



# MIEK Overzicht 2022

Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat

# MIEK Overzicht 2022

Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat

**Ministerie van Economische Zaken en Klimaat**

Aangeboden aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal  
door de Minister van Economische Zaken en Klimaat en de Minister voor Klimaat en Energie

# Voorwoord: bouwen aan een nieuw energiesysteem

Energie is essentieel voor onze welvaart en ons leven. Energie is bijvoorbeeld nodig voor de industrie, voor het vervoeren van goederen en mensen én voor de gebouwen waar we in wonen en werken. We gebruiken wereldwijd zoveel fossiele energie dat onze aarde te snel opwarmt. Ook in Nederland werken we daarom hard om minder broeikasgassen uit te stoten. We hebben daarvoor in versneld tempo meer groene energie nodig.

In het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK) werken we samen met decentrale overheden, industrie, energieproducenten en netbeheerders om projecten voor de infrastructuur van energie en grondstoffen te versnellen. Dit zijn projecten die belangrijk zijn voor de verduurzaming van de industrie, gebouwde omgeving, landbouw en mobiliteit en voor de realisatie van windenergie op zee.

Sinds de start van het MIEK in 2021 hebben we resultaten geboekt in het versnellen van deze projecten. Zo is voor de elektriciteitsprojecten in het MIEK de geplande realisatiedatum naar voren gehaald. Daarnaast gaan de projecten van de landelijke waterstofinfrastructuur en de Delta Corridor met de grootschalige aanleg van transportbuizen die straks lopen van de Rotterdamse haven naar Duitsland allebei door naar de volgende fase in het MIEK-proces.

We hebben vijf nieuwe projecten in het MIEK opgenomen. Dit betreft de aanlandingen van Wind op Zee-projecten, terminals in het Noordzeekanaalgebied en Rotterdam-Moerdijk voor de import en doorvoer van waterstof, het H-vision project en het Aramis project voor transport van door de industrie aangeleverde CO<sub>2</sub> naar opslaglocaties onder de Noordzee. Al deze projecten leveren een belangrijke bijdrage aan het behalen van onze klimaatdoelen.

Dit betekent niet dat de aanleg van deze infrastructuur gemakkelijk gaat. De oorlog in Oekraïne heeft enorme effecten op de prijzen en beschikbaarheid van grondstoffen en energie. Daarnaast vragen zaken zoals stikstof, de capaciteit voor de aanleg van energieinfrastructuur en de ruimtelijke inpassing hiervan in ons landschap om nauwe

betrokkenheid en goede samenwerking van overheden, bedrijven en andere organisaties. Die betrokkenheid en samenwerking zorgt voor successen en blijft hard nodig om het tempo erin te houden.

We gaan komend jaar de regie op de infrastructuur voor energie en grondstoffen verbeteren door verbreding en verdieping van het programma. Komend voorjaar verschijnen de provinciale MIEK's en versterken we de uitvoeringsorganisatie. De industrie blijft het vliegwiel voor de verduurzaming van ons energiesysteem. Om dit te versnellen, hebben we het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie aangekondigd, inclusief een routekaart Verduurzaming Industrie. In het eerste kwartaal van 2023 zullen we hier meer informatie over geven.

De urgentie om tijdig infrastructuur voor de energietransitie uit te breiden is helder. We blijven ons met alle betrokken ketenpartijen inzetten om ook in deze moeilijke tijden deze belangrijke projecten zoveel mogelijk te versnellen. Ze dragen allemaal bij aan onze missie: Nederland uiterlijk in 2050 helemaal over op groene energie. In dit overzicht leest u over de voortgang.



De minister van Economische Zaken en Klimaat  
Micky Adriaansens



De minister voor Klimaat en Energie  
Rob Jetten



# Leeswijzer

Voor u ligt het MIEK Overzicht 2022.

Het hoofdstuk 'Over het MIEK' geeft achtergrondinformatie over het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK). Daar wordt het MIEK toegelicht, worden de wijzigingen en de voortgang ten opzichte van het MIEK overzicht 2021 beschreven en wordt de relatie met het Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI) uiteengezet.

Vervolgens volgt een korte beschrijving van de Cluster Energie Strategieën, die ieder van de industrieclusters in Nederland hebben opgesteld.

Daarna wordt een overzicht van de nieuwe en lopende MIEK-projecten gegeven. Per project vindt u een korte beschrijving van de opgave, oplossingsrichtingen, betrokken partijen, samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten, effecten en bijdrage nationaal belang, planning en knelpunten.

Tot slot volgt een beschrijving van de nationale agenda met aan het MIEK gerelateerde beleidsvisies en lopende programma's.



# Inhoud

- ← Over het MIEK
- ← Overzicht MIEK projecten
- ← Nationale agenda en bestaande netten





# Over het MIEK

- › **Wat is het MIEK**
- › **Wijzigingen en voortgang ten opzichte van het MIEK overzicht 2021**
- › **Cluster Energie Strategieën (CES)**

# Wat is het MIEK?

## Wat voor projecten worden in het MIEK opgenomen?

Het MIEK is een programma van nationale energie- en grondstoffen-infrastructuurprojecten die bijdragen aan de klimaattransitie. Het doel is om met meer regie over de hele keten, de infrastructuur van opwek tot afname, en door het wegnemen van knelpunten in de besluitvorming van projecten de aanleg van energie- en grondstoffen-infrastructuur te versnellen en systeemintegratie te bereiken.

De basis voor de selectie van de MIEK-projecten in 2021 en 2022 ligt bij de door de industrieclusters opgestelde Cluster Energie Strategieën (CES'en), waarin zij beschrijven wat de modaliteitsbehoefte over de tijd is met bijbehorende randvoorwaarden. Bij het opstellen zijn decentrale overheden, netbeheerders, industrie en energieproducenten betrokken. Het MIEK bevat projecten van nationaal schaalniveau. Dit zijn projecten die cluster-overstijgend zijn, een internationaal karakter hebben en/of onderdeel uitmaken van het landelijke hoofdtransportnet.

In het voorjaar van 2023 wordt door elke provincie een provinciaal MIEK opgeleverd met projecten van regionaal schaalniveau. Hierin wordt voor de sectoren industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw de vraag naar energie, grondstoffen en de benodigde infrastructuur in kaart gebracht.

De MIEK-waardigheid van projecten wordt getoetst aan vier criteria:

- Toekomstbestendigheid: het project past in verschillende ontwikkelpaden van het energiesysteem. Ook past het project in de 2050-visie naar een klimaatneutrale keten en toekomstig ruimtegebruik.
- Urgentie: er moeten tijdig besluiten worden genomen om de gewenste oplevering van infrastructuur en daarmee de doelen te behalen.
- Klimaatwinst: er kunnen aanzienlijke hoeveelheden CO<sub>2</sub> gereduceerd worden.

- Nationaal schaalniveau: het project overstijgt een cluster, bevat knelpunten die zonder landelijke regie niet oplosbaar zijn en/of betrekking hebben op de opwek, het transport, de conversie en opslag van energiedragers, grondstof of CO<sub>2</sub> en die ten minste:
  - onderdeel zijn of worden van het nationale transportnet voor transport en opslag van waterstof of aardgas;
  - onderdeel zijn of worden van het nationale transportnet van hoogspanningsinfrastructuur van 220/380 kV, inclusief de bijbehorende stations;
  - onderdeel zijn of worden van een net op zee, zoals bedoeld in de Elektriciteitswet;
  - noodzakelijk zijn voor de grootschalige afvang, het transport en de opslag van CO<sub>2</sub>;
  - onderdeel zijn of worden van de transportinfrastructuur van nationaal belang, zoals omschreven in de Structuurvisie Buisleidingen ten behoeve van (circulaire) grondstoffen.

Voor projecten die worden ingediend voor het MIEK, stellen betrokken partijen een startdocument op met een nadere toelichting op het project. Op basis van deze startnotities en bijbehorend advies over de projecten van nationaal schaalniveau om op te nemen in het MIEK, stellen de minister van Economische Zaken en Klimaat en de minister voor Klimaat en Energie het MIEK vast in het jaarlijkse Bestuurlijk Overleg MIEK (BO MIEK). Opname in het MIEK houdt in dat, mede op basis van reflectie van de kennisinstellingen, urgentie, toekomstbestendigheid, nationaal schaalniveau en potentiële klimaatwinst van een project voldoende is aangetoond om het project verder te verkennen.

### Monitoring

In dit MIEK-overzicht geven we de voortgang van de MIEK-projecten weer en op welke manier PIDI knelpunten wegneemt. Met monitoring van de MIEK-projecten maken we voortgang inzichtelijk en tonen we in hoeverre de gewenste versnelling gerealiseerd wordt. De informatie van het MIEK-overzicht wordt ingebracht in de jaarlijkse Monitor Klimaatbeleid.

# Wat is het MIEK?

## MIEK-fasen

Het MIEK-proces start in principe met het nemen van een beslissing tot opname in het BO MIEK, op basis van informatie in het startdocument. Vervolgens worden vier fasen doorlopen, van tekentafel tot uitvoering. Binnen het MIEK leidt dit stapsgewijs tot helderheid en besluitvorming over integraliteit, nut en noodzaak, maatschappelijke kosten en baten, eigenaarschap, juridische vastlegging, financiering en de ruimtelijke inpassing.

