

***Onderzoeksrapport:  
TenneT; Markt,  
Organisatie en Eigendom***



*In opdracht van het Ministerie van Financiën*

*Amsterdam,  
21-11-2018*

---

## 1. Voorwoord

**Ministerie van Financiën**  
Korte Voorhout 7  
2500 EE DEN HAAG

**cc: Ministerie van Economische Zaken & Klimaat**  
Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC DEN HAAG

**Aan:** Minister van Financiën **cc:** Minister van Economische Zaken & Klimaat

**Betreft:** Onderzoeksrapport: TenneT; Markt, Organisatie en Eigendom

**Datum:** 21 november 2018

Excellentie,

Conform uw instructies d.d. 2 mei 2018 en zoals overeengekomen in de overeenkomst d.d. 13 juni 2018 (het "Contract") ontvangt u hierbij een vertrouwelijk onderzoeksrapport "TenneT; Markt, Organisatie en Eigendom" (het "Onderzoeksrapport"). Het Onderzoeksrapport is uitsluitend bestemd voor het Ministerie van Financiën (de "Opdrachtgever") en het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat.

Behoudens zoals beschreven in het Contract of zoals uitdrukkelijk schriftelijk door ons overeengekomen, aanvaarden wij geen aansprakelijkheid (ook niet voor nalatigheid) jegens iemand anders dan u, of voor het gebruik van dit Onderzoeksrapport voor een ander dan het aangegeven doel. Behoudens voor zover een wettelijke bepaling, voorschrift, of andere (beroeps)regels om informatie openbaar te maken op u van toepassing is, of wij vooraf onze schriftelijke toestemming hebben gegeven om dit te doen, zult u de inhoud van het Onderzoeksrapport, meningen of andere schriftelijke of mondelinge verklaringen van PricewaterhouseCoopers Advisory N.V. ("PwC") niet openbaar maken of aan derden verstrekken. Indien u op grond van de Wet openbaarheid van bestuur ("Wob-verzoek") een verzoek ontvangt om schriftelijke verklaringen van PwC beschikbaar te stellen aan een derde partij, zult u ons daarvan onmiddellijk schriftelijk op de hoogte stellen, in ieder geval voorafgaand aan uw beslissing over het Wob-verzoek en dus voorafgaand aan de openbaarmaking van dergelijke verklaringen. In dat verband zult u ons alle beschikbare achtergrondinformatie over een dergelijk Wob-verzoek verstrekken. Bovendien stelt u ons in staat om onze visie op het Wob-verzoek met u te delen, in afwachting van de door u te nemen administratieve beslissing op het Wob-verzoek.

Hoogachtend,  
Strategy&, onderdeel van PricewaterhouseCoopers Advisory N.V.

Paul Nillesen  
Partner

Lucas Prat Bertrams  
Partner

---

## 2. Inhoudsopgave

---

1.	Voorwoord	2
2.	Inhoudsopgave	3
3.	Achtergrond en doelstellingen van het onderzoek	4
4.	Beantwoording van de onderzoeksvragen	7
5.	Introductie van de Nederlandse energiemarkt en netbeheer	11
6.	De optimale inrichting van het Nederlandse en Noordwest-Europese hoogspanningsnet	14
Trends en ontwikkelingen in de Noordwest-Europese energiemarkt		14
Ontwikkeling van het Noordwest-Europese en Nederlandse hoogspanningsnet		19
7.	De optimale organisatie- en eigendomsstructuur van het hoogspanningsnet	25
Organisatiemodellen voor netbeheerders		25
Staatsinvloed en staatseigendom van netbeheerders		31
8.	Organisatie- en eigendomsscenario's voor TenneT	33
Organisatiescenario's voor TenneT		33
Financierings- en eigendomsscenario's voor TenneT		37
9.	Conclusies en aanbevelingen	42
10.	Appendix	46
Integratie voordelen van Nederland met Duitsland		46
Evaluatie criteria		49
Kerntaken van netbeheerders		50
Begrippenlijst		51
Literatuurlijst		52
Acroniemen		55
Toegang tot informatie		57
Onze expertise		57
Disclaimer		58

---

### **3. Achtergrond en doelstellingen van het onderzoek**

#### **Introductie**

TenneT (Holding B.V.) is een staatsdeelneming. De Staat, vertegenwoordigd door het Ministerie van Financiën, heeft 100% van de aandelen in het kapitaal van TenneT. TenneT beheert het landelijke elektriciteitstransportnet in Nederland en in een deel van Duitsland.

Het streven naar een CO<sub>2</sub>-emissievrij energiesysteem heeft grote gevolgen voor de energievoorziening en het elektriciteitstransport in Nederland en daarbuiten. TenneT verwacht in de komende tien jaar meer dan 28 miljard euro te investeren om deze transitie mogelijk te maken<sup>1</sup> en is hiertoe ook wettelijk verplicht. TenneT heeft op korte termijn behoefte aan extra eigen vermogen om deze investeringen te kunnen doen, haar financiële ratio's en credit rating op peil te houden, en te kunnen lenen tegen acceptabele kosten.

Voordat het kabinet een besluit neemt over een eventuele kapitaalstorting, wil het eerst de rol van TenneT binnen de Noordwest-Europese elektriciteitstransportmarkt nader analyseren. Voorop staan twee vragen. Allereerst de vraag hoe het Noordwest-Europese hoogspanningsnet optimaal ingericht kan worden om de energietransitie mogelijk te maken en de Nederlandse publieke belangen te borgen. En ten tweede de vraag in hoeverre organisatorische integratie (fusie) tussen netbeheerders hierbij van toegevoegde waarde kan zijn en wat perspectieven zijn voor het aandeelhouderschap van de Staat in TenneT.

#### **Kernvragen**

De belangrijkste onderzoeksvragen die ons gesteld zijn, zijn de volgende:

A. De optimale inrichting van het Nederlandse en Noordwest-Europese hoogspanningsnet:

1. Gegeven de genoemde uitgangspunten, hoe kan het Noordwest-Europese hoogspanningsnet optimaal ingericht worden voor de energietransitie?
2. Wat zijn de implicaties hiervan voor het Nederlandse hoogspanningsnet en de mate van technische systeemintegratie met andere Noordwest-Europese hoogspanningsnetten?
3. Wat zijn de gevolgen van veranderingen in het hoogspanningsnet voor consumenten van elektriciteit?

B. De optimale organisatie- en eigendomsstructuur van het hoogspanningsnet:

1. In hoeverre is organisatorische integratie tussen Noordwest-Europese TSO's nodig voor systeemintegratie van hoogspanningsnetten gelegen in verschillende landen, en in hoeverre heeft dit meerwaarde voor Nederland?
2. Indien een organisatorisch meer geïntegreerd Noordwest-Europees hoogspanningsnet nodig is en meerwaarde heeft voor Nederland, welk organisatiemodel sluit hier dan het beste bij aan?
3. In hoeverre is het wenselijk dat betrokken overheden een eigendomsbelang in het hoogspanningsnet hebben?
4. In hoeverre bieden bestaande regelgeving en ontwikkelingen in deze regelgeving voldoende waarborgen voor aandeelhouders vanuit financieel perspectief?

---

<sup>1</sup> Dit bedrag zal naar verwachting nog verder stijgen. Bron: Ministerie van Financiën

---

**Uitgangspunten** De volgende uitgangspunten, die van invloed op elkaar zijn, dienden wij bij de beantwoording van de onderzoeksvragen mee te nemen:

**Betrouwbaarheid:** het handhaven van de huidige leveringszekerheid. Nederland is niet bereid concessies te doen aan de extreem hoge betrouwbaarheid van het landelijke hoogspanningsnet (netbeschikbaarheid van 99,9986% in 2017).

**Betaalbaarheid:** acceptabele energiekosten voor de Nederlandse eindverbruikers. De Nederlandse elektriciteits- en transporttarieven moeten acceptabel blijven voor de Nederlandse eindverbruiker. Ook de kosten en financiële risico's voor de Nederlandse Staat moeten acceptabel zijn.

**Duurzaamheid:** bestendigheid voor het realiseren van energiedoelen. De Nederlandse overheid streeft ernaar om de gestelde klimaatdoelstellingen te realiseren.

**Bestaande verplichtingen:** TenneT moet, als Transmission System Operator (TSO) in Nederland en TSO voor een deel van Duitsland, kunnen blijven voldoen aan haar bestaande, en toekomstig te verwachten, verplichtingen voor het hoogspanningsnet.

**Opzet en aanpak** Ons onderzoek is gericht op langetermijnontwikkelingen. De opdracht was om zowel breed te kijken naar verschillende scenario's, als om diep in te gaan op de specifieke onderwerpen, om daarmee een zo compleet mogelijk perspectief voor de lange termijn te kunnen ontwikkelen. Een exacte tijdshorizon was op voorhand niet vastgelegd.

Wij hebben waar mogelijk gebruik gemaakt van bestaande rapporten en studies, en hebben dit aangevuld met eigen onderzoek, analyses en interviews met een breed scala aan relevante experts en stakeholders.

In het onderzoek stonden de onderstaande vijf modules centraal:

1. Trends en ontwikkelingen in de Noordwest-Europese elektriciteitsmarkt en de gevolgen voor elektriciteitstransport en het hoogspanningsnet;
2. De ontwikkeling van het Noordwest-Europese hoogspanningsnet en de gevolgen van internationale integratie voor de Nederlandse publieke belangen;
3. Organisatiemodellen voor TSO's en de mogelijke toegevoegde waarde van organisatorische integratie voor de Nederlandse publieke belangen;
4. Aandeelhouderschapmodellen voor TSO's en de mogelijke rol en het belang van de Staat als aandeelhouder in netbeheerders; en
5. Mogelijke organisatie-, financierings- en aandeelhouderschapsscenario's voor TenneT en evaluatie daarvan op basis van de gestelde uitgangspunten.

In aanvulling op de eerdergenoemde vijf modules hebben wij extra onderzoek gedaan naar mogelijke disruptieve technologieën en scenario's en een inschatting gemaakt van de mogelijke gevolgen voor de investeringen in transmissiecapaciteit. Wij hebben bijvoorbeeld gekeken naar de mogelijke invloed van ontwikkelingen op het gebied van power-to-gas, vraagsturing en verschillende technologieën voor opslag. Daarnaast hebben wij een extra verdiepingsanalyse gedaan naar de voordelen van systeem- en marktintegratie op basis van reeds bestaande empirische onderzoeken. Als onderdeel van deze studie hebben wij geen evaluatie gedaan van de gevolgen van de overname van transpower door TenneT. Ook hebben wij geen second opinion gedaan op het investeringsprogramma van TenneT voor de komende jaren of investeringsprojecties gemaakt voor de verschillende scenario's.

De scenario's zijn op hoofdlijnen en kwalitatief geëvalueerd en op basis daarvan zijn onze conclusies en aanbevelingen geformuleerd, zonder specifieke weging per criterium. Wij

---

hebben getracht financiële doorrekeningen uit te drukken in relatie tot de huidige totale kosten van elektriciteit voor eindverbruikers in Nederland (inclusief de transmissie- en distributiekosten, leveringskosten en belastingen). Het aandeel van duurzame energie in de productiemix is bij voorkeur uitgedrukt als percentage van de elektriciteitsproductie. Echter, in sommige gevallen is alleen het aandeel in de productiecapaciteit beschikbaar en hebben wij dat als grondslag gebruikt. Voor het totale Nederlandse energieverbruik zijn wij uitgegaan van het finale verbruik: het energieverbruik door de eindverbruiker.

Wij hebben ons onderzoek uitgevoerd in de periode tussen opdrachtverlening door het Ministerie van Financiën (op 28 mei 2018) en 21 november 2018 (oplevering van ons concept-onderzoeksrapport aan het Ministerie van Financiën).

### **Tot slot**

Wij hebben getracht in ons onderzoek een duidelijk beeld te geven over de richting en de rol van transmissie in de energietransitie. Onze kwantitatieve analyses, gegeven de onzekerheden, dienen te worden gebruikt voor een relatieve weging van de verschillende scenario's en niet als puntschattingen van uitkomsten.

Ons onderzoek wijst naar de positieve effecten van marktintegratie voor Nederlandse publieke belangen door technische integratie, beleid en regelgeving harmonisatie, betere samenwerking en organisatorische consolidatie in Europa. Gegeven de uitdagingen van de energietransitie voor ons elektriciteitssysteem profiteren eindgebruikers en producenten in meer of mindere mate van gunstige effecten op elektriciteitsprijzen, transmissiekosten, verduurzaming en betrouwbaarheid. De schattingen van de financiële gevolgen in dit rapport geven een indicatie van ordegrrootte en moeten niet gezien worden als absolute waarden. Bovendien zijn dit verwachte effecten op de lange termijn en kunnen deze effecten in tussenliggende jaren minder groot en zelfs negatief zijn voor Nederland. Wij hebben geen onderzoek gedaan naar de invloed van marktcondities en -scenario's op de hoogte van deze effecten en de verdeling daarvan tussen verschillende landen.

Met dit onderzoek, onze bevindingen en aanbevelingen hopen wij een bijdrage te hebben geleverd aan de verdere vormgeving en invulling van de energietransitie in Nederland.

## 4. Beantwoording van de onderzoeksvragen

### A. De optimale inrichting van het Noordwest-Europese hoogspanningsnet

#### 1. Hoe kan het Noordwest-Europese hoogspanningsnet optimaal ingericht worden voor de energietransitie? Gegeven de uitgangspunten: betrouwbaarheid, betaalbaarheid, duurzaamheid.

**Het Noordwest-Europese hoogspanningsnet kan optimaal worden ingericht door technische integratie tussen landen en verzwaring van binnenlandse netten, waarbij de bestaande interconnectie- en transmissiecapaciteit optimaal wordt benut en wordt uitgebreid.**

- Optimale benutting, verzwaring en uitbreiding van binnenlandse transmissiecapaciteit is nodig om de energietransitie te ondersteunen, duurzame elektriciteitsproductie aan te sluiten, elektriciteit over grotere afstanden te transporteren (van wind op zee naar eindverbruikers), en grotere vraag naar elektriciteit (door elektrificatie) te accommoderen
- Betere benutting en uitbreiding van interconnectiecapaciteit vergroot de mogelijkheid om elektriciteitsmarkten te integreren, elektriciteitsprijzen te verlagen en het elektriciteitssysteem effectiever en goedkoper te balanceren (door toegang tot andere productiecapaciteit en weergebieden die verder weg liggen en minder gecorreleerd zijn)
- Technologische en beleidsmatige alternatieven, zoals bijvoorbeeld power-to-gas, kunnen op termijn (na 2030) bijdragen aan het verlagen van investeringen in transmissiecapaciteit, maar zullen deze waarschijnlijk niet vervangen
- Investeren in het beter benutten en uitbreiden van interconnectie- en transmissiecapaciteit is voor de voorzienbare toekomst noodzakelijk en kosteneffectief om de energietransitie te ondersteunen

**Verdere harmonisatie van wet- en regelgeving, afstemming van energiebeleid tussen Noordwest-Europese landen en betere samenwerking tussen, toezichthouders, netbeheerders en landen onderling is noodzakelijk om bestaande en nieuwe (interconnectie)capaciteit optimaal benutten.**

- Interconnectiecapaciteit wordt vooral gebruikt voor balanshandhaving door netbeheerders en wordt onvoldoende benut voor de handel in elektriciteit, waardoor elektriciteitsprijzverschillen blijven bestaan en welvaart verloren gaat
- Verdere harmonisatie van wet- en regelgeving, afstemming van energiebeleid en betere samenwerking tussen toezichthouders en netbeheerders tussen landen in Noordwest-Europa is een belangrijke voorwaarde om het elektriciteitssysteem over landsgrenzen heen te optimaliseren (in plaats van op individueel landniveau)
- Het Clean Energy Package dat is voorgesteld door de Europese Commissie sluit hierbij aan en voorziet onder andere in betere marktwerking, verdere internationale marktintegratie en betere benutting van interconnectiecapaciteit
- De exacte invulling van reguleringsmaatregelen en de implementatie tijdslijn is door verschil van mening tussen lidstaten over energiebeleid onzeker en daarmee is er ook onzekerheid over de maatschappelijke voordelen die gerealiseerd kunnen worden
- De Europese Commissie voorziet het ontstaan van een aantal supranationale Regional System Operators die verantwoordelijk zijn voor systeembeheer en optimalisatie van het elektriciteitssysteem over landsgrenzen heen

#### 2. Wat zijn de implicaties hiervan voor het Nederlandse hoogspanningsnet en de mate van technische systeemintegratie met andere Noordwest-Europese hoogspanningsnetten?

**Het Nederlandse hoogspanningsnet zal technisch meer en beter verbonden worden via interconnectiecapaciteit met omringende landen en de binnenlandse transmissiecapaciteit zal uitgebreid en verzwared worden om nieuwe duurzame elektriciteitsproductie te ontsluiten naar binnen- en buitenland.**

- Nederland speelt een sleutelrol in het Noordwest-Europese elektriciteitssysteem door haar unieke ligging (Noordzee), hoge mate van internationale verbondenheid, en met een TSO die actief is in twee aangrenzende landen
- Voor Nederland zijn verbindingen met alle landen om ons heen nodig om de energietransitie te ondersteunen (capaciteit neemt met circa 75% toe tussen 2020 en 2040). Interconnectiecapaciteit neemt na 2020 toe met België, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk en blijft met Duitsland het grootst (circa 34% van Nederlandse interconnectiecapaciteit in 2040)
- De drie meest aantrekkelijke markten voor interconnectie zijn Noorwegen, vanwege goedkope baseload duurzame energie, Duitsland, vanwege de marktomvang, productiemix en overeenkomsten in beleidsdoelstellingen, marktkoppeling en wet- en regelgeving, en Denemarken vanwege het hoge aandeel duurzame energie
- Als er niet in het net geïnvesteerd wordt dan leidt dat naar verwachting van ENTSO-E tot minder duurzame elektriciteitsafzet (4TWh in 2040), meer CO<sub>2</sub>-uitstoot (2 Mton in 2040), en tot grotere verschillen in elektriciteitsprijzen met buurlanden
- Nederland zal echter ook meer blootgesteld zijn aan internationale ontwikkelingen, beleid, regulering en systeemrisico's van buurlanden (die tot hogere prijzen, extra investeringen, en tot storingen en instabiliteit kunnen leiden)

### 3. Wat zijn de gevolgen van veranderingen in het hoogspanningsnet voor gebruikers van elektriciteit?

**Verdere technische, regulatorische en organisatorische integratie zorgt voor betere borging van Nederlandse publieke belangen.**

• **Betaalbaarheid: verwacht effect is neutraal tot positief**

- Verdere regulatorische harmonisatie, beleidsafstemming en samenwerking is gunstig voor eindgebruikers van elektriciteit in Nederland, door betere benutting van bestaande infrastructuur en pan-Europese optimalisatie
- Investerings door TenneT in de Nederlandse elektriciteitsinfrastructuur (minimaal 8 miljard in de komende tien jaar) zorgen ervoor dat de elektriciteitskosten voor eindgebruikers in Nederland met meer dan 1%-punt stijgen
- Doordat afstanden tussen vraag en aanbod groter worden nemen netverliezen toe, is er meer reservevermogen nodig, en nemen de transport- en systeemkosten toe (dit is deels te ondervangen door extra transmissiecapaciteit)
- Maatschappelijke baten van efficiëntere marktkoppeling met omringende landen kan een indicatief netto voordeel bedragen 200-500 miljoen euro per jaar voor Nederland (1%-3% van de totale elektriciteitskosten) – op basis van betere benutting van de huidige grensoverschrijdende capaciteit en uitbreiding daarvan
- Verdere marktintegratie leidt gemiddeld tot lagere elektriciteitsprijzen voor consumenten in Nederland, maar vermindert tegelijkertijd ook de opbrengsten voor producenten en remt ontwikkeling van flexibiliteitsalternatieven
- Organisatorische integratie kan verder bijdragen aan het verlagen van TSO-kosten, vanwege schaal- en scopevoordelen en leereffecten. Het effect van de overname van transpower door TenneT leidt naar schatting tot 55-145 miljoen euro per jaar aan voordelen voor Nederland (0,5%-1% van de Nederlandse elektriciteitskosten)

• **Betrouwbaarheid: verwacht effect is neutraal tot positief**

- De betrouwbaarheid van het Nederlandse elektriciteitsnet is al heel hoog, hoger kan bijna niet
- Er ontstaan grotere mogelijkheden voor effectievere en goedkopere handhaving van systeemstabiliteit over een groter gebied. Deze effecten zijn gemiddeld positief voor het gehele systeem, er kunnen echter ook momenten zijn dat deze grotere afhankelijke nadelige gevolgen heeft voor de stabiliteit van het systeem
- Ook kunnen productietekorten in Nederland worden gecompenseerd met overschotten uit andere landen (en *vice versa*) die mogelijk een andere weerpatroon hebben en/of een andere productiemix en meer regelbaar vermogen
- Toegang tot extra CO<sub>2</sub>-vrij regelbaar vermogen is in de toekomst essentieel, aangezien aanhoudende perioden met tekorten aan zonne- en windenergie tegelijkertijd kunnen voorkomen in heel Noordwest-Europa

• **Duurzaamheid: verwacht effect is positief**

- Investerings en betere benutting van binnenlandse transmissiecapaciteit biedt grotere mogelijkheden om duurzame elektriciteit te transporteren waardoor CO<sub>2</sub>-emissies vermeden worden (zie antwoord A2)
- Investerings en betere benutting van interconnectiecapaciteit biedt grotere mogelijkheden om duurzame elektriciteit te importeren, bijvoorbeeld uit Duitsland of Noorwegen, en te exporteren, bijvoorbeeld naar België, VK, en Frankrijk



## **B. De optimale organisatie- en eigendomsstructuur van het hoogspanningsnet**

### ***1. Is organisatorische integratie tussen Noordwest-Europese TSO's nodig voor systeemintegratie van hoogspanningsnetten gelegen in verschillende landen? En heeft dit meerwaarde voor Nederland?***

**Organisatorische integratie bevordert en versnelt marktintegratie en systeemoptimalisatie, levert kostenvoordelen op, en een sterkere positie en invloed op beleidsvorming.**

- Organisatorische integratie van netbeheeractiviteiten draagt bij aan het optimaliseren van interconnectiecapaciteit en van systeemdiensten over een groter gebied, en het efficiënter plannen en realiseren van netwerkuitbreidingen
- Organisatorische integratie kan verder bijdragen aan het verlagen van TSO-kosten, vanwege schaal- en scopevoordelen. Het effect van de overname van transpower door TenneT leidt naar schatting tot 20-45 miljoen euro per jaar aan voordelen voor Nederland (<0,5% van de Nederlandse elektriciteitskosten)
- TenneT heeft berekend dat de kennistransfer van haar eigen ervaringen in Duitsland circa 2,7 miljard op kan leveren bij de aanleg van wind op zee in Nederland (circa 135 miljoen euro per jaar en 1% van de totale elektriciteitskosten)
- Regelgeving en verschillen daarin tussen Nederland en Duitsland, beperkt het kostenbesparingspotentieel dat TenneT kan realiseren door organisatorische integratie van activiteiten
- De maatschappelijke baten van integratie met Duitsland voor Nederland bedragen in totaal naar schatting 60-470 miljoen euro per jaar (circa 0,5%-3% van de totale Nederlandse elektriciteitskosten)
- Alhoewel de grootste voordelen gehaald kunnen worden door verdere harmonisatie van regelgeving en beleid binnen Europa, blijkt het realiseren van deze voordelen in de realiteit lastig door verschillen in belangen tussen landen
- Grote internationaal geïntegreerde TSO's hebben meer invloed op de ontwikkeling en implementatie van pan-Europees energiebeleid en regelgeving (TenneT is de grootste TSO in Noordwest-Europa en nr. vier van Europa)
- Voor TenneT ligt verdere organisatorische integratie met Duitsland het meest voor de hand vanwege de technische en organisatorische integratie die er al is, de marktomvang, productiemix en overeenkomsten in o.a. marktontwerp
- Wij achten averechtse effecten van schaalvergroting en verdere (internationale) uitbreiding van netbeheerders niet zonder meer uitgesloten. Netbeheerders dienen rekening te houden met de belangen van de verschillende landen die mogelijk conflicteren. Een grote en sterke internationale TSO kan bovendien de positie van een lokale toezichthouder en/of overheid bijvoorbeeld meer onder druk zetten. Dit geldt zeker zolang er nog geen sprake is van volledige harmonisatie van wet- en regelgeving, toezicht en handhaving en van afstemming van beleid

### ***2. Indien een organisatorisch meer geïntegreerd Noordwest-Europees hoogspanningsnet nodig is en meerwaarde heeft voor Nederland, welk organisatiemodel sluit hier dan het best bij aan?***

**Het huidige model van TenneT, met internationale operaties, geïntegreerde TO- en SO-activiteiten en samenwerkingen om vanuit een integraal energieperspectief het elektriciteitssysteem te optimaliseren, sluit goed aan bij het zo goed mogelijk borgen van Nederlandse publieke belangen.**

- Geïntegreerde Transmission Ownership (TO) en System Operation (SO) activiteiten levert meerwaarde op t.o.v. splitsing dat kostbaar en risicovol is en geen duidelijke voordelen biedt gegeven de huidige marktordening
- De optimale schaal voor TenneT binnen Noordwest-Europa is op voorhand niet vast te stellen – er is een grote diversiteit aan TSO's qua omvang wereldwijd zonder duidelijke relatie met kosten of kwaliteit (andere netbeheerders in Europa zijn vele maken groter, bijvoorbeeld in Frankrijk, Spanje en Italië)
- De potentiële voordelen van een eventuele uitbreiding van TSO-activiteiten kunnen substantieel zijn voor Nederland (bevordering prijsconvergentie, lagere systeemkosten, betere benutting duurzaamheid, en betere betrouwbaarheid) en voor TenneT (schaal- en scopevoordelen) – afhankelijk van de partij waarmee wordt geïntegreerd en de mate waarin organisatorische integratie marktintegratie bevordert
- Door haar internationale positie kan TenneT een voortrekkersrol spelen als vanuit de Europese Commissie Regional System Operators ontstaan die supranationaal het elektriciteitssysteem opereren

**3. In hoeverre is het wenselijk dat betrokken overheden een belang in het hoogspanningsnet hebben?**

**Het aandeelhouderschap van de Staat in TenneT is van strategische waarde voor Nederland. Het behouden van TenneT als volledig Staatseigendom kan wenselijk zijn, maar het is niet per se noodzakelijk om de Nederlandse publieke belangen te borgen.**

- In veel landen, waaronder Nederland, wordt het transportnetwerk gezien als vitale infrastructuur
- Overheden hebben verschillende mogelijkheden en instrumenten om hier controle over te houden (als beleidsbepaler, als onafhankelijke toezichthouder, en als aandeelhouder)
- In veel Europese landen zijn overheden geen 100% eigenaar (meer) van de nationale TSO(s), maar behouden de meeste landen wel een significante mate van controle
- Als aandeelhouder kan de Staat de strategische intentie van de TSO bepalen, investeringsplannen beïnvloeden, management benoemingen goedkeuren, verkoop aan onwenselijke partijen voorkomen, en geeft het extra invloed in EU-beleid
- Naast financiële overwegingen om een deel van de aandelen te verkopen, zijn er ook strategische overwegingen. Een investeringspartner kan strategisch en/ of operationeel van toegevoegde waarde zijn voor Nederland. Hierbij kunnen verschillende typen aandeelhouders overwogen worden (bijvoorbeeld institutioneel, infrafonds, overheid)
- Het hebben van meerdere aandeelhouders leidt echter tot meer complexiteit en afstemming in de governance en mogelijk tot belangenconflicten (mede afhankelijk van het niveau waarop het aandeelhouderschap is gestructureerd)

**4. In hoeverre bieden bestaande regelgeving en ontwikkelingen in de regelgeving voldoende waarborgen voor aandeelhouders vanuit financieel perspectief, bijvoorbeeld tarieven?**

**De financiële risico's van TenneT's wettelijk verplichte investeringen zijn beperkter dan bij vergelijkbare investeringen in niet-gereguleerde sectoren.**

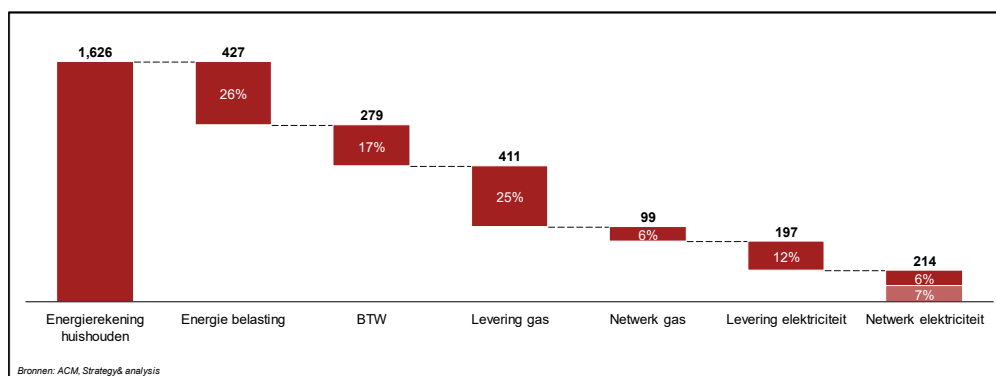
- De investeringen van TenneT worden gedurende de economische levensduur van de infrastructuur (20 tot 55 jaar) door TenneT terugverdiend via de Nederlandse dan wel Duitse energietarieven (inclusief een gereguleerd rendement)
- Een scenario waarin de regulering op een voor TenneT zeer nadelige wijze wijzigt (bijvoorbeeld regulering waarbij TenneT geen vergoeding ontvangt voor de investeringen die het doet in Duitsland), is onwaarschijnlijk
- Financiering door de Nederlandse overheid kan, indien gewenst, beperkt worden via een investeringsvehikel met behoud van 100% aandeelhouderschap van de Staat in TenneT Nederland TSO (weliswaar tegen hogere kosten)
- Hoe groter de inkomsten van TenneT in het buitenland worden, en extra eigen vermogen nodig is om investeringen in het buitenland te financieren, hoe meer dit op gespannen voet komt te staan met het aandeelhouderschap van de Staat aangezien de bijdrage van deze investeringen aan Nederlandse publieke belangen afnemen

## 5. Introductie van de Nederlandse energiemarkt en netbeheer

**Elektriciteit NL** Elektriciteit speelt in belangrijke rol in de energievoorziening en vertegenwoordigt ongeveer een kwart van het totale jaarlijkse finale energieverbruik in Nederland (432 petajoule (PJ) van in totaal 1,850 PJ in 2017)<sup>2</sup>. Huishoudens vertegenwoordigen circa 20% van het elektriciteitsverbruik en zakelijke en industriële verbruikers circa 80%. De Nederlandse elektriciteitsproductie bestaat voor een groot deel uit productie op basis van fossiele brandstoffen (vooral gas en kolen) en nog in beperkte mate uit productie op basis van hernieuwbare bronnen (bijvoorbeeld wind en zon). In 2017 was ongeveer 15% van de Nederlandse elektriciteitsproductie duurzaam geproduceerd.

