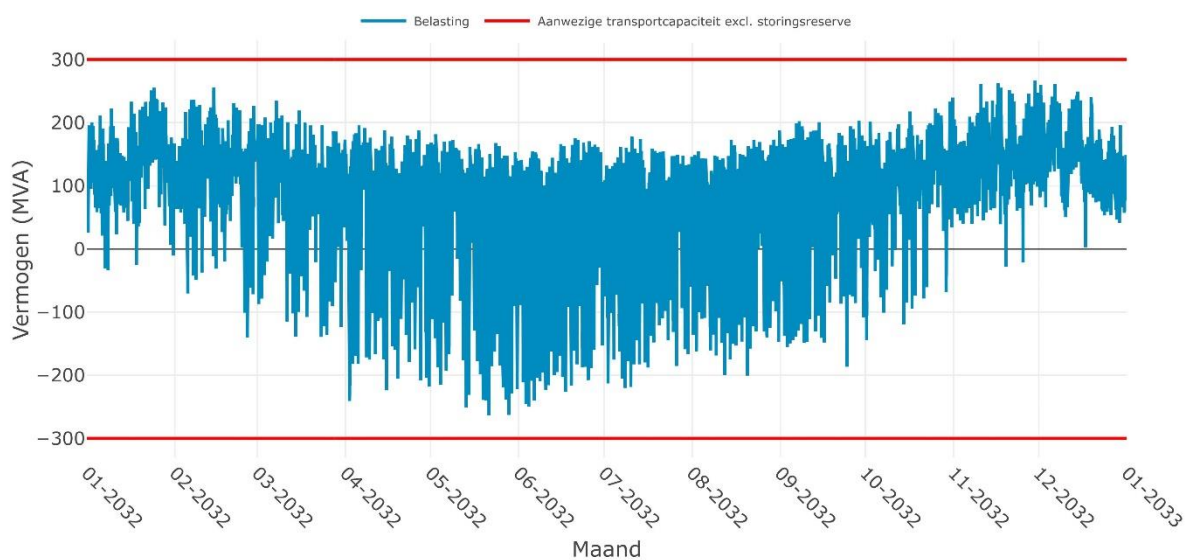
### Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2030



Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2031



Verwachte belasting op OS WESTWOUD 50-1i + 10-4i voor het jaar 2032



**Bijlage:** Grafieken met de verwachte belasting op de kritieke netcomponent voor alle congestiejaren

## Transportschaarste op verschillende niveaus in het elektriciteitsnet

### *Momentopname*

De gebruikte gegevens voor de berekening van de technische grens zijn een momentopname van de op dat moment bekende informatie. Liander analyseert voortdurend of er transportcapaciteit beschikbaar is om klanten met een transportaanvraag te kunnen toelaten op het elektriciteitsnet. Afhankelijk van deze analyses, en de daaruit blijkende beschikbare transportcapaciteit op het verdeelstation, kunnen nieuwe transportaanvragen worden aangesloten totdat de technische grens is bereikt.

### *Transportschaarste op verschillende niveaus in het elektriciteitsnet*

Bij een vooraankondiging van congestie kan sprake zijn van twee hoofdoorzaken:

1) **Congestie in een elektriciteitsverdeelstation.**

Een verdeelstation is aangesloten op een ander verdeelstation van Liander of op het hoogspanningsnet van TenneT. Op een verdeelstation worden de middenspanningskabels aangesloten voor transport van de elektriciteit naar klanten. Als er sprake is van congestie bij het verdeelstation zelf, heeft dit gevolgen voor alle klanten met een grootverbruikaansluiting die aangesloten zijn op het verdeelstation of het middenspanningsnet daarachter. Kan het bestaande station worden uitgebreid? Dan nemen de werkzaamheden enkele jaren in beslag. Is het nodig een nieuw verdeelstation te stichten? Dan duren de werkzaamheden meestal langer.

