

---

# VERZWARING ELEKTRICITEITSNET ROTTERDAMSE HAVEN KAN EFFICIËNTER EN GOEDKOPER DOOR AANPAK MET LANGETERMIJNFOCUS

---

SEPTEMBER 2019

De energietransitie leidt tot een grotere vraag naar (hernieuwbare) elektriciteit door de industrie in Rotterdam. Transitiepaden in een studie van het Wuppertal Instituut schetsen een groei van de vraag met een factor twee tot vier. Die elektriciteit is vooral nodig om industriële processen te elektrificeren, om groene waterstof te maken en voor de toename van elektrisch vervoer. Dat betekent dat het elektriciteitsnet de komende decennia moet worden verzwakt. De fysieke ruimte daarvoor is zowel boven- als ondergronds beperkt en de huidige werkwijze, bepaald door de bestaande wet- en regelgeving, leidt tot hogere maatschappelijke kosten en langere doorlooptijden dan wanneer de verzwaring van het elektriciteitsnet meer op basis van een langetermijnvisie wordt aangepakt. In het eerste geval komen de totale kosten aanmerkelijk hoger uit. Dit is in grote lijnen de uitkomst van een studie van TenneT, Stedin en het Havenbedrijf Rotterdam naar de implicaties van de energietransitie voor het elektriciteitsnet in het havengebied.

## AANBEVELINGEN

De studie van genoemde partijen heeft drie aanbevelingen om te zorgen dat de noodzakelijke verzwaring van het net tijdig en tegen zo laag mogelijke kosten plaatsvindt:

1. Aanpassing van wet- en regelgeving om vanuit een langetermijnvisie (2050) infrastructuur te kunnen realiseren in plaats van steeds op basis van individuele vragen van bedrijven te handelen. Dit zorgt voor lagere totale kosten (het voorkomen van het leggen van parallelle kabels), kortere doorlooptijden en het minimaliseren van fysieke bottlenecks. De ruimte in het havengebied is immers beperkt.
2. Regie vanuit het Ministerie van EZK (of de Klimaat- en Milieutafel Industrie), met name om direct aan de kust locaties aan te wijzen voor het grootschalig omzetten van elektriciteit (wind van zee) in waterstof en andere energiedragers. Transport van waterstof vergt namelijk veel minder ruimte en lagere investeringen dan transport van elektriciteit.
3. Nu ruimte reserveren voor toekomstige elektriciteitsinfrastructuur zodat stapsgewijs een robuust en toekomstbestendig elektriciteitsnet uitgerold kan worden.

## ACHTERGROND

De industrie in de haven van Rotterdam gebruikt veel fossiele brandstoffen om daarmee hoge temperaturen te kunnen bereiken, nodig voor chemische processen. De processen met temperaturen tot ca. 250 graden kunnen geëlektrificeerd worden. Voor processen met hogere temperaturen is (groene) waterstof een goed alternatief. Daarnaast kan groene waterstof in de toekomst een belangrijke bouwsteen worden voor de chemie.

In 2016 deed het Wuppertal Instituut een studie naar mogelijke transitiepaden om de Rotterdamse industrie in lijn te brengen met het Klimaatakkoord van Parijs (decarbonisatie). In 2018 maakte de regionale industrie tafel het rapport 'In drie stappen naar een duurzaam industriecluster Rotterdam-Moerdijk' als

bouwsteen voor het nationale Klimaatakkoord. Een van de drie stappen is de overgang naar een nieuw energiesysteem gebaseerd op (groene) elektriciteit en (groene) waterstof.