### o. Startdocument

(volgt uit CES of ander (inter)nationaal project)

### 1. Verkenningen

Hoofddoel: inzichtelijk maken van de oplossingsrichtingen en vaststellen van een voorkeursoplossing door middel van een voorkeursalternatief of voorkeursbeslissing, waarmee de energie-modaliteit wordt geselecteerd. Een voorkeursoplossing kan bestaan uit één voorkeursalternatief, of een samenhangend pakket van meerdere acties.

### 2. Planuitwerking

Hoofddoel: uitwerken van het voorkeursalternatief naar voorkeursvarianten, zodat één voorkeursvariant kan worden geselecteerd om samen met de afronding van het ruimtelijke inpassingsplan en de ruimtelijke vergunningen te worden vastgelegd in het projectbesluit (vastleggen tracé).

### 3. FEED-studie

Hoofddoel: de FEED-fase is gericht op de project-technische uitwerking en vaststelling van een gedetailleerd plan tot realisatie.

### 4. Realisatie

Hoofddoel: in deze fase voeren betrokken partijen de laatste voorbereidingen uit om te komen tot de realisatie van het project.



Om inzicht te geven in de benodigde informatie om een fase verder te komen, zijn informatieprofielen opgesteld. Deze beschrijven per fase welke informatie bekend moet zijn, wil er een (tussen)besluit worden genomen.

## Hoe verhoudt MIEK zich tot PIDI?

Om met meer regie de versnelling van infrastructuur die nodig is voor de verduurzaming van de industrie te realiseren heeft het Rijk samen met de industrie, netwerkbedrijven, decentrale overheden en energieproducenten het Nationaal Programma Infrastructuur

Duurzame Industrie (PIDI) ingesteld. Een goede energie- en grondstoffen-infrastructuur geeft Nederland unieke kansen en mogelijkheden om voorop te lopen in de noodzakelijke verduurzaming van bestaande energie-intensieve industrie. Tegelijkertijd kan de transitie bij de industrie de transitie van de gebouwde omgeving, landbouw en mobiliteit versnellen.

De rol van PIDI in de MIEK-procedure is regie geven aan de aanpak, het agenderen en waar mogelijk wegnemen van beleidsmatige, juridische, financieel-economische of ruimtelijke knelpunten, kennisdeling en besluitvorming voorbereiden.



# Wijzigingen en voortgang ten opzichte van het MIEK overzicht 2021

## Voortgang van het MIEK

### Terugblik 2022

Om over te stappen naar duurzame energie hebben we een nieuw energiesysteem nodig. Daarom werkt de overheid samen met bedrijven, netbeheerders en decentrale overheden hard aan de realisatie van een nieuw energiesysteem met het meerjarenprogramma infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK).

De ambities zijn hoog, en het afgelopen jaar is veel vooruitgang geboekt. Een greep van de voortgang uit het afgelopen jaar:

### Vijf nieuwe projecten van nationaal schaalniveau opgenomen

Het afgelopen jaar zijn vijf nieuwe projecten geïdentificeerd van nationaal schaalniveau. Dit omvat de projecten aanlanding Wind op Zee, H-Vision, Waterstof importterminals in Rotterdam en Noordzeekanaalgebied en Aramis. Ook voor deze nieuwe projecten zetten we in op extra versnelling. In totaal bevat het MIEK nu veertien projecten.

### Versnellingsgat van elektriciteitsprojecten gehalveerd

Voor 27 elektriciteitsprojecten toonde het MIEK-Overzicht 2021 een mismatch in de tijd tussen de gewenste inbedrijfname van de industrie en de verwachte inbedrijfname van de elektriciteitsnetverzwaringen van cumulatief 48 jaar, het 'versnellingsgat'. Mede op basis van de MIEK-aanpak heeft TenneT in haar Investeringsplan 2022 van juli jongstleden dit versnellingsgat kunnen verkleinen met 25 jaar. Nu dit resultaat behaald is, zal de inzet gericht zijn op de huidige planning te halen en vertraging te voorkomen. Voor (elektriciteits)

projecten in het MIEK met een ingebruikname na 2026 zijn er mogelijk additionele opties om te versnellen.

### Voortgang huidige MIEK projecten naar planning

In november 2021 zijn de eerste projecten opgenomen in het MIEK. De Stuurgroep PIDI voert regie op de voortgang van de projecten, verkent versnellingsmogelijkheden, adresseert risico's die vertraging kunnen geven, lost knelpunten op. Het algemene beeld is dat al deze projecten op schema liggen. Twee belangrijke projecten, de landelijke waterstofinfrastructuur en de Delta Corridor gaan door naar de volgende MIEK-fase. Voor de landelijke waterstofinfrastructuur betekent dit doorgang naar de FEED studie (fase 3), voor de Delta Corridor doorgang naar de planuitwerkingsfase (fase 2).

### 62 concrete acties en afspraken om te versnellen

Voortgang vraagt vaak ook om maatwerk. Binnen de verschillende industrieclusters zijn in totaal 62 acties of afspraken gemaakt om verdere versnelling te realiseren en/of om vertragingrisico's weg te nemen. De voortgang van deze afspraken wordt gemonitord en verder ondersteund waar mogelijk.

### Goede vooruitgang, maar voorkomen vertraging blijft belangrijk

Het afgelopen jaar zijn goede stappen gemaakt. Dit betekent niet dat er geen risico's zijn. Potentiële knelpunten (o.a. stikstofruimte, ruimte en capaciteit) zullen de partijen moeten blijven adresseren en uitwerken. Ook geldt voor veel projecten een zeer strakke planning. PIDI blijft toegewijd al deze projecten van nationaal schaalniveau het komende jaar weer verder te brengen.

Cluster	Rotterdam-Moerdijk	Schelde-Deltaregio	Noord-Nederland	Noordzeekanaalgebied	Chemelot
Huidige versnellingsgat	10	-1	8	5	6
Aantal jaren versneld t.o.v. 2021	11	0	2	9	3

## Wijzigingen en voortgang ten opzichte van het MIEK overzicht

### De Nieuwkomers

#### Vijf nieuwe projecten van nationaal schaalniveau geïdentificeerd

Het afgelopen jaar zijn vijf nieuwe projecten geïdentificeerd van nationaal schaalniveau. Een korte kennismaking:

- **Aanlanding Wind op Zee projecten**

Om te voldoen aan de in het klimaatakkoord en het regeerakkoord van 2021 gestelde doelstellingen wordt een fors aantal windparken op zee ontwikkeld. De opgewekte energie uit deze nieuw te ontwikkelen windgebieden wordt voor alle projecten als elektriciteit aan land gebracht. Om deze windparken aan te sluiten op het bestaande hoogspanningssysteem op land is een groot aantal aanlanding wind op zee projectengestart. Door het uitvoeren van deze projecten wordt het Nederlandse elektriciteitssysteem verder verduurzaamd, kan het wegvallen van de kolencentrales in 2030 opgevangen worden en kunnen de industriecusters die aan de Noordzee liggen van duurzaam opgewekte elektriciteit worden voorzien.

- **H-Vision Rotterdam**

H-vision richt zich op de productie van gedecarboniseerde waterstof uit de restgassen van raffinaderijen, waarbij de bijbehorende CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt afgevangen en opgeslagen. Met de juiste infrastructuur en partners kan dit project in potentie 2,7 Mton CO<sub>2</sub> van de havengebieden in Rotterdam en Moerdijk reduceren.

- **Aramis**

Aramis biedt infrastructuur aan voor transport van door de industrie aangeleverde CO<sub>2</sub> naar opslaglocaties op de Noordzee. Met de ontwikkeling van deze infrastructuur kan Aramis vanaf 2027 beginnen met een jaarlijkse opslag van 5 CO<sub>2</sub> Mton per jaar, met een doorgroei naar 12 en uiteindelijk 22 Mton per jaar. Dit is een heel groot deel van de CO<sub>2</sub>-reductieopgave van de Nederlandse industrie.

- **Import en doorvoer waterstof Rotterdam-Moerdijk**

Om er zeker van te zijn dat er in de toekomst voldoende waterstof geleverd kan worden, wordt intensief gekeken naar de grootschalige import van waterstof. Dit biedt ook de mogelijkheid om de leveringszekerheid van energie uit meerdere bronnen te verhogen. En die zekerheid over voldoende aanbod ligt weer aan de basis voor het nemen van investeringsbeslissingen door de industrie. Daarom wordt er gewerkt aan terminals voor de import en doorvoer van waterstof in de regio Rotterdam-Moerdijk. De eerste terminals moeten in 2024 operationeel zijn en zullen in eerste instantie lokaal in het cluster Rotterdam-Moerdijk worden ingezet en verder vooral door middel van binnenvaart worden doorgevoerd. Het doel is om vervolgens aan te sluiten op de landelijke waterstofinfrastructuur en de Delta Corridor.