2) **Congestie in een middenspanningskabel.**

De middenspanningskabels hebben een spanning van 10kV of 20kV en zijn onderdeel van het middenspanningsdistributienet. Als er sprake is van congestie bij een middenspanningskabel heeft dit gevolgen voor klanten met een grootverbruikaansluiting die via middenspanningsruimtes zijn aangesloten op de desbetreffende kabel. Het uitbreiden van capaciteit bij middenspanningskabels kost doorgaans enkele jaren. In een gebied waar veel middenspanningskabels tegelijk uitgebreid worden kan dit langer duren omdat werkzaamheden op elkaar afgestemd dienen te worden.

### *Lokale transportcapaciteit knelpunten in kabels van het distributienet*

Het middenspanningsdeel van het distributienet bestaat uit een aaneenschakeling van middenspanningskabels van verschillende doorsnede en type materiaal. Het distributienet is namelijk over een zeer lange periode in de loop der jaren opgebouwd en wordt continu lokaal aangepast en uitgebreid. De doorsnede en het type materiaal van een kabel bepalen de capaciteit. Het is daarom niet mogelijk om één bepaalde waarde te definiëren voor middenspanningskabels die eenduidig de technische transportcapaciteit weergeeft. Dit is variabel en afhankelijk van waar een klant is aangesloten. In de vooraankondiging wordt alleen de technische transportcapaciteit van de hoofdkabel benoemd: dit is de kabel waarmee een middenspanningskabel aangesloten is op een elektriciteitsverdeelstation. Als deze hoofdkabel op zichzelf wel voldoende totale beschikbare capaciteit heeft, kunnen er nog steeds lokale capaciteitsproblemen optreden vanwege de diversiteit aan opbouw van middenspanningskabels. Hier kijken we in de netanalyse naar.

### *Kwaliteit van de spanning*

De Netcode elektriciteit en de NEN-EN 50160 schrijven voor aan welke normen de spanning op de netten moet voldoen. Deze normen beschrijven een bandbreedte voor de op een aansluiting aan te leveren spanningskwaliteit. De spanningskwaliteit wordt bepaald door enerzijds een samenspel van het verbruik en teruglevering van verschillende klanten op middenspanningskabel en anderzijds door onder andere de diameter van de middenspanningskabel, de lengte van de middenspanningskabel en de capaciteit van een elektriciteitsverdeelstation om de spanning al dan niet te kunnen regelen. Soms zien we een grote verandering in de combinatie van verbruik en teruglevering. Dan kunnen de geldende spanningskwaliteitsnormen eerder overschreden worden dan de maximale technische transportcapaciteit. Dat gebeurt bijvoorbeeld wanneer de teruglevering door bestaande en nieuwe klanten snel groeit. Dit is in het bijzonder aan de orde in de netten in de buitengebieden, die van oudsher bedoeld waren voor relatief weinig transport van elektriciteit.

Spanningsproblemen kunnen zich daarmee dus ook voordoen wanneer op zichzelf genomen een distributienet voldoende beschikbare technische transportcapaciteit heeft. In veel gevallen zal het noodzakelijk zijn het elektriciteitsnet te vergroten om de spanningskwaliteit weer binnen geldende normen te krijgen.

### *Kortsluitvermogen*

De Netcode Elektriciteit schrijft voor aan welke technische normen de elektriciteitsnetten moeten voldoen. Een deel van de ontwerpparameters heeft betrekking op de zogenaamde kortsluitvastheid van installaties. Kortsluitvastheid is de maximale kortsluitstroom (en daarmee het maximale kortsluitvermogen) waarbij een kortsluiting veilig en effectief kan worden onderbroken, zonder dat het resulteert in mechanische en/of thermische schade aan de installaties. De omvang van de kortsluitstroom wordt bepaald door zowel de voeding vanuit het hoger gelegen elektriciteitsnet als de eventuele bijdrage vanuit het lager gelegen elektriciteitsnet. Het gaat dan met name om opwek door aggregaten, windparken en kortgesloten draaiende motoren en in beperkte(re) mate door zonneparken. Heeft een distributienet op zich voldoende beschikbare capaciteit? Dan kunnen om bovenstaande redenen de normen van kortsluitvermogen alsnog overschreden worden. Meestal is het dan nodig om het elektriciteitsnet te verzwaren. Zo krijgen we het kortsluitvermogen weer binnen de geldende normen.