In totaal betalen Nederlandse eindverbruikers (huishoudens, zakelijke- en industriële verbruikers) naar schatting ongeveer 15 miljard euro per jaar voor het transport en de levering van elektriciteit. Transmissiekosten bedragen circa 840 miljoen euro en vertegenwoordigen circa 6% van deze jaarlijkse Nederlandse elektriciteitskosten<sup>3</sup>. Volgens een recente studie van ENTSO-E bestaan de gemiddelde elektriciteitstransmissiekosten in Europa uit netverliezen (10%), systeem service kosten (30%), en operationele kosten, afschrijvingen en rendement (60%)<sup>4</sup>.

**Figuur 1. Jaarlijkse elektriciteitskosten voor Nederlands huishouden (€/jaar, 2018)**



De gemiddelde energierekening van een huishouden in Nederland bedraagt circa 1.600 euro per jaar (op basis van een standaard verbruik voor elektriciteit en gas)<sup>5</sup>. Btw en energiebelasting vertegenwoordigen samen 43% van de rekening. Leveringskosten van gas en elektriciteit vertegenwoordigen 37% van de rekening, waarvan 25% voor gas en 12% voor elektriciteit. Elektriciteitstransmissie- en distributiekosten vertegenwoordigen circa 13% van de rekening, waarvan de helft ongeveer voor transmissie (zie Figuur 1).

Leveringskosten zijn onder andere afhankelijk van de prijs van elektriciteit. Deze worden bepaald door de productiekosten (bijvoorbeeld van duurzame energie zoals wind en zon), prijzen van kolen, gas, en van CO<sub>2</sub>-emissies. Netverliezen worden vooral bepaald door de afstanden waarover wordt getransporteerd, het type technologie (wissel- of gelijkstroom) en omgevingsfactoren zoals temperatuur. Doordat afstanden tussen vraag en aanbod groter worden nemen netverliezen toe. Variabiliteit in duurzame elektriciteitsproductie (door weersinvloeden) en extra elektriciteitsvraag (door elektrificatie vervoer en verwarming) hebben invloed op het benodigde balanceervermogen. Netwerkverzwaringen en -uitbreidingen vragen extra investeringen die terugverdiend moeten worden.

<sup>2</sup> Totaal elektriciteitsverbruik in Nederland in 2017 is 120TWh (432PJ)

<sup>3</sup> Totale elektriciteitskosten in Nederland in 2017 waren naar schatting 14,7 miljard euro per jaar, waarvan 0,8 miljard voor transmissie, 3,9 miljard voor distributie, 4,7 voor elektriciteit (2017 gemiddelde APX day-ahead prijs) en 5,2 miljard aan energiebelastingen en btw

<sup>4</sup> ENTSO-E Overview of Transmission Tariffs in Europe: Synthesis 2017

<sup>5</sup> Gemiddelde prijs op 1 januari 2018 op basis van 1,359 m3 gas en 2,930 kWh elektriciteit verbruik

Bronnen: ACM, CBS, PBL, TenneT, Liander, Enexis, Enduris, Stedin, CBS, Belastingdienst, Strategy& analysis

## Netbeheer

De elektriciteitsvoorziening is van primair belang voor de samenleving. Een goed en betrouwbaar hoogspanningsnet is hiervoor onmisbaar. Nederland vormt een onderdeel van een groter Noordwest-Europees elektriciteitsnetwerk, met fysieke verbindingen naar Noorwegen, Duitsland, België, en het Verenigd Koninkrijk (en binnenkort ook Denemarken). Het Nederlandse hoogspanningsnet is relatief goed verbonden met omliggende landen en van zeer hoge kwaliteit (99,9986% betrouwbaarheid in 2017)<sup>6</sup>.

In 1998 werd TenneT opgericht en verantwoordelijk gemaakt voor de aanleg en het beheer van het hoogspanningsnetwerk in Nederland – TenneT is daarmee een zogeheten Transmission System Operator (“TSO”). Het aanpassen, uitbreiden en onderhouden van het netwerk, het handhaven van de balans tussen de elektriciteitsvraag en het aanbod in het elektriciteitssysteem, het voorkomen van opstoppingen (congestie), en het oplossen van storingen in netten, zijn primaire taken van TenneT. TenneT is ook verantwoordelijk voor de verbindingen met netwerken van omliggende landen (interconnecties), het transport van elektriciteit van offshore windparken naar het vasteland, en de aansluiting van deze parken op het net. Naast het zorgdragen voor een kwalitatief goed en betrouwbaar net wil TenneT ook actief bijdragen aan het realiseren van een efficiënte en transparante marktwerking en het realiseren van een duurzame energievoorziening.

Sinds 2009 heeft TenneT verschillende regionale 110kV en 150kV-netten overgenomen die in het bezit waren van regionale netbeheerders, zoals Alliander, Enexis en Stedin. Inmiddels is TenneT eigenaar van bijna het gehele hoogspanningsnet in Nederland. De uitzonderingen zijn de HVDC-zeekabels met Noorwegen, Engeland en Denemarken, waar TenneT mede-eigenaar van is. In 2009 nam TenneT ook voor 885 miljoen euro het elektriciteitsnet van het Duitse E.ON over (transpower Stromübertragungs GmbH). TenneT werd met deze overname de eerste grensoverschrijdende TSO in Europa en verdubbelde hiermee in bedrijfsomvang.

Sinds deze overname is er veel veranderd in de energiemarkt en in het Nederlands, Duitse en Europese energiebeleid. In maart 2011, bijvoorbeeld, besloot de Duitse regering om de productie van kernenergie te staken (naar aanleiding van de ramp met de kerncentrale in Fukushima, Japan) en vol in te zetten op elektriciteitsproductie van duurzame bronnen (waaronder windenergie op zee). Ook in Nederland zijn er grote veranderingen in de energiemarkt: het besluit om gaswinning in Groningen op termijn volledig te stoppen, het voornemen om kolencentrales te sluiten, en het streven naar een CO<sub>2</sub> emissievrij energiesysteem hebben grote gevolgen voor de energievoorziening in Nederland.

Voor TenneT levert de energietransitie een grote investeringsopgave op. Het hoogspanningsnet is complex en het uitbreiden, verbeteren, onderhouden en beheren daarvan vergt hoge kosten. TenneT zal flink extra moeten investeren in Nederland en vooral ook in het Duitse deel van het net. TenneT is hiertoe wettelijk verplicht. TenneT verwacht in de komende tien jaar meer dan 28 miljard euro te investeren om de energietransitie mogelijk te maken<sup>7</sup>. Ongeveer 30 procent van de investeringen van TenneT zijn in het Nederlandse net. De impact van 8,4 miljard euro aan investeringen op de jaarlijkse elektriciteitskosten in Nederland is circa 1%-punt (210 miljoen aan afschrijvingen per jaar), waarmee het aandeel van transmissiekosten in de totale elektriciteitskosten minimaal van 6% naar 7% stijgt (exclusief effect op additionele operationele kosten, netverliezen en kosten voor systeemdiensten en rendement, en bij gelijkblijvende leverings- en distributiekosten en belastingen).

<sup>6</sup> Interconnectiecapaciteit bedraagt in Nederland bijvoorbeeld 18% van de totale capaciteit vs. 10% in Duitsland

<sup>7</sup> Dit bedrag zal naar verwachting nog verder stijgen Bron: Ministerie van Financiën

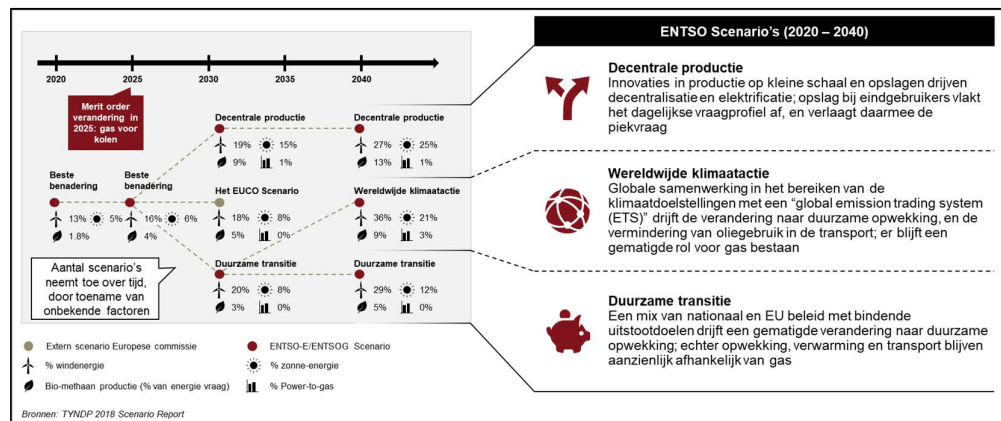
## Netplanning

Het ontwikkelen en realiseren van hoogspanningsverbindingen duurt over het algemeen langer dan tien jaar. Om goed in te kunnen spelen op de behoeftes van de Nederlandse maatschappij publiceert TenneT iedere twee jaar een Kwaliteits- en Capaciteitsdocument (KCD). Dit plan kijkt zeven jaar vooruit naar mogelijke aanpassingen en uitbreidingen en vormt ook de basis voor een visie op eventuele uitbreidingen op de middellange termijn (2030).

In het algemeen vallen omvangrijke uitbereidingsprojecten en net-op-zeeprojecten onder de Rijkscoördinatieregeling. Deze borgt betrokkenheid van lokale en nationale overheden bij de uitwerking van de plannen. De uiteindelijke goedkeuring ligt bij de minister van Economische Zaken & Klimaat en de minister van Infrastructuur en Waterstaat. De toezichthouder (ACM: Autoriteit Consument en Markt) evalueert het KCD op procedures, maar niet projectinhoudelijk. Na wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en van de Gaswet (VET: voortgang energietransitie) krijgt de ACM de taak om investeringsplannen te beoordelen. De toets bestaat uit het nagaan of de noodzaak voldoende onderbouwd is en de netbeheerder in redelijkheid tot het plan heeft kunnen komen. Investeringsplannen door TenneT boven een bedrag van 200 miljoen euro moeten goedgekeurd worden door de Minister van Financiën.

Het Europese Netwerk van TSO's voor Elektriciteit (ENTSO-E) ontwikkelt een tien-jaar-netwerkontwikkelingsplan en een langetermijnvisie voor elektriciteit op basis van de plannen van de 43 aangesloten TSO's (in 36 landen). Dit plan vormt ook de basis voor de EU- beleidsvorming en planning. Op basis van een maatschappelijke kosten-batenanalyse en de bijdrage aan marktintegratie, voorzieningszekerheid en duurzaamheid, worden de netwerkuitbreidingen die door TSO's zijn voorgesteld geëvalueerd. De netwerkcondities zijn gemodelleerd onder verschillende marktcondities en voor elk uur in het jaar.

**Figuur 2. Overzicht van ENTSO-E langetermijnscenario's voor de elektriciteitsmarkt**



Voor de (middel)lange termijn ontwikkelt ENTSO-E een aantal perspectieven op hoe de elektriciteitstransportmarkt kan ontwikkelen (tot 2040). Een breed scala aan relevante stakeholders wordt geconsulteerd om scenario's aan te leveren. Deze verhaallijnen zijn in detail uitgewerkt op basis van verschillende aannames, zoals macro-economische factoren, technologische ontwikkelingen, energiebeleid, vraag, aanbod en opslag van elektriciteit, etc. (zie Figuur 2).

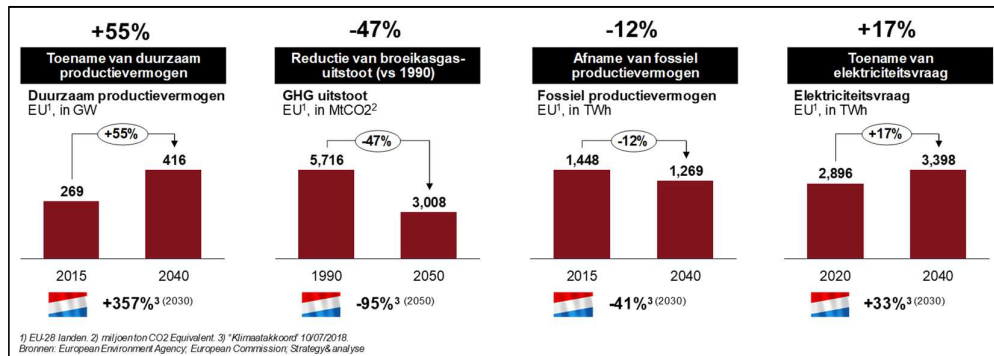
Er is een brede consensus onder industrie experts en relevante stakeholders dat deze scenario's en projecties door de ENTSO-E de meest robuuste basis bieden voor een analyse van het optimale hoogspanningsnet in Noordwest-Europa. Wel dient rekening gehouden te worden met mogelijke nieuwe ontwikkelingen en ontwikkelingen die mogelijk sneller gaan en/of een grotere impact hebben dan in de ENTSO-E projecties is opgenomen.

## 6. De optimale inrichting van het Nederlandse en Noordwest-Europese hoogspanningsnet

### Trends en ontwikkelingen in de Noordwest-Europese energiemarkt

**Energietransitie** Het begrenzen van klimaatverandering heeft wereldwijd prioriteit. Beleid en maatregelen om een emissie-vrij energiesysteem te ontwikkelen zijn in een stroomversnelling gekomen. Nederland loopt nu nog achter wat betreft duurzaamheidsprestaties t.o.v. de 2020 doelstelling. De huidige Nederlandse ambities zijn groter dan de Europese (49% versus 40% broeikasgasreductie in 2030, en 95% versus 80% in 2040, zie Figuur 3).

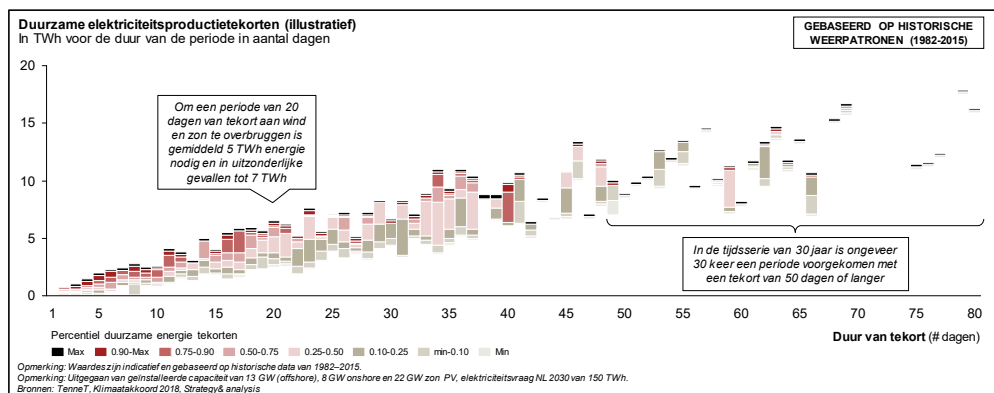
**Figuur 3. Ontwikkelingen in de Europese energiesector**



Een succesvolle energietransitie vereist een algehele verduurzaming van het energiesysteem. Een CO<sub>2</sub>-vrij elektriciteitsstelsel is essentieel om de doelstellingen te realiseren. In Europa neemt het opgestelde duurzame elektriciteitsproductievermogen naar verwachting toe met 55% (tussen 2015 en 2040). Maar ook naar andere energiebronnen moet gekeken worden, zoals gas en kolen die nu nog een belangrijke rol spelen in de Nederlandse elektriciteitsproductie. In Europa neemt het opgestelde conventionele elektriciteitsproductievermogen naar verwachting af met 12% (tussen 2015 en 2040, zie Figuur 3).

De Nederlandse elektriciteitsproductiemix zal de komende jaren drastisch veranderen. Productie op basis van fossiele brandstoffen wordt vervangen (-40% productievermogen tot 2030) door productie op basis van hernieuwbare bronnen (+350% productievermogen tot 2030). Kolencentrales in Nederland worden gesloten en offshore en onshore windparken, zonneparken en zonnepanelen worden geïnstalleerd. In 2030 is naar verwachting driekwart van de elektriciteitsproductiecapaciteit in Nederland al duurzaam en nog maar een kwart conventioneel.

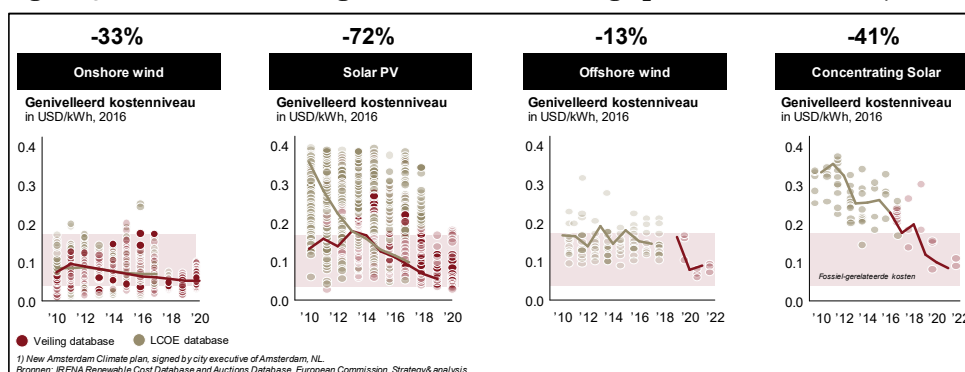
**Figuur 4. Indicatie van elektriciteitsproductietekorten (2030 in Nederland, TWh)**



Door de grote toename van het aandeel duurzame energie in de elektriciteitsproductie zal de invloed van zon en wind op de elektriciteitsproductie toenemen. Een analyse op basis van historische weerpatronen over een periode van 34 jaar (1982-2015) geeft een indicatie van de hoeveelheid elektriciteit die nodig is om periodes met aanhoudende tekorten van wind- en zonne-energie te overbruggen in Nederland (zie Figuur 4).

Technologische oplossingen en digitalisering kunnen bijdragen om verschillen tussen vraag en aanbod van elektriciteit op te vangen (bijvoorbeeld dag versus nacht, en werkdag versus weekenddag). Denk aan de opslag van elektriciteit bijvoorbeeld met batterijen (al dan niet in combinatie met elektrisch rijden of met zonnepanelen), power-to-gas, en aan vraagsturing (regelbare of flexibele vraag).

**Figuur 5. Kostenontwikkelingen van duurzame energieproductie (2106 USD/kWh)**



Naast (EU-)beleidsmaatregelen, dragen efficiëntie- en kosten verbeteringen bij aan de groeiversnelling van duurzame elektriciteitsproductie. In Nederland zijn bijvoorbeeld de kosten voor offshore windparken sinds 2010 gehalveerd (zie Figuur 5).

Energiebeleid, wet- en regelgeving, zowel op nationaal als internationaal niveau (in de EU en omliggende landen), zijn ook van grote invloed op het elektriciteitssysteem. In de afgelopen jaren is in Europa steeds meer marktintegratie nagestreefd. Verdere technische integratie, harmonisatie van wet- en regelgeving, afstemming van beleid en betere samenwerking door toezichthouders en netbeheerders hebben hier ook al aan bijgedragen. Het Clean Energy Package van de Europese Commissie (EC) voorziet onder andere in verdere marktkoppeling en organisatorische integratie van het systeembeheer van elektriciteitstransportnetwerken in de Europese Unie (EU).

De energietransitie raakt naast de elektriciteitssector ook andere sectoren. Elektrificatie van onder andere transport en verwarming draagt bij aan de noodzakelijke verduurzaming in de sectoren mobiliteit, landbouw, gebouwde omgeving en industrie. In Europa zal onder andere door elektrificatie de vraag naar elektriciteit stijgen met 17% (2020 tot 2040). Het belang van elektriciteit in het energiesysteem neemt hierdoor toe. Elektrificatie kan echter nog sneller en verder gaan. Nederlandse Klimaatkoordprojecties gaan uit van een toename van de elektriciteitsvraag in Nederland met 33% tot 2030 (zie Figuur 3).

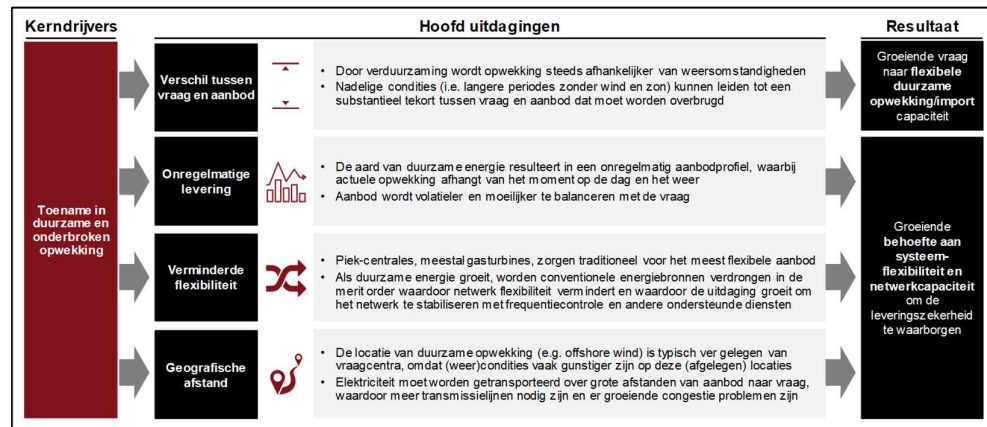
Duurzaam gas kan in de toekomst een belangrijke rol blijven spelen in het energiesysteem. Het kan bijvoorbeeld dienen als duurzame brandstof voor regelbaar en decentraal opgesteld elektriciteitsproductievermogen (en daarmee CO<sub>2</sub>-emissies verlagen) en als energiedrager voor transport over grotere afstanden (en daarmee investeringen in transmissiecapaciteit verminderen). Het huidige Nederlandse gas infrastructuurnetwerk kan daarvoor (gedeeltelijk) geschikt worden gemaakt.

De energietransitie vergt een forse omslag van het bestaande energiesysteem waar decennia aan is gewerkt. Een systeem waar iedereen van elkaar afhankelijk is en van groot belang is voor de maatschappij. Betaalbaarheid, betrouwbaarheid en voorzieningszekerheid kunnen niet alle drie tegelijk in volledige mate worden bereikt. Het bereiken van duurzaamheidsdoelstellingen en tegelijkertijd de betrouwbaarheid op het

huidige hoge niveau handhaven vormt financieel een enorme uitdaging. Het Planbureau voor de Leefomgeving heeft voor Nederland uitgerekend dat de meerkosten van een emissiereductie van 49% in 2030 tussen de 2,1 miljard en 3,4 miljard euro per jaar bedragen<sup>8</sup>. Dat is circa 267 à 433 euro per huishouden per jaar en circa 16% à 27% van de totale energierekening van een gemiddeld huishouden in Nederland (1,626 euro in 2018).

**Elektriciteitsnet** De verandering in de elektriciteitsproductiemix, met meer aanbod-gedreven productie door zon en wind en met minder regelbaar vermogen van gas en kolen, heeft grote impact op het elektriciteitssysteem en vereist uitbreiding van transmissienetwerkcapaciteit en flexibiliteit. Mogelijkheden om de huidige interconnectie- en transmissiecapaciteit beter te benutten hebben daarbij de voorkeur boven het investeren in additionele capaciteit.

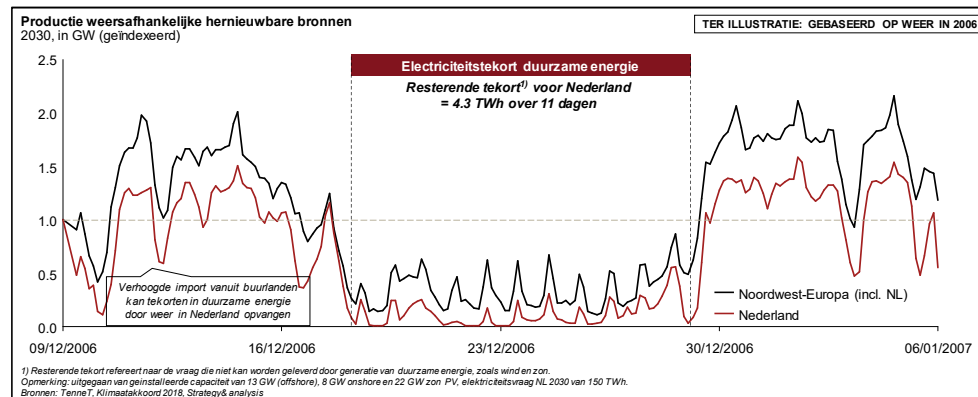
**Figuur 6. Impact van de energietransitie op elektriciteitstransmissie**



Netbeheerders moeten miljarden euro's extra investeren om netwerken uit te breiden en aan te passen; (offshore) windparken, die vaak ver weg liggen, aan te sluiten; en om productieaanbod, dat steeds meer weersafhankelijk wordt, en elektriciteitsvraag, dat toeneemt, in balans te houden. Daarnaast zijn maatregelen nodig om de voorzieningszekerheid te kunnen waarborgen gedurende periodes met tekorten aan wind- en zonne-energie (zie Figuur 6).