## STUDIE 'EEN HAVEN VOL NIEUWE ENERGIE'

Om inzicht te krijgen in de aanpassingen aan het elektriciteitsnet die nodig zijn om de verwachte toename van de vraag naar elektriciteit te kunnen opvangen, is een aantal eindbeelden van de elektrische infrastructuur geschetst. Landelijk hoogspanningsnetbeheerder TenneT, regionaal netbeheerder Stedin en het Havenbedrijf Rotterdam hebben daartoe gezamenlijk uiteenlopende technische alternatieven verkend. Daarbij is gekeken naar de ontwikkeling van een robuust netwerk dat de toenemende elektriciteitsvraag faciliteert tegen de laagste maatschappelijke kosten.

Uitgangspunten en randvoorwaarden van de studie waren onder andere:

- Een energietransitie in lijn met het Klimaatakkoord van Parijs met hernieuwbare elektriciteit en (groene) waterstof als essentiële onderdelen;
- Het bestaande elektriciteitsnet (incl. bestaande capaciteits- en kwaliteitsknelpunten) is een gegeven;
- Zorgen dat het elektriciteitsnet nieuwe duurzame, circulaire initiatieven faciliteert, waarbij de transitiepaden van het Wuppertal Instituut leidend zijn voor de ontwikkeling van de vraag naar (groene) elektriciteit en waterstof;
- Daarmee het vestigingsklimaat voor dit soort activiteiten bevorderen;
- Analyse van locaties waar ontwikkelingen met een grote elektriciteitsvraag voorzien zijn;
- Zuinig omgaan met de schaarse ruimte in leidingstroken. Op verschillende locaties is de huidige situatie nijpend;
- Varianten van uitbreiding van het transportnet worden beoordeeld op basis van de criteria:
  - ruimtebeslag,
  - realiseerbaarheid,
  - toekomstvastheid,
  - faseerbaarheid
- Het vergelijken van de impact van de productie van (groene) waterstof direct aan de kust (aanlanding wind op zee) en verspreid over het havengebied;
- Het minimaliseren van maatschappelijke integrale kosten.

## WUPPERTAL TRANSITIEPADEN VERTAALD NAAR ELEKTRICITEITSVRAAG

De vier transitiepaden die het Wuppertal Instituut in 2016 maakte zijn door dezelfde organisatie nader uitgewerkt wat betreft de vraag naar elektriciteit. Daarbij is een vertaling

gemaakt naar realistische capaciteiten (MW-en) en volumes (MWh-en) in de verschillende deelgebieden. Ook is onderzocht wat het effect is op het elektriciteitsnet van de decarbonisatie van alle transportbewegingen van, naar en in de haven. De uitkomsten van deze studies zijn vertaald naar de behoeften aan extra elektriciteitsinfrastructuur.

## OPLOSSINGSRICHTINGEN

Onderzocht is hoe verschillende alternatieven voor de elektriciteitsinfrastructuur er uit kunnen zien. Deze zijn vervolgens gewaardeerd op de genoemde criteria. In de berekening van de kosten is ook het gebruik van de schaarse ruimte in de leidingstroken in het havengebied meegenomen. Het blijkt dat het vigerende wet- en reguleringskader niet in alle situaties leidt tot een optimale ruimtelijke oplossing en/of tot de laagste maatschappelijke kosten.

## AANPASSINGEN AAN HET TRANSPORTNET

Als het doel is het transportnet uit te breiden tegen de laagste maatschappelijke integrale kosten en optimaal gebruik van de fysieke ruimte, dan is de rode draad:

- meer transporteren op hogere spanningsniveaus (150 kV en hoger) en
- op de lagere netvlakken (66 kV en lager) kleinere regio's bedienen.

Evident is dat hiervoor meer hoogspanningsstations nodig zijn. Deze keuze leidt ertoe dat het aantal nieuwe ondergrondse kabels beperkt blijft (lagere kosten) en daarmee ook de aanspraak op schaarse ruimte in de leidingstroken (minder fysieke bottlenecks). Hierdoor blijft ruimte beschikbaar voor de andere infrastructuur die nodig is om te decarboniseren zoals netwerken voor warmte, waterstof, CO<sub>2</sub> en stoom.