### *Beperkingen niet direct voor alle type aansluitingen in postcodegebied van toepassing*

Bij congestie in een elektriciteitsverdeelstation of middenspanningskabel kan het zijn dat niet alle nieuwe aanvragen in de genoemde postcodegebieden, tezamen het congestiegebied, daarmee geconfronteerd worden. De wetgeving schrijft voor dat klanten afhankelijk van de gevraagde capaciteit op een voorgeschreven wijze dienen te worden aangesloten. Dit betekent dat klanten met een vermogen groter dan 2 MVA niet per se te maken krijgen met het tekort aan capaciteit in het lokale distributienet, doordat zij rechtstreeks op het elektriciteitsverdeelstation dienen te worden aangesloten.

Het kan in enkele gevallen in een congestiegebied voorkomen dat een klant alsnog transportcapaciteit toegewezen krijgt. Dit wordt per aanvraag beoordeeld en is afhankelijk van de lokale situatie van het elektriciteitsnetwerk. Er kunnen meerdere kabels door een postcodegebied lopen en zodoende kan het voorkomen dat als gevolg van een congestieknelpunt in één van de middenspanningskabels een postcodegebied als congestiegebied aangeduid wordt. Tegelijkertijd kan er op een andere middenspanningskabel in datzelfde postcodegebied nog wel ruimte beschikbaar zijn.

## Bijlage: Algemene toelichting op netcapaciteit en congestie

### Toelichting netanalyse en congestie

Hieronder volgt een toelichting op het beoordelen van de beschikbare capaciteit en het kunnen toekennen van capaciteit. Onderstaande toelichting verklaart het verschil tussen de waardes voor de beschikbare en gecontracteerde capaciteit in de vooraankondiging en de reden dat bij problemen gerelateerd aan spanning en/of kortsluitvermogen de gecontracteerde capaciteit lager kan zijn dan de beschikbare capaciteit.

### *Beoordeling capaciteit*

Met de netanalyse berekenen we hoe het net zich gedraagt in verschillende situaties: een normale situatie, een storingssituatie en een onderhoudssituatie. In een netanalyse wordt onder andere gekeken naar de hoeveelheid bestaande consumenten en zakelijke klanten met kleinverbruik- en grootverbruikaansluitingen in het gebied. Ook het bekende gecontracteerde vermogen van deze klanten, de daadwerkelijke huidige belasting en spanningshuishouding van het net, de verwachte aanvragen en de verwachte groei van bestaande klanten worden meegenomen in de analyse. We houden rekening met de 'profielen' van onze klanten, waarin we in veel gevallen zien dat niet alle afnemers tegelijk gebruik maken van het maximale transportvermogen dat aan hen is toegekend. Tenslotte nemen we mee dat productie en verbruik op eenzelfde netvlak elkaar kunnen compenseren. Dit heeft in het verleden ook de omvang van de investeringen en daarmee de tarieven van de netbeheerders bepaald.

We controleren in de verschillende situaties of de maximale stroom, de spanningskwaliteit en het kortsluitvermogen voldoen aan de gestelde eisen in wet- en regelgeving zoals de Netcode elektriciteit en de Europese NEN-EN 50160. Wanneer de grenswaarden worden overschreden, constateren we verwachte congestie. We hebben dan te maken met transportschaarste in het bestaande elektriciteitsnet.

Kleinverbruikers beschikken voor verbruik en teruglevering per definitie over de volledige capaciteit van hun aansluiting. Er wordt als gevolg van het 'capaciteitstarief' niet gecontracteerd aan de hand van gewenst transportvermogen. Bij de berekening van het beslag dat kleinverbruikers op de capaciteit van het net maken, wordt uitgegaan van de in het verleden gebruikelijke 'belastingpatronen', de zogeheten verbruiksprofielen. Deze verbruiksprofielen gaan uit van relatief geringe gelijktijdigheid van het beslag op de capaciteit van het net.