Additionele flexibiliteitsmaatregelen zijn nodig om langdurige tekorten van duurzame productie te overbruggen en de voorzieningszekerheid te borgen. Vanuit transmissieperspectief kan interconnectie met landen die verder weg liggen, en een andere weerpatroon of productiemix hebben (zoals bijvoorbeeld Noorwegen), bijdragen.

**Figuur 7. Invloed van weersomstandigheden op elektriciteitsproductie in Nederland en omringende landen (2030 productie en vraag bij 2006 weerpatroon, geïndexeerd)**



<sup>8</sup> Nationale kosten energie- en klimaattransitie in 2030 – update 2018. Meerkosten ten opzichte van de NEV2017VV-SDE  
Bron: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)



---

Landen in Noordwest-Europa kunnen profiteren van verschillen in weerpatronen tussen de landen. Echter, elektriciteitsstekorten komen tegelijkertijd en gedurende langere periodes voor in Noordwest-Europa vanwege het gelijktijdig gebrek aan wind en zon. De analyse op basis van historische weerspatronen laat zien dat gedurende twee weken in 2006 de productie van duurzame elektriciteit nihil was in Nederland, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk (zie Figuur 7).

Doordat de elektriciteitsproductie onregelmatiger wordt (want weersafhankelijk), verder weg ligt van de huidige vraag, en de vraag naar elektriciteit toeneemt (door elektrificatie) moeten er meer kosten gemaakt worden om vraag en aanbod bij elkaar te brengen, congestie op te lossen, en om de netwerk frequentie te reguleren. De totale gecompenseerde kosten die TenneT hiervoor maakt zijn in de afgelopen jaren flink gestegen (van 441 miljoen euro in 2014 naar 1,4 miljard euro in 2017). Dit komt vooral op het conto van Duitsland en maar een beperkt deel heeft betrekking op Nederland. Investerings in transmissiecapaciteit, en de betere benutting van de huidige capaciteit, kan bijdragen aan het verlagen van deze kosten.

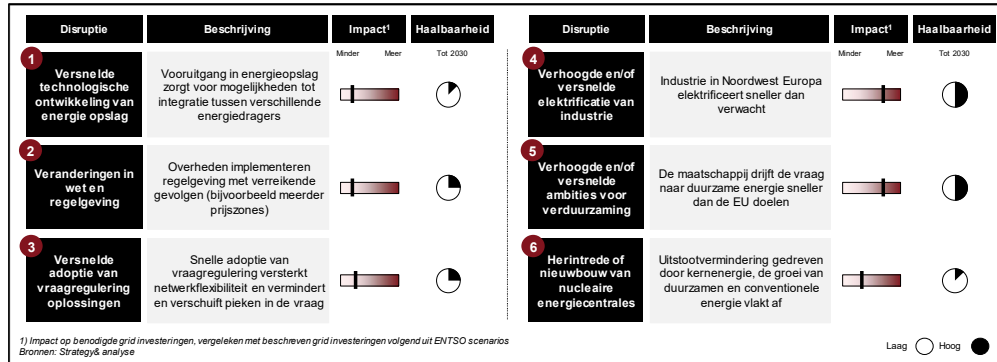
Interconnectie biedt mogelijkheden voor de optimalisatie van het elektriciteitssysteem over landsgrenzen heen en draagt bij aan de verhoging van de voorzieningszekerheid en de kosteneffectiviteit. Het importeren van elektriciteit uit omliggende landen kan bijdragen doordat productiemix en weerpatronen per land verschillen. De flexibiliteit van het elektriciteitssysteem neemt hierdoor toe en er is minder reservecapaciteit nodig. Echter, als gevolg van de verduurzaming van de elektriciteitsproductie neemt de differentiatie tussen landen en markten af en daarmee de voordelen van interconnectie. Bovendien is de weerssituatie in Noordwest-Europa vaak vergelijkbaar en daarmee het productieprofiel van wind- en zonne-energie. Als interconnectiecapaciteit niet verder wordt uitgebreid, en er komt in Nederland wel meer opgesteld duurzaam vermogen, dan zal dit leiden tot grotere prijsschommelingen, waardoor het aantrekkelijker wordt om andere opties voor flexibiliteit te ontwikkelen. In dit laatste geval zullen de maatschappelijke kosten op de korte termijn echter hoger zijn en wordt het minder aantrekkelijk om nieuwe duurzame opwek te installeren (vanwege het gebrek aan exportcapaciteit).

De locaties met optimale condities voor de productie van duurzame elektriciteit (met name wind) zijn ver weg van de locaties waar elektriciteit wordt verbruikt en waar momenteel conventionele elektriciteitscentrales staan. Uitbreidingen van het transmissienet zijn nodig om deze duurzame elektriciteit naar eindverbruikers te transporteren. De afstanden waarover elektriciteit wordt getransporteerd nemen toe, netverliezen nemen hierdoor ook toe, en het aansluiten van windparken op zee is complex en kostbaar. Vanwege de stijgende elektriciteitsvraag, door elektrificatie van mobiliteit en verwarming, zullen ook bestaande transmissielijnen verzaamd moeten worden. Daarbij zal allereerst gekeken moeten worden naar mogelijkheden om het bestaande net beter te benutten.

## Alternatieven

Op dit moment, en in de voorzienbare toekomst (tot 2030), is transmissie doorgaans de meest kosteneffectieve manier om elektriciteit te transporteren, vraag en aanbod met elkaar in balans te brengen, flexibiliteit over grotere gebieden in te bouwen, en de invloed van weerseffecten te beperken. Efficiëntere benutting van de bestaande transmissienetten en interconnectie heeft hierbij de voorkeur boven het aanleggen van nieuwe infrastructuur.

**Figuur 8. Alternatieven die investeringen in transmissiecapaciteit mogelijk verlagen**



Ontwikkelingen zoals power-to-gas, vraagsturing, digitalisering, decentrale opwekking, energieopslag, etc., kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het verlagen van bepaalde transmissie-investeringen. Bestaand onderzoek en een aanvullende high-level business case analyse tonen aan dat alternatieve flexibiliteitsopties tot 2030 economisch niet aantrekkelijk zijn en investeringen in transmissie niet kunnen vervangen (zie Figuur 8)<sup>9</sup>.

Power-to-gas technologie kan op termijn interessant zijn om windstroom grootschalig om te zetten in waterstof/aardgas dat vervolgens via de bestaande gaspijpleidingen naar eindverbruikers wordt getransporteerd. Op korte termijn is power-to-gas echter niet concurrerend met de transmissie van elektriciteit, vanwege het energieverlies dat optreedt en de huidige hoge kostenniveaus. Kostendalingen en efficiencyverbeteringen kunnen worden verwacht, maar deze technologie zal in 2030 waarschijnlijk nog altijd duurder zijn dan elektriciteitstransmissie. Gas-to-power zal naar verwachting alleen concurrerend zijn voor kostbare transmissieprojecten en mogelijk als alternatief voor meer kostbare maatregelen om CO<sub>2</sub>-emissies in industriële toepassingen te reduceren.

Andere oplossingen kunnen bijdragen, maar haalbaarheid is laag en/of de mogelijke bijdrage tot 2030 beperkt. Kernenergie is recent weer onder de aandacht gekomen nadat het IPCC (het klimaatpanel van de Verenigde Naties) stelde dat klimaatdoelen zonder kernenergie niet gehaald kunnen worden. Het bouwen van nieuwe kerncentrales in Nederland is mogelijk. Er lijkt echter op dit moment weinig belangstelling voor te zijn en het duurt zeer lang voordat een dergelijke centrale operationeel is. De haalbaarheid van een aantal oplossingen zoals het rantsoeneren of het afsluiten van eindverbruikers, en het verplaatsen van industrielocaties is ook laag. Het verplaatsen van grote energieverbruikers naar de productielocaties toe is vooral relevant in Duitsland, waar elektriciteitsvraag en industriële productie ver van de Noordzee verwijderd is. Verhuizing vergt ingrijpende veranderingen, creëert naar verwachting grote weerstand vanuit de industrie en duurt bovendien lang voordat deze werkelijk plaatsvinden. In Nederland vindt consumptie relatief dicht achter de duinen plaats en is dit een minder groot probleem.

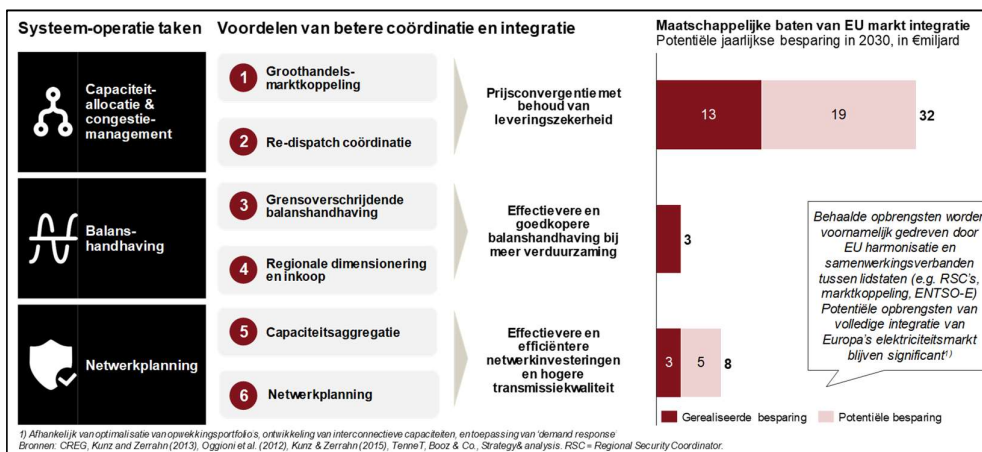
Ook wijzigingen in (internationaal) energiebeleid, wet- en regelgeving kunnen bijdragen aan het verlagen (of het minder laten stijgen) van investeringen in het hoogspanningsnet. Door de introductie van meerdere prijszones en verdere harmonisatie van regulering en beleid op Europees niveau kan beter gebruik worden gemaakt van het hele systeem, in plaats van te optimaliseren op individueel landniveau. Nieuwe investeringen kunnen hierdoor mogelijk worden vermeden, uitgesteld, of verlaagd worden.

<sup>9</sup> Gesimplificeerde businesscasevergelijking van hoogspanningslijn vs. alternatieve flexibiliteitsopties. Bron: Strategy& analyse

## Ontwikkeling van het Noordwest-Europese en Nederlandse hoogspanningsnet

**Marktintegratie** Publieke belangen zijn gediend door verdere integratie en meer fysieke interconnectie met buurlanden waardoor: (i) meer prijsconvergentie plaats kan vinden; (ii) minder duurzame energie-productiecapaciteit afgeschakeld hoeft te worden en meer duurzame energie geleverd kan worden; en (iii) toegang ontstaat tot meer reservecapaciteit en een meer diverse productiemix, waarmee de voorzieningszekerheid en kosteneffectiviteit toeneemt.

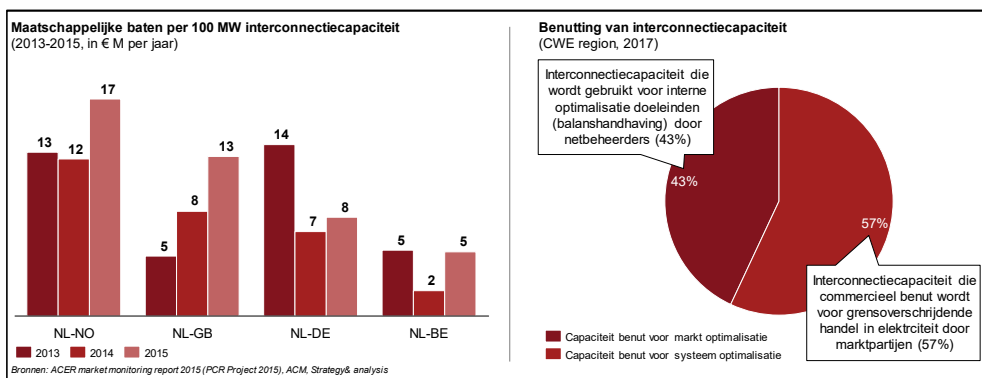
**Figuur 9. Maatschappelijke baten van marktintegratie (Europa, €miljard/jaar, 2030)**



De totale potentiële maatschappelijke baten van verdere elektriciteitsmarktintegratie voor Europa worden geschat op 43 miljard euro per jaar in 2030<sup>10</sup>. In de jaren tot 2030 zal dit bedrag echter (significant) lager zijn. Iets minder dan de helft van het potentieel is al gerealiseerd. Dit is vooral gedreven door additionele interconnectiecapaciteit, harmonisatie van wet- en regelgeving, afstemming van beleid en betere samenwerking tussen landen en toezichthouders in Europa (zie Figuur 9). De voordelen van marktintegratie op de korte termijn (in de EU), werden in 2015 geschat op 3,3 miljard euro per jaar (exclusief de voordelen van efficiëntere netwerkplanning). Dit is meer dan 100% van de voordelen die destijds reeds gerealiseerd werden<sup>11</sup>.

Het eerste belangrijke voordeel is dat door de marktintegratie van Europese elektriciteitsmarkten meer concurrentie ontstaat, waardoor consumenten van landen die met elkaar verbonden zijn kunnen profiteren van goedkopere elektriciteitsproductie. Daarnaast verbetert integratie ook de leveringszekerheid in Noordwest-Europa door een groter en diverser productiepark.

**Figuur 10. Maatschappelijke baten en benutting van interconnectiecapaciteit**



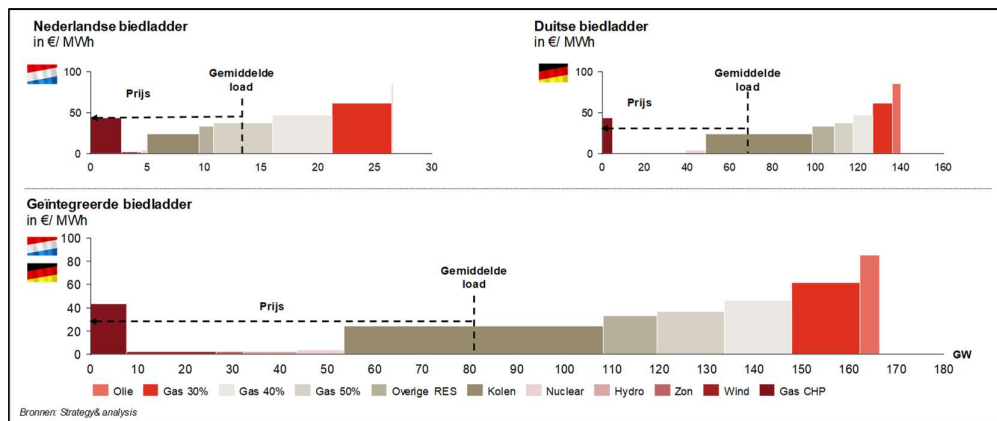
<sup>10</sup> CREG, Kunz and Zerrahn (2013), Oggioni et al. (2012), Kunz & Zerrahn (2015)

<sup>11</sup> The benefits of integrating European electricity markets. Bron: University of Cambridge (2015)

Een studie die ACER (Agency for the Cooperation of Energy Regulators) in het kader van de jaarlijkse monitoring van de Europese elektriciteitsmarkt heeft uitgevoerd toont de maatschappelijke baten aan van interconnectiecapaciteit en het beter benutten daarvan. Een andere studie van ACER toont aan dat de huidige interconnectiecapaciteit slechts in beperkte mate wordt gebruikt voor marktintegratie. In 2017 was naar schatting slechts 57% van de totale beschikbare capaciteit ook daadwerkelijk beschikbaar gesteld aan de markt in Centraal-West Europa – de resterende capaciteit van 43% wordt dus niet benut voor grensoverschrijdende marktintegratie, waardoor elektriciteitsprijsverschillen blijven bestaan en welvaart verloren gaat. Het beter benutten van deze capaciteit zou voorrang moeten hebben boven het uitbreiden van capaciteit. Echter, in veel landen in Europa wordt interconnectie niet meegenomen in flexibiliteitsberekeningen en investeringsbeslissingen met verdere inefficiënties tot gevolg (zie Figuur 10).

Ten tweede draagt een betere netwerkintegratie bij aan de verduurzaming van het elektriciteitssysteem. Een groter en beter verbonden hoogspanningsnet maakt het eenvoudiger om elektriciteit te transporteren van plaatsen waar een overschot aan elektriciteit is naar plaatsen waar er een tekort is. Minder vaak zal er een overschot zijn van duurzame energie en duurzame productiecapaciteit zal minder vaak afgeschakeld hoeven te worden. Door verschillen in productiemix en weerpatronen is de variabiliteit in de energiebalans van een gecombineerd systeem lager dan in elk systeem individueel. Naarmate verschillen in productiemix tussen landen afnemen en weerpatronen meer correleren, nemen de voordelen van een geïntegreerd systeem af.

**Figuur 11. Illustratief voorbeeld van de Nederlandse en de Duitse biedladders zelfstandig en geïntegreerd (€/MWh, 2018, gemiddelde load en elektriciteitsvraag)**



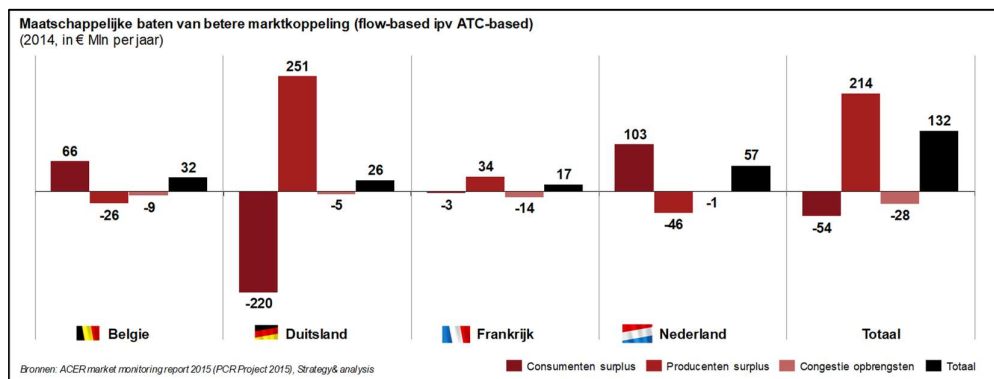
Het derde grote voordeel van systeemintegratie is dat TSO's toegang krijgen tot meer regelbare- en noodcapaciteit. Doordat het aantal aanbieders van opschakelcapaciteit met lagere marginale kosten in de biedladder toeneemt, zal een TSO het benodigde balaceervermogen tegen een lagere marginale prijs kunnen inkopen (zie ter illustratie voor het effect op de Nederlandse en de Duitse biedladder Figuur 11).

In een geïntegreerde markt zullen op de lange termijn de verschillen in energiemix verdwijnen en groeien marktprijzen naar elkaar toe doordat landen een gezamenlijk productiepark hebben en daarmee dezelfde marginale productieprijs. Te veel investeren kan leiden tot onbenutte interconnectiecapaciteit in de toekomst doordat minder capaciteit nodig is om prijsconvergentie te realiseren. Verdere marktintegratie heeft ook invloed op andere opties voor flexibiliteit in Nederland. Doordat marktintegratie prijsbewegingen afvlakt zullen andere flexibiliteitsopties zich minder goed kunnen ontwikkelen (bijvoorbeeld waterstof gemaakt van groene stroom). Lage prijzen zijn dus gunstig voor de consument, maar hoge prijzen stimuleert innovatie en ontwikkeling van flexibiliteitsalternatieven. Daarnaast zal de onderlinge afhankelijkheid tussen landen toenemen en daarmee de blootstelling aan beleid, regulering en systeemrisico's van buurlanden.

## Regelgeving

Naarmate netwerken technisch meer geïntegreerd worden (door interconnectie), neemt ook de noodzaak toe om meer grensoverschrijdend samen te werken om marktkoppeling te realiseren. Door verdere harmonisatie van regulering, afstemming van beleid en samenwerking door toezichthouders en netbeheerders op Europees niveau kan beter gebruik worden gemaakt van het hele systeem, in plaats van te optimaliseren op individueel landniveau, en worden de kosten van het gehele systeem lager.

**Figuur 12. Illustratief voorbeeld van de invloed van marktontwerp op marktintegratie (2014, miljoen euro per jaar)**



Maatregelen die de afgelopen jaren zijn genomen om marktintegratie te bevorderen, leveren vandaag de dag al maatschappelijke voordelen. De introductie van flow-based marktkoppeling, waarbij netcapaciteit efficiënter wordt benut door rekening te houden met de handel in elektriciteit, heeft in 2014 tot ongeveer een verdubbeling van de tijd geleid waarin prijsconvergentie optrad (36% in plaats van 18%) en tot 132 miljoen euro per jaar aan netto maatschappelijke voordelen in Centraal-West Europa (zie Figuur 12).

Ondanks maatregelen die de afgelopen jaren zijn getroffen om regelgeving te harmoniseren staat een aantal belangrijke hindernissen verdere marktintegratie in de weg, waarbij de optimalisatie vanuit het individuele landsbelang in plaats van vanuit een supranationaal systeem perspectief de belangrijkste factor is.

Uit een studie van de Belgische toezichthouder (CREG<sup>12</sup>) blijkt dat optimalisatie op individueel TSO niveau nadelige welvaartsgevolgen heeft. Volgens deze studie heeft de optimalisatie door Amprion van het eigen systeem (in het Ruhrgebied) en niet van het grotere systeem (inclusief omringende netten) geleid tot hogere elektriciteitsprijzen in Nederland in 2015 en 2016. In totaal heeft dit Nederlandse eindverbruikers naar schatting 60 miljoen euro per jaar extra gekost (circa een half procent van de totale Nederlandse elektriciteitskosten per jaar).

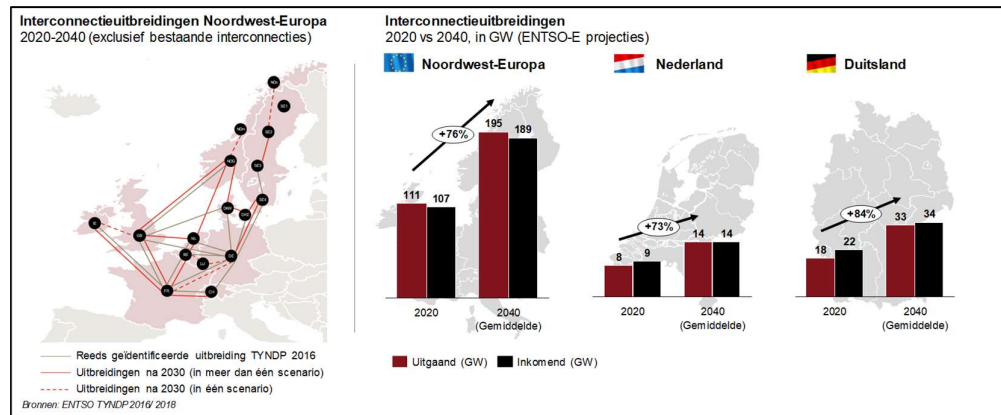
Het Clean Energy Package van de Europese Commissie voorziet onder andere in verdere marktkoppeling en organisatorische integratie van het systeembeheer. De uiteindelijke exacte invulling en de implementatie tijdslijn zijn echter onzeker, en daarmee de maatschappelijke voordelen die gerealiseerd kunnen worden. Dit wordt veroorzaakt door verschil van mening tussen lidstaten over energiebeleid en de invulling daarvan. Bovendien zijn lidstaten niet bereid het operationele beheer en verantwoordelijkheid van hun energiesysteem over te dragen aan een Europese of een regionale entiteit.

<sup>12</sup> Functioning and design of the Central West European day-ahead flow based market coupling for electricity” (CREG, 2017)

## NW-Europa

Op basis van de ENTSO-E's scenario's en maatschappelijke kosten-batenanalyse zijn nieuwe verbindingen nodig in Noordwest-Europa en zal interconnectiecapaciteit met ongeveer driekwart toenemen tussen 2020 en 2040 (zie Figuur 13). Daarnaast zijn substantiële transportnetwerkversterkingen nodig binnen de landsgrenzen in alle landen in Noordwest-Europa, inclusief Nederland<sup>13</sup>.

**Figuur 13: Interconnectie uitbreidingen in Noordwest-Europa (projecties tot 2040)**

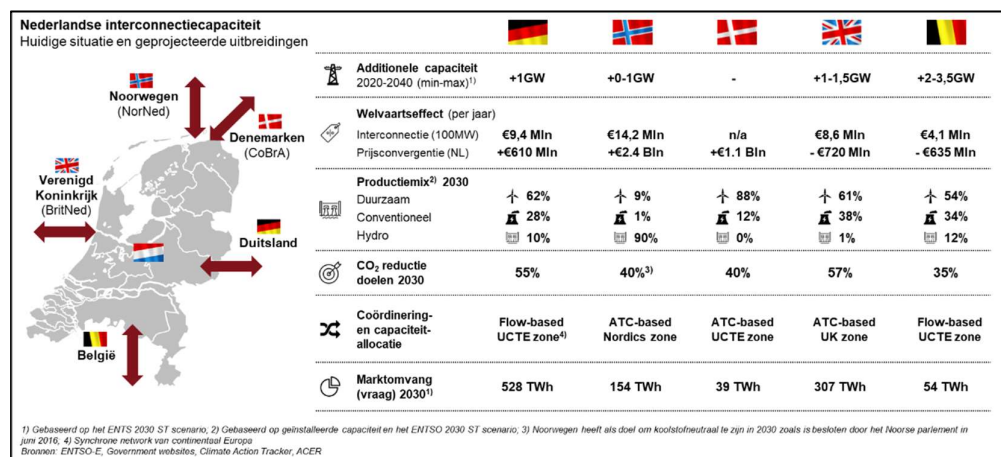


## Nederland

Nederland is geografisch en strategisch goed gepositioneerd om te profiteren van de toekomstige energiecridor die strekt van de Noordzee (met grootschalig wind op zee) tot zuid-Duitsland. Voor Nederland zijn extra hoogspanningsverbindingen en capaciteitsuitbreidingen met alle omliggende landen nodig om de energietransitie mogelijk te maken. De verbondenheid van Nederland met België, Noorwegen, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk neemt toe. De verbondenheid met Duitsland blijft naar verwachting het grootst (~34% van de totale interconnectiecapaciteit in 2040).

Ook zijn in Nederland substantiële binnenlandse versterkingen nodig van het hoogspanningsnet (bijvoorbeeld om windenergie van de Noordzee naar België en Frankrijk te transporteren)<sup>14</sup>. Deze binnenlandse versterkingen voor Nederland zijn naar verwachting relatief minder zwaar dan de benodigde binnenlandse versterkingen in Frankrijk, België en Duitsland, door reeds beschikbare capaciteit van het Nederlandse net.

**Figuur 14. Rationale voor interconnectie van Nederland met omliggende landen**

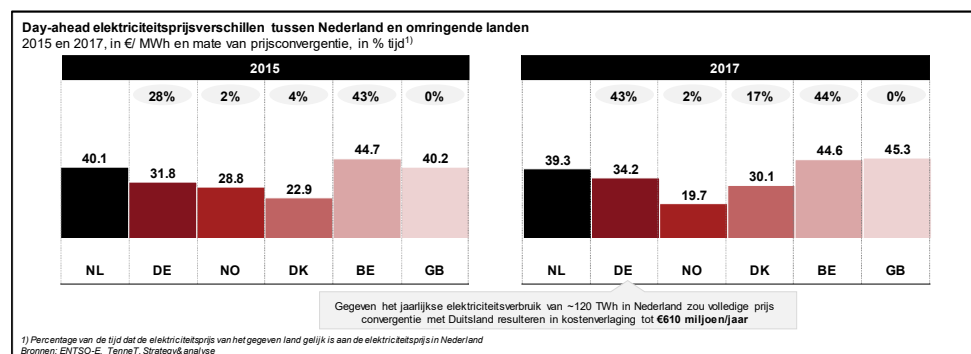


<sup>13</sup> De noodzaak en volgorde van nieuwe interconnectie uitbreidingen en extra capaciteit wordt geëvalueerd op basis van een maatschappelijke kosten-baten analyse, waarbij gekeken wordt naar de bijdrage van aan marktintegratie (primair), en voorzieningszekerheid en duurzaamheid (secundair)  
Bron: ENTSO-E TYNDP 2018, Strategy & analyse

<sup>14</sup> Naast versterkingen in het hoogspanningsnet moeten ook regionale netten versterkt worden.