- **Waterstofterminal Noordzeekanaalgebied**

Om er zeker van te zijn dat er in de toekomst ook voldoende waterstof geleverd kan worden in het Noordzeekanaalgebied, werkt een consortium van organisaties aan de realisatie van een import-terminal voor waterstof. Deze groep omvat zowel terminal operators, technologieproviders en waterstof afnemers en brengt zo de gehele keten bij elkaar. In lijn met de beoogde behoefte van waterstof, moet de terminal uiterlijk in 2030 operationeel zijn.

#### Projecten van regionaal schaalniveau

Gedurende het jaar zijn er ook projecten geïdentificeerd met een meer regionaal schaalniveau. Deze projecten worden aangedragen voor de provinciale MIEK's. Het gaat hierbij over de Warmteleiding Moerdijk-Geertruidenberg, Amsterdam zuid-oost: een nieuw transformatorstation tussen de stations Diemen en Breukelen, de Transportcorridor RH2ine en Hytrucks, het Warmtenet Eems en Walstroom in zeehavens. Over opname van deze projecten in het provinciale MIEK beslissen de decentrale overheden, met advies van de betrokken netbeheerder(s).

# Wijzigingen en voortgang ten opzichte van het MIEK overzicht

## Vooruitblik 2023

### Verdere verdieping en verbreding van het MIEK

Het afgelopen jaar is een goede basis gelegd, met behulp van alle betrokken partijen. Het aankomende jaar verbreden we het MIEK door nieuwe sectoren toe te voegen en verdiepen we het MIEK met opstellen van provinciale MIEK's met projecten van regionaal schaalniveau en werken we toe naar een meer gebiedsgerichte aanpak. Ook wordt er binnen de wetgeving gekeken naar extra mogelijkheden tot versnelling. Een greep uit de activiteiten die op de planning staan:

### Verbreding MIEK door nieuwe sectoren

Het nationale MIEK richt zich op de ontwikkeling van infrastructuur van nationaal schaalniveau. De voorsortingscriteria zijn in 2022 ook geactualiseerd zodat projecten uit andere sectoren ook getoetst kunnen worden op hun toekomstbestendigheid, klimaatwinst, urgentie en nationaal schaalniveau. Naast de industrie, gaat er daarbij over de sectoren gebouwde omgeving, mobiliteit en landbouw. Omdat de infrastructuurbehoefte van deze sectoren zich met name op regionaal schaalniveau bevindt, zullen ze naar verwachting met name worden meegenomen in de uitwerking van de provinciale MIEK's.

### Regionale infrastructuur parallel ontwikkelen: het provinciale MIEK

Alleen met een hoofdstructuur zijn we er nog niet. We moeten de regionale infrastructuur parallel hieraan ontwikkelen. Daarom wordt er hard gewerkt aan provinciale MIEK's. De provincies stellen deze in samenwerking met gemeenten, netbeheerders en andere relevante partijen op. Planning voor oplevering van deze provinciale MIEK's is voorjaar 2023. Een goede afstemming tussen het nationale MIEK en de provinciale MIEK's is daarbij een belangrijk aandachtspunt. Binnen dit traject kijken we ook naar een passende aanpak voor Cluster6-bedrijven.

Tevens lopen er pilots in Gelderland en Moerdijk. Deze pilots zullen inzichten opleveren die we verwerken in onze werkwijze terwijl we tegelijkertijd werken aan de versnelling van concrete projecten.

### Transparantie en juiste informatie als belangrijke basis

We werken verder toe naar het implementeren van een zogenaamd Data Safe House. Doel hiervan is het mogelijk maken van een onafhankelijke, uitvraag van data bij bedrijven, wat partijen in staat stelt besluiten te nemen op gevalideerde en vertrouwde data. Het Data Safe House borgt de betrouwbaarheid van het gebruik van de data en toetst de robuustheid van de data. Ook kan het bijdragen aan het verminderen van de administratieve lasten door één algehele uitvraag te doen in plaats van parallelle uitvragen door verschillende partijen. Een landelijke uitrol van dit concept wordt in 2023 beoogd.

### Inzichtelijk maken van flexibele afname capaciteit

Het aanbod van elektriciteit zal steeds meer gaan variëren. Toch blijft het zaak en een betrouwbare levering in stand te houden en netcongestie te voorkomen. Een deel van het antwoord is dat de vraagkant flexibel op het aanbod kan anticiperen. PIDI onderzoekt hoe de bedrijven in de clusters flexcapaciteit goed kunnen opnemen in de CES en zal daartoe het Programma van Eisen aanpassen. Ook zal de centrale grootschalige opwekking van energie in de clusters nadrukkelijker meegenomen worden in de ontwikkeling van de CES'en.



## Wijzigingen en voortgang ten opzichte van het MIEK overzicht

### Verkennen wetgevingsopties voor versnelling besluitvorming

Er loopt een verkenning naar de mogelijkheden van (aangepaste of nieuwe) wetgeving voor snellere en goed onderbouwde besluitvorming voor de aanleg van energie- en grondstoffeninfrastructuur. Verschillende onderwerpen zijn in beeld: versnellingen in bezwaar- en beroepsprocedures, mogelijkheden bij de RCR/projectprocedure, werken met een wettelijke projectenlijst die prioriteit vragen. Voorstellen vragen toetsing op draagvlak, doelmatigheid, rechtmatigheid en proportionaliteit. Verdere regie vergt het formaliseren van samenwerkingsprocessen en het juridisch verankeren van verschillende onderdelen van het MIEK (nationaal en provinciaal MIEK, CES en Data Safe House). We komen hiervoor in het voorjaar 2023 met een voorstel, mede in het licht van het Nationaal programma verduurzaming industrie.

### Uitwerken van een prioriteringskader

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat werkt aan een prioriteringskader voor het investeringsplan van de netbeheerder. De uitbreidingen van het netwerk kosten tijd, en wegens schaarste in mensen en middelen heeft de Tweede Kamer gevraagd om een kader om richting te geven aan de uitbreidingen van het netwerk. Naast de maatschappelijke impact van investeringen wordt ook gekeken of de uitvoering van het MIEK in dit kader kan worden opgenomen. Het streven is om het prioriteringskader voor het eerst toe te passen op de investeringsplannen van TenneT van 2024. Dit betekent dat het prioriteringskader voor 1 maart 2023 gereed moet zijn.



## Legenda



# Cluster Energie Strategieën

De Cluster Energie Strategieën (CES'en) bieden de basis voor projecten in het MIEK.

Ons land kent vijf industriële regio's waar energie-intensieve bedrijven zijn geclusterd:

- Rotterdam-Moerdijk (RM)
- Schelde-Deltaregio: Zeeland en omstreken (Z)
- Noordzeekanaalgebied (NZKG)
- Noord-Nederland: Eemshaven, Delfzijl en Emmen (NN)
- Chemelot: regio Geleen (Chem)

De twaalf grote energie-intensieve bedrijven, samen verantwoordelijk voor ruim 60% van de industriële CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland, hebben sleutelposities in deze industriële clusters. Buiten deze vijf regionale clusters hebben de overige industriële bedrijven met hoog energieverbruik zich verenigd in Cluster 6.

De CES is de basis waarop industrie, bedrijven, netbeheerders, energieproducenten en overheden besluiten over noodzakelijke infrastructuur tijdig kunnen nemen. In CES wordt beschreven wat de modaliteitsbehoefte over de tijd is met bijbehorende randvoorwaarden. Netbeheerders geven aan of en hoe dit gefaciliteerd kan worden. Decentrale overheden en energieproducenten zijn betrokken voor bijvoorbeeld ruimtelijke procedures, ketenaspecten en meekoppelkansen als de RES'en. Het Rijk geeft regie aan dit proces en schept randvoorwaarden om versnelde aanleg van infrastructuur mogelijk te maken. Ook private initiatiefnemers zijn essentieel om te investeren in met name de niet-gereguleerde infrastructuur. Zo werken partijen gezamenlijk aan snelheid en tijdigheid bij de aanleg van infrastructuur.

Uit de CES'en volgen twee typen projecten:

- Projecten van (inter)nationaal schaalniveau komen in het MIEK.
- Projecten van regionaal schaalniveau dienen de bedrijven en organisaties binnen de clusters met decentrale overheden op te pakken in de provinciale MIEK's die worden opgesteld.

### CES Rotterdam-Moerdijk

Het industriecluster Rotterdam-Moerdijk speelt een centrale rol in zowel productie en gebruik, maar ook in import en doorvoer van energiestromen om de energievraag in Noordwest-Europa te adresseren. Een tijdig aangelegde infrastructuur is voor Rotterdam-Moerdijk niet alleen van belang om de energietransitie in het cluster in lijn met het Klimaatakkoord te kunnen realiseren, maar ook ter behoud van de strategische rol in de internationale markt buiten het cluster. Deze functie is van belang voor de nationale economie en het toekomstig verdienvermogen van Nederland. Daarnaast draagt deze infrastructuur bij aan significante CO<sub>2</sub>-besparingen buiten het cluster, en aan de Europese leveringszekerheid voor energie door afhankelijkheid van importen uit landen als Rusland te verkleinen. In het cluster worden acht sleutelprojecten benoemd op het gebied van energie-infrastructuur.