Omdat gelijktijdig gebruik met betrekking tot aanwezige capaciteit in het net en capaciteit van de aansluitingen per locatie sterk in verhouding tot elkaar kunnen verschillen, kan Liander geen garanties bieden op een inschatting van capaciteit die aan individuele afnemers voor verbruik en/of teruglevering wordt aangeboden.

### *Toelichting piekbelasting op de hoofdkabel*

We baseren de bestaande piekbelasting van de hoofdkabel onder andere op de totale gemeten stroom op de kabel, in het afgelopen jaar. Dit combineren we met de belasting per middenspanningsruimte en de vermogens van opwekinstallaties bij klanten. Het resultaat toetsen we aan de grenzen van stroom- en spanningskwaliteit en kortsluitvermogen

### *Toelichting piekbelasting op het verdeelstation*

We baseren de bestaande piekbelasting van het verdeelstation op een vermogensprofiel van het station. Dit profiel stellen we jaarlijks vast op basis van metingen en werken we bij als we nieuwe klanten op het station aansluiten. Zo is er altijd een recent inzicht in de maximale piek voor verbruik en teruglevering.

### *Transportschaarste op verschillende niveaus in het net*

Bij een vooraankondiging van congestie is er sprake van twee hoofdoorzaken:

#### **1) Congestie in een elektriciteitsverdeelstation**

Een verdeelstation is aangesloten op een ander verdeelstation van Liander of op het hoogspanningsnet van TenneT. Op een verdeelstation worden de middenspanningskabels aangesloten voor transport van de elektriciteit naar klanten. Als er sprake is van congestie bij het verdeelstation zelf, heeft dit gevolgen voor alle klanten met een grootverbruikaansluiting die aangesloten zijn op het verdeelstation of het middenspanningsnet daarachter.

Kan het bestaande station worden uitgebreid? Dan nemen de werkzaamheden enkele jaren in beslag. Is het nodig een nieuw verdeelstation te stichten? Dan duren de werkzaamheden meestal langer.

#### **2) Congestie in een middenspanningskabel**

De middenspanningskabels hebben een spanning van 10kV of 20kV en zijn onderdeel van het middenspanningsdistributienet. Als er sprake is van congestie bij een middenspanningskabel heeft dit gevolgen voor klanten met een grootverbruikaansluiting die via middenspanningsruimtes zijn aangesloten op de desbetreffende kabel.

Het uitbreiden van capaciteit bij middenspanningskabels kost doorgaans enkele jaren. In een gebied waar veel middenspanningskabels tegelijk uitgebreid worden kan dit langer duren omdat werkzaamheden op elkaar afgestemd dienen te worden.

### *Lokale stroomcapaciteit knelpunten in kabels van het distributienet*

De middenspanningskabels van het distributienet bestaan uit een aaneenschakeling van middenspanningskabels van variabele doorsnede en type materiaal. Het distributienet is namelijk over een zeer lange periode in de loop der jaren opgebouwd en wordt continu lokaal aangepast en uitgebreid. De doorsnede en het type materiaal van een kabel bepalen de capaciteit. Het is daarom niet mogelijk om één bepaalde waarde te definiëren voor middenspanningskabels die eenduidig de capaciteit weergeeft. Dit is variabel en afhankelijk van waar een klant is aangesloten. In de vooraankondiging wordt alleen de stroomcapaciteit van de hoofdkabel benoemd: dit is de kabel waarmee een middenspanningskabel aangesloten is op een elektriciteitsverdeelstation. Ondanks dat in gevallen deze hoofdkabel op zichzelf wel voldoende totale beschikbare capaciteit heeft, kunnen er dus nog steeds lokale capaciteitsproblemen optreden vanwege de diversiteit aan opbouw van middenspanningskabels. Hier kijken we in de netanalyse naar.