## KANSRIJK ALTERNATIEF HOOGSPANNINGSNET

Leverend aan de gebieden Maasvlakte, Europoort, Botlek-Pernis.

Optimaliseren hoog- en middenspanningsverbindingen binnen de drie gebieden: kortere verbindingen met kleinere capaciteit. Transport via extra aankoppelpunten op 380 kV-net

Een kansrijk alternatief om de toekomstige energiescenario's te faciliteren wordt gekenmerkt door het opdelen van het 150 kV-net in een westelijk, midden en oostelijk deel. Het westelijke deel omvat de Maasvlakte. Om extra 380 kV-aansluitingen voor grootschalige elektrolyse van elektriciteit naar waterstof is hier een tweede 380 kV-hoogspanningsstation nodig. De twee Wuppertal transitiepaden waarmee de doelstellingen van het klimaatakkoord van Parijs haalbaar zijn, bevatten grootschalige conversie van elektriciteit naar moleculaire energiedragers zoals waterstof. Dit kan, gezien vanuit de infrastructuur, het beste geconcentreerd en grootschalig aan de kust plaatsvinden (waar wind van zee aanlandt). Dan wordt het meest efficiënt met de ruimte omgegaan. Voor transport van 6,5 GW (uitkomst Wuppertal) in de vorm van elektriciteit is een strook grond van minimaal 48 meter nodig, in de vorm van waterstof slechts 6 meter. Een tracébreedte van 6 meter door het hele havengebied kent nu al de nodige bottlenecks.

Het middendeel omvat de gebieden Europoort en Rozenburg en kan met een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation met het landelijke net worden verbonden. Het oostelijke deel omvat de Botlek en Pernis en is via het 380 kV-hoogspanningsstation Simonshaven met het landelijke net verbonden.



### VOORBEELD VARIANT 1

Voor elke klant een eigen verbinding.



### VOORBEELD VARIANT 2

Één zware verbinding met lokale verdeling naar klanten.

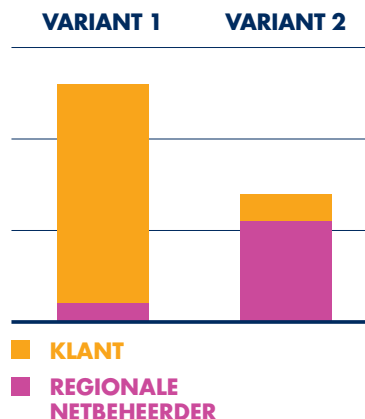
## AANPASSINGEN AAN HET DISTRIBUTIENET

Door in het distributienet meer verdeelstations te creëren komen er uiteindelijk minder kabels in de leidingstroken en worden de aansluitkabels naar de klanten korter.

De huidige regelgeving leidt uiteindelijk niet tot de meest doelmatige elektrische infrastructuur. Op dit moment worden nieuwe aanvragen van klanten voor extra aansluitcapaciteit los van elkaar en op volgorde van binnenkomst behandeld. De reden hiervoor is het in de regelgeving vastgelegde principe dat netbeheerders non-discriminatoir moeten handelen. Dit zogenoemde 'first-mover principe' leidt er veelal toe dat (nieuwe) klanten met lange aansluitkabels met het openbare net worden verbonden en met aanzienlijke aansluitkosten worden geconfronteerd. Voor netbeheerders is het momenteel financieel weinig aantrekkelijk om het net richting een of enkele klanten te ontwikkelen, omdat dit voor de netbeheerder zelf significant hogere kosten met zich mee brengt waar vooral in de beginjaren weinig of geen vergoedingen tegenover staan. Maar als gekeken wordt naar de totale kosten (netbeheerder + klanten) dan blijkt uiteindelijk vaak een netuitbreiding goedkoper te zijn. Zie onderstaande figuur. In de tweede variant wordt een nieuw station gerealiseerd in de buurt van een nieuwe groep klanten. Voor het Rotterdam haven- en industriegebied zorgt het nu geldende aansluitbeleid voor hogere kosten en een groter ruimtebeslag dan wanneer optimalisatie van totale kosten en ruimtegebruik leidend zijn.