Het betreft de volgende projecten:

1. Infrastructuur voor import en vervoer van waterstof.
  - a. Het Waterstofnetwerk Rotterdam (voorheen HyTransPort.RTM).
  - b. Terminals en infrastructuur voor de import van waterstof.
2. De Delta Corridor-buisleidingeninfrastructuur naar Chemelot en Duitsland.
3. Optimalisatie elektriciteit-infrastructuur.
  - a. Verzwaring en uitbreiding van het netwerk t.b.v. Rotterdam en Moerdijk.
  - b. De aanlanding van extra hernieuwbare elektriciteit vanaf windparken op de Noordzee.
4. Infrastructuur voor transport en onderzeese opslag van CO<sub>2</sub> (Porthos en Aramis).
5. Warmteleidingen vanuit de industrie (o.a. WarmtelinQ en warmteleiding Moerdijk-Geertruidenberg).
6. Infrastructuur voor het project H-vision voor productie en transport van koolstofarme waterstof.
7. Walstroominstallaties voor zeeschepen in Rotterdam en Moerdijk.
8. Duurzame transportcorridors op waterstof tussen Nederland, België en Duitsland (RH<sub>2</sub>INE en HyTrucks).



De geschatte emissiereductie in het cluster, bedraagt 12,7 Mton in scope 1 en 3. Hier gaat een verwachte emissietoename van 0,6 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten vanaf in scope 2. Deze emissietoename wordt veroorzaakt door elektrificatie en toename van elektriciteitsgebruik. Deze analyse komt uit: 'Reflectie op Cluster Energiestrategieën 2022 (CES 2.0)', PBL/TNO/RVO, 1 december 2022'.

[CES Rotterdam-Moerdijk](#)

### CES Schelde-Deltaregio

De Schelde-Deltaregio strekt zich uit van Bergen op Zoom, richting Vlissingen, Terneuzen en langs de Kanaalzone naar Gent. Het gebied wordt gekenmerkt door een innovatief industrieel cluster in uiteenlopende sectoren, zoals chemie, staal, kunstmest, energie, food en automotive, met een duidelijk grensoverschrijdend karakter. Smart Delta Resources (SDR), het internationale samenwerkingsverband binnen de regio, heeft de decarbonisatieroute voor de industrie geformuleerd op basis van waterstof, elektrificatie, Carbon Capture, Utilisation & Storage (CCUS) en restwarmte. Om de routekaart te realiseren, zijn vier transitieprogramma's gedefinieerd: Spark Delta, Hydrogen Delta, Carbon Connect Delta en Heat Delta.

Naast decarbonisatie van de industrie wordt voor de regio een rol voorzien in de import en doorvoer van duurzame waterstof naar het achterland, waarmee de lokale en (inter)nationale waterstofeconomie wordt versterkt. Ook zal het cluster een belangrijke rol spelen in de circulaire economie, door de productie van onder andere circulaire plastics en circulair staal. Om de decarbonisatie van het cluster te realiseren, zijn binnen de programma's onder andere de volgende kritische infrastructurele projecten benoemd:

1. Uitbreiding van de elektrische infrastructuur nabij Borssele door realisatie van een nieuw 380kV-station en de reeds ingezette verzwaring van de infrastructuur tussen Borssele en Rilland;
2. Uitbreiding van het 380kV-net richting Zeeuws-Vlaanderen inclusief de realisatie van een nieuw 380kV-station nabij Terneuzen;
3. Realisatie van de landelijke waterstofinfrastructuur, inclusief tijdige aansluiting van het cluster met overige clusters, opslag en België;
4. Infrastructuur voor CO<sub>2</sub>-afvang, liquefactie en opslag.

De geschatte emissiereductie in het cluster, met behulp van bovenstaande projecten, bedraagt 7,4 Mton in scope 1 en 3. Hier gaat een verwachte emissietoename van 1,4 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten vanaf in scope 2. Deze emissietoename wordt veroorzaakt door elektrificatie en toename van elektriciteitsgebruik.



Deze analyse komt uit: 'Reflectie op Cluster Energiestrategieën 2022 (CES 2.0), PBL/TNO/RVO, 1 december 2022'.

[CES Schelde-Deltaregio](#)

## CES Noord-Nederland

Het Cluster Noord-Nederland bestaat uit de industriegebieden Eemshaven, Delfzijl en Emmen. Met de beschikbare ruimte, de aanwezigheid van diepzeehavens, het aanbod van duurzame elektriciteit en toekomstige grootschalige waterstofproductie is het de verwachting dat met name in de Eemsdelta een aanzienlijke groei van industriële productiecapaciteit gerealiseerd zal worden.

Naast industriële productie vervult Noord-Nederland een belangrijke rol in grootschalige energieopwekking met maar liefst 30% van de Nederlandse elektriciteitsproductie. Het internationaal strategische belang van het cluster is verder uitgebouwd met een LNG-terminal, die op termijn ook kan worden ingezet voor de import van waterstof. Hiermee ontstaat er een brede verduurzamingsoptie voor de industrie.

Om de klimaatambities van bestaande en nieuwe industrie te realiseren, zet Noord-Nederland in op meerdere routes waarbij de kracht van het gebied wordt gebruikt en versterkt: circulariteit, groene grondstoffen, waterstof, (BE)CCU, (BE)CCS, energie-efficiëntie en elektrificatie. Het cluster Noord-Nederland voorziet tot aan 2030 een aanzienlijke groei in elektriciteitsgebruik. Daarnaast wordt onder meer een rol in de waterstofvoorziening voor andere industriële clusters voorzien en wordt (groene) CO<sub>2</sub> in toenemende mate ingezet als grondstof voor industriële productie.

De belangrijkste strategische infrastructuur voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie is op te delen in de onderdelen:

- Elektriciteitsinfrastructuur
- Warmte-infrastructuur (hoog- en laagwaardig)
- CO<sub>2</sub>-infrastructuur
- Waterstofinfrastructuur

De geschatte emissiereductie in het cluster, met behulp van bovenstaande projecten, bedraagt 9,1 Mton in scope 1, 2 en 3.



Deze analyse komt uit: 'Reflectie op Cluster Energiestrategieën 2022 (CES 2.0)', PBL/TNO/RVO, 1 december 2022'.

 [CES Noord-Nederland](#)



## CES Noordzeekanaalgebied

Het Noordzeekanaalgebied (NZKG) is onderdeel van de Metropoolregio Amsterdam (MRA) en beslaat het gebied van IJmuiden tot en met de haven van Amsterdam. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezige maakindustrie en havens. In deze regio bevindt zich ook staalproducent Tata Steel en luchthaven Schiphol ligt vlakbij.

Tata Steel Nederland (TSN) is een van de grootste CO<sub>2</sub>-uitstoters van Nederland. Tata Steel Nederland heeft de ambitie om CO<sub>2</sub>-neutraal staal te produceren. De basis voor staal zijn ijzererts en kolen, wat momenteel nog wordt omgezet in ruwijzer in de hoogoven. Hierbij komt CO<sub>2</sub> vrij. In de toekomst gaat TSN staal produceren met DRI-technologie. Hierbij worden geen kolen gebruikt, maar in eerste instantie aardgas en later waterstof. TSN en het Rijk hebben over de verduurzamingsopgave afspraken gemaakt en deze vastgelegd in de Expression of Principles (EoP). TSN zal in 2035 naar verwachting een waterstofvraag hebben van 550 kton per jaar. Deze waterstof zal deels opgewekt worden in het NZKG (1-2,5 GW) en deels aangevoerd worden via het landelijke waterstofnetwerk en via import van waterstof per schip. Met de verwachte opwek van waterstof in het NZKG is ook de verwachte elektriciteitsvraag toegenomen. De transitie van de productie met een hoogoven naar een DRI-installatie heeft niet alleen impact op de benodigde regionale energie-infrastructuur, maar ook op het landelijke en internationale energiesysteem.

De regio kent reeds vele verduurzamingsprojecten die bijdragen aan de ontwikkeling van de MRA als duurzame energiehub voor de omgeving. Dit geeft belangrijke economische kansen met bijbehorende werkgelegenheid. Hierbij wordt nadrukkelijk onderkend dat de transitie een grote impact op de regio zal hebben. Naast de impact op ruimte en milieu zal het ook een bijdrage leveren aan de langetermijnverbetering van de luchtkwaliteit en de gezondheid in de regio. Een zorgvuldige afweging met andere sectoren en belangen zal in het bijzonder in deze regio moeten plaatsvinden.



CES NZKG 2022 stelt drie (3) nieuwe MIEK-projecten van nationaal schaalniveau voor:

1. MIEK Amsterdam Zuidoost: een nieuw 380/150 kV-transformatorstation tussen de stations Diemen en Breukelen
2. MIEK Kop van Noord-Holland: aanpassing van 2 naar 4 circuits
3. MIEK Import terminal waterstof NZKG

Deze projecten ondersteunen de strategie voor de energietransitie in het NZKG. De projecten zorgen voor een nog sterkere verbinding van het NZKG met het landelijk hoogspanningsnet en een toekomstige aanlanding van wind op zee. Tevens wordt het NZKG een robuuste en internationaal verbonden waterstofhub.

In de CES 2021 NZKG zijn acht (8) MIEK-projecten van nationaal schaalniveau en vijf (5) projecten van regionaal schaalniveau in het NZKG benoemd. Deze projecten, met uitzondering van het CCS-project Athos, zijn onverminderd urgent. Slagvaardige uitvoering van deze projecten heeft prioriteit.