Betere internationale integratie kan meerwaarde opleveren voor Nederland. De drie meest aantrekkelijke markten voor verdere integratie met Nederland zijn Noorwegen, vanwege goedkope baseload duurzame energie, Duitsland vanwege de omvang van de markt, de duurzame productiemix, en omdat het opereert binnen hetzelfde flow-based marktmodel als Nederland en (in mindere mate) Denemarken vanwege het grote aandeel duurzame productie (maar beperkte marktomvang). De meerwaarde van verdere integratie met het Verenigd Koninkrijk en België wordt beperkt door beperkte marktgrootte, technische verschillen in marktkoppeling (synchronisatiezone), en verschillen in energiebeleid en doelstellingen (zie Figuur 14).

**Figuur 15. Elektriciteitsprijzen Nederland en omliggende landen (€/MWh, 2015-2017)**



Ondanks de ontwikkelingen in de afgelopen jaren in de richting van meer technische integratie, energiebeleidsafstemming en regulering harmonisatie op Europees-niveau, bestaan er nog altijd verschillen in elektriciteitsprijzen tussen landen. Er valt verder voordeel te behalen uit prijsconvergentie door het beter benutten en uitbreiden van interconnectiecapaciteit. In Nederland waren elektriciteitsprijzen bijvoorbeeld gemiddeld hoger dan in Duitsland, Noorwegen en Denemarken, en gemiddeld lager dan in België en het Verenigd Koninkrijk in 2015 en 2017. In deze jaren waren elektriciteitsprijzen in Nederland en Duitsland respectievelijk in 28% en 43% van de tijd gelijk. Als volledige prijsconvergentie met Duitsland gerealiseerd zou worden dan kan dat jaarlijks 614 miljoen euro aan kostenbesparingen opleveren voor de Nederlandse elektriciteitsverbruikers (circa 4% van de totale Nederlandse elektriciteitskosten per jaar, zie Figuur 15).

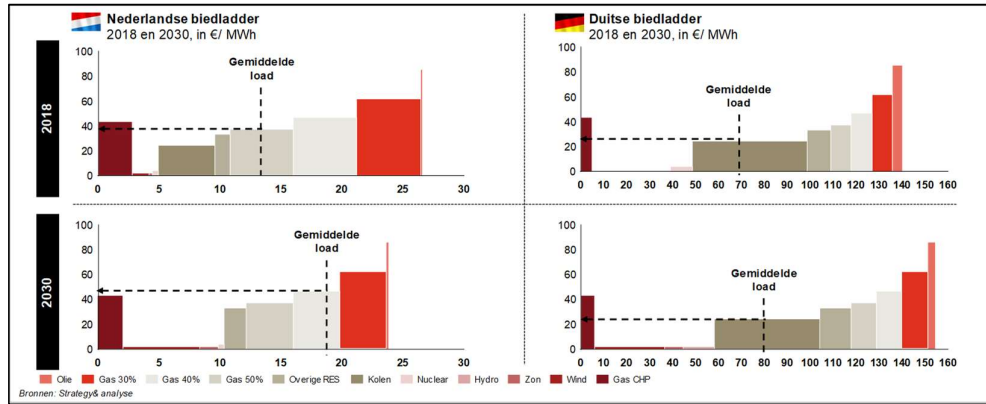
De netto welvaartswinst van meer en betere interconnectie, waarbij niet alleen de effecten op prijzen voor eindverbruikers, maar ook de effecten op producenten, congestie en loopflows wordt meegenomen, is niet eenvoudig. Bovendien is Nederland geïntegreerd met andere landen, zijn effecten moeilijk te isoleren en afhankelijk van beleidskeuzes, marktontwikkelingen en andere externe factoren. De schattingen van de financiële gevolgen in dit rapport geven een indicatie van orde grootte en moeten niet gezien worden als absolute waarden. Bovendien zijn dit verwachte effecten op de lange termijn en kunnen deze effecten in tussenliggende jaren minder groot en zelfs negatief zijn voor Nederland. Voor de korte termijn kan op basis van de studie van de University of Cambridge een ruwe schatting worden gemaakt van 100 à 200 miljoen euro per jaar aan netto welvaartsgroei voor Nederland als gevolg van efficiënte marktintegratie<sup>15</sup>.

Op lange termijn kunnen de welvaartseffecten voor Nederland verder toenemen als gevolg van uitbreidingen van interconnectiecapaciteit met alle omliggende landen (met 4GW à 8GW tussen 2020 en 2040 op basis van ENTSO-E-projecties). Op basis van de maatschappelijke baten van betere interconnectie met omliggende landen (zie Figuur 10) en de geprojecteerde uitbreiding per land (zie Figuur 14), kunnen de welvaartseffecten voor Nederland mogelijk verder toenemen met 100 à 300 miljoen euro per jaar bij gelijke verdeling van de voordelen tussen Nederland en de omliggende landen. Hierbij is echter geen rekening gehouden van de ontwikkelingen van de marginale voordelen die zullen afnemen naarmate technische integratie verder toeneemt en markten meer op elkaar

<sup>15</sup> Volgens de Universiteit van Cambridge kunnen EU28 landen op korte termijn een netto welvaartswinst van 3,3 miljard euro per jaar realiseren. Het aandeel van Nederland is pro-rata geschat op basis van het aandeel van Nederland in de interconnectiecapaciteit in Europa.

lijken. De ENTSO-E-projecties zijn gebaseerd op maatschappelijke kosten en baten analyses en daaruit kan afgeleid worden dat het netto-effect in ieder geval positief is. De potentiële impact van alternatieve flexibiliteitsopties zoals P2G, batterijopslag en demand side management is niet meegenomen in onze hoog-over schattingen van de welvaartswinst.

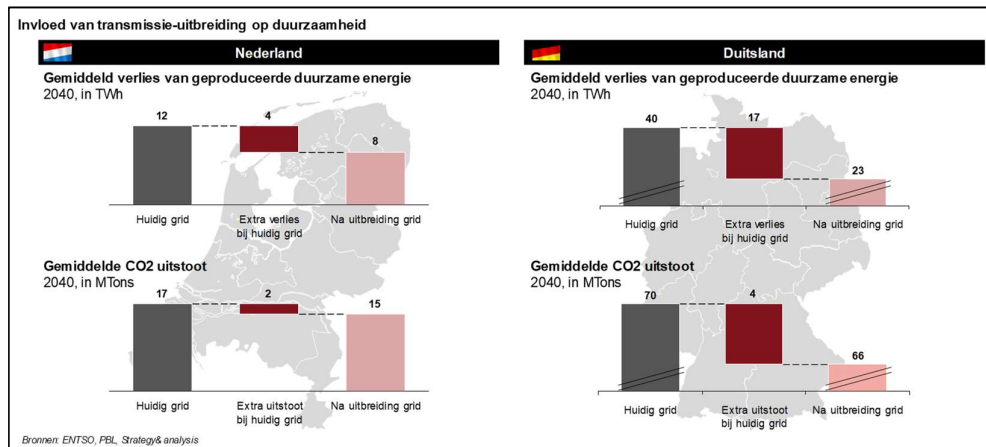
**Figuur 16. Illustratief voorbeeld van de ontwikkeling van de Nederlandse en de Duitse biedladders (€MWh, 2018 en 2030, bij een gemiddelde load en elektriciteitsvraag)**



Een illustratieve analyse van de ontwikkeling van de Nederlandse en de Duitse biedladders laat zien dat elektriciteitsprijzen in de toekomst in Duitsland naar verwachting lager zullen zijn dan in Nederland (zie Figuur 16).

Een illustratieve analyse van de invloed van veel en weinig duurzame energie-aanbod op elektriciteitsprijzen in Nederland en Duitsland toont het positieve effect van marktintegratie voor Nederlandse elektriciteitsprijzen. In het scenario van volledig gescheiden markten zullen elektriciteitsprijzen, bij gelijke weersomstandigheden, in Nederland gemiddeld altijd hoger zijn dan in Duitsland. Behalve in 2030 als er een overschot aan duurzame elektriciteit in Nederland en Duitsland is bij felle zon en veel wind. In het scenario van volledig geïntegreerd markten profiteert Nederland van lagere prijzen (37€/MWh in plaats van 61€/MWh) bij weinig zon en een wind, terwijl Duitsland in dat geval nadeel ondervindt (37€/MWh in plaats van 33€/MWh).

**Figuur 17. Invloed van transmissie-uitbreiding op geleverde duurzame elektriciteit en CO2-emissies (in 2040 op basis van 2020 elektriciteitsnet, TWh en Mtons)**



Als er niet geïnvesteerd wordt in hoogspanningscapaciteit in Nederland leidt dat volgens ENTSO-E niet alleen tot grotere verschillen in elektriciteitsprijzen, maar ook tot minder verduurzaming in Nederland door extra verlies van duurzaam geproduceerde elektriciteit (12TWh in plaats van 8TWh in 2040) en meer CO2-uitstoot (17Mton in plaats van 15 Mton in 2040, zie Figuur 17).

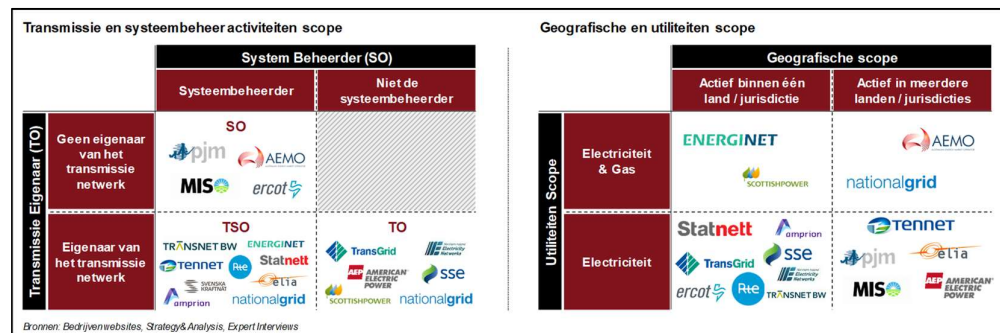


## 7. De optimale organisatie- en eigendomsstructuur van het hoogspanningsnet

### Organisatiemodellen voor netbeheerders

**TSO-modellen** Wereldwijd zijn er TSO's in verschillende soorten en maten. Het meest voorkomende model is een TSO die het transmissienetwerk van één utiliteit (elektriciteit of gas) beheert, die zowel eigenaar van het transmissienetwerk (Transmission Owner: TO) en de systeembeheerder (System Operator: SO) is, en die actief is binnen de grenzen van één land of één jurisdictie (zie Figuur 18).

**Figuur 18. TSO-activiteiten en geografische scope**



**Optimale schaal** De optimale schaal voor een TSO bepalen is op voorhand niet mogelijk en hangt sterk af van de context waarbinnen geïntegreerd wordt – bijvoorbeeld met betrekking tot de topografische karakteristieken, bevolkingsdichtheid, energiemix, marktomstandigheden, energiebeleid, fysieke koppeling, regelgeving, enzovoort. Er zijn ook geen uniforme benchmarks beschikbaar waarmee netwerkkwaliteit, betrouwbaarheid en kostenniveaus van de verschillende TSO's vergeleken kunnen worden.






De optimale schaal voor TenneT is op voorhand niet vast te stellen. Er is een grote diversiteit aan TSO's met verschil in omvang wereldwijd zonder duidelijke relatie met kosten of kwaliteit. Binnen Europa zijn er relatief kleine netbeheerders zoals bijvoorbeeld Elia (België) met circa 8.000km netwerklengte, maar ook relatief grote netbeheerders zoals RTE (Frankrijk) met meer dan 100.000km netwerklengte. TenneT (inclusief de Duitse activiteiten) is de vierde speler in Europa qua omvang, met circa 22.000km netwerklengte en de grootste netbeheerder in Noordwest-Europa. Red Eléctrica de España (Spanje) is twee keer zo groot, Terna (Italië) is drie keer zo groot, en RTE is vijf keer zo groot als TenneT (zie Figuur 22).

**Integratie** Organisatorische integratie van TSO's heeft vier belangrijke voordelen: (i) het verlagen van TSO kosten door efficiencywinsten als gevolg van schaal- en scopevoordelen, (ii) het effectiever handhaven van de energiebalans en optimaliseren van het elektriciteitssysteem over systeemgrenzen, (iii) het realiseren, bevorderen en versnellen van marktintegratie, en (iv) het beïnvloeden en mee-ontwikkelen van pan-Europees energiebeleid, aanjagen van harmonisatie van wet- en regelgeving, en ondersteunen bij praktische uitvoerbaarheid van beleid en handhaving/ toezicht. Overigens achten wij mogelijke negatieve effecten van schaalvergroting en verdere (internationale) uitbreiding van netbeheerders niet zonder meer uitgesloten.

## 1. Het realiseren van schaal- en scopevoordelen en daarmee lagere transmissiekosten.

Verdere organisatorische integratie van TSO's levert schaal- en scopevoordelen op, die via gereguleerde opbrengsten tot lagere tarieven leiden voor eindverbruikers<sup>16</sup>.

**Figuur 19. TSO schaal- en scopevoordelen en gerelateerde besparingen**

Kostendrijver	Schaalvoordeel en typische besparing	INDICATIEVE SCHATTINGEN
 <b>Inkoop</b>	Bundelen van inkoop voor primaire zaken (bijvoorbeeld transmissie kabels, isolatoren, transformators, etc.) en secundaire zaken (bijvoorbeeld IT infrastructuur)	8% - 20%
 <b>Operaties en onderhoud</b>	Delen van operationele en onderhoudstaken, bijvoorbeeld het delen en efficiënter plannen van personeel	5% - 10%
 <b>Ondersteunende Functies</b>	Consolideren van overhead en standardisering van processen by combining cross-company departments (bijvoorbeeld HR, Legal, Finance, IT) – verschil in regelgeving beperkt het synergiepotentieel	5% - 15%
 <b>Financiering</b>	Beter toegang tot kapitaalmarkten en credit rating en voorwaarden door grotere omvang en portfolio effect en voordelen	1% - 5%
 <b>Kennistransfer</b>	Leereffecten als het gevolg van grotere reikwijdte en het delen van kennis bijvoorbeeld bij het ontwerp, de aanleg, financiering van grote infrastructuur projecten en de operatie en het onderhoud daarvan	135 miljoen euro per jaar

Bronnen: TenneT, Expert Interviews, ENTSO-E, Ilim, JP Morgan, Strategy&analysis

Op basis van de TenneT integratie met transpower schatten wij de schaalvoordelen op circa 2%-5% van de kostenbasis van een TSO (exclusief de kosten voor systeemdiensten). Deze kunnen gerealiseerd worden door onder andere het bundelen van inkoop, samenwerking in operationele werkzaamheden, backofficerationalisatie en financieringsvoordelen (zie Figuur 19). Wij schatten de huidige schaalvoordelen voor TenneT uit de fusie met transpower op circa 70-175 miljoen euro per jaar, waarvan ongeveer een kwart in Nederland en driekwart in Duitsland<sup>17</sup>. Dit is voor Nederland 20-45 miljoen euro en circa 0,2% tot 0,5% van de totale Nederlandse elektriciteitskosten per jaar.

Daarnaast dragen leereffecten tussen TSO-onderdelen bij aan verlaging van de totale kosten (scopevoordelen). TenneT heeft zelf berekend dat de kennistransfer van haar eigen ervaringen in Duitsland circa 2,7 miljard euro aan netto contante waarde oplevert bij de aanleg van wind op zee in Nederland. Dit is gelijk aan circa 135 miljoen euro per jaar (voor 20 jaar), en gelijk aan 0,9% van de totale Nederlandse elektriciteitskosten per jaar (zie Figuur 19)<sup>18</sup>. Daarbij zijn de verwachte leereffecten van de Duitse wind offshore projecten nog niet meegenomen, bijvoorbeeld voor het onderhoud. Een deel van deze voordelen kan mogelijk ook door andere partijen worden benut (bijvoorbeeld aannemers, constructeurs, leveranciers, adviseurs, etc.) en ook zonder integratie kan kennis worden overgedragen. De voordelen blijven echter substantieel.

## 2. Het optimaliseren van netwerkplanning en beheer, en daarmee het verlagen van de kosten voor systeemdiensten en het verhogen van de voorzieningszekerheid (systeemoptimalisatie).

Organisatorische integratie van netbeheeractiviteiten draagt bij aan het efficiënter en effectiever benutten van het systeem over een groter gebied en aan de afstemming van netwerkplanning en -beheer. In afwezigheid van perfecte harmonisatie van wet- en regelgeving kan een geïntegreerde TSO haar activiteiten en beheer van het systeem over een groter gebied optimaliseren. Door integratie worden activiteiten beter gecoördineerd onder centraal management, wordt informatie en kennis sneller en eenvoudiger intern gedeeld, en kunnen eenduidige en gelijke doelstellingen worden gezet voor de totale organisatie. Door betere samenwerking over een groter energiesysteem kunnen kosten voor systeemdiensten worden verlaagd (betere afstemming, gezamenlijke inkoop, etc.) en wordt de voorzieningszekerheid vergroot (groter effectief balanceringsstelsel).

<sup>16</sup> The Benefit of Coordinating Congestion Management in Germany (No. 1298). Kunz, F., Zerrahn, A., Discussion Papers, DIW Berlin, 2013. Dismukes, D.E., Cope, R.F., and Mesyanzhinov, D.: Capacity and economies of scale in electric power transmission', Utilities Policy, 1998

<sup>17</sup> Berekening gebaseerd op een inschatting van de mogelijke disynergiekosten van een opsplitsing van TenneT.

<sup>18</sup> Bron: TenneT TKI Wind op Zee (NB: er is geen second-opinion gedaan op de analyses van TenneT in het kader van dit onderzoek)

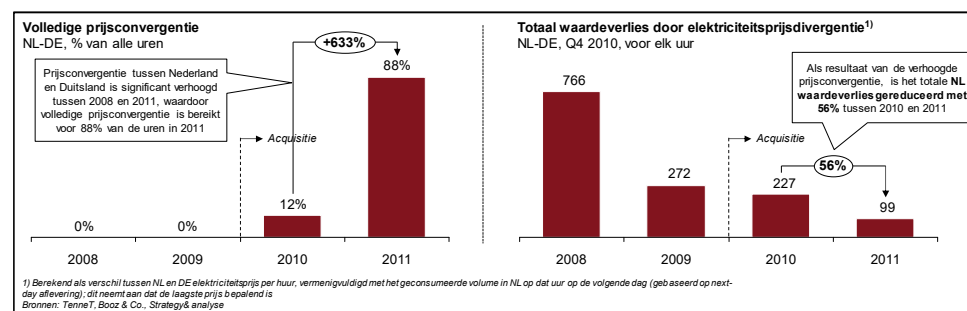
Verscheidene studies laten mogelijke besparingen van 30% tot meer dan 80% zien op de kosten voor congestiemanagement en balanshandhaving door betere samenwerking en volledige integratie van TSO's<sup>19</sup>.

De totale kosten die TenneT maakt voor systeemdiensten (incl. congestiemanagement) zijn in de afgelopen jaren flink gestegen (van 441 miljoen euro in 2014 naar 1,4 miljard euro in 2017). Dit komt vooral op het conto van congestiemanagement in Duitsland en maar een beperkt deel heeft betrekking op Nederland (70 miljoen euro per jaar, 5% van het totaal van deze kosten). Investerings in transmissiecapaciteit, en de betere benutting van de huidige capaciteit, kan bijdragen aan het verlagen van deze kosten. We schatten dat een besparing van 5% tot 15% mogelijk is (4 à 11 miljoen euro per jaar en nader te valideren en minder dan 0,1% van de totale Nederlandse elektriciteitskosten per jaar).

Verdere harmonisatie van wet- en regelgeving, beleid, en toezicht spelen een belangrijke rol bij het realiseren van voornoemde voordelen. Echter, zoals eerder is genoemd, is het realiseren van verdere harmonisatie politiek gevoelig en tijdsinwendend. Organisatorische integratie kan voornoemde voordelen realiseren binnen de nieuwe geïntegreerde TSO. Verschillende studies tonen aan dat betere samenwerking (met gedeelde verantwoordelijkheid) door netbeheerders besparingen kan opleveren op de kosten voor congestiemanagement van 30% tot 60% en dat deze besparingen kunnen oplopen tot meer dan 80% bij perfecte coördinatie en integrale verantwoordelijkheid<sup>20</sup>. Door een geïntegreerde aanpak van het systeem kan er gekeken worden naar de netto-effecten, en wordt er minder rekening gehouden met de verdeling van effecten tussen twee landen.

**3. Het bevorderen en het versnellen van technische integratie en daarmee de mate van prijsconvergentie (marktintegratie).** Een geïntegreerde TSO kan bijdragen aan het sneller tot stand brengen van feitelijke marktintegratie tussen twee energiesystemen door eigenaar te zijn aan beide kanten van de systeemgrens. De geïntegreerde TSO kan betere benutting van bestaande capaciteit bewerkstelligen, en het realiseren van nieuwe capaciteit versnellen waarmee marktkoppeling en prijsconvergentie kan worden bijvoorbeeld<sup>20</sup>. Een voorbeeld hiervan is de eerdergenoemde Amprion casus waarbij de netbeheerder het eigen systeem optimaliseert in plaats van het grotere systeem, wat tot hogere prijzen in Nederland heeft geleid.

**Figuur 20. Invloed van TenneT met overname van transpower op prijsconversie**



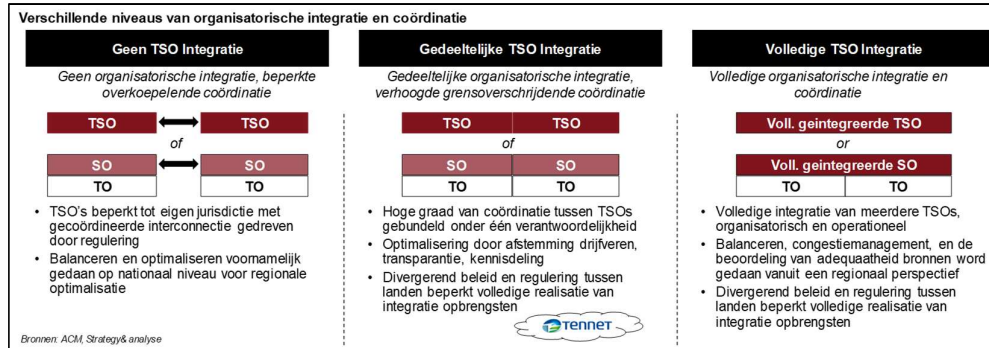
TenneT geeft zelf aan dat na haar acquisitie in Duitsland grensoverschrijdende optimalisaties sneller en eenvoudiger tot stand zijn gekomen – ook al was er daarvoor al sprake van goede samenwerking met transpower en hebben mogelijk ook andere factoren (veranderingen in regulering, interconnectie, productiemix, vraag en aanbod, etc.) bijgedragen aan de toename in prijsconvergentie (zie Figuur 20).

<sup>19</sup> Bron: “The Benefit of Coordinating Congestion Management in Germany” (Kunz and Zerrahn, 2013), “Coordinating Cross-Country Congestion Management”, (Kunz & Zerrahn, 2015), “A generalized nash equilibrium model of market coupling in the European power system” (Oggioni et al., 2012), Strategy& analysis

<sup>20</sup> “Coordinating Cross-Country Congestion Management”, (Kunz & Zerrahn, 2015). “The Benefit of Coordinating Congestion Management in Germany” (Kunz and Zerrahn, 2013), “A generalized nash equilibrium model of market coupling in the European power system” (Oggioni et al., 2012)

De organisatorische integratie van TenneT en transpower kan een positief effect hebben gehad op de prijsconvergentie, doordat het eenvoudiger is om optimaal gebruik te maken van interconnectie- en transmissiecapaciteit binnen één organisatie. Vergeleken met het effect van marktomstandigheden is de bijdrage van organisatie-integratie echter beperkter.

**Figuur 21. Modellen voor grensoverschrijdende samenwerkingen integratie van TSO's**

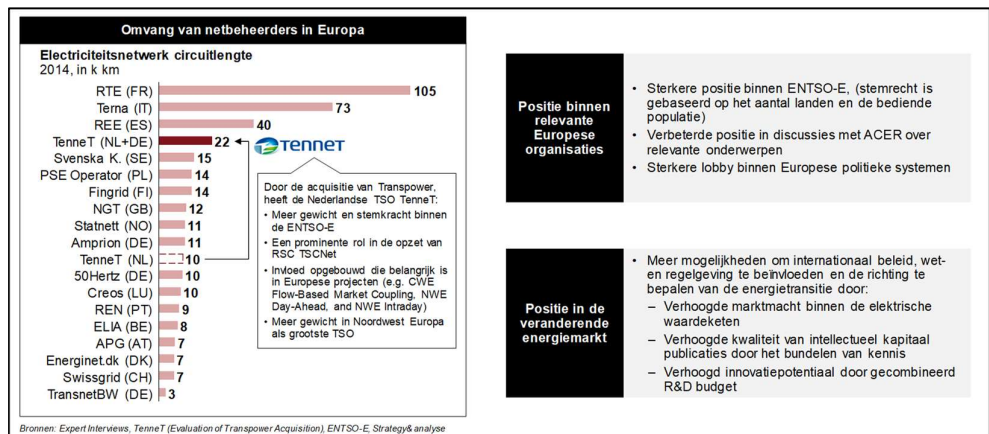


Door een organisatiestructuur met eenduidig management, gelijkgestelde doelstellingen en aansturing aan beide kanten van de grens kunnen nieuwe plannen of benutting van bestaande capaciteit sneller en effectiever worden gerealiseerd en uitgevoerd dan in een situatie waar twee verschillende organisaties dit in onderlinge samenwerking moeten realiseren (zie Figuur 21).

#### 4. Het vergroten van de invloed op (internationale) beleidsvorming, wet- en regelgeving om eerdergenoemde voordelen te borgen (strategische invloed).

Het Clean Energy Package van de Europese Commissie voorziet in verdere marktkoppeling en organisatorische integratie van systeembeheer binnen Europa. De exacte invulling en tijdslijn hiervan zijn onzeker, maar de rol van grote en reeds geïntegreerde TSO's is van toegevoegde waarde in het energiedebat en de richting en uitwerking van beleid.

**Figuur 22. TSO-invloed op internationale beleidsvorming**








Grotere TSO's hebben een sterkere positie in de ontwikkeling van pan-Europees energiebeleid en -regelgeving op het gebied van transmissie. Bijvoorbeeld binnen ENTSO-E hebben grotere en internationale TSO's meer stemrecht dan kleinere spelers. Een grotere en internationaal geïntegreerde TSO heeft daarmee meer invloed op zowel beleid als de uitvoering daarvan, en kan beter de (Nederlandse) publieke belangen behartigen en daarmee de strategie van de Staat op gebied van beleid en wet- en regelgeving uitdragen. Nederland is met TenneT uitstekend gepositioneerd om een Europese voortrekkersrol te spelen als vierde speler qua omvang in Europa (zie Figuur 22).