In algemene zin moet bij deze aanpassingen in het transport- en distributienet een goede balans worden gevonden tussen het bijtijds gereed hebben van de infrastructuur en het minimaliseren van het risico dat capaciteit (tijdelijk) niet wordt benut.

Twee verschillende manieren van aansluiten van (nieuwe) klanten in het westelijk deel van Europoort: de huidige praktijk (voor elke klant een eigen verbinding) is in het oranje circuit weergegeven, een alternatieve manier (één zware verbinding met lokale verdeling naar klanten) is met het roze circuit weergegeven. De route van het tracé is willekeurig ingetekend.



### KOSTENVERHOUDING

## CONCLUSIES

De studie trekt de volgende conclusies:

1. Het vraagstuk is urgent. De capaciteit van de huidige elektriciteitsnetten en aansluitingen in de Rotterdamse haven is onvoldoende om de energietransitie mogelijk te maken. Uitbreiding van het elektriciteitsnet volgens de huidige aanpak en wet- en regelgeving leidt niet tot tijdige en adequate oplossingen. Doorlooptijden voor het realiseren van nieuwe hoogspanningsstations en -verbindingen zijn lang (3 tot 10 jaar). Doorgaans levert de uitvraag naar nieuwe ontwikkelingen bij klanten weinig of geen informatie op, onder andere omdat deze informatie als concurrentiegevoelig wordt gezien. Het gevolg is dat noodzakelijke investeringen te laat in beeld komen. Een proactieve aanpak van het bedrijfsleven, het Havenbedrijf, netbeheerders en overheid is vereist.
2. De energietransitie in de Rotterdamse haven vergt forse investeringen in de elektriciteitsinfrastructuur. Deze zijn vooral nodig voor capaciteitsuitbreidingen in de 380 en 150 kV-netvlakken, maar ook in de lagere netvlakken (66 en 25 kV) zijn investeringen nodig voor capaciteitsuitbreidingen.
3. Zorgvuldige benutting van de nog beschikbare ruimte is essentieel om alle voor de energietransitie noodzakelijke infrastructuur te kunnen realiseren. De energietransitie vraagt immers ook om aanleg van infrastructuur voor warmte, waterstof, CO<sub>2</sub> en stoom. Zorgvuldige afstemming zorgt ervoor dat de toename van het aantal elektriciteitsverbindingen beperkt kan blijven. Ook moet, om optimale oplossingen te kunnen realiseren, ruimte gereserveerd worden voor nieuwe hoog- en middenspannings stations en bijbehorende verbindingen.
4. Constructieve samenwerking tussen TenneT, Stedin en het Havenbedrijf is de komende decennia cruciaal. De elektriciteitsinfrastructuur wordt immers beheerd door twee netbeheerders, maar het is één samenhangend systeem. Het Havenbedrijf beheert de schaarse ruimte waarin dat netwerk zich bevindt en heeft daarnaast ook zicht op de andere voor de energietransitie benodigde infrastructuur.
5. Gestreefd moet worden naar concentratie van de productie van waterstof op locaties waar elektrisch vermogen beschikbaar is c.q. komt, oftewel aan de kust. De geprognosticeerde toekomstige waterstofproductie kan vanuit de elektriciteitsinfrastructuur niet lokaal worden gefaciliteerd maar zal via een gasnet gedistribueerd moeten worden.

Dit is een samenvatting van 'Een haven vol nieuwe energie, Routekaart voor ontwikkeling van een robuuste elektriciteitsinfrastructuur in de Rotterdamse haven'.

Dit onderzoek is in 2018-2019 gedaan door TenneT, Stedin en Havenbedrijf Rotterdam.

september 2019