De geschatte emissiereductie in het cluster, met behulp van bovenstaande projecten, bedraagt 7,2 Mton in scope 1, 2 en 3. Deze analyse komt uit: 'Reflectie op Cluster Energiestrategieën 2022 (CES 2.0), PBL/TNO/RVO, 1 december 2022'.

 [CES Noordzeekanaalgebied](#)

## CES Chemelot

Het Chemelotcluster bevat de bedrijven die gevestigd zijn op de chemiesite Chemelot. De Limburgse ETS-bedrijven buiten de industriële site worden meegenomen in het zogenaamde cluster 6. Het chemiecluster Chemelot ligt in het hart van de grotere chemieregio Antwerpen, Rotterdam en het Rijn-Ruhrgebied, het zogenaamde ARRRR-cluster. Dit cluster is goed voor 40% van de petrochemische productie in de Europese Unie. Chemelot is op allerlei manieren functioneel en infrastructureel verbonden met de industriële activiteiten in andere delen van het ARRRR-cluster. Bij verduurzaming van Chemelot is zowel een energietransitie als een grondstoffentransitie nodig. Bij de ontwikkeling van de (energie-)infrastructuur ligt de focus op elektriciteit, waterstof, biogas, restwarmte en het transport van CO<sub>2</sub> ten behoeve van CCS.

Voor MIEK 2022 zijn geen nieuwe projecten aangedragen. In het MIEK 2021 zijn de volgende drie projecten opgenomen:

- De verzwaring van het elektriciteitsnet en het doortrekken van het 380kV-net van Maasbracht richting Graetheide voor Chemelot en Zuid-Limburg.
- Realisatie van de Delta Corridor, een buisleidingencorridor voor een combinatie van leidingen voor het transport van waterstof, CO<sub>2</sub>, LPG, elektriciteit (DC-verbinding) en propeen tussen het Havenbedrijf Rotterdam, Chemelot en de industrieclusters Noordrijn-Westfalen (NRW).
- Aansluiting op het Waterstofnetwerk Nederland.

Daarnaast is er specifiek aandacht gevraagd voor het regionale warmtenet/Het Groene Net.

Op dit moment wordt er gewerkt aan de uitvoering en versnelling van bovenstaande projecten.

De geschatte emissiereductie in het cluster, met behulp van bovenstaande projecten, bedraagt 2,9 Mton in scope 1 en 3. Hier gaat een verwachte emissietoename 0,3 Mton CO<sub>2</sub>-equivalenten vanaf in scope 2.



Deze emissietoename wordt veroorzaakt door elektrificatie en toename van elektriciteitsgebruik.

Deze analyse komt uit: 'Reflectie op Cluster Energiestrategieën 2022 (CES 2.0)', PBL/TNO/RVO, 1 december 2022'.

 CES Chemelot

## CES Cluster 6

Cluster 6 verschilt met andere clusters vanwege de geografische spreiding van de industriebedrijven. In CES 1.0 ging het in totaal om 157 locaties. De grootste urgentie ligt op het elektriciteitsnetwerk en de verzwaren daarvan. De geografische spreiding van de bedrijven vraagt om regionaal maatwerk.

In Q3 2022 is begonnen met het ophalen van data voor een nieuwe CES. Dit gebeurt per provincie zodat de input meegenomen kan worden in de provinciale MIEK's. Het is ook daarom dat projecten uit dit cluster (nog) niet in het MIEK-overzicht met projecten van nationaal schaalniveau opgenomen zijn.

Projecten van nationaal schaalniveau die in het MIEK zijn opgenomen kunnen mogelijk behulpzaam zijn om diverse Cluster 6-bedrijven langs het tracé te helpen de transitie te maken. Maar andersom kunnen de regionale (provinciale) MIEK-projecten straks van invloed zijn op landelijke tracés en kunnen de uitkomsten van de provinciale MIEK's leiden tot nieuwe MIEK-projecten.

 CES Cluster6





# Overzicht MIEK projecten

- › Totaalkaart MIEK-projecten
- › Project- en programmabladen



# Totaalkaart Miek-projecten

1. Verzwaring Elektriciteitsnet Noordzeekanaalgebied
2. Verzwaring Elektriciteitsnet Chemelot
3. Verzwaring Elektriciteitsnet Noord-Nederland/Delfzijl-Eemshaven
4. Verzwaring Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk
5. Verzwaring Elektriciteitsnet Zeeland/Schelde-Deltaregio
6. Netten op Zee
7. Landelijke waterstofinfrastructuur
8. Import en doorvoer waterstof Rotterdam-Moerdijk
9. Waterstofterminal Noordzeekanaalgebied
10. Delta Corridor 'Connecting Industries'
11. H-Vision Rotterdam
12. Carbon Connect Delta
13. Porthos
14. Aramis

## Legenda

- Electriciteit
- CO<sub>2</sub>
- Waterstof
- Beoogd tracé Delta Corridor
- Mogelijke buisleidingbundel LPG/propeen, CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>
- Elektriciteitsnetwerk
- Gasnetwerk





# Verzwarend Elektriciteitsnet Noordzeekanaalgebied

## Projecten

1. Het realiseren van een nieuw 380/150kV-station op een nader te bepalen locatie tussen de 380kV-stations Beverwijk-Vijfhuizen, ten zuiden van het Noordzeekanaal. MIEK fase 2.
2. Het realiseren van twee nieuwe 150kV-stations (omgeving Ruigoord en Basisweg) met bijhorende 150kV-verbindingen. MIEK fase 2.
3. Het vervangen en uitbreiden van de bestaande 150kV-installatie op de stationslocatie Hemweg. MIEK fase 3.
4. Het uitbreiden van het bestaande 380kV-station Oostzaan met een nieuwe (vierde) 380/150kV-transformator, inclusief verzwaren 150kV-verbinding Hemweg-Oostzaan. MIEK fase 3.
5. Het realiseren van een nieuw 380kV-station op een nader te bepalen locatie tussen Beverwijk en Diemen, het realiseren van een nieuw 380/150kV-station nabij Middenmeer en het realiseren van een nieuwe 380kV-verbinding (vier circuits) tussen deze nieuwe 380kV-stations. MIEK fase 1.
6. Het realiseren van een nieuw 150kV-station Oostzaan op een locatie direct naast het bestaande 380kV-station Oostzaan. MIEK fase 3.
7. Het realiseren van een nieuw 150kV-station Beverwijk, het realiseren van een nieuwe 150kV-kabelverbinding Beverwijk-Oterleek en een nieuwe 380/150kV-transformator in Beverwijk. MIEK fase 4.

## Opgave

Om de verduurzamingsopgave in het cluster, de ambities en mogelijke verplichtingen waar te kunnen maken is een uitbreiding of verzwarend van het elektriciteitsnetwerk randvoorwaardelijk en daarmee noodzakelijk. De groeiende vraag naar elektriciteit wordt voornamelijk veroorzaakt door de verduurzamingsdoelstellingen van de industrie om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken en kan niet worden gefaciliteerd vanuit het bestaande 150kV-netwerk. Het cluster heeft de voorspelde vraag beschreven in de CES NZKG.

## Betrokken partijen

- TenneT
- Liander (alleen project 2)
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Provincie Noord-Holland
- Gemeente Amsterdam
- Gemeente Haarlemmermeer
- Gemeente Velsen
- Havenbedrijf Amsterdam

## Oplossingsrichtingen

Alle projecten zijn randvoorwaardelijk voor de verduurzaming van het industriecluster. Alle projecten zijn in ontwikkeling. TenneT heeft voor een aantal projecten een vroegere opleverdatum vastgesteld in haar herziene investeringsplan (IP2022). Dit vraagt ook commitment van overheden en andere betrokken partijen zodat deze planning ook echt gehaald kan worden.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Noordzeekanaalgebied

(vervolg)

## Samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten

- Samenhang met waterstof: Door de processen die gebruikmaken van aardgas te laten werken op waterstof zal de elektriciteitsbehoefte mogelijk nog meer groeien (onder andere door de inzet van elektrolyzers). In alle industrieclusters zal aandacht moeten zijn voor interactie tussen nieuwe waterstofnetwerken en elektriciteitsverzwarend. De CES'en hebben hier richting aan gegeven, maar dit zal frequent gemonitord en eventueel bijgesteld worden. Deze afstemming gebeurt onder andere binnen het MIEK.
- Samenhang met benodigde fysieke ruimte voor regionale aantakkingen van TenneT-stations aan afzonderlijke industriepartijen.
- Het cluster vraagt ook (na 2030) meer aanlanding (+700 MW) van wind op zee. Afstemming met het programma VAWOZ is nodig.

## Effecten en bijdrage nationaal belang.

De projecten dragen bij aan het realiseren van de RES-opgave en aan de verduurzamingsopgave voor het stedelijke gebied in Amsterdam (onder andere gebouwde omgeving en mobiliteit).