## Mogelijke nadelige effecten van schaalvergroting en internationale uitbreiding.

Wij achten averechtse effecten van schaalvergroting en verdere (internationale) uitbreiding van netbeheerders op de publieke belangen van een land niet zonder meer uitgesloten. Een grote en sterke internationale TSO kan de positie van een lokale toezichthouder en/of overheid bijvoorbeeld meer onder druk zetten. Bijvoorbeeld in toezicht en discussies over kwaliteit, efficiëntie en tarieven en over invulling van beleidsmaatregelen. Netbeheerders die internationaal actief zijn, dienen rekening te houden met de belangen van alle stakeholders in de verschillende landen. Deze belangen kunnen conflicteren, bijvoorbeeld bij capaciteitsallocatie, congestiemanagement en het plannen van netwerkversterkingen en -uitbreidingen. Wat gunstig is voor het grensoverschrijdende systeem is niet per se altijd gunstig voor individuele landen. Ook kunnen effecten gemiddeld over een langere periode positief zijn, maar in tussenliggende jaren minder groot of negatief zijn. Dit geldt zeker zolang er nog geen sprake is van volledige harmonisatie van wet- en regelgeving, toezicht en handhaving en van afstemming van beleid, op EU- dan wel regionaal niveau. Bovendien neemt de complexiteit van het netbeheer toe. In het geval de netbeheerder in markten met verschillende karakteristieken opereert (bijvoorbeeld met andere wet- en regelgeving, marktstructuur, etc.) zijn de synergievoordelen bovendien minder groot.

**TO/SO-splitsing** Het opsplitsen van een TSO in een systeembeheerder (SO) en een eigenaar van de netwerkinfrastructuur (TO) wordt veelal gedaan om concurrentie over een groter gebied te faciliteren en het systeembeheer te optimaliseren. In deze gevallen wordt het systeembeheer van meerdere netwerken samengevoegd om daarmee tot een groter systeem te komen zonder dat er een fusie dient plaats te vinden van de fysieke infrastructuur. Dergelijke modellen zijn al langer geïmplementeerd in bijvoorbeeld de Verenigde Staten en Australië, en wordt momenteel besproken in het Verenigd Koninkrijk. De Europese Commissie heeft voorstellen gedaan om stapsgewijs naar “Regional Operating Centers” te gaan – een vorm van grensoverschrijdende SO’s voor Europa.

**Figuur 23. Uitdagingen met betrekking tot het splitsen van TO en SO-activiteiten**

Uitdagingen van splitsing SO en TO	
Uitdaging	Beschrijving
1  <b>Drijfveren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Splitsing creëert nieuwe entiteiten met potentieel incorrect afgestemde drijfveren in het optimaliseren van het netwerk, i.e. korte-termijn focus van SO om stromen te maximaliseren vs. de lange-termijn constructie-drijfveren of reductie van onderhoudskosten van een TSO</li> </ul>
2  <b>Betrouwbaarheid/aansprakelijkheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Splitsing van activiteiten kan leiden tot complexe beoordeling van betrouwbaarheid en aansprakelijkheid in het geval van systeemfalen</li> <li>Effectiviteit van noodprocedures moet gewaarborgd worden, i.e. duidelijke rolverdeling, verantwoordelijkheden en autoriteit</li> </ul>
3  <b>Interface problematiek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Splitsing leidt tot interface problemen tussen organisaties moeten gemanaged worden</li> <li>Efficiënte informatie-uitwisseling moet geformaliseerd worden</li> <li>Uitgebreide coördinatie van planning, onderhoud en uitbreiding van het netwerk is nodig</li> </ul>
4  <b>Governance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Onafhankelijkheid is vaak het meest belangrijke aspect voor effectieve governance, maar lastig om te realiseren in de praktijk</li> <li>Potentiele tweedelige bestuursstructuur kan problemen omzeilen maar verhoogd complexiteit</li> </ul>
5  <b>Cyberveiligheid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cyberaanvallen in de energiesector zijn wereldwijd significant toegenomen in de laatste jaren</li> <li>Verhoogde behoefte aan informatie-uitwisseling buiten de ommuurde interne communicatiekanalen vergroot het potentiële risico op cyberaanvallen en vermindert algehele dataveiligheid</li> </ul>

Bronnen: Expert interviews, Pollitt (2011), Jaskow (1999), FERC (2004), Greenfield and Kwoka, (2010), Lieb-Doczy, E., I. McKenzie, et al. (2008), Strategy& analyse

Het opsplitsen van TO- en SO-activiteiten is echter niet eenvoudig en kan tot extra complexiteit leiden. Het leidt bijvoorbeeld tot vraagstukken omtrent de verdeling van verantwoordelijkheden, governance, en interface risico's (zie Figuur 23).

In Zwitserland is men bijvoorbeeld in 2013 afgestapt van een multi-TO-model met een onafhankelijke overkoepelende SO. Verder staat het mogelijk innovatie en integrale oplossingen in de weg om capaciteitsproblemen op te lossen. Het splitsen van TO- en SO-activiteiten is alleen zinvol als een supranationaal elektriciteitssysteem ontstaat met enkele Regionale System Operators. Op dat moment is TenneT uitstekend gepositioneerd om,

---

indien wenselijk, een leidende rol te spelen in het vormen van een grotere systeembeheerder over meerdere landen heen.

**DSO-integratie** In Nederland zijn er naast TenneT zeven regionale netbeheerders die het middenspannings- en laagspanningsnet beheren. Naast de distributie van elektriciteit beheren zij ook de regionale hoge- en lagedruk gasnetten. Wij hebben in dit onderzoek slechts een korte inventarisatie gedaan naar de mogelijke voordelen en haalbaarheid van het consolideren van TSO- en DSO-activiteiten in Nederland. Verticale integratie met regionale distributie netbeheerders (DSO's) is in theorie mogelijk, maar synergievoordelen lijken beperkt en de haalbaarheid is laag. Een verdere analyse lag niet in de scope van onze opdracht.

**Gas-combinatie** Een succesvolle energietransitie vereist een algehele verduurzaming van het energiesysteem. Hierbij dient zowel naar elektriciteit, maar ook andere energiebronnen, zoals gas, gekeken te worden. Van power-to-gas wordt, op termijn, verwacht dat het een concurrerend alternatief kan zijn om transmissiecapaciteit en om CO<sub>2</sub>-emissies in industriële toepassingen te reduceren. Huidige schattingen gaan ervanuit dat power-to-gas mogelijk rond 2030 concurrerend is voor bepaalde toepassingen. Het gastransportnetwerk is er al en kan hier (gedeeltelijk) geschikt voor worden gemaakt.

In Nederland beheert Gasunie het landelijke transportnetwerk van aardgas. In het transport van gas heeft Gasunie een vergelijkbare rol als TenneT in de transmissie van elektriciteit. Gasunie is net zoals TenneT voor 100% in handen van de Nederlandse Staat en is ook actief in gastransport in Duitsland. Samenwerking tussen TenneT en Gasunie draagt bij aan het realiseren van duurzame, flexibele, en betaalbare energievoorziening vanuit een integraal energiesysteemperspectief. Op korte termijn zijn de voordelen van een organisatorische integratie van TenneT en Gasunie echter beperkt (verschillende waardeketen, technologie, markt dynamiek, regelgeving, stakeholders, etc.).

Vanuit een integraal energiesysteemperspectief levert een combinatie van TenneT en Gasunie op lange termijn strategische voordelen op voor Nederland. Gegeven de uitdaging waar Nederland voor staat met de energietransitie en lange termijn investeringshorizon van investeringen in het transmissienetwerk moet hier nu al over nagedacht worden. Allereerst kan gekeken worden naar een samenwerking zonder organisatorische integratie, maar met de juiste mensen en expertise die zich richten op onderzoek en verdergaande samenwerking op het gebied van power-to-gas en wat ervoor nodig is om de voordelen te realiseren (technisch, beleidsmatig, organisatorisch, financieel, etc.). Voordat beslissingen worden genomen die een invloed hebben op de activiteiten van TenneT, het organisatie- of eigendomsmodel, moet eerst de afweging worden gemaakt wat de gevolgen hiervan zijn voor een mogelijke combinatie van TenneT en Gasunie in de toekomst.

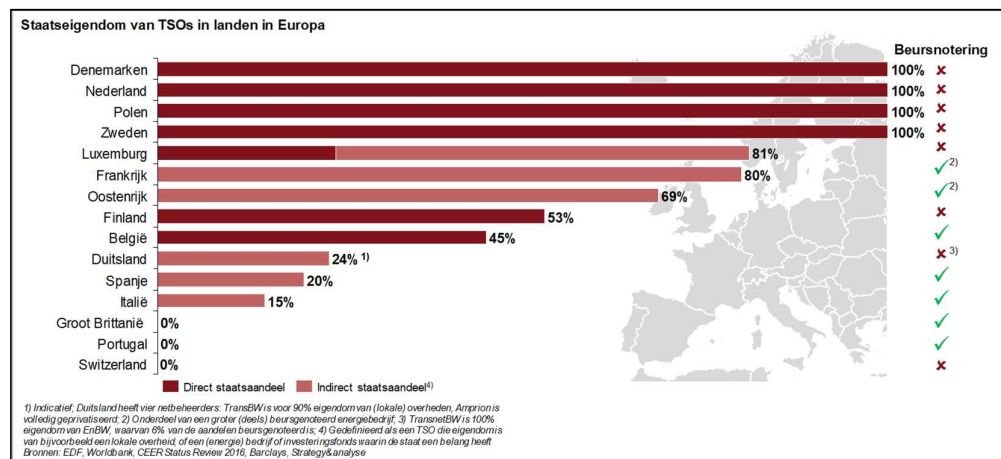
## Staatsinvloed en staatseigendom van netbeheerders

**Staatsinvloed** In veel landen, waaronder Nederland, wordt het transportnetwerk van elektriciteit en het beheer daarvan gezien als vitale infrastructuur. Overheden hebben verschillende mogelijkheden en instrumenten om hier controle over te houden.

De Staat bepaalt het energiebeleid op basis van Nederlandse publieke belangen, hetgeen wordt vastgelegd in wet- en regelgeving (binnen de kaders van internationale verdragen, wet- en regelgeving). De Staat bepaalt de kaders waarbinnen de (onafhankelijke) toezichthouder de markt inricht en het gedrag van TSO's beïnvloedt (bijvoorbeeld door het zetten van kwaliteits- en efficiëncystandaarden, tarieven en stimuleringsmaatregelen). De Staat kan als aandeelhouder de strategische intentie en richting van de TSO bepalen, management benoemingen goedkeuren, en investeringen beïnvloeden<sup>21</sup>. Tot slot kan de Staat invloed uitoefenen op internationaal energiebeleid, en Europese wet- en regelgeving, en daarmee (indirect) de Nederlandse publieke belangen borgen.

**Staatseigendom** Gegeven het publiek belang van de elektriciteitsvoorziening en de rol van het hoogspanningsnet kan het op basis van bovenstaande overwegingen (toegevoegde waarde als aandeelhouder en bijbehorende risico's) wenselijk zijn dat overheden een belang hebben in het netwerk en het beheer daarvan. Dit geldt ook voor markten met goed werkende wet- en regelgeving en goed functionerend toezicht. Het is echter niet per se noodzakelijk dat overheden 100% van het kapitaal van een TSO in bezit hebben. In Europa komt het steeds vaker voor dat overheden geen 100% eigenaar meer zijn van een TSO, en dat ze een deel van hun belang afstoten voor diverse redenen.

**Figuur 24. Staatsdeelnemingen in (nationale) TSO's van elektriciteitsnetten (EU, 2018)**



In Europa heeft het merendeel van de landen een zekere mate van eigendom en controle over de landelijke TSO. Naast Nederland, hebben Denemarken, Zweden en Polen, het volledige eigendom van de TSO. In de rest van Europa hebben de meeste landen slechts een gedeeltelijk belang in de TSO. Ook zijn er landen waar de TSO volledig geprivatiseerd is – bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk, Zwitserland en Portugal (zie Figuur 24).

Als overheden afstand doen van een minderheidsbelang dan is het in sommige gevallen aan ondernemingen die (deels) in overheidshanden zijn (regionale) energiebedrijven of nationale investeringsfondsen). Institutionele beleggers met een lange termijn horizon worden vaak als investeringspartner gekozen. In sommige gevallen wordt een (klein) deel van de aandelen verhandeld op de beurs. Vaak spelen financiële overwegingen een belangrijke rol om de TSO voor een deel te privatiseren. Bijvoorbeeld om investeringen te kunnen financieren (die naar de toekomst toe nog verder toenemen), of om de staatsschuld te verminderen.

<sup>21</sup> Voor zover niet wettelijk voorgeschreven; bijvoorbeeld fusies en overnames, partnerships en allianties, etc.

Vaak houden overheden echter de meerderheid van de controle in de netbeheerder. Bijvoorbeeld in Spanje bezit de Staat via SEPI (nationaal investeringsfonds) 20% van de aandelen in de Red Eléctrica de España. De overige aandelen zijn buitenlandse financiële investeerders (66%), Spaanse financiële investeerders (4%), en kleine overige aandeelhouders (10%). De Spaanse staat heeft echter sinds 2007 wettelijk vastgelegd dat geen enkele entiteit meer dan 5% van de aandelen in bezit mag hebben of meer dan 3% stemrecht mag hebben. Daarnaast is er een limiet van 1% op het stemrecht van energiebedrijven, ongeacht hun aandeel. In enkele landen in Europa is de TSO volledig geprivatiseerd, vanwege verschillende onderliggende redenen. Het Verenigd Koninkrijk om efficiëntie en concurrentie te stimuleren, Portugal om de staatsschuld te verminderen, en Zwitserland en Duitsland vanwege historische redenen.

Naast financiële overwegingen om een deel van de aandelen te verkopen, zijn er ook strategische overwegingen om een mede-investeerder te betrekken. Een private partij met een lange termijn investeringshorizon (al dan niet een staatsdeelneming) kan met specifieke sector en functionele kennis bijdragen aan de doelmatigheid van de onderneming. Een andere overheid als medeaandeelhouder kan tot betere samenwerking en afstemming leiden van energiebeleid en wet- en regelgeving, en zorgen voor een sterkere internationale positie.

Het hebben van meerdere aandeelhouders (privaat dan wel overheid) leidt inherent tot meer complexiteit in de governance structuur en agency problemen (tegenstrijdige belangen). De mate waarin deze problemen zich voordoen is mede afhankelijk van het niveau waarop het medeaandeelhouderschap gestructureerd wordt - bijvoorbeeld op holding niveau, bedrijfszonderdeelniveau of op projectniveau. Het organiseren van het medeaandeelhouderschap op holding niveau lijkt voordelen te bieden versus op een niveau lager in de organisatie vanuit governance perspectief.

## **Risicoprofiel**

Het reguleringsrisico met betrekking tot de activiteiten in Duitsland is volgens onderzoek van het ministerie van Financiën beperkt <sup>22</sup>. De financiële risico's van TenneT's wettelijk verplichte investeringen zijn beperkter dan bij vergelijkbare investeringen in niet-gereguleerde sectoren. De investeringen van TenneT worden gedurende de economische levensduur van de gerealiseerde infrastructuur (20 tot 55 jaar) door TenneT terugverdiend via de Nederlandse, dan wel Duitse energietarieven (inclusief een gereguleerd rendement).

Desondanks zijn er situaties denkbaar waarbij het rendement op een investering lager zou kunnen uitpakken. Indien een project gedeeltelijk niet efficiënt gerealiseerd zou zijn, is het in theorie mogelijk dat TenneT voor dat deel geen kosten in rekening mag brengen bij de energiegebruiker door de toezichthouder. Ook is het bijvoorbeeld denkbaar dat de toezichthouder de hoogte of de berekeningsmethode van de gereguleerde vergoedingen aanpast. Omdat TenneT dan minder winst zou maken, zou dit scenario kunnen betekenen dat TenneT minder dividend kan uitkeren en/of een hogere vermogensbehoefte ontstaat.

Een substantieel deel van TenneT's investeringsagenda heeft betrekking op Duitsland. De minister van Financiën heeft onderzoek laten doen naar het reguleringsrisico in Duitsland. Regulering waarbij de door TenneT (of door andere TSO's) gemaakte kosten voor wettelijk verplichte investeringen niet meer vergoed zouden worden, voldoen niet aan de geldende redelijkheidseis. Een scenario waarin de regulering op een voor TenneT zeer nadelige wijze wijzigt (bijvoorbeeld regulering waarbij TenneT geen vergoeding ontvangt voor de investeringen die het doet in Duitsland), is volgens dit onderzoek onwaarschijnlijk. Met het aanleggen van hoogspanningslijnen (bovengronds) en -kabels (ondergronds) zijn soms grote en complexe projecten gemoeid die een lange doorlooptijd kennen. Tegen de aanleg hiervan worden geregeld bezwaren door omwonenden en andere belanggroepen aangetekend, wat tot vertraging, hogere kosten en reputatieschade kan leiden en managementtijd en aandacht vereist.

<sup>22</sup> Bron: Ministerie van Financiën



## 8. Organisatie- en eigendomsscenario's voor TenneT

### Organisatiescenario's voor TenneT

**Scenario's** Er zijn veel organisatiescenario's te bedenken voor TenneT, met geografische- en TO/SO-scope als belangrijkste dimensies. De belangrijkste scenario's zijn geïdentificeerd en geëvalueerd. Wij hebben onderstaande vier scenario's uitgewerkt, waaronder de huidige situatie (zie Figuur 25). Naast deze organisatiescenario's zijn mogelijke financierings- en eigendomsscenario's geïdentificeerd en geëvalueerd (deze komen hierna aan bod).

**Figuur 25. Overzicht van organisatie scenario's voor TenneT**

Overzicht van configuratiescenario's voor TenneT	
Scenario	Omschrijving
0 Status Quo	<b>TenneT opereert als TSO in Nederland en Duitsland</b> TenneT is een grensoverschrijdende TSO die actief is in Nederland en in een deel van Duitsland.
1 Focus op NL	<b>TenneT opereert alleen in Nederland als TSO</b> TenneT is alleen actief in Nederland (als TSO) en stoot het Duitse netwerk en het beheer daarvan af – als sub-variant blijft TenneT alleen actief in Nederland als systeembeheerder (SO) en stoot TenneT het netwerk af in Nederland (TO).
2 Asset-light Duitsland	<b>TenneT opereert als TSO Nederland en in Duitsland als SO</b> TenneT is actief in Nederland als TSO en in Duitsland als SO en stoot het eigendom van het Duitse net af (TO) – als sub-variant is TenneT actief als SO in Nederland en Duitsland en stoot TenneT het volledige net af in Nederland en Duitsland (TO).
3 Uitbreiding Internationaal	<b>TenneT breidt uit als TSO over de grens</b> TenneT is een grensoverschrijdende TSO die actief is in Nederland en Duitsland en haar controle gebied strategisch uitbreidt - als sub-variant is TenneT actief als TSO in Nederland en als SO in het buitenland.

Bronnen: Strategy& analysis

**Status Quo** In het basisscenario (status quo) gaan wij ervan uit dat TenneT reguleerde en niet-gereguleerde TSO-activiteiten heeft in Nederland en Duitsland, waarvan het merendeel in Duitsland (ongeveer 70% van de omzet, winst en investeringen).

Verdere interconnectie en transmissiecapaciteitsuitbreidingen vindt plaats zoals geprojecteerd door ENTSO-E op basis van de huidige investeringsplannen van TSO's. Dit betekent voor Nederland, uitbreiding met alle omliggende landen met 4GW à 8GW interconnectiecapaciteit tussen 2018 en 2040. Bestaande infrastructuur wordt vandaag de dag niet optimaal benut, waardoor prijsverschillen tussen landen en inefficiënties in systeemdiensten en netwerkplanning bestaan. De mogelijke effecten van alternatieve flexibiliteitsoplossingen zoals P2G en batterijopslag op de investeringen in transmissiecapaciteit zijn naar verwachting beperkt in de komende tien jaar, maar kunnen op langere termijn wel relevant zijn.

TenneT draagt actief bij aan de Nederlandse publieke belangen, waaronder het realiseren van de energietransitie en duurzaamheidsdoelstellingen. De huidige hoge mate van betrouwbaarheid blijft ook in de toekomst het uitgangspunt. Wet- en regelgeving is nog niet volledig geharmoniseerd, beleid niet volledig afgestemd tussen landen en ook samenwerking door toezichhouders en netbeheerders op regionaal en op Europees niveau kan nog verbeteren.

De Staat is 100% eigenaar van TenneT en ontvangt een rendement op het geïnvesteerde vermogen, waarbij het risico van de activiteiten van TenneT zeer beperkt is<sup>23</sup>. Om de investeringsagenda van TenneT in de komende jaren te faciliteren is additioneel eigen vermogen nodig.

<sup>23</sup> Bron: Ministerie van Financien

**Figuur 26. Indicatie van financiële voordelen van integratie met Duitsland in de huidige situatie (miljoen euro per jaar)**

INDICATIEVE SCHATTINGEN							
Voordelen voor Nederlandse eindverbruikers van elektriciteit	Waarde Potentieel (€ miljoen/jaar, 2017)			Impact op waarde potentieel van			Beschrijving
	Laag	Midden	Hoog	Technische integratie	Regulering en beleid	TSO Integratie	
Verdere markt koppeling tussen Nederland en Duitsland	0	105	310	✓	◐	◑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische integratie is randvoorwaardelijk voor marktintegratie en marktomstandigheden/-ontwikkelingen hebben de grootste impact</li> <li>• Harmonisatie van regulering en beleid is nodig voor betere commerciële benutting van interconnectiecapaciteit</li> <li>• Organisatorische integratie kan bijdragen aan het gedeeltelijk realiseren van het waarde potentieel en aan het versnellen en het bevorderen van marktintegratie maar dit effect zal beperkt zijn</li> </ul>
Effectievere en goedkopere systeemdiensten	5	10	15	✓	◐	◑	
<b>NL verbruikers en producenten</b>	<b>5</b>	<b>115</b>	<b>325</b>				
TenneT schaalvoordelen in Nederland	20	30	45	NVT	◐	◑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische integratie is geen randvoorwaarde voor het realiseren van schaal- en scope voordelen voor een TSO</li> <li>• Het opereren in aanpalende netwerken met overeenkomstig marktontwerp, regelgeving en beleid draagt bij aan de mate waarin kostenbesparingen kunnen worden gerealiseerd</li> <li>• Leereffecten kunnen in bepaalde mate ook worden gerealiseerd door betere samenwerking maar niet volledig en niet structureel</li> </ul>
TenneT leereffecten voor wind op zee projecten in Nederland	35	70	100	NVT	◐	◑	
<b>TenneT</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>145</b>				
<b>Nederland totaal</b>	<b>60</b>	<b>215</b>	<b>470</b>				
<b>% van elektriciteitskosten<sup>1)</sup></b>	<b>0,5%</b>	<b>1,5%</b>	<b>3%</b>				

1) Totale jaarlijkse elektriciteitskosten van Nederland bedragen naar schatting 15 miljard euro  
Bronnen: Strategy& analyse

Beperkte impact ◐ Grote impact ◑

De financiële voordelen van verdere efficiënte markt koppeling tussen Nederland en Duitsland en grensoverschrijdende integratie van netbeheer zijn aanzienlijk en worden op basis van een hoog-over analyse indicatief geschat tussen de 60 en 470 miljoen euro per jaar. Dit komt overeen met circa 0,5% à 3% van de totale Nederlandse kosten voor elektriciteit per jaar (zie Figuur 26 en Appendix voor een gedetailleerde toelichting).

Het realiseren van efficiëntere markt koppeling door voordelen van prijsconvergentie en effectievere en goedkopere systeemdiensten<sup>24</sup>, levert naar verwachting de grootste voordelen op. Wij schatten deze voordelen op circa 5-325 miljoen euro per jaar (0%-2% van de totale Nederlandse kosten voor elektriciteit per jaar). Dit is exclusief de voordelen die vandaag de dag al gerealiseerd worden door de huidige mate van markt koppeling. Deze voordelen vertegenwoordigen het potentieel dat nog te realiseren valt (op basis van marktomstandigheden in 2017). Door de stijgende vraag naar elektriciteit nemen de voordelen toe, maar het incrementele voordeel neemt af doordat de Nederlandse en Duitse elektriciteitsproductiemix meer op elkaar gaat lijken. De werkelijke omvang en de mate waarin deze voordelen in de toekomst gerealiseerd kunnen worden, is afhankelijk van markt- en weercondities, ontwikkeling van beleid regulering, en van TenneT zelf. Beschikbaarheid en benutting van interconnectiecapaciteit is een belangrijke randvoorwaarde voor markt koppeling. De optimale benutting van deze capaciteit is vooral afhankelijk van harmonisatie van wet- en regelgeving, betere afstemming van energiebeleid tussen Nederland en Duitsland, en nauwere samenwerking door toezichthouders en netbeheerders. Organisatie-integratie van TenneT met Duitse netbeheerders kan hier positief aan bijdragen, maar het effect hiervan zal kleiner zijn.

De voordelen voor TenneT en die indirect via tarieven bij eindverbruikers terechtkomen, zijn gerelateerd aan operationele- en investeringskosten van TenneT en zijn geschat op circa 55-145 miljoen euro per jaar (0%-1% van de totale Nederlandse kosten voor elektriciteit per jaar). We verwachten dat TenneT de kostenvoordelen door schaalvoordelen voor een deel al heeft gerealiseerd na de overname van Transpower. Er is geen onderzoek gedaan naar de omvang van de reeds gerealiseerde synergievoordelen als gevolg van de organisatie-integratie tussen TenneT en Transpower.

De voordelen van leereffecten die toegepast kunnen worden bij Wind op Zee projecten in Nederland, worden grotendeels in de toekomst verwacht. Deze voordelen kunnen worden gerealiseerd door verdere technische integratie (zonder additionele harmonisatie van regelgeving) en door verdere harmonisatie van regelgeving. Voor zowel de schaalvoordelen als de leereffecten gaan wij ervan uit dat deze deels ook zonder organisatie-integratie gerealiseerd zouden kunnen worden.

<sup>24</sup> Conservatieve schatting; sommige studies schatten de voordelen door effectievere en goedkopere systeemdiensten veel hoger in.

Dit is een schatting van de maatschappelijke voordelen voor Nederland en is exclusief de voordelen voor Duitsland die hoger worden ingeschat dan de voordelen voor Nederland (vooral met betrekking tot effecten op de kosten van TenneT voor systeemdiensten, operationele kosten en investeringskosten, waarvan het grootste deel in Duitsland vallen).

Bij een splitsing tussen TenneT Nederland en TenneT Duitsland (voorheen Transpower) zullen de huidige synergievoordelen (gedeeltelijk) verloren gaan. Een direct gevolg van de afstoting van Transpower is het vernietigen van de gerealiseerde schaalvoordelen. Daarnaast gaan de verwachte positieve bijdrage aan verdere marktkoppeling en goedkopere systeemdiensten ook verloren. Bovendien zal TenneT ook niet snel profiteren van nieuwe leereffecten in de toekomst. De totale economische schade van een splitsing is op dit moment niet precies vast te stellen, aangezien geen onderzoek is gedaan naar de reeds gerealiseerde (schaal)voordelen.