### *Kwaliteit van de spanning*

De Netcode elektriciteit en de NEN-EN 50160 schrijven voor aan welke normen de spanning op de netten moet voldoen. Deze normen beschrijven een bandbreedte voor de op een aansluiting aan te leveren spanningskwaliteit.

De spanningskwaliteit wordt bepaald door enerzijds een samenspel van het verbruik en teruglevering van verschillende klanten op middenspanningskabel en anderzijds door onder andere de diameter van de middenspanningskabel, de lengte van de middenspanningskabel en de capaciteit van een elektriciteitsverdeelstation om de spanning al dan niet te kunnen regelen.

Soms zien we een grote verandering in de combinatie van verbruik en teruglevering. Dan kunnen de geldende spanningskwaliteitsnormen eerder overschreden worden dan de maximale stroomcapaciteit. Dat gebeurt bijvoorbeeld wanneer de teruglevering door bestaande en nieuwe klanten snel groeit. Dit is in het bijzonder aan de orde in de netten in de buitengebieden, die van oudsher bedoeld waren voor relatief weinig verbruik van elektriciteit.

Spanningsproblemen kunnen zich daarmee dus ook voordoen wanneer op zichzelf genomen een distributienet voldoende totale beschikbare stroomcapaciteit heeft. In veel gevallen zal het noodzakelijk zijn het elektriciteitsnet te vergroten om de spanningskwaliteit weer binnen geldende normen te krijgen.

#### *Kortsluitvermogen*

De Netcode elektriciteit schrijft voor aan welke technische normen de elektriciteitsnetten moeten voldoen. Een deel van de ontwerpparameters heeft betrekking op de zogenaamde kortsluitvastheid van installaties. Kortsluitvastheid is de maximale kortsluitstroom (en daarmee het maximale kortsluitvermogen) waarbij een kortsluiting veilig en effectief kan worden onderbroken, zonder dat het resulteert in mechanische en/of thermische schade aan de installaties.

De omvang van de kortsluitstroom wordt bepaald door zowel de voeding vanuit het hoger gelegen net als de eventuele bijdrage vanuit het lager gelegen net. Het gaat dan met name om opwek door aggregaten, windparken en kortgesloten draaiende motoren en in beperkte(re) mate door zonneparken.

Heeft een distributienet op zich voldoende beschikbare capaciteit? Dan kunnen om bovenstaande redenen de normen van kortsluitvermogen alsnog overschreden worden. Meestal is het dan nodig om het net te verzwaren. Zo krijgen we het kortsluitvermogen weer binnen de geldende normen.

#### *Beperkingen niet direct voor alle type aansluitingen in postcodegebied van toepassing*

Bij congestie in een elektriciteitsverdeelstation of middenspanningskabel kan het zijn dat niet alle nieuwe aanvragen in de genoemde postcodegebieden, tezamen het congestiegebied, daarmee geconfronteerd worden. De wetgeving schrijft voor dat klanten afhankelijk van de gevraagde capaciteit op een voorgeschreven wijze dienen te worden aangesloten. Dit betekent dat klanten met een vermogen groter dan 2 MVA niet per se te maken krijgen met het tekort aan capaciteit in het lokale distributienet, doordat zij rechtstreeks op het elektriciteitsverdeelstation dienen te worden aangesloten.

Het kan in enkele gevallen in een congestiegebied voorkomen dat een klant alsnog transportcapaciteit toegewezen krijgt. Dit wordt per aanvraag beoordeeld en is afhankelijk van de lokale situatie van het elektriciteitsnetwerk. Er kunnen meerdere kabels door een postcodegebied lopen en zodoende kan het voorkomen dat als gevolg van een congestieknelpunt in één van de middenspanningskabels een postcodegebied als congestiegebied aangeduid wordt. Tegelijkertijd kan er op een andere middenspanningskabel in datzelfde postcodegebied nog wel ruimte beschikbaar zijn.