## Knelpunten

- Onrendabele top elektrolyzers.
- Ruimtelijke inpassing en impact op omgeving (milieu, leefomgeving, geluid, NOx en de ondergrond).
- Beschikbare stikstofruimte.
- Afhankelijkheid van keuzes Tata Steel.
- Het is vanuit uitvoeringscapaciteit een grote uitdaging om meerdere 380kV-projecten rond het jaar 2030 tegelijkertijd te realiseren.
- Aandachtspunt is de samenhang met wereldwijd Nederlandse Waterlinies en Beemster (hoogspanningskabels, omvangrijke trafostations) en archeologie.





# Verzwarend Elektriciteitsnet Noordzeekanaalgebied

(vervolg)

## Planning

Het verschil in de gewenste realisatie en de voorlopige geplande ingebruiknamedatum bevestigt de noodzaak om versnellingsmogelijkheden te onderzoeken. Hier gaat PID1 mee aan de slag.

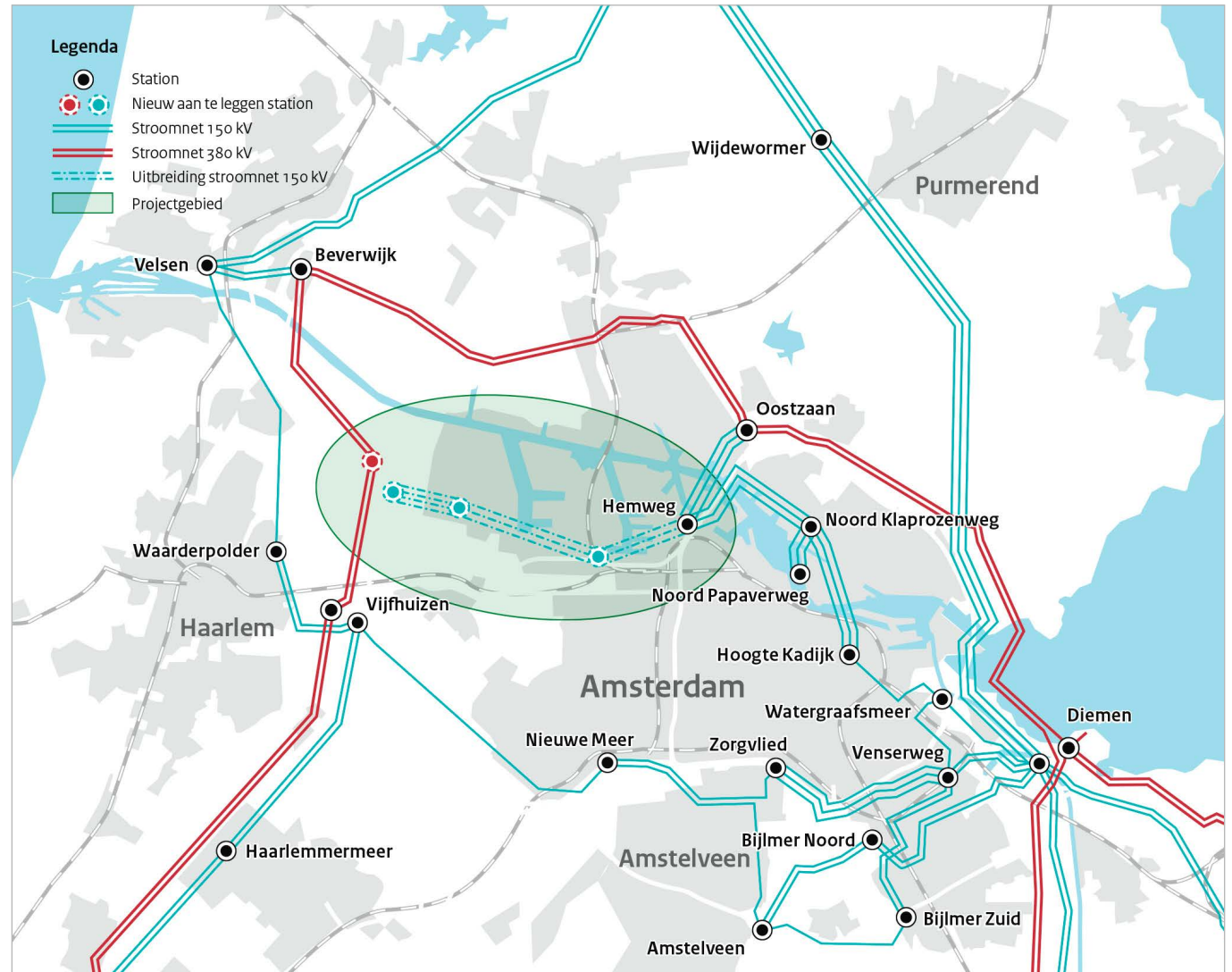
## Voortgang

TenneT heeft voor een aantal projecten een vroegere opleverdatum vastgesteld in haar herziene investeringsplan (IP2022), deze zijn in dit overzicht verwerkt.

Project	Gewenste realisatie (uit CES)	Voorlopige geplande ingebruiknamedatum (IBN) IP 2022
1. Het realiseren van een nieuw 380/150kV-station op een nader te bepalen locatie tussen de 380kV-stations Beverwijk en Vijfhuizen, ten zuiden van het Noordzeekanaal.	2029	2029-2031
2. Het realiseren van twee nieuwe 150kV-stations (omgeving Ruigoord en Basisweg) met bijhorende 150kV-verbindingen.	2029	2027-2029 (Basisweg), 2029-2031 (Ruijgoord/Westpoort)
3. Het vervangen en uitbreiden van de bestaande 150kV-installatie op de stationslocatie Hemweg		2027-2029
4. Het uitbreiden van het bestaande 380kV-station Oostzaan met een nieuwe (vierde) 380/150kV-transformator, inclusief verzwaren 150kV-verbinding Hemweg-Oostzaan.		2029-2031
5. Het realiseren van een nieuw 380kV-station op een nader te bepalen locatie tussen Beverwijk en Diemen, het realiseren van een nieuw 380/150kV-station nabij Middenmeer en het realiseren van een nieuwe 380kV-verbinding (vier circuits) tussen deze nieuwe 380kV-stations.		>2031
6. Het realiseren van een nieuw 150kV-station Oostzaan op een locatie direct naast het bestaande 380kV-station Oostzaan.		2025
7. Het realiseren van een nieuw 150kV-station Beverwijk, het realiseren van een nieuwe 150kV-kabelverbinding Beverwijk-Oterleek en een nieuwe 380/150kV-transformator in Beverwijk.		2025



# Verzwarening Elektriciteitsnet Noordzeekanaalgebied (vervolg)



Uitsnede netkaart en gebied voor projecten voor verzwarening elektriciteitsnet NZKG.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Chemelot

## Projecten

Dit project bestond in het MIEK 2021 nog uit drie onderdelen. Deze zijn in het MIEK 2022 samengevoegd tot één project zodat dit aansluit bij het IP2022 van TenneT. Het project omvat het realiseren van een nieuw 380kV-station Graetheide dat gekoppeld wordt met het bestaande 150kV-station Graetheide door middel van vier 380/150kV-transformatoren inclusief blindstroomcompensatiespoelen. Dit project bevat verder het opwaarderen van de huidige 150kV-verbinding (2 x 520 MVA / 2 kA) tussen Maasbracht en Graetheide naar de oorspronkelijke ontwerpspanning van 380 kV. Opwaardering transportcapaciteit van de twee bovengrondse circuits van 2 kA naar 4 kA. Als laatste zal de opgewaardeerde 380kV-verbinding op het nieuwe 380kV-station Graetheide en het bestaande 380kV-station Maasbracht worden aangesloten.

Het project zit in MIEK fase 1.

## Opgave

De Chemelot-site heeft eerder de ambitie uitgesproken om in 2050 CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn. Het belangrijkste wat daarvoor moet gebeuren is het verduurzamen van zowel de grondstoffen als de gebruikte energiebronnen. Zo kunnen zowel de producten als de processen CO<sub>2</sub>-neutraal worden. Elektrificatie speelt een belangrijke rol in deze ambitie. In totaal zijn op dit moment 43 projecten (op het Chemelot terrein) geïdentificeerd met (additionele) behoefte aan elektriciteit waarvan een deel elektrificatieprojecten zijn. Al deze projecten dragen bij aan de hierboven beschreven klimaatdoelstellingen. Op basis van de verwachte elektriciteitsvraag van alle aangesloten sectoren (gebouwde omgeving, landbouw, mobiliteit, energie en industrie) wordt verwacht dat de piekvraag van Zuid-Limburg achter station Graetheide zal toenemen van ca. 900 MW in 2021 naar 1.700 tot 3.200 MW in 2050. Om deze ambities en verplichtingen waar te kunnen maken is verlenging van het 380kV-net richting Graetheide voor 2030 een randvoorwaarde.

## Betrokken partijen

- TenneT
- Utility Support Group (USG)
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Provincie Limburg
- Gemeente Sittard-Geleen
- Gemeente Stein
- Gemeente Beek
- Gemeente Maasgouw
- Cluster Chemelot

## Oplossingsrichtingen

De voorziene oplossingsrichting is de realisatie van een nieuw 380kV-station Graetheide, een opwaardering van de huidige 150kV-verbinding tussen Maasbracht en Graetheide naar 380kV en verhoging van de transportcapaciteit van 2kA naar 4kA. Verder wordt de opgewaardeerde 380kV-verbinding op het nieuwe 380kV-station Graetheide en het bestaande 380kV-station Maasbracht aangesloten. Alternatief: In de analyse van TenneT is geen reëel alternatief naar voren gekomen. Voor een beperkt aantal projecten is het in principe mogelijk over te stappen op waterstof in plaats van elektriciteit. Ruimere inzet van waterstof is overigens alleen mogelijk indien geïnvesteerd is in een buisleidingen-infrastructuur.