## Evaluatie

De Nederlandse publieke belangen zijn gebruikt als evaluatie criteria. De criteria zijn verder uitgewerkt en ook de belangen van de Staat als aandeelhouder in TenneT daarin meegenomen (zie appendix Figuur 29). De scenario's zijn op hoofdlijnen kwalitatief geëvalueerd, zonder specifieke weging per criterium, en op basis daarvan zijn de conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

**Figuur 27. Evaluatie van TenneT organisatiescenario's**

Organisatie-scenario	Leverings-zekerheid	Betaalbaarheid		Duurzaam-heid	Invloed en Toekomst-Bestendigheid	Financierings-behoefte	Haalbaarheid	Opmerkingen
		Elektriciteits-prijs	Netbeheer-kosten					
Status Quo (TSO NL-DE)	●	●	●	●	●	○	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Behoudt Duitse verplichtingen en blootstelling van TenneT</li> <li>Biedt voordelen voor operaties en invloed door schaalgrootte/ reikwijdte</li> </ul>
Focus op NL (TSO NL)	●	●	○	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkomt buitenlandse verplichtingen en blootstelling van TenneT</li> <li>Bepert voordelen door schaalgrootte/ reikwijdte en internationale invloed</li> </ul>
Asset-light Duitsland (TSO NL, SO DE)	●	●	●	●	●	●	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bepert investeringen door TenneT in Duitsland, behoudt verplichtingen</li> <li>Loopt voor op regulering en Europees energiebeleid</li> </ul>
Uitbreiding Internationaal (TSO International)	●	●	●	●	●	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschikbaarheid TSOs is beperkt</li> <li>Vergroot buitenlandse verplichtingen en blootstelling van TenneT</li> <li>Loopt verder voor op Europees beleid</li> </ul>

Scores zijn relatief  
 ● Relatief meest gunstige scenario  
 ○ Relatief minst gunstige scenario

Bronnen: Strategy& analyse

**Vereist marktkoppeling** Vooral harmonisatie van wet- en regelgeving en afstemming van beleid kan hieraan bijdragen

**Financieringsbehoefte** voor de Staat is deels afhankelijk van eigendomsstructuur

Op basis van een kwalitatieve evaluatie van bovengenoemde scenario's komen wij tot de volgende conclusies (voor financiële impact, zie Figuur 27):

**1. Huidige situatie (TSO NL/DE):** Het huidige organisatiemodel van TenneT sluit goed aan bij de borging van de Nederlandse publieke belangen. De integratie met Duitsland draagt bij aan de betrouwbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening. Harmonisatie van wet- en regelgeving en afstemming van beleid kan verder bijdragen aan efficiëntere marktintegratie en bijbehorende voordelen van prijsconvergentie en lagere kosten voor systeemdiensten. De schaal en de scope van het netwerk leveren TenneT kostenvoordelen van naar schatting 55-145 miljoen euro per jaar. Een goed voorbeeld is dat Nederland wind-op-zee projecten tegen een lagere kostprijs kan realiseren door de opgedane kennis en ervaring die TenneT in Duitsland heeft gedaan. Als TSO kan TenneT investeringen in het elektriciteitssysteem vanuit een integraal TO- en SO-perspectief optimaliseren. De positie in een van de belangrijkste energiemarkten in Europa geeft TenneT de mogelijkheid om beleid en regulering in Duitsland en op EU-niveau te beïnvloeden. Daarmee kan TenneT extra bijdragen aan de Nederlandse belangen, bijvoorbeeld om de energicorridor Noordzee-Zuid-Duitsland te realiseren. Bovendien loopt TenneT als grensoverschrijdende TSO voorop in het toewerken naar een systeem met enkele Regionale System Operators in Europa. Zolang er geen sprake is van wet- en regelgeving harmonisatie en beleidsafstemming, kunnen schaalvoordelen echter niet volledig worden benut en is er een grotere kans op kennis-asymmetrie tussen TenneT, toezichthouder (ACM), beleidsmaker (Ministerie van EZK), en aandeelhouder (Ministerie van Financiën). Het belangrijkste

---

nadeel in de huidige situatie zijn de investeringen die TenneT in het Duitse deel van het net moet doen, de financiering die daarvoor vanuit de Nederlandse Staat nodig is en mogelijke belangenconflicten die optreden tussen Duitse en Nederlandse stakeholders. Daar staan langjarige opbrengsten van dividend met een laag risicoprofiel tegenover.

**2. Focus NL (TSO NL):** Het opsplitsen van TenneT en het afstoten van het Duitse deel van het net is relatief nadelig voor de Nederlandse publieke belangen. De kosten van TenneT zullen naar verwachting relatief hoger worden doordat meer afstemming en coördinatie nodig is, taken minder efficiënt en effectief uitgevoerd kunnen worden en schaal- en scopevoordelen (inclusief leereffecten uit Duitsland) kleiner zijn. Vandaag de dag bedragen de voordelen naar schatting 55-145 miljoen euro per jaar en een deel hiervan zal verloren gaan. De kosten voor systeemdiensten en infrastructuur zullen naar verwachting stijgen en prijsconvergentie zal in mindere mate en/of minder snel gerealiseerd worden doordat operationele samenwerking moeilijker wordt. Verschillende studies tonen aan dat organisatorische integratie bijdraagt aan betere coördinatie, zelfs tussen netbeheerders die in hetzelfde reguleringsregime opereren. De invloed van wet- en regelgeving en beleidskeuzes is echter vele malen groter en de bijdrage van organisatorische integratie is naar verwachting beperkt. De effecten op betrouwbaarheid en duurzaamheid zijn naar verwachting nihil of marginaal. De verkoop van het Duitse net van TenneT kan eenmalig een substantiële opbrengst opleveren. De waarde van TenneT Duitsland is verveelvoudigd ten opzichte van de waarde ten tijde van de acquisitie in 2009. Bovendien hoeft TenneT minder kapitaal op te halen om investeringen te doen in het Duitse net. TenneT zal minder afhankelijk zijn van belangen van stakeholders in Duitsland die mogelijk conflicteren met die van Nederland en zal minder actief de toegevoegde waarde voor de Nederlandse publieke belangen hoeven uit te dragen. Ook is de kans op informatie asymmetrie tussen TenneT, toezichhouder (ACM), beleidsmaker (Ministerie van EZK), en aandeelhouder (Ministerie van Financiën) kleiner. TenneT verliest hierdoor echter ook invloed in investeringen in Duitsland die gevolgen hebben voor Nederland (bijvoorbeeld de gevolgen van loop-flows en het realiseren van de energie-corridor tussen de Noordzee en Zuid-Duitsland). TenneT verzwakt ook haar sterke internationale positie en de invloed op de ontwikkeling van beleidsvorming en regulering in Duitsland en op EU-niveau. Het risico bestaat dat netbeheerders in Duitsland consolideren waardoor de positie en invloed van TenneT verder afneemt, minder goed gepositioneerd is voor toekomstige ontwikkelingen van de Europese energiemarkt en mogelijke opkomst van supranationale SO's en Nederland meer blootgesteld wordt aan ontwikkelingen in een sterker georganiseerd buurland. Ook zijn er eenmalige kosten gemoeid met het splitsen van TenneT Nederland en Duitsland en vereist dit veel aandacht van het management en andere stakeholders.

**3. Asset-light Duitsland (TSO NL, SO DE):** De belangrijkste rationale voor dit scenario is het beperken van investeringen van TenneT in het buitenland, en daarmee de financiële blootstelling van de Staat, met het behoud van invloed op grensoverschrijdende optimalisatie van het elektriciteitssysteem. Het resulteert eenmalig in een substantiële opbrengst en voorkomt dat TenneT kapitaal moet ophalen om investeringen te doen in het Duitse net. Wij verwachten dat de effecten op betrouwbaarheid en duurzaamheid nihil of marginaal zullen zijn. Wet- en regelgeving, en beleidskeuzes hebben hier een vele malen grotere invloed op. We verwachten dat er een negatief effect is op de betaalbaarheid voor Nederlandse eindverbruikers door hogere eenmalige en structurele kosten. Door de kleinere schaal en scope van het netwerk zullen de kosten voor TenneT relatief toenemen. De scheiding van TO- en SO-operaties leidt tot dissynergie door meer complexe operationele afstemming en beperktere mogelijkheden om investeringen in infrastructuur vanuit een integraal perspectief (hardware en software) te optimaliseren. Dit kan bovendien resulteren in hogere kosten om de hoge betrouwbaarheid van het net te behouden (bijvoorbeeld door extra investeringen). Het splitsen van TO- en SO-activiteiten is alleen zinvol als een supranationaal elektriciteitssysteem ontstaat met enkele Regionale System Operators en dit hand in hand gaat met wet- en regelgeving harmonisatie en afstemming van beleid.

**4. Internationale uitbreiding (TSO Internationaal):** Het uitbreiden van het controlegebied van TenneT sluit aan bij de trend naar verdere efficiënte marktintegratie in Noordwest-Europa en betere samenwerking tussen landen en netbeheerders in Europa. TenneT loopt in Europa al voorop als grensoverschrijdende TSO en kan hiermee haar internationale positie verder versterken. Verwacht wordt dat verdere organisatorische integratie over systeem- en landsgrenzen voordelen oplevert in door effectievere en goedkopere systeemdiensten, TSO-kostenbesparingen, en prijsconvergentie, en past binnen de ontwikkeling van verdere internationale ontwikkeling waarbij uiteindelijk een supranationaal elektriciteitssysteem ontstaat. Wij verwachten dat de effecten op betrouwbaarheid en duurzaamheid nihil of marginaal zullen zijn. De financiële voordelen door kostenbesparingen als gevolg van een grotere schaal en scope zijn materieel. In het geval deze vooral bij de overgenomen partij worden gerealiseerd en/of bij TenneT Duitsland in mindere mate bij TenneT Nederland, dan komen deze voordelen vooral ten goede aan transmissietarieven in buurlanden en niet in die in Nederland. De voordelen van organisatorische integratie kunnen echter alleen (volledig) gerealiseerd worden als energiebeleid en regulering geharmoniseerd zijn. Zolang dat niet het geval is, zijn mogelijke schaalvoordelen beperkt en neemt de kennis-asymmetrie tussen TenneT, toezichthouder (ACM), beleidsmaker (Ministerie van EZK) en aandeelhouder (Ministerie van Financiën) verder toe. Daarnaast worden hiermee de investeringsverplichtingen verhoogd en wordt de afhankelijkheid van buitenlandse overheden en toezichthouders verder vergroot. Er is maar een beperkt aantal opties voor dit scenario doordat er weinig relevante TSO's zijn die in aanmerking komen vanuit het Nederlandse perspectief.

## ***Financierings- en eigendomsscenario's voor TenneT***

### **Scenario's**

Wat betreft eigendomsscenario's voor TenneT zijn de volgende opties onderzocht. Gegeven huidige wet- en regelgeving in Nederland en in Duitsland is de haalbaarheid van een aantal van deze opties lager. Bijvoorbeeld, het verkopen van TenneT Holding (of een minderheidsbelang daarin) is volgens de huidige Nederlandse wet niet mogelijk. Het verkopen van TenneT Duitsland (of een minderheidsbelang) en het aangaan van kruisparticipaties op TenneT Duitsland of TenneT Holding niveau zijn wel mogelijk.

**1. 100% Staatseigendom:** De huidige eigendomsstructuur van TenneT, met de Staat als enige aandeelhouder, blijft bestaan.

**2. TenneT Finance Company:** In dit scenario richt TenneT een investeringsvehikel op dat tot doel heeft financiering aan te trekken voor investeringen in het netwerk zonder verwatering van het 100% belang van de Staat in de Nederlandse TSO. TenneT Holding, waar de Nederlandse Staat 100% eigenaar van is, heeft twee deelnemingen: (i) de Nederlandse TSO (100% eigendom), en (ii) het financieringsvehikel (>50% eigendom) en vervolgens eigenaar van de Duitse activiteiten. Alle Nederlandse (gereguleerde) activiteiten blijven daarmee in volledig eigendom van de Staat, terwijl gedeeltelijke privatisering plaats vindt van de Duitse activiteiten. Hiermee kan de financieringslast voor de Staat worden verlaagd, zonder gedeeltelijke privatisering van de Nederlandse TSO.

**3. Private of Publieke investeerder – Holding:** Op Holding niveau wordt een minderheid van de aandelen TenneT verkocht aan een externe partij, waarmee de Staat niet langer volledige controle over TenneT heeft. De externe aandeelhouder kan een (lange termijn) private investeerder zijn (bijvoorbeeld een pensioenfonds, verzekeringsmaatschappij of infrastructuurfonds) of een publieke investeerder zijn (bijvoorbeeld een (nationale) overheid of staats-gelieerde partij). De medeaandeelhouder krijgt gedeeltelijke zeggenschap over zowel de Nederlandse alsook de Duitse activiteiten van TenneT. De financieringslast voor de Staat wordt verlaagd, zowel in Nederland alsook in Duitsland. Er is een breed spectrum aan mogelijke aandeelhouders, ieder met eigen voor- en nadelen.

**4. Private of Publieke investeerder – Duitsland:** Op Duitsland niveau wordt een minderheid van de aandelen TenneT verkocht aan een externe partij, waarmee de Staat

niet langer volledige controle over TenneT Duitsland heeft. De externe aandeelhouder kan een (lange termijn) private investeerder zijn (bijvoorbeeld een pensioenfonds, verzekeringsmaatschappij of infrastructuurfonds) of een publieke investeerder zijn (bijvoorbeeld een (nationale) overheid of staats-gelieerde partij). De medeaandeelhouder krijgt gedeeltelijke zeggenschap over de Duitse activiteiten van TenneT, maar niet over de Nederlandse activiteiten – waar de Staat nog 100% eigenaar van is. De financieringslast voor de Staat wordt verlaagd in Duitsland. Er is een breedspectrum aan mogelijke aandeelhouders, met ieder eigen voor- en nadelen.

**5. TSO x-Participatie of Fusie:** Bij een kruisparticipatie neemt TenneT een minderheidsbelang in een andere TSO, en neemt deze TSO op haar beurt weer een minderheidsbelang in TenneT. Dit kan zowel op Holding alsook op TenneT Duitsland niveau. Hiermee kan strategische samenwerking worden versterkt en mogelijke voordelen sneller en effectiever worden gerealiseerd door een gedeeld en wederkerig (financieel) belang. Er vindt geen volledige organisatorische integratie plaats, maar wel verdergaande samenwerking (afhankelijk van de omvang van de kruisparticipatie). De Staat behoudt – bij een minderheidsbelang – controle over TenneT, maar heeft niet langer volledig eigendom en volledige controle.

Bij een (gelijkwaardige) fusie van TenneT met een andere TSO ontstaat een nieuwe TSO met een nieuwe aandeelhoudersstructuur afhankelijk van de relatieve waarden van beide ondernemingen. Afhankelijk van de relatieve waarden van beide TSO's kan de Staat een meerderheid of minderheid in de nieuwe organisatie krijgen. TenneT kan hiermee organisatorische voordelen realiseren. De financieringslast voor de Staat wordt in dit scenario niet verlaagd. De afhankelijkheid van wet- en regelgeving van een ander land neemt wel toe – door het belang in een andere TSO.

**6. TSO Acquisitie:** TenneT neemt een andere TSO over, zoals bij transpower, en integreert deze organisatie met haar bestaande activiteiten. Hiermee ontstaat een nieuwe en grotere TSO, met een groter controlegebied. TenneT kan hiermee o.a. organisatorische voordelen realiseren. De Staat blijft volledig eigenaar van TenneT, en breidt haar belang in TSO's in Europa verder uit. De financieringslast voor de Staat wordt in dit scenario verhoogd door het overnemen van een nieuwe TSO en de bijbehorende investeringen. De afhankelijkheid van wet- en regelgeving van een ander land neemt toe – door het belang in een andere TSO.

## Evaluatie

De Nederlandse publieke belangen zijn gebruikt als evaluatie criteria voor bovengenoemde scenario's. Deze criteria zijn verder uitgewerkt en ook de belangen van de Staat als aandeelhouder in TenneT daarin meegenomen (zie appendix Figuur 29). De scenario's zijn op hoofdlijnen en kwalitatief geëvalueerd en op basis daarvan zijn onze conclusies en aanbevelingen geformuleerd, zonder specifieke weging per criterium (zie Figuur 28). Wij zijn er van uitgaan dat de medeaandeelhouder een langetermijn investeringsperspectief heeft en dezelfde (strategische) belangen nastreeft als de Staat.

**Figuur 28. Evaluatie van eigendomsscenario's voor TenneT**

Eigendomsscenario	Oplossing voor financiering	Mogelijke bijdrage aan publieke belangen			Behoud van 100% staats-eigendom	Staatsinvloed op Nederlandse publieke belangen	Haalbaarheid
		Technische integratie	Regulering harmonisatie	Integratie organisatie			
100% Staats-eigendom	Nee	●	●	●	●	●	Hoog
TenneT Finance Company	Ja	○	○	○	●	●	Hoog
Private investeerder – Holding	Ja	○	○	●	○	●	Hoog
Publieke investeerder – Holding	Ja	●	●	●	○	○	Onbekend
Private investeerder – TenneT DE	Ja	○	○	●	○	●	Hoog
Publieke investeerder – TenneT DE	Ja	●	●	●	○	○	Onbekend
TSO kruisparticipatie	Nee	●	●	○	○	○	Hoog
TSO fusie	Nee	●	●	●	○	○	Onbekend
TSO acquisitie	Nee	●	●	●	●	●	Onbekend

Bronnen: Strategy& analyse

○ Geen ● Volledig

---

Op basis van een kwalitatieve evaluatie van bovengenoemde scenario's komen wij tot de volgende conclusies (zie Figuur 28):

**1. 100% Staatseigendom:** In dit scenario blijft de Staat volledig eigenaar van TenneT en verantwoordelijk voor de volledige financiering. De Staat houdt daarmee de invloed op de strategische richting, het beleid en doelstellingen van TenneT in eigen hand. De Staat kan als enige aandeelhouder volledig sturen op de bijdrage van TenneT aan de borging van Nederlandse publieke belangen, kan gezamenlijk met TenneT optrekken in Europa en vermijdt governance conflicten op aandeelhoudersniveau. Een groot deel van de activiteiten van TenneT is in Duitsland en in niet-gereguleerde activiteiten (72% en 7% van de winst van TenneT in 2017) en een beperkt deel in Nederland (21% van de winst van TenneT in 2017). Zoals uit het onderzoek van het Ministerie van Financiën blijkt, is het een financieel robuuste investering en is het reguleringsrisico beperkt. TenneT dient echter rekening te houden met de belangen van andere stakeholders, met name in Duitsland, die kunnen conflicteren met die van Nederland. Maatregelen van TenneT kunnen positief zijn vanuit het Duitse perspectief en negatieve zijn voor de Nederlandse belangen.

**2. TenneT Finance Company:** Dit scenario biedt een financieringsoplossing indien de Staat haar belang in de Nederlandse TSO (TenneT TSO B.V.) niet wil of kan verwateren en geen medeaandeelhouder wil op TenneT Duitsland niveau. Deze financieringsstructuur zorgt ervoor dat externe financiering aangetrokken kan worden voor investeringen in Duitsland en dat de Staat zelf minder eigen vermogen beschikbaar hoeft te stellen zonder de Nederlandse TSO te privatiseren. De overall financiering van TenneT blijft op Holding niveau, waardoor er geen herstructurering van de balans nodig is (splitsen van vermogensbestandsdelen) en eenmalige en structurele financieringskosten kunnen worden vermeden. Dit is wel het geval bij een gedeeltelijke privatisering op TenneT Duitsland niveau. In dit scenario behoudt de Nederlandse overheid de invloed op de borging van Nederlandse publieke belangen en is er geen inbreng van specifieke kennis en/of expertise van een medeaandeelhouder. De financieringskosten in dit scenario zijn hoger dan directe financiering van de overheid, gelet op de credit rating van de Staat. Er is geen diepgaande analyse gedaan van het financieringsvehikel zoals voorgesteld door TenneT. Bij een keuze voor dit scenario is derhalve nader onderzoek nodig naar mogelijke alternatieve constructies, mogelijke verdere voor- en nadelen, beperkingen en risico's.

**3. Private of Publieke investeerder – Holding:** In dit scenario wordt een minderheidsbelang verkocht aan een medeaandeelhouder op TenneT Holding niveau. Deze nieuwe aandeelhouder (publiek of privaat) verwerft daarmee een belang in zowel de Nederlandse als de Duitse TSO-activiteiten van TenneT. In dit scenario verlaagt de Staat haar financiële exposure, maar behoudt zij het controlerend belang in TenneT en daarmee de ultieme zeggenschap over strategische intentie en de richting van TenneT. De Staat heeft in dit scenario extra mogelijkheden om de positie van TenneT en in Europa te gebruiken en beslissingen te beïnvloeden ten dienste van de Nederlandse publieke belangen. Bijvoorbeeld investeringen in het Duitse net om kosten voor systeem diensten in Nederland als gevolg van loop flows te beperken en om de energie corridor Noordzee-Zuid-Duitsland te realiseren. Afhankelijk van het type de medeaandeelhouder kunnen Nederlandse publieke belangen in verschillende mate worden beïnvloed. Een private aandeelhouder kan bijdragen aan het realiseren van efficiencyverbeteringen in de operatie, het optimaliseren van investeringen, inbreng van internationale kennis of ervaring, of financieringskracht. In het geval van een TSO als investeerder (zie x-Participatie, Fusie, en Acquisitie) kunnen schaal- en scopevoordelen worden gerealiseerd en kunnen voordelen worden gerealiseerd in het systeembeheer over een groter gebied. Deze medeaandeelhouders kunnen opkomen voor deelbelangen die conflicteren met de Nederlandse publieke belangen. Bijvoorbeeld bij keuzes die moeten worden gemaakt over maatregelen die landen in verschillende mate raken of die financieel gedreven zijn en tegengesteld zijn aan bredere publieke (niet-financiële) belangen. Met een medeaandeelhouder op Holding niveau worden de belangen van TenneT als groep, de belangen van de Staat, en de belangen van de medeaandeelhouder zoveel mogelijk gelijkgeschakeld en wordt het “agency” probleem – door tegengestelde (deel)belangen – geminimaliseerd. Er zijn significante eenmalige en structurele kosten om een

---

medeaandeelhouder op TenneT Duitsland niveau aan trekken. Hierbij valt de denken aan het reorganiseren van de vermogensbestandsdelen van de balans (o.a. herstructureren van vreemd vermogen) en het onderhouden van twee financieringsstructuren (o.a. credit ratings). Bij een keuze voor dit scenario is een wetswijziging nodig. Bovendien is dit scenario in lijn met EU-energiebeleidsontwikkelingen naar verdere marktintegratie, organisatie samenwerking en (internationale) integratie van systeembeheer.

**4. Private of Publieke investeerder – Duitsland:** In dit scenario wordt een minderheidsbelang verkocht aan een medeaandeelhouder op TenneT Duitsland niveau. De nieuwe aandeelhouder (publiek of privaat) verwerft daarmee een belang in de Duitse TSO-activiteiten van TenneT. Dit scenario verlaagt de financiële exposure van de Staat substantieel, aangezien het merendeel van de financieringsbehoefte in Duitsland is. Het voordeel van dit scenario t.o.v. een medeaandeelhouder op Holding niveau is dat de Staat volledig eigenaar blijft van de Nederlandse TSO. In dit scenario is ook geen wetswijziging nodig. Afhankelijk van de medeaandeelhouder kunnen Nederlandse publieke belangen verder worden geborgd, maar mogelijk in mindere mate dan op Holding niveau door tegengestelde (deel)belangen die zich nadrukkelijker kunnen voordoen als er een medeaandeelhouder is lager in de organisatie. Een publieke of private aandeelhouder in TenneT Duitsland zal zich primair richten op de prestaties en belangen van deze entiteit. Dit kan conflicterend zijn met de (bredere) belangen van de Holding, waar de Staat volledig eigenaar van is. Dezelfde afweging voor publiek of privaat geldt voor een medeaandeelhouder op TenneT Duitsland niveau als voor Holding niveau. Een medeaandeelhouder lager in de groep levert aanvullende governance uitdagingen op, zoals twee bestuurlijke lagen en duidelijke afstemming over invloed, controle, en (formele) zeggenschap. Er zijn daarnaast significante eenmalige en structurele kosten om een medeaandeelhouder op TenneT Duitsland niveau aan trekken gelet op de omvang van TenneT. Hierbij valt de denken aan het reorganiseren van de vermogensbestandsdelen van de balans (o.a. herstructureren van vreemd vermogen tussen Holding en Duitsland) en het onderhouden van twee financieringsstructuren (o.a. credit ratings) en dubbele kosten als bijvoorbeeld additioneel vermogen wordt aangetrokken.

**5. TSO x-Participatie of Fusie:** In het x-participatie scenario neemt TenneT een minderheidsbelang in een andere TSO, en neemt deze TSO op haar beurt weer een minderheidsbelang in TenneT. Dit kan zowel op Holding als op TenneT Duitsland niveau. In het fusie scenario ontstaat een nieuwe (grotere) TSO – dit kan op Holding niveau, maar kan ook op Duitsland niveau. De financieringslast voor de Staat wordt in dit scenario niet verlaagd, en kan zelfs, afhankelijk van toekomstige ontwikkelingen bij de partner TSO, toenemen. De afhankelijkheid van buitenlandse wet- en regelgeving neemt toe (in omvang als de TSO uit Duitsland komt, of in scope als de TSO uit een nieuw land komt). In het geval van een x-participatie kan een TSO als medeaandeelhouder een verdere bijdrage leveren aan technische integratie en harmonisatie van wet- en regelgeving. In het geval van een fusie tussen TenneT en een andere TSO kunnen daarbovenop organisatorische voordelen worden gerealiseerd (wat niet het geval is bij een x-participatie). Het belang van de Staat neemt in beide scenario's af, waarbij in het geval van een fusie nadrukkelijk gekeken moet worden naar de relatieve verhoudingen om te voorkomen dat de Staat haar meerderheid verliest in de nieuw te vormen TSO en daarmee controle over de Nederlandse TSO. De keuze van partner TSO is van belang voor het optimaliseren van Nederlandse publieke belangen.

**6. TSO Acquisitie:** In het acquisitie scenario neemt TenneT een andere TSO over, of neemt een meerderheidsbelang. Dit kan zowel op Holding als op TenneT Duitsland niveau. De financieringslast voor de Staat wordt in dit scenario niet verlaagd en zal juist toenemen. De afhankelijkheid van buitenlandse wet- en regelgeving neemt toe (in omvang als de TSO uit Duitsland komt, of in scope als de TSO uit een nieuw land komt). Indien supranationale SO's ontstaan kunnen TO- en SO-activiteiten worden gesplitst en daarmee financiële exposure worden verlaagd (bij vervreemding van TO-activiteiten en behoud van SO-activiteiten). Realiseerbaarheid van dit scenario en benutting van het volledige potentieel vereist verdere wet- en regelgeving harmonisatie en afstemming van energiebeleid tussen landen. Afhankelijk van de TSO die wordt overgenomen kan dit een bijdrage leveren aan



---

het verder borgen van Nederlandse publieke belangen en kunnen voordelen worden gerealiseerd door organisatorische integratie. De keuze van TSO is van belang voor het optimaliseren van Nederlandse publieke belangen.

---

## 9. Conclusies en aanbevelingen

### 1. Het beter benutten en uitbreiden van interconnectie- en transmissiecapaciteit is voorlopig de meest kosteneffectieve manier om verduurzaming van het elektriciteitssysteem te faciliteren.

Transmissienetwerken spelen een cruciale rol in het faciliteren van de energietransitie. Vanwege de grote toename van variabele duurzame energie (wind en zon) en de afname van regelbare productiecapaciteit (bijvoorbeeld gas), zal de invloed van het weer op het energiesysteem toenemen. De afstanden tussen vraag en aanbod zullen ook toenemen (bijvoorbeeld door wind op zee). De optimale benutting van fysieke infrastructuur binnen landsgrenzen en tussen landen is essentieel om over grotere gebieden het netwerk te balanceren en voorzieningszekerheid te borgen tegen de laagst mogelijke kosten. De scenario's van ENTSO-E en onze analyses van mogelijke (disruptieve) alternatieven (bijvoorbeeld power-to-gas) laten zien dat er op voorzienbare termijn geen kosteneffectieve alternatieven zijn voor de betere benutting van bestaande, en uitbreiding van nieuwe, transmissiecapaciteit.

*Aanbeveling: stimuleer mogelijkheden om de huidige interconnectie- en transmissiecapaciteit beter te benutten en faciliteer de investeringsagenda van TenneT om de energietransitie te ondersteunen.*

### 2. Verdere pan-Europese samenwerking, harmonisatie van wet- en regelgeving en afstemming van energiebeleid draagt bij aan het optimaliseren van het elektriciteitssysteem over landsgrenzen heen (in plaats van op individueel landniveau), het beperken van systeembeheerkosten en het bevorderen van marktintegratie en prijsconvergentie.