# Verzwinging Elektriciteitsnet Chemelot

(vervolg)

## Samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten

- Samenhang met waterstof: Door de processen die gebruikmaken van aardgas te laten werken op waterstof zal de elektriciteitsbehoefte nog meer groeien (onder andere door de inzet van elektrolyzers). In alle industriecusters zal aandacht moeten zijn voor interactie tussen nieuwe waterstofnetwerken en elektriciteitsnetverzwinging. De CES'en hebben hier richting aan gegeven, maar dit zal frequent gemonitord en eventueel bijgesteld worden. Deze afstemming gebeurt onder andere binnen het MIEK.
- Samenhang met benodigde fysieke ruimte voor afzonderlijke (Chemelot) industriepartijen op TenneT-station Graetheide en/of USG-stations.
- Relatie met project Delta Corridor, door de optie in dit project om een gelijkstroomkabel op te nemen als een van de leidingen in de corridor.
- Samenhang met de private investering binnen het (E)HS-netwerk op het Chemelot terrein.
- Samenhang met andere projecten die TenneT uitvoert in de regio voor de versterking van het elektriciteitsnetwerk.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

- De beschikbaarheid van voldoende duurzame elektriciteit kan bijdragen aan de innovatie- en concurrentiekracht en toekomstbestendigheid van het Chemelotcluster.
- Het project draagt bij aan het realiseren van de RES-doelstellingen doordat het uitbreiden van het 380kV-net tussen Maasbracht en Graetheide zorgt voor extra capaciteit om RES-ontwikkelingen in Zuid-Limburg te faciliteren.

## Knelpunten

- Het is vanuit uitvoeringscapaciteit een grote uitdaging om meerdere 380kV-projecten rond het jaar 2030 tegelijkertijd te realiseren. TenneT werkt samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat binnen het MIEK om vertraging door beperkte uitvoeringscapaciteit te voorkomen.
- Ruimtelijk vraagstuk tussen Graetheide en Chemelot (privaat vraagstuk). De private netbeheerder op het industrieterrein van Chemelot (USG) zal extra verbindingen (150 kV en/of 380 kV) moeten aanleggen tussen de locatie Chemelot en het 380/150kV-station Graetheide. De planning hiervan is ook van belang voor de planning van dit MIEK-project.
- Binnen TenneT lopen verschillende projecten om het Limburgse elektriciteitsnet te versterken. Bij versnelling van het MIEK-project moeten ook enkele 150kV-projecten worden versneld. Anders is een (tijdelijke) noodlijn met een behoorlijke ruimtelijke impact noodzakelijk.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Chemelot

(vervolg)

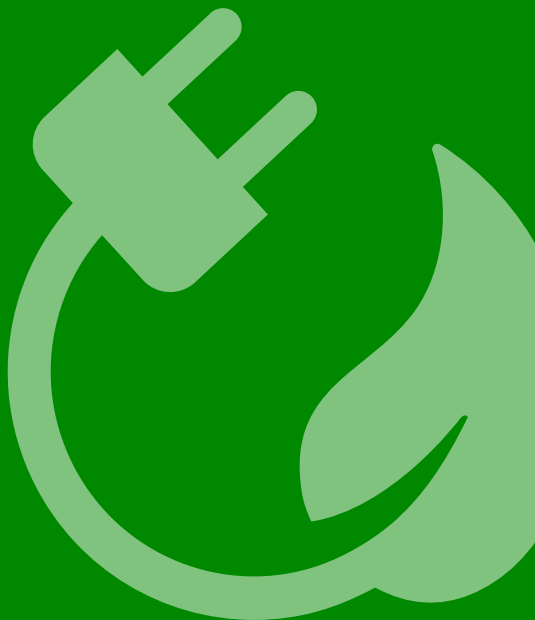
## Planning

Het verschil in de gewenste realisatie en de voorlopige geplande ingebruiknamedatum bevestigt de noodzaak om versnellingsmogelijkheden te onderzoeken. Hier gaat PIDI mee aan de slag. TenneT heeft een aangepaste opleverdatum vastgesteld in haar herziene investeringsplan (IP2022), dit is in dit overzicht verwerkt.

## Voortgang

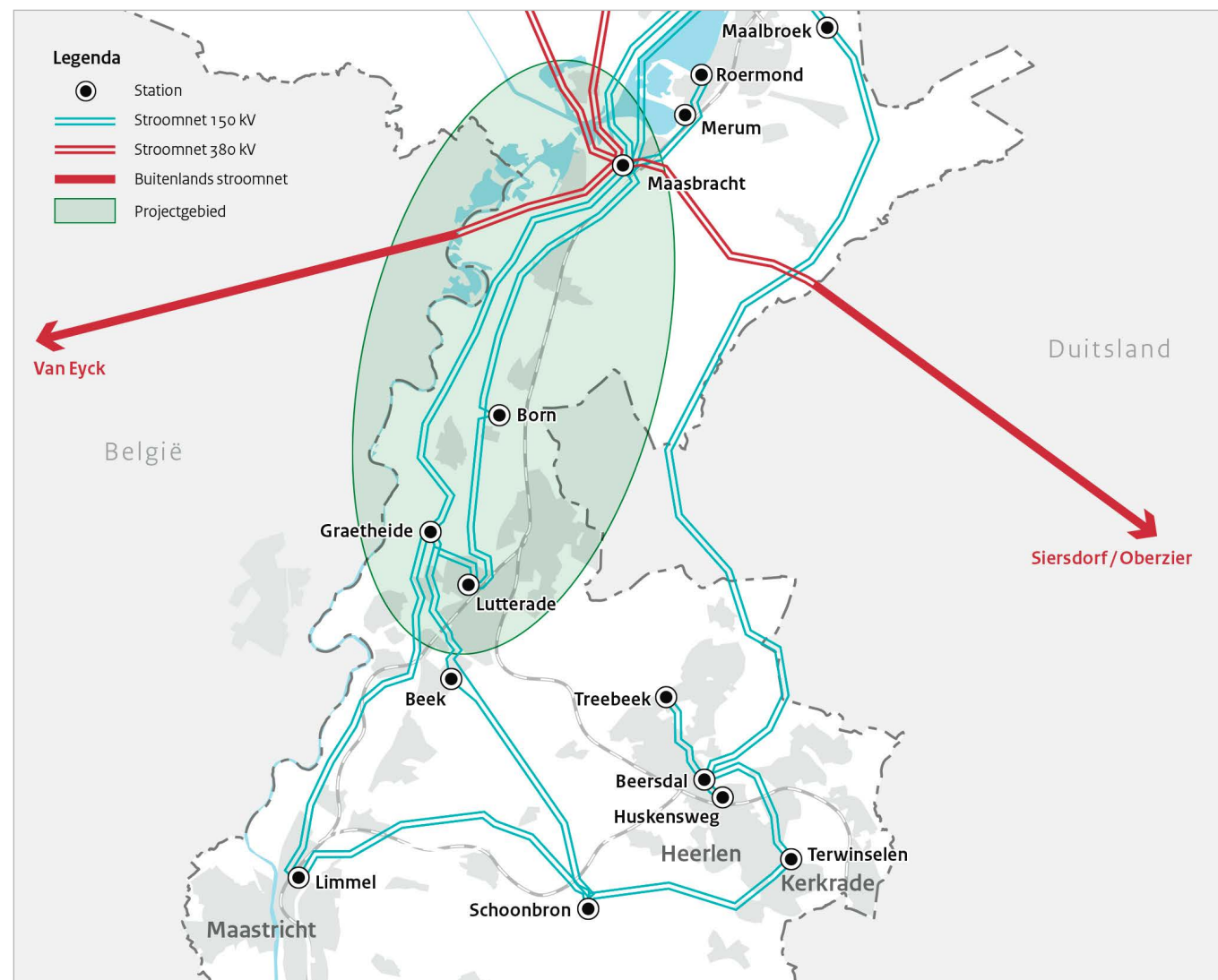
Dit project is ten opzichte van het MIEK 2021 vervroegd en houdt nu rekening met oplevering tussen 2030 en 2032. Eind 2022 wordt het onderzoek naar de private investeringen binnen het (E)HS-netwerk op de Chemelot-site afgerond.

Project	Gewenste realisatie (uit CES)	Voorlopige geplande ingebruiknamedatum (IBN) IP 2022
Het realiseren van een nieuw 380kV-station Graetheide dat gekoppeld wordt met het bestaande 150kV-station Graetheide door middel van vier 380/150kV-transformatoren inclusief blindstroomcompensatiespoelen. Het opwaarderen van de huidige 150kV-verbinding (2 x 520 MVA / 2 kA) tussen Maasbracht en Graetheide naar de oorspronkelijke ontwerpspanning van 380 kV. Opwaardering transportcapaciteit van de twee bovengrondse circuits van 2 kA naar 4 kA. Het aansluiten van de opgewaardeerde 380kV-verbinding op het nieuwe 380kV-station Graetheide en het bestaande 380kV-station Maasbracht.	2028	2030-2032



# Verzwinging Elektriciteitsnet Chemelot

(vervolg)



Uitsnede netkaart en gebied voor projecten voor verzwinging elektriciteitsnet Chemelot



# Verzwarend Elektriciteitsnet Noord-Nederland/ Delfzijl-Eemshaven

## Projecten

1. Nieuw 110kV-station in Delfzijl (Farmsum). MIEK fase 1.
2. Nieuw 110kV-station in de Oostpolder (Eemshaven). MIEK fase 1.
3. Het realiseren van een nieuw 220kV-station in regio Delfzijl (Farmsum), inclusief inlusning op bestaande 220kV-lijn. MIEK fase 1.
4. Het opwaarderen van 220kV-lijn Robbenplaat – Weiwerd – Meeden. MIEK fase 1.
5. Het realiseren van een nieuw 380kV-station in de Oostpolder (Eemshaven), inclusief inlusning op NW380-lijn. MIEK fase 1.

Vanwege nieuwe inzichten in het netontwerp in Noord-Nederland is de scope van een aantal van de MIEK-projecten aangepast. De scopewijziging is beschreven in de CES Noord-Nederland 2022 en aangepast in dit MIEK 2022.

## Opgave

Noord-Nederland biedt naast CO<sub>2</sub>-emissiereductie de mogelijkheid om te investeren in nieuwe toekomstbestendige industrie met schaal. De voorwaarde daarvoor is de beschikbaarheid van voldoende aansluitmogelijkheden en transportcapaciteit. Investerings in het elektriciteitsnet maken dit mogelijk en zijn daarmee essentieel voor het aantrekken van innovatieve bedrijven naar Nederland en het behoud van bestaande industrie met bijbehorende werkgelegenheid. Ook dragen de plannen bij aan het versterken van de landelijke hoofdinfrastructuur, het faciliteren van de aanlanding van wind op zee in de Eemshaven en de opschaling van groene waterstofproductie als grondstof voor zowel bestaande als nieuwe industrie.

De omschreven netinvesteringen zijn de meest doelmatige oplossing om bestaande en nieuwe bedrijven te faciliteren hun productieprocessen te verduurzamen. Elektrificatie is voor vele fabrieken in ieder geval tot aan 2030 de enige optie voor CO<sub>2</sub>-emissiereductie naast energiebesparing en procesinnovatie. Wanneer het project niet gerealiseerd wordt, zullen zowel bestaande als nieuwe bedrijven meer CO<sub>2</sub> uitstoten. Door de steeds hoger wordende CO<sub>2</sub>-prijs, zorgt onvoldoende toegang tot elektriciteit voor continuïteitsproblemen in de industrie en een mogelijk risico op CO<sub>2</sub>-weglek van industriële

bedrijven naar het buitenland. Een groot deel van de waterstofproductie wordt volgens het cluster naar verwachting door NorthHz voorzien. De impact op het 380 kV-net zal naar verwachting, relatief beperkt zijn omdat de benodigde energie grotendeels door 10 GW aan direct aangesloten offshore wind zal worden voorzien.

## Betrokken partijen

- Provincie Groningen
- Groningen Seaports
- Gemeente Eemshaven
- Gemeente Het Hogeland
- TenneT
- Gasunie
- Enexis

## Oplossingsrichtingen

De o-optie omvat geen investeringen in het realiseren van aansluitcapaciteit in Delfzijl en de Eemshaven. Dit houdt in dat er op de huidige stations Delfzijl Weiwerd-110, Weiwerd-220, Eemshaven Midden-110, Eemshaven-220, Robbenplaat-220, Eemshaven-380 en Eemshaven Oudeschip-380 geen nieuwe aansluitingen voor industriële bedrijven gerealiseerd kunnen worden. Dit leidt ertoe dat bedrijven geen nieuwe productielocaties in Delfzijl en de Eemshaven ontwikkelen. Daarnaast kan de elektrificatie en daarmee gepaard gaande decarbonisatie van de huidige industrie in de regio vertraging oplopen.

*Projecten 1, 2, 3 en 5:*

De tijdige realisatie van de nieuwe stations Delfzijl-110 (project 1), Eemshaven Oostpolder-110 (project 2), Delfzijl-220 (project 3), en Eemshaven Oostpolder-380 (project 5) zorgen ervoor dat bedrijven nieuwe aansluitingen kunnen realiseren zonder te hoeven wachten op de stations uitbreiding.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Noord-Nederland/ Delfzijl-Eemshaven

(vervolg)

## Project 4:

De opwaardering van de 220 kV-lijn Robbenplaat – Weiwerd – Meeden heeft niet de hoogste prioriteit en zal na 2039 nodig zijn, om de geprognosticeerde groei van de industriële vraag te kunnen faciliteren.

Alternatief: Een alternatief is dat de bedrijven in Eemshaven en Delfzijl worden aangesloten op andere 220/110kV-stations waar wel voldoende (velden) aansluitingen beschikbaar zijn. Deze stations liggen veel verder weg waardoor de individuele aansluitingen alleen tegen zeer hoge kosten gerealiseerd kunnen worden.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten

- Samenhang met waterstof: Door de processen die gebruikmaken van aardgas te laten werken op waterstof zal de elektriciteitsbehoefte nog meer groeien (onder andere door de inzet van elektrolyzers). In alle industrieclusters zal aandacht moeten zijn voor interactie tussen nieuwe waterstofnetwerken en elektriciteitsnetzwarend. De CES'en hebben hier richting aan gegeven, maar dit zal frequent gemonitord en eventueel bijgesteld worden. Deze afstemming gebeurt onder andere binnen het MIEK.
- Bij de doorvertaling van de vermogensvraag in de investeringsopgave voor het hoogspanningsnet is rekening gehouden met de extra capaciteit vanuit het project Noordwest fase 1 (Eemshaven-Vierverlaten), dat zich momenteel in de realisatiefase bevindt. Ingebruikname van deze 380kV-lijn is gepland in 2023.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

In de CES Noord-Nederland is aangegeven dat de CO<sub>2</sub>-emissiereductie per ton geproduceerd product in 2030 met meer dan 70% zal worden gereduceerd ten opzichte van 1990. Elektrificatie bij bestaande bedrijven alsook de vestiging van nieuwe bedrijven waarbij het productieproces in hoge mate is geëlektrificeerd, is hierin een belangrijke route. Project 1 en 2 faciliteren de groei van de industrie in Delfzijl en Eemshaven. Project 3 en 4 faciliteren de ontwikkeling van waterstofproductie en verdere groei van industrie in Delfzijl. Project 5 faciliteert met name de verdere toename van datacenters in de Eemshaven.

De beschreven projecten omvatten het realiseren van aansluitcapaciteit voor industriële bedrijven. Daarnaast zorgen beschreven projecten voor het creëren van een omgeving waarin nieuwe bedrijven, bijvoorbeeld biobased en/of circulair, zich kunnen vestigen. Investerings in elektriciteitsinfrastructuur dragen dus bij aan de innovatiekracht van de Nederlandse industrie.

## Knelpunten

- Om de plannen voor de bouw van de elektrolyzers te realiseren is aanvullend stimuleringsbeleid van de overheid nodig. Zonder dit beleid is niet zeker of de elektrolyzers er komen en of de versterking van het net van TenneT overal nodig is. Dit geldt met name voor het nieuwe 220kV-station bij Delfzijl/Weiwerd (project 3).
- Ruimtelijke inpassing en impact op omgeving (milieu, leefomgeving, nabijheid windturbines, geluid, NOx en de ondergrond).
- Het is vanuit uitvoeringscapaciteit een grote uitdaging om meerdere projecten rond het jaar 2030 tegelijkertijd te realiseren. TenneT werkt samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat binnen het MIEK om vertraging door beperkte uitvoeringscapaciteit te voorkomen.
- Onderstaande figuur is een uitsnede van de netkaart weergegeven met daarin (op hoofdlijnen) het gebied (in kader) waar de projecten worden gerealiseerd. Het 380kV-net is op deze kaart weergegeven in rood, het 220kV-net in groen, en het 110kV-net in zwart.
- Aandachtspunt is de samenhang met het natuurlijk werelderfgoedgebied Waddenzee.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Noord-Nederland/ Delfzijl-Eemshaven

(vervolg)

## Planning

Het verschil in de gewenste realisatie en de voorlopige geplande ingebruiknamedatum bevestigt de noodzaak om versnellingsmogelijkheden te onderzoeken. Hier gaat PIDI mee aan de slag. TenneT heeft voor een aantal projecten een eerdere opleverdatum vastgesteld in haar herziene investeringsplan (IP2022), deze zijn in dit overzicht verwerkt.

## Voortgang

Als gevolg van met name ruimtelijke beperkingen is het netontwerp van een aantal MIEK-projecten aangepast. Deze nieuwe inzichten zijn ook meegenomen in het IP2022 van TenneT en daarnaast is van sommige projecten de opleverdatum (IBN) vervoegd.