Betere benutting van bestaande interconnectie- en transmissiecapaciteit levert significante maatschappelijke voordelen op in termen van kosten, duurzaamheid en voorzieningszekerheid. Op dit moment wordt interconnectiecapaciteit vooral gebruikt voor interne optimalisatie doeleinden door netbeheerders en slechts een beperkt deel wordt beschikbaar gesteld voor commerciële (grensoverschrijdende) handel door marktpartijen. Technische en economische optimalisatie van het elektriciteitssysteem over landsgrenzen heen (in plaats van op individueel landniveau) vereist verdere harmonisatie van wet- en regelgeving en afstemming van energiebeleid en betere samenwerking tussen landen in Noordwest-Europa. Toezichthouders en het agentschap ACER spelen een belangrijke rol bij de optimalisatie van het elektriciteitssysteem over de grenzen heen en kan die samenwerking ook nog verder verbeteren. Nieuwe investeringen kunnen hierdoor mogelijk worden vermeden, uitgesteld, of in omvang verlaagd worden. Harmonisatie van wet- en regelgeving en samenwerking op EU-niveau kan grote voordelen opleveren, maar dit vergt een langetermijnvisie en aanpak, gelet op de divergerende nationale belangen van lidstaten. De positie van TenneT binnen organen zoals ENTSO-E kan helpen om deze agenda te versnellen en te realiseren en de beleidsdoelstellingen van Nederland uit te dragen. Uiteraard dient TenneT ook rekening te houden met de belangen van andere stakeholders, met name in Duitsland, die kunnen conflicteren met die van Nederland.

*Aanbeveling: stimuleer verdere internationale samenwerking, harmonisatie van wet- en regelgeving en afstemming van energiebeleid om optimalisatie van het elektriciteitssysteem over landsgrenzen heen te bevorderen.*

### 3. Nederland kan profiteren van verdere integratie van de Noordwest-Europese elektriciteitsmarkt.

De voordelen van verdere integratie zijn (i) het profiteren van prijsverschillen (prijsconvergentie en lagere prijzen), (ii) lagere kosten voor systeemdiensten (door toegang tot een groter systeem met een andere productiemix en door verschillen in weerpatronen), en (iii) een groter afzetpotentieel van overtollige duurzame elektriciteit. De maatschappelijke baten van verdere Europese marktintegratie worden in een studie uit 2013 geschat op 43 miljard euro per jaar in 2030, waarvan iets minder dan de helft (19 miljard euro per jaar) reeds gerealiseerd is als gevolg van harmonisatie- en samenwerkingsinitiatieven op EU-niveau. Andere studies naar het potentieel van verdere prijsconvergentie in Noordwest-Europa en de maatschappelijke baten van (betere benutting van) interconnectiecapaciteit laten vergelijkbare uitkomsten zien. Onze high level analyses laten ook significante voordelen zien voor Nederlandse publieke belangen. De drie meest aantrekkelijke markten voor verdere integratie met Nederland zijn Noorwegen, vanwege goedkope baseload duurzame energie, Duitsland vanwege de omvang van de markt, de duurzame productiemix, en omdat het opereert binnen hetzelfde flow-

based marktmodel als Nederland en (in mindere mate) Denemarken vanwege het grote aandeel duurzame productie (maar beperkte marktomvang). Nederland is geografisch en strategisch goed gepositioneerd om te profiteren van de toekomstige energiecridor die strekt van de Noordzee (met grootschalig wind op zee) tot zuid-Duitsland, in combinatie met Gasunie en TenneT en hun netwerkactiviteiten in Nederland en Duitsland.

*Aanbeveling: ontwikkel een perspectief op de mogelijke maatschappelijke baten van (verdere) marktintegratie met omringende landen en op de hoogte en verdeling van deze baten tussen landen onder verschillende (markt)condities en scenario's.*

#### **4. Voor langdurige periodes waarin er geen duurzame energie is in Nederland en omringende landen, is regelbare CO<sub>2</sub>-vrije productievermogen nodig.**

De analyse op basis van historische weerpatronen over een periode van 34 jaar (1982-2015) laat zien dat landen in Noordwest-Europa kunnen profiteren van verschillen in weerpatronen tussen de landen. Nederland kan bijvoorbeeld profiteren van verschillen in weerpatronen en de productie van duurzame elektriciteit met Duitsland. Weerpatronen in Noordwest-Europa zijn echter gecorreleerd waardoor er langdurige periodes kunnen voorkomen waarin er geen productie van duurzame elektriciteit is in Nederland en in omringende landen. Additionele duurzame productiecapaciteit en (het beter benutten van) interconnectie over korte afstanden zijn in dit geval van beperkte nut om tekorten op te lossen. Andere flexibiliteitsmaatregelen zijn nodig om langdurige duurzame productietekorten te overbruggen en de voorzieningszekerheid te borgen. Dat kan zijn in vorm van vraagsturing, opslag en (CO<sub>2</sub>-vrij) regelbaar vermogen. Vanuit transmissieperspectief kan interconnectie met landen die verder weg liggen en een andere weerspatroon of productiemix hebben (zoals bijvoorbeeld Noorwegen), bijdragen.

*Aanbeveling: ontwikkel een integraal perspectief op duurzame energievoorziening en flexibiliteitsopties om perioden van langdurige elektriciteitsproductietekorten te overbruggen (inclusief interconnectie over grotere afstanden onder zee en over land, rekening houdend met de mate van correlatie van weerpatronen in Noordwest-Europa en met technologische innovaties).*

#### **5. Samenwerking door Gasunie en TenneT op het gebied van power-to-gas kan positief bijdragen aan de ontwikkeling van een integraal perspectief op het energiesysteem.**

Gas speelt een belangrijke rol in het energiesysteem. Groengas kan in de toekomst een belangrijke rol blijven spelen in het energiesysteem. Het kan bijvoorbeeld dienen als duurzame brandstof voor regelbaar en decentraal opgesteld elektriciteitsproductievermogen (en daarmee CO<sub>2</sub>-emissies verlagen) en als energiedrager voor transport over grotere afstanden (en daarmee investeringen in transmissiecapaciteit verminderen). Het huidige Nederlandse gas infrastructuurnetwerk kan daarvoor (gedeeltelijk) geschikt worden gemaakt. Op korte termijn is power-to-gas niet concurrerend met de transmissie van elektriciteit, vanwege het energieverlies dat optreedt en huidige kostenniveaus. Op langere termijn worden efficiencyverbeteringen verwacht (tot 80% en zelfs mogelijk break-even met transmissiekosten in 2030). De technologie kan ook concurrerend zijn voor transmissiecapaciteit en als alternatief voor meer kostbare maatregelen om CO<sub>2</sub>-emissies in industriële toepassingen te reduceren. De energie transitie moet derhalve vanuit een integraal energieperspectief bekeken worden: elektriciteit én gas. Samenwerking tussen TenneT en Gasunie kan bijdragen bij aan het realiseren van duurzame, flexibele, en betaalbare energievoorziening.

*Aanbeveling: onderzoek verdere samenwerking TenneT en Gasunie om vanuit een integraal energiesysteemperspectief de energietransitie te bevorderen (technologisch, beleidsmatig, regulering technisch, organisatorisch en financieel).*

#### **6. Organisatorische integratie van netbeheer over systeem- en landsgrenzen heen (zoals TenneT in Duitsland) kan systeem- en transmissiekosten verlagen, marktintegratie bevorderen en versnellen, en daarmee bijdragen aan het borgen van Nederlandse publieke belangen.**

De organisatorische integratie van TenneT Nederland en de TSO-activiteiten van transpower in Duitsland heeft positieve effect op kosten voor netbeheer in Nederland (door schaalvoordelen, kennisoverdracht, betere afstemming van investeringen, en betere afweging tussen capex en opex). Bovendien kan het positief bijdragen aan lagere elektriciteitsprijzen voor Nederlandse eindverbruikers en verduurzaming van het elektriciteitssysteem (door het versnellen en bevorderen van betere benutting van interconnectiecapaciteit), en op de ontwikkeling van energiebeleid, regulering, en uitvoering van regulering (door toegenomen marktmacht

binnen b.v. ENTSO-E). Organisatorische integratie kan hiermee bijdragen aan de borging van Nederlandse publieke belangen. Verdere harmonisatie van beleid en regulering is een belangrijke voorwaarde om marktintegratie te realiseren en de vruchten te kunnen plukken van organisatorische integratie. De internationale organisatorische integratie van TenneT is in lijn met de richting van Europees beleid, dat gericht is op verdere integratie van markten, supranationaal systeembeheer, en harmonisatie van wet- en regelgeving. Het reguleringsrisico met betrekking tot de activiteiten in Duitsland is volgens onderzoek van het ministerie van Financiën beperkt. Er is maar een beperkt aantal opties voor dit scenario doordat er weinig relevante TSO's zijn die in aanmerking komen vanuit het Nederlandse perspectief.

*Aanbeveling: behoud de internationale positie van TenneT in Duitsland en onderzoek mogelijkheden voor verdere organisatorische uitbreiding (als deze zich voordoen) in aangrenzende netten, waarbij de borging van Nederlandse publieke belangen, mogelijke risico's en afhankelijkheden centraal dienen te staan.*

### **7. Het combineren van System Operatie (SO) en Transmissie Operatie (TO) activiteiten in één TSO biedt voordelen voor TenneT. Het opsplitsen van SO- en TO-activiteiten is alleen aantrekkelijk als in Europa supranationale SO's ontstaan.**

Het opsplitsen van een TSO in een SO en TO wordt veelal gedaan om concurrentie over een groter gebied te faciliteren. In deze gevallen wordt het systeembeheer van meerdere netwerken samengevoegd om daarmee tot een groter systeem te komen, zonder dat er een fusie dient plaats te vinden van de onderliggende fysieke infrastructuur. De Europese Commissie heeft voorstellen gedaan om stapsgewijs naar "Regional Operating Centers" te gaan. De voorstellen van de commissie moeten nog goedgekeurd worden door de lidstaten. In de huidige situatie van TenneT levert een TO/SO-opsplitsing geen voordelen op – niet binnen de Nederlandse landsgrenzen en niet voor de grensoverschrijdende optimalisatie met Duitsland. Het opsplitsen van TO- en SO-activiteiten: (i) leidt tot extra afstemming en interface risico's, (ii) complexiteit in de governance, (iii) tot hogere kosten, en (iv) tot een beperking van integrale optimalisatiemogelijkheden (tussen infrastructuur en operationele systeembeheer). Een eventuele scheiding van deze twee activiteiten kan overwogen worden als er een beweging is om op Europees niveau multilateraal SO's in te gaan richten wet- en regelgeving is geharmoniseerd en beleid tussen landen is afgestemd. Op dat moment is TenneT uitstekend gepositioneerd om, indien wenselijk, een leidende rol te spelen in het vormen van een grotere systeembeheerder over meerdere landen heen.

*Aanbeveling: behoud TenneT voorlopig als integrale en internationale TSO, monitor internationale ontwikkelingen, en stuur de eventuele invulling en versnelling van een TO-SO split en implementatie daarvan op basis van de impact op Nederlandse publieke belangen.*

### **8. Het aandeelhouderschap van de Staat in TenneT is van strategische waarde en draagt bij aan het waarborgen van Nederlandse publieke belangen.**

TenneT speelt een kritieke rol in de energievoorziening van Nederland en in het faciliteren van de energietransitie. De overheid kan via haar eigendom de strategische richting van TenneT beïnvloeden en kan als aandeelhouder haar strategische intenties overbrengen op de organisatie. Daarmee heeft de overheid via het aandeelhouderschap de mogelijkheid om doelstellingen, gedrag en beslissingen van TenneT op bedrijfsniveau te sturen (dat anderzijds moeilijk volledig te contracteren is). De rol van aandeelhouder is complementair aan de rol van de overheid als beleidsmaker en de rol als onafhankelijke toezichthouder. Daarnaast biedt de overheid extra toegang (indirect weliswaar) tot het internationale speelveld (in Duitsland en op EU-niveau), waar energiebeleid en wet- en regelgeving worden bepaald. Dit beleid, en invulling daarvan in wet- en regelgeving, is van directe invloed op de Nederlandse publieke belangen. Eigendom door de Staat zorgt ervoor dat ongewilde partijen geen invloed kunnen krijgen op de infrastructuur. In Europa heeft het merendeel van de landen een mate van eigendom en controle over de landelijke TSO.

*Aanbeveling: behoud in ieder geval en tenminste een controlerend belang in TenneT.*

### **9. Het behouden van TenneT als volledig Staatseigendom kan wenselijk zijn, maar het is niet per se noodzakelijk om de Nederlandse publieke belangen te borgen.**

Het grote aandeel van investeringen door TenneT buiten Nederland en in niet gereguleerde activiteiten kan aanleiding geven om na te denken over mogelijke verwatering van het aandeelhoudersbelang van de Nederlandse Staat in TenneT. Naast Nederland, hebben de centrale overheden van Denemarken, Zweden en

Polen, het volledige eigendom van de TSO in handen. In de rest van Europa heeft de meerderheid van de landen slechts een deelbelang van de TSO in handen en zijn er naast de centrale overheid meerdere aandeelhouders. In veel gevallen zijn de andere aandeelhouders lange termijn investeerders (bijvoorbeeld pensioenfondsen, verzekeringsmaatschappijen, of infrastructuurfondsen) of staats-gelieerde partijen (bijvoorbeeld een staatsinvesteringsfonds, of regionale/nationale energiebedrijven).

Gedeeltelijke privatisering op Holding niveau is een oplossing voor de financieringsbehoefte van TenneT en zorgt ervoor dat de Staat minder eigen vermogen beschikbaar hoeft te stellen, en daarmee haar financiële exposure (met name in Duitsland) verlaagt. Een externe partij als medeaandehouder kan op verschillende manieren waarde toevoegen, bijvoorbeeld met specifieke-sector kennis, functionele en operationele kennis, markttoegang, financieringskracht, etc. De keuze tussen een publieke of private investeerder heeft invloed op de mate waarin publieke belangen verder bevorderd kunnen worden. Inherent aan het gedeeltelijk privatiseren is dat de Staat niet langer volledige controle heeft over TenneT. De mate zal sterk afhangen van de gekozen structuur en vooraf gedefinieerde rechten. Er bestaat een kans dat de belangen van de Staat en haar medeaandehouder niet gelijk op lopen op bepaalde onderwerpen. Dit kan het geval zijn bij zowel een private als publieke aandehouder, alsook met een andere TSO als aandehouder. Deze aandeelhouders kunnen opkomen voor deelbelangen, bijvoorbeeld als er keuzes gemaakt moeten worden die een van de landen raakt, of opkomen voor belangen die financieel gedreven zijn tegenover bredere publieke (niet-financiële) belangen. Het hebben van meerdere aandeelhouders (privaat of publiek) leidt inherent tot meer complexiteit in de governance structuur en kan tot agency problemen (tegenstrijdige belangen) leiden. Om potentiële tegenstellingen in belangen te beperken kan medeaandehouderschap het beste op Holding niveau worden georganiseerd, waar gezamenlijk het groepsbelang behartigd kan worden.

*Aanbeveling: overweeg verwatering van het aandeelhouderschap indien de overheid geen eigen vermogen beschikbaar wil stellen voor TenneT Duitsland (en voor niet gereguleerde activiteiten) en additionele strategische invloed en/of operationele kennis van toegevoegde waarde en gewenst is (om technische integratie, ontwikkeling van internationale beleidsvorming en regulering, en/of organisatorische integratie te beïnvloeden). Ontwikkel een profielschets voor (een) mogelijke medeaandehouder(s) op basis van de Nederlandse publieke belangen, de kansen en uitdagingen waar TenneT voor staat en de expertise die nodig is vanuit de aandeelhouders (strategisch, operationeel en financieel) en evalueer verschillende typen aandeelhouders (publiek en privaat) op de toegevoegde waarde die zij kunnen brengen en mogelijke risico's.*

**10. Indien de overheid geen eigen vermogen beschikbaar wil stellen voor TenneT Duitsland en haar aandeelhoudersbelang niet kan of wil verwateren, dan kan een financieringsconstructie overwogen worden.**

Er zijn verschillende financieringsconstructies waarbij de Staat 100% aandehouder blijft van TenneT TSO Nederland, maar externe financiers kapitaal verschaffen voor investeringen. Deze structuur zorgt ervoor dat externe financiering aangetrokken kan worden voor investeringen in Duitsland, zonder gedeeltelijke privatisering van het Nederlandse deel van TenneT. De overall financiering van TenneT kan op Holding niveau plaatsvinden zonder de balans te herstructureren, waardoor eenmalige en structurele kosten voorkomen worden. De financieringskosten in dit scenario zijn hoger dan die van directe financiering door de overheid (gelet op de credit rating van de Staat). Er worden naast een lagere financiële exposure voor de Nederlandse overheid geen verdere strategische en/of operationele voordelen verwacht in dit scenario. Er is geen diepgaande analyse gedaan van het financieringsvehikel zoals voorgesteld door TenneT of andere mogelijke alternatieven.

*Aanbeveling: overweeg, indien gewenst, de mogelijkheden van financieringsconstructies om de financieringsexposure voor de Nederlandse overheid te beperken en onderzoek de additionele kosten ten opzichte van directe financiering door de Nederlandse Staat (die goedkoper kan lenen door haar credit rating) en mogelijke verdere voor- en nadelen, beperkingen en eventuele risico's van dergelijke constructies.*

## 10. Appendix

### Integratie voordelen van Nederland met Duitsland






Totaaloverzicht (en invloed van technische integratie, regulering/beleid harmonisatie, organisatie integratie)

INDICATIEVE SCHATTINGEN							
Voordelen voor Nederlandse eindverbruikers van elektriciteit	Waarde Potentieel (€ miljoen/jaar, 2017)			Impact op waarde potentieel van			Beschrijving
	Laag	Midden	Hoog	Technische integratie	Regulering en beleid	TSO Integratie	
Verdere marktkoppeling tussen Nederland en Duitsland	0	105	310	✓	●	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische integratie is randvoorwaardelijk voor marktintegratie en marktomstandigheden/-ontwikkelingen hebben de grootste impact</li> <li>• Harmonisatie van regulering en beleid is nodig voor betere commerciële benutting van interconnectiecapaciteit</li> <li>• Organisatorische integratie kan bijdragen aan het gedeeltelijk realiseren van het waarde potentieel en aan het versnellen en het bevorderen van marktintegratie maar dit effect zal beperkt zijn</li> </ul>
Effectievere en goedkopere systeemdiensten	5	10	15	✓	●	○	
<b>NL verbruikers en producenten</b>	<b>5</b>	<b>115</b>	<b>325</b>				
TenneT schaalvoordelen in Nederland	20	30	45	NVT	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische integratie is geen randvoorwaarde voor het realiseren van schaal- en scope voordelen voor een TSO</li> <li>• Het opereren in aanpalende netwerken met overeenkomstig marktontwerp, regelgeving en beleid draagt bij aan de mate waarin kostenbesparingen kunnen worden gerealiseerd</li> <li>• Leereffecten kunnen in bepaalde mate ook worden gerealiseerd door betere samenwerking maar niet volledig en niet structureel</li> </ul>
TenneT leereffecten voor wind op zee projecten in Nederland	35	70	100	NVT	○	○	
<b>TenneT</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>145</b>				
<b>Nederland totaal % van elektriciteitskosten<sup>1)</sup></b>	<b>60</b> 0,5%	<b>215</b> 1,5%	<b>470</b> 3%				

1) Totale jaarlijkse elektriciteitskosten van Nederland bedragen naar schatting 15 miljard euro  
Bronnen: Strategy& analyse

Beperkte impact ○ Grote impact ●

Effecten van prijsconvergentie (netto voor consumenten en producenten, op basis van 2017 prijzen, vraag)

INDICATIEVE SCHATTINGEN						
Drijver	Waarde Potentieel (€ miljoen / jaar, 2017)			Verwachte Ontwikkeling	Beschrijving	Bronnen
<b>Electriciteitsprijsverschil Nederland-Duitsland</b> 	5 €/MWh				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemiddelde day-ahead elektriciteitsprijzen voor Nederland (39,3 €/MWh) en Duitsland (34,2€/MWh) in 2017</li> <li>• Lange-termijn elektriciteitsprijsontwikkelingen zijn onzeker en afhankelijk van veel factoren zoals productiemix, energiebeleid, brandstofprijzen, etc.</li> <li>• Organisatorische integratie kan een positief effect hebben maar vergeleken met het effect van marktomstandigheden zal dit slechts beperkt zijn</li> <li>• Naarmate verschillen in productiemix afnemen en weerpatronen meer correleren, worden de potentiële voordelen van prijsconvergentie kleiner</li> </ul>	ENTSO-E Expert interviews Strategy& power market & merit order models
<b>Totale Nederlandse elektriciteitsvraag</b> 	120TWh				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benadering van de totale Nederlandse elektriciteitsverbruik in 2017</li> <li>• Nederlandse vraag neemt naar verwachting toe als gevolg van het klimaatbeleid met circa +33% tot 150TWh in 2030</li> </ul>	CBS Klimaatakkoord
<b>Potentiële realisatie</b> 	0%	25%	50%	NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% Prijsconvergentie vertegenwoordigt het theoretische volledige Nederlandse consumenten-overschot (ceteris paribus) en wordt niet realistisch geacht</li> <li>• Gelijkmatige prijsconvergentie vanuit DE en NL resulterend in een overschot van 50% bij de producenten in Duitsland en 50% voor Nederlandse consumenten is aangenaam als het maximale potentieel voor Nederland (ceteris paribus)</li> <li>• Het laagste scenario neemt aan dat er geen prijsconvergentie plaatsvindt</li> </ul>	Expert interviews ACM
<b>Potentiële besparing eindverbruikers NL</b>	- €Mln	105 €Mln	310 €Mln		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Randvoorwaardelijk is dat er voldoende interconnectiecapaciteit is en beschikbaarheid wordt geteld voor grensoverschrijdende handel</li> </ul>	

Bron: Strategy& analyse

## Effecten op de kosten voor systeemdiensten (voor TenneT in Nederland, exclusief TenneT Duitsland)

INDICATIEVE SCHATTINGEN						
Drijver	Waarde Potentieel (€ miljoen / jaar, 2017)			Verwachte Ontwikkeling	Beschrijving	Bronnen
TenneT kosten voor systeemdiensten totaal	1,368 € Mln				<ul style="list-style-type: none"> <li>TenneT's kosten voor systeemdiensten in 2017</li> <li>Kosten fluctueren jaar op jaar als gevolg van de invloed van weersomstandigheden op de elektriciteitsproductie</li> <li>Door meer duurzame opwekking in Noord Duitsland neemt noord-zuid congestie toe en daarmee re-dispatch en feed-in management kosten</li> <li>Langere transportafstanden leiden tot meer netwerkverliezen</li> <li>Investerings in transmissiecapaciteit en interconnectie kunnen redispatch en gerelateerde kosten beïnvloeden (bijvoorbeeld Süd-Link en SüdOst-link)</li> </ul>	TenneT jaarverslag 2017 ENTSO-E Expert interviews
Aandeel van Nederland in kosten voor systeemdiensten	5% (€ 70 Mln)			NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het grootste deel van de kosten voor systeemdiensten worden gemaakt in Duitsland en is gedreven door de grote re-dispatch behoefte</li> <li>Duitse re-dispatch bedragen bijna € 1 miljard in 2017, terwijl Nederlandse re-dispatch kosten maar € 47 Mln bedragen</li> <li>In totaal schatten wij de kosten van TenneT voor systeemdiensten in Nederland op 5%</li> </ul>	TenneT Market Review 2017
Potentiële besparing effectiever/goedkoper systeembeheer	5%	10%	15%	NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservatieve schatting en aanname op basis van expert input</li> <li>Meerdere oudere studies schatten potentiële besparingen tussen de 30%-80% door betere coördinatie en volledige organisatie integratie (echter, deze studies zijn gepubliceerd voor de structurele congestie in Duitsland)</li> </ul>	Expert interviews (Kunz & Zerrahn 2013, 2015)
Potentiële besparing eindverbruikers NL	5 €Mln	10 €Mln	15 €Mln		<ul style="list-style-type: none"> <li>NB: organisatorische integratie levert ook voordelen voor eindgebruikers in Duitsland. Deze zijn substantieel, maar geen onderdeel van deze berekening</li> </ul>	

Bron: Strategy& analyse

## Effecten op TSO-kosten door schaalvoordelen (voor TenneT in Nederland, exclusief TenneT Duitsland)

INDICATIEVE SCHATTINGEN						
Drijver	Waarde Potentieel (€ miljoen / jaar, 2017)			Verwachte Ontwikkeling	Beschrijving	Bronnen
TenneT kostenbasis totaal (exclusief systeemdiensten)	€ 3,547 Mln				<ul style="list-style-type: none"> <li>Totale kostenbasis van TenneT in 2017 (€ 4,915 Mln) minus de kosten gerelateerd aan systeemdiensten (€ 1,368 Mln)</li> <li>TenneT voorziet substantiële netwerk investeringen in de komende jaren om de energietransitie te ondersteunen</li> <li>Ook worden extra investeringen en kosten verwacht als gevolg van digitalisering en technologische innovatie</li> <li>Investerings en operationele kosten zullen hierdoor naar verwachting toenemen</li> </ul>	TenneT Integrated Annual Report 2017 Expert interviews
Aandeel van Nederland in de kosten van TenneT	25%			NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verdeling van de asset base in 2017 tussen Duitsland (€ 15,5 Md) en Nederland NL (€ 5,7 Md in 2017) is gebruikt om een schatting te maken van de verdeling van de kosten die TenneT maakt in Nederland en in Duitsland</li> <li>De geprojecteerde investeringen in Nederland en Duitsland zijn vergelijkbaar zijn met de huidige splitsing van de assets</li> </ul>	TenneT Integrated Annual Report 2017 TenneT investment plan
Potentiële kostenbesparingsrealisatie	2%	3.5%	5%	NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besparingen door schaalvoordeel kunnen worden bereikt (typisch tussen 1% en 20%) afhankelijk van de activiteit en voor het totaal tussen de 2% en 5%</li> <li>Bijvoorbeeld door inkoop bundeling, onderhoud optimalisatie, back-office en overhead harmonisatie en integratie, lagere financieringskosten, etc.</li> <li>Gedeeltelijk worden deze besparingen vandaag de dag al gerealiseerd en het splitsen van TenneT Nederland en TenneT Duitsland zal dat teniet doen</li> </ul>	Strategy& analyse en intellectueel eigendom TSO integratie Expert interviews
Potentiële besparing TenneT Nederland	20 €Mln	30 €Mln	45 €Mln		<ul style="list-style-type: none"> <li>NB: organisatorische integratie levert ook voordelen voor eindgebruikers in Duitsland. Deze zijn substantieel, maar geen onderdeel van deze berekening</li> </ul>	

Bron: Strategy& analyse

## Effecten op TSO-kosten door leereffecten (voor TenneT in Nederland, exclusief TenneT Duitsland)

INDICATIEVE SCHATTINGEN						
Drijver	Waarde Potentieel (€ miljoen / jaar, 2017)			Verwachte Ontwikkeling	Beschrijving	Bronnen
Besparingen voor Wind op Zee projecten in Nederland  /	€ 2.7 Md			↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Netto contante waarde van besparingen op Wind op Zee projecten in Nederland zoals onderzocht en berekend door TenneT (deze analyses zijn niet gevalideerd in het kader van dit onderzoek)</li> <li>Kennisoverdracht van Duitse offshore ervaringen leidt naar verwachting tot significante voordelen voor de Nederlandse Wind op Zee projecten</li> <li>Op de lange termijn, naarmate meer offshore windparken zijn aangelegd, en de sector en technologie verder ontwikkeld is nemen de voordelen af</li> </ul>	TenneT TKI Wind op Zee
Realisatietijd  x	20 jaar			NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanname voor de periode waarin de voordelen gerealiseerd worden</li> </ul>	Strategy& aanname Expert input
Potentiële kosten- besparingsrealisatie  =	25%	50%	75%	NVT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicatie van het potentieel als deze voordelen deels, grotendeels of volledig worden gerealiseerd en kunnen worden toegekend aan TenneT</li> <li>Een deel van deze voordelen kan mogelijk ook zonder organisatorische integratie door andere partijen worden benut (bijvoorbeeld aannemers, constructeurs, leveranciers, adviseurs, etc.)</li> </ul>	Strategy& indicatieve aanname
Potentiële besparing TenneT Nederland	35 €Mln	70 €Mln	100 €Mln		<ul style="list-style-type: none"> <li>Besparingen voor Duitse offshore windprojecten (bijvoorbeeld door lagere onderhoudskosten) zijn geen onderdeel van deze berekening</li> </ul>	

Bron: Strategy& analyse



## Evaluatie criteria

De Nederlandse publieke belangen en de belangen van de Staat als aandeelhouder in TenneT zijn gebruikt als evaluatie criteria voor organisatie-, financierings- en eigendomsscenario's (zie Figuur 29).

**Figuur 29. Evaluatie criteria voor organisatie-, financierings- en eigendomsscenario's**

Hoofdcriteria	Sub-criteria	
<b>Duurzaamheid</b>	Verduurzaming van elektriciteitsproductie	Nederlandse CO2-vrije productiecapaciteit
		Import van CO2-vrije elektriciteit
	Verhoging van duurzame energie-afzet en beperking van transmissieverliezen	Netwerk planning en constructie Systeemoperatie- en onderhoudsmanagement
<b>Betaalbaarheid</b>	Nivellering van elektriciteitsprijspeil en verlaging van volatiliteit	Concurrentie niveau en liquiditeit in markt
		Koppeling met aanpalende elektriciteitsmarkten
	Verlaging van transmissie kosten (systeemdiensten en netwerk aanleg en beheer)	Kosten voor systeemdiensten Toegang tot (internationale) back-up capaciteit Transmissiekosten (schaalvoordelen en scopevoordelen)
<b>Leveringszekerheid</b>	Effectievere en goedkopere balanshandhaving (binnen landsgrenzen en via import)	Voldoende en betrouwbare (firm) productiecapaciteit
		Voldoende en betrouwbare regelbare capaciteit
		Voldoende en betrouwbare reserve capaciteit
		Vraag- en aanbod regulering (bijvoorbeeld via opslag)
	Borging en verbetering van de netwerkbetrouwbaarheid en de netwerkkwaliteit	Kwaliteit, betrouwbaarheid van binnenlandse infrastructuur
		Kwaliteit, betrouwbaarheid van aanpalende infrastructuur Kwaliteit van (systeem)operaties, IT en data-infrastructuur
<b>Strategische positie</b>	Beïnvloeding van de energiemarkt en de energietransitie-agenda	Organisatie-omvang
		Positie, invloed in internationale en Europese organisaties
		Lobbykracht op nationaal, internationaal en EU/EC niveau
	Bijdrage aan het realiseren van Nederlandse publieke belangen	Katalysator voor integrale innovatie (netwerk en operatie)
		Katalysator voor (duurzame) technologie innovatie
		Katalysator voor beleid, wet- en regelgeving wijzigingen Katalysator voor marktkoppeling en prijsnivellering
<b>Risico's</b>	Mate van blootstelling aan risico's	Politieke en beleidsrisico's
		Juridische en regulering risico's (tarieven, etc.)
		Technologische en innovatie risico's
		Operationele risico's (projecten, black-out, brown-out, etc.)
	Implementatie risico's en haalbaarheid	Transitie en transformatie risico
		Noodzaak voor veranderingen van beleid, wet-/ regelgeving Afhankelijkheid van externe factoren
<b>Financiële exposure en soevereiniteit</b>	Investeringen en risicoprofiel	Binnenlandse netwerk en infrastructuur investeringen
		Buitenlandse netwerk en infrastructuur investeringen
	Enmalige transactiekosten	Acquisitiekosten, splitsingskosten, financieringskosten, etc.
	Waarde-realisatie	Enmalige transactieopbrengsten
		Toekomstige dividenden
Staatssoevereiniteit	Mate van autonomie, controle en zeggenschap	

## Kerntaken van netbeheerders

Kerntaken TSO's		
<b>Systeem-operatie (SO)</b>	Marktfacilitering	Verstrekken van operationele informatie ter ondersteuning van elektriciteitsmarkten, waaronder uiteindelijke afrekening en additionele transmissiekosten
	Systeem-operatie	Handhaven van de energiebalans, voorkomen en oplossen van congestie, plannen en aansturen van opwekking, detecteren en analyseren van storingen, coördineren van reparaties, aansturen van ondersteunende diensten en uitvoeren van andere activiteiten
	Netwerkplanning	Analyseren, plannen en ontwerpen netwerk uitbreiding en netwerk installaties, onder andere systeem-brede coördinering door organisaties als ENTSO-E, UCTE, en IEEE
<b>Transmissie-operatie (TO)</b>	Netwerkaanleg	Plannen van het netwerk en implementeren van plannen. Dit bevat activiteiten zoals aanschaf van materialen, coördinatie van aannemers, afbouwen van bestaande installaties, installeren van apparatuur en infrastructuur, testen, etc.
	Netwerkonderhoud	Onderhouden van assets (zowel preventief als reactief), bemannen van faciliteiten, geleidelijk vervangen van gedegradeerd of kapot materiaal
	Netwerkfinanciering	Financieren van de netwerk assets en het realiseren van cash-flows over de lange termijn tegen minimale kosten

Systeem-operatie taken details	
<b>Capaciteitsallocatie</b>	Capaciteitsallocatie bevat het berekenen van en de allocatie van grensoverschrijdende of regio-overschrijdende capaciteit onder TSO's
<b>Congestie-management</b>	Congestie management is de activiteit van het managen van netwerklijnen met inadequate capaciteit om de stromen te geleiden die nodig zijn om vraag en aanbod te matchen. Re-dispatch maatregelen zijn de meest voorkomende vorm van congestie management
<b>Re-dispatch</b>	Re-dispatch maatregelen zijn interventies in de reguliere markt van elektriciteitsopwekking om congestie op het netwerk te voorkomen. Bijvoorbeeld, in Duitsland wordt de geproduceerde windenergie uit het noorden gekocht door partijen om aan de vraag te voldoen in het industriële zuiden van het land. Echter, de huidige transmissielijnen hebben niet genoeg capaciteit om deze stromen altijd volledig te faciliteren. Om congestie te voorkomen worden windmolens in het noorden uitgezet terwijl conventionele elektriciteitscentrales in het zuiden aangezet worden (i.e. ze worden dispatched)
<b>Balanshandhaving en frequentieregulering</b>	Balanceren omvat het balanceren van vraag en aanbod op de korte termijn door een TSO, voornamelijk door de inkoop en activatie van balanceringsreserves. Zo kunnen ook aanvullende diensten ingekocht worden om op korte termijn balans te herstellen en de resulterende netwerk frequentieveranderingen te managen.

## Begrippenlijst

Begrippen	Betekenis
<b>Conversie</b>	Omzetting van elektriciteit (elektronen) naar andere energiedragers (moleculen), vaak ingezet ten behoeve van opslag en/of transport
<b>Curtailement</b>	Afschakeling productie; hier gebruikt voor afschakeling wind- en zonproductie indien er geen markt voor is
<b>Demand Side Management</b>	(Tevens Demand Side Response) Verwijst naar initiatieven en technologieën die verbruikers in kunnen zetten om hun verbruik te optimaliseren
<b>Dunkelflaute</b>	Dunkelflaute is een van oorsprong Duitse term voor het samenvallen van periodes van Dunkelheit (duisternis) en Windflaute (windstilte)
<b>Elektrolyse</b>	Ontbinding van een chemische stof door middel van een elektrische stroom. Bijvoorbeeld omzetting van water in waterstof en zuurstof
<b>Flow Based Market Coupling</b>	Model toegepast voor handel in elektriciteit in Centraal-West-Europese regio (CWE). Bij marktkoppeling tussen landen wordt netcapaciteit toegewezen, door de verschillende gekoppelde spotmarkten te optimaliseren en tegelijk de fysieke beperkingen van het net in acht te nemen
<b>Generation Adequacy</b>	De mate waarin het aanbod aan de lange termijn vraag kan voldoen
<b>Governance</b>	Handeling of wijze van besturen, de gedragscode of toezicht op organisaties/processen/doelbereik
<b>Merit Order (Biedladder)</b>	De marginale aanbodcurve (merit-order) geeft de volgorde weer waarin producenten hun productievermogen inzetten
<b>Netcodes (Europese)</b>	De Europese codes voor elektriciteit betreft een verzameling van acht Europese Verordeningen, waarin de spelregels voor de Europese interne elektriciteitsmarkt zijn opgenomen
<b>Netcodes</b>	Codes die voorschriften bevatten voor netbeheerders en netgebruikers op drie gebieden: het functioneren van de netten, het aansluiten van klanten op de netten en het transporteren van elektriciteit over de netten
<b>Power-to-X</b>	Conversie van elektronen naar moleculen, zoals warmte of waterstof
<b>System adequacy</b>	De wijze waarop het energiesysteem de ontwikkeling van de elektriciteitsvraag kan volgen
<b>Waterstof blauw</b>	Waterstof uit fossiele brandstoffen waarbij de CO <sub>2</sub> wordt afgevangen en opgeslagen
<b>Waterstof groen</b>	Waterstof afkomstig uit hernieuwbare energie die met elektrolyse omgezet wordt in groene waterstof

## Literatuurlijst

#	Organisatie	Auteurs	Jaar	Titel
1	ACER/CEER	Merino & Ebrill	2017	Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Gas Markets in 2016
2	ADEME	Chapelon et al.	2018	"A 100% renewable gas mix in 2050?" An exploratory study by ADEME, GRDF and GRTgaz
3	ADEME, GRTgaz and GrDF		2014	Power-to-Gas: A future solution for storing electricity from renewable sources
4	Algemene rekenkamer	Het rapport is op 25 februari 2015 aangeboden aan de Tweede Kamer	2015	Investerings TenneT in Nederlands Hoogspanningsnet: Toezicht van het Rijk op het publieke belang
5	Allen & Overy	Hancher & Winters	2017	The EU Winter Package
6	Anaya & Pollitt	Anaya & Pollitt	2015	Options for allocating and releasing distribution system capacity: Deciding between interruptible connections and firm DG connections
7	BnetzA		2018	Genehmigung des Szenariorahmens
8	Booz & Company	Moss	2013	Benefits of an integrated European energy market
9	Bundesverband Solarwirtschaft		2015	Studie: Batterien spielen bald zentrale Rolle im Strommarkt
10	CEEP	Klossowski	2016	"Locational marginal pricing supports the integration of RES in the energy market"
11	CEER	Ebrill	2016	Status Review on the Implementation of Transmission System Operators' Unbundling Provisions of the 3 <sup>rd</sup> Energy Package
12	Consentec		2014	Description of load-frequency control concept and market for control reserves: Study commissioned by the German TSOs (ordered by 50Hertz Transmission GmbH)
13	Dena	Golling et al.	2017	Roadmap Power to Gas: Baustein einer Integrierten Energiewende
14	Dena		2016	Roadmap Demand Side Management. Industrielles Lastmanagement für ein zukunftsfähiges Energiesystem
15	DenmarkIntegration	Wang et al.	2017	A review of Danish integrated multi-energy system flexibility options for high wind power penetration
16	DIW Berlin	Kunz & Zerrahn	2013	The Benefit of Coordinating Congestion Management in Germany
17	Doczy, McKenzie, & Squires	Lieb-Doczy, McKenzie, & Squires	2008	Unbundling ownership and control: International experience of independent system operators
18	ECN and Alliander	ECN: Jos Sijm, Marit van Hout, Adriaan van der Welle, Jeroen de Joode, Özge Özdemir, Joost van Stralen, Koen Smekens Alliander: Werner van Westering, Michiel Musterd, Pieter Gockel	2017	Demand and supply of flexibility in the power system of the Netherlands, 2015-2050: Summary report of the FLEXNET project
19	ECN DNV-GL	Joode	2014	The role of power-to-gas in the future Dutch energy system
20	Ecofys	Papaefthymiou, Grave, & Dragoon	2014	Flexibility options in electricity systems
21	ECOFYS	Ken Dragoon	2014	Energy Storage Opportunities and Challenges: A West Coast Perspective White Paper –
22	ECORYS Nederland	Rademaekers, Slingenberg, Morsy	2008	Historical and current data analysis of EU wholesale electricity, gas and CO <sub>2</sub> markets
23	EIA		2018	Cost and Performance Characteristics of New Generating Technologies
24	Elsevier	Kunz & Zerrahn	2015	Benefits of coordinating congestion management in electricity transmission networks: Theory and application to Germany
25	Enea	De Bucy, Lacroix, & Jammes	2016	The potential of power-to-gas: Technology review and economic potential assessment
26	Energies	Valerie Eveloy	2018	A Review of Projected Power-to-Gas Deployment Scenarios

27	ETSAP (Energy Technology Systems Analysis Programme)	Kathleen Vaillancourt	2014	Electricity Transmission and Distribution
28	European Commission	Joaquín ALMUNIA	2011	State aid No N542 2010– Poland- Construction of interconnection and cross-border power line between Poland and Lithuania
29	EWI	Fürsch et al.	2013	The role of grid extensions in a cost-efficient transformation of the European electricity system until 2050
30	FERC		2004	Staff Report on Cost Ranges for the Development and Operation of a Day One Regional Transmission Organization
31	Fraunhofer Institute	Kost, Shammugam, Jülch et al	2018	Levelized Cost of Electricity Renewable Energy Technologies
32	FTI Consulting	Roques & Verhaeghe	2016	Options for the future of power system regional coordination
33	Götz, Lefebvre, Mörs et al	Götz, Lefebvre, Mörs et al	2016	Renewable Power-to-Gas: A technological and economic review
34	IEA RETD	De Bucy	2016	Non-individual transport – Paving the way for renewable power-to-gas (RE-P2G)
35	IEA Wind Task 26	Wiser, Jenni, Seel et al	2016	Wind Energy Costs and Cost Drivers
36	Imperial College London	Oliver Schmidt	2018	Future cost of electricity storage and impact on competitiveness
37	International Energy Agency	Dr Fatih Birol	2017	Digitalization & Energy
38	International Energy Agency	IEA Publications	2017	World Energy Outlook
39	International journal of hydrogen energy 42	Schmidt, Gambhir, Staffell et al	2017	Future cost and performance of water electrolysis: An expert elicitation study
40	IRENA (International Renewable Energy Agency)	Ralon, Taylor, Ilas	2017	Electricity Storage and renewables
41	IRENA (International Renewable Energy Agency)		2018	Renewable Power Generation Costs in 2017
42	Jaskow		1999	Comments in Response to FERC Rulemaking on Regional Transmission Organizations.
43	Klimaatakkoord	De inhoud wordt gedragen door de partijen aan tafel.	2018	Bijdrage van de Sectortafel Elektriciteit aan het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord:
44	Larruskain HVAC to HVDC			Transmission and Distribution Networks: AC versus DC
45	Lazard		2017	lazard's levelized cost of energy analysis – version 11.0
46	Lazard		2017	Lazard's levelized cost of storage analysis – version 3 . 0
47	load-frequency control and performance		2004	load-frequency control and performance
48	MDPI	Wang, Lu, Ma et al	2017	Overview of Copmressed Air Energy Storage and Technology Development
49	Nationalgrid		2018	Electricity System Operator Forward Plan 2018/2019
50	Naumann, Karl, Truong et al	Naumann, Karl, Truong et al	2015	Lithium-ion battery cost analysis in PV-household application
51	Netze BW GmbH		2018	A plea for innovative and fair remuneration of distribution grids
52	Northeastern University	Greenflied & Kwoka	2010	The cost structure of regional transmission organizations
53	Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries		2016	The State of Ownership Report
54	Oenea Consulting		2016	The potential of power-to-gas
55	Ofgem	Parker	2015	Integrated Transmission Planning and Regulation (ITPR) project
56	Oseni & Pollitt	Oseni & Pollitt	2016	The promotion of regional integration of electricity markets: Lessons for developing countries
57	Pollitt (author)	Michael Pollitt	2012	Lessons from the history of independent system operators in the energy sector
58	Public Service Company of New Mexico	Aquino, Zuelch, Koss	2017	Energy Storage Technology Assessment

59	The Regulatory Assistance Project (RAP)	Philip Baker, Michael Hogan, Christos Kolokathis	2018	Realising the benefits of European market integration
60	Renewable Energy 85		2016	Renewable Power-to-Gas: A technological and economic review
61	Report of the commission expert group on electricity interconnection targets		2017	Towards a sustainable and integrated Europe: Report of the Commission Expert Group on
62	Science for Environment Policy	Nicolli, F. & Vona, F. (2016)	2017	Drivers of renewable energy innovation in the EU
63	State Utility Forecasting Group	Rachel Carnegie, Douglas Gotham	2013	Utility Scale Energy Storage Systems: Benefits, Applications, and Technologies
64	Strbac (author)	Strbac et al.	2014	Electricity transmission arrangements in Great Britain: Time for change?
65	Tennet		2017	Market Review: Electricity market insights
66	U.S. Energy Information Administration		2018	Cost and Performance Characteristics of New Generating Technologies, Annual Energy Outlook 2018
67	UNI Basel	Ingmar Schlecht and Hannes Weigt	2014	Linking Europe - The Role of the Swiss Electricity Transmission Grid until 2050
68	United States Government Accountability Office		2008	FERC Could Take Additional Steps to Analyze Regional Transmission Organizations' Benefits and Performance
69	University of Cambridge	Anaya & Pollitt	2017	Regulating the Electricity System Operator: Lessons for Great Britain from around the world
70	University of Cambridge	Michael Pollitt	2009	Electricity Liberalisation in the European Union: A Progress Report
71	University of Cambridge	Michael Pollitt	2011	Lessons from the History of Independent System Operators in the Energy Sector, with applications to the Water Sector
72	University of Cambridge	Michael Pollitt	2012	The role of policy in energy transitions: lessons from the energy liberalisation era
73	University of Cambridge		2016	A simple introduction to the economics of storage: shifting demand and supply over time and space
74	University of Cambridge; Electricity Policy Research Group	Michael Pollitt, Christian Wolf	2009	The Welfare Implications of Oil Privatisation: A Cost-Benefit Analysis of Norway's Statoil
75	Utilities Policy	Dismukes, D.E., Cope, R.F., Mesyanzhinov, D	1998	Capacity and economies of scale in electric power transmission
76	Wind Europe	Pierre Tardieu	2017	Wind energy in Europe: Scenarios for 2030
77	World Economic Forum	Bosco Astarloa, Anas Kaakeh, Marina Lombard, Joseph Scalise	2017	The Future of Electricity: New Technologies Transforming the Grid Edge
78	World Energy Council		2018	Bringing north sea energy ashore efficiently
79	Worldbank	Arizu, Dunn, & Tenenbaum	2002	Transmission System Operators – Lessons From The Frontlines
	ZSW	Brinner et al.	2017	Technologiebericht 4.1 Power-to-gas (Wasserstoff) innerhalb des Forschungsprojekts Energiewende

## Acroniemen

Acroniem	Betekenis
ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
ACM	Authoriteit Consument en Markt
ATC	Available Transfer Capacity
BE	België
Btw	Belasting toegevoegde waarde
CACM	Capacity Allocation & Congestion Management
CAES	Compressed Air Energy Storage
CBS	Centraal Bureau voor Statistiek
CC	Capacity Calculation
CM	Capacity Mechanism
CO <sub>2</sub>	Koolstofdioxide
CREG	Commission for Electricity and Gas Regulation
CWE	Central Western Europe
DE	Duitsland
DG	Distributed Generation
DK	Denemarken
EB	Balanceren
EC	European Commission
ECN	Energy research Center of the Netherlands
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
ETS	Emission Trading System
ETS	Emission Trading System
EU	Europese Unie
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FB	Flow-Based
FBMC	Flow-Based Market-Coupling
FCA	Forward Capacity Allocation
GCA	Global Climate Action
GHG	Greenhouse Gas
GW	Gigawatt
HHB	High Heating Value
HTLS	High temperature, low sag
HVDC	High Voltage Direct Current
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISO	Independent System Operator
ITO	Independent Transmission Operator
ITSO	Independent Transmission System Operator
KCD	Kwaliteits- en capaciteitsdocument
kJ	Kilojoule
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattuur

<b>Acroniem</b>	<b>Betekenis</b>
<b>LCOE</b>	Levelized Cost of Energy
<b>LTSO</b>	Legally Unbundled Transmission System Operator
<b>Mld</b>	Miljard
<b>Mln</b>	Miljoen
<b>Mtons</b>	Megaton
<b>MW</b>	Megawatt
<b>MWh</b>	Megawattuur
<b>NEP</b>	Netzentwicklungsplan
<b>NL</b>	Nederland
<b>NO</b>	Noorwegen
<b>NRA</b>	National Regulatory Authority
<b>NSWPH</b>	North Sea Wind Power Hub
<b>NTC</b>	Net Transfer Capacity
<b>NWE</b>	Northwest Europe
<b>NWE</b>	North West Europe
<b>P2G</b>	Power to Gas
<b>PBL</b>	Planbureau voor de Leefomgeving
<b>PBL</b>	Planbureau voor Leefomgeving
<b>PJ</b>	Picojoule
<b>PPA</b>	Power Purchase Agreements
<b>RES</b>	Renewable Energy Sources
<b>ROC</b>	Regional Operating Center
<b>RSC</b>	Regional Security Council
<b>RTO</b>	Regional Transmission Organization
<b>SDE+</b>	Stimuleringsregeling duurzame energieproductie
<b>SEW</b>	Social Economic Welfare
<b>SNG</b>	Synthetic Natural Gas
<b>SO</b>	System Operator
<b>SoS</b>	Security of Supply
<b>SSG</b>	Small-scale generation
<b>ST</b>	Sustainable Transition
<b>TKI</b>	Top Consortia for Knowledge and Innovation
<b>TO</b>	Transmission Operator
<b>TSO</b>	Transmission System Operator
<b>TWh</b>	Terawattuur
<b>TYNDP</b>	Ten Year Network Development Plan
<b>UK</b>	Verenigd Koninkrijk
<b>UCTE</b>	Union for the Coordination of Transmission of Electricity
<b>VI</b>	Vertically integrated
<b>VN</b>	Verenigde Naties
<b>WOZ</b>	Wind op Zee



---

## ***Toegang tot informatie***

Wij hebben voor ons onderzoek gebruik gemaakt van openbare bronnen, vertrouwelijke en onze bedrijfseigen informatie. Het Ministerie van Financiën, het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat, en TenneT hebben documentatie en informatie die voor ons onderzoek relevant zou kunnen zijn aan ons ter beschikking gesteld. In totaal hebben wij meer dan negentig rapporten en studies geraadpleegd.

Wij hebben daarnaast gesproken met een aantal medewerkers van beide ministeries, met medewerkers en (oud-)leden van de raad van bestuur van TenneT, en met andere (internationale) experts, adviseurs, stakeholders en (internationale) academici. In totaal hebben wij meer dan dertig interviews uitgevoerd.

Wij zijn bij de uitvoering van ons onderzoek afhankelijk geweest van de door het Ministerie van Financiën, het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat, en TenneT verstrekte informatie (schriftelijk en mondeling). Op punten hebben wij, indien wij daarvoor aanleiding zagen, verzocht om de verstrekking van aanvullende informatie. Wij hebben geen zelfstandig onderzoek verricht of de aan ons verstrekte informatie een juist en volledig beeld geeft.

Een deel van de ontvangen informatie en documentatie bevat bedrijfsvertrouwelijke en concurrentiegevoelige gegevens over TenneT en is aan ons verstrekt onder toezegging van strikte vertrouwelijkheid. Wij hebben deze vertrouwelijke informatie niet opgenomen in ons onderzoeksrapport. Als gevolg daarvan kan het zijn dat de onderbouwingen van onze bevindingen, conclusies en aanbevelingen niet altijd volledig in ons onderzoeksrapport konden worden opgenomen. Dit doet naar onze mening niet af aan de beantwoording van de aan ons voorgelegde onderzoeksvragen.

Een door de opdrachtgevers benoemde begeleidingscommissie, met vertegenwoordiging vanuit de beide ministeries en een aantal onafhankelijke leden en experts, heeft het onderzoeksproces begeleid en de doelgerichtheid, breedte, diepgang, objectiviteit, tijdigheid en bruikbaarheid van het onderzoek geborgd.

## ***Onze expertise***

Strategy& is een toonaangevende adviesorganisatie in de wereld gericht op strategisch advies in een brede range aan sectoren, waaronder energie, en biedt strategisch, organisatie en fusie en overname advies aan voor overheden, bedrijven en non-profit organisaties. Strategy& bestaat al meer dan 105 jaar en biedt deze diensten vanuit 75 kantoren wereldwijd. Sinds 2014 is Strategy& onderdeel van PwC dat diensten aanbiedt op het gebied van assurance, belasting, en managementadvies.

Ons projectteam beschikt over de kennis, ervaring, kwalificaties en toegang tot relevante interne en externe experts om dit onderzoek uit te voeren. Het onderzoek werd geleid vanuit Strategy& kantoor Amsterdam, onder eindverantwoordelijkheid van Lucas Prat Bertrams (partner) en Paul Nillesen (partner).

---

## **Disclaimer**

Conform uw instructies d.d. 2 mei 2018 en zoals overeengekomen in de overeenkomst van 13 juni 2018 (het "Contract") ontvangt u hierbij een vertrouwelijk onderzoeksrapport "TenneT; Markt, Organisatie en Eigendom" (het "Onderzoeksrapport"). Het Onderzoeksrapport is uitsluitend bestemd voor het Ministerie van Financiën (de "Opdrachtgever") en het Ministerie van Economische Zaken & Klimaat.

Het Onderzoeksrapport is louter bestemd voor informatieve doeleinden en is niet bedoeld voor enig ander gebruik of bestemd voor enig ander doel. Het Onderzoeksrapport is (mede) gebaseerd op documenten en informatie zoals PwC die van verschillende partijen heeft ontvangen. PwC heeft zich bij het opstellen van het Onderzoeksrapport (mede) gebaseerd op de aan PwC ter beschikking gestelde en reeds bestaande informatie, waarbij is aangenomen dat deze informatie juist, volledig en niet misleidend is. De betrouwbaarheid van de aan PwC ter beschikking gestelde documenten en informatie is door PwC niet geverifieerd of vastgesteld. Hoewel PwC zich heeft ingespannen een zo gedegen mogelijk Onderzoeksrapport op te stellen en zij bij het opstellen van het Onderzoeksrapport de nodige zorg heeft betracht, verstrekt PwC geen enkele expliciete of impliciete verklaring noch biedt PwC enige garantie ten aanzien van de juistheid of volledigheid van de in het Onderzoeksrapport vervatte informatie. U blijft te allen tijde zelf volledig verantwoordelijk voor eventuele op het Onderzoeksrapport gebaseerde besluitvorming en/of beslissingen. PwC geeft u niet het recht om op het Onderzoeksrapport te mogen vertrouwen. PwC aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid (ook niet voor nalatigheid) voor de gevolgen van enig handelen of nalaten door u en/of derden op basis van (de inhoud van) het Onderzoeksrapport, en wijst iedere verantwoordelijkheid, zorgplicht en/of aansprakelijkheid - contractueel, op basis van onrechtmatige daad (inclusief nalatigheid) of anderszins - af voor enig besluit en/of enige beslissing waaraan (de inhoud van) het Onderzoeksrapport ten grondslag ligt. Het Onderzoeksrapport alsmede enig geschil voortvloeiende uit of verband houdend met (de inhoud van) het Onderzoeksrapport worden uitsluitend beheerst door Nederlands recht.

[www.pwc.nl](http://www.pwc.nl)

© 2018 PwC. Alle rechten voorbehouden. 'PwC' verwijst naar de juridische entiteiten zoals omschreven in de legal disclaimer. Zie daarvoor <https://www.pwc.nl/nl/onze-organisatie/legal-disclaimer.html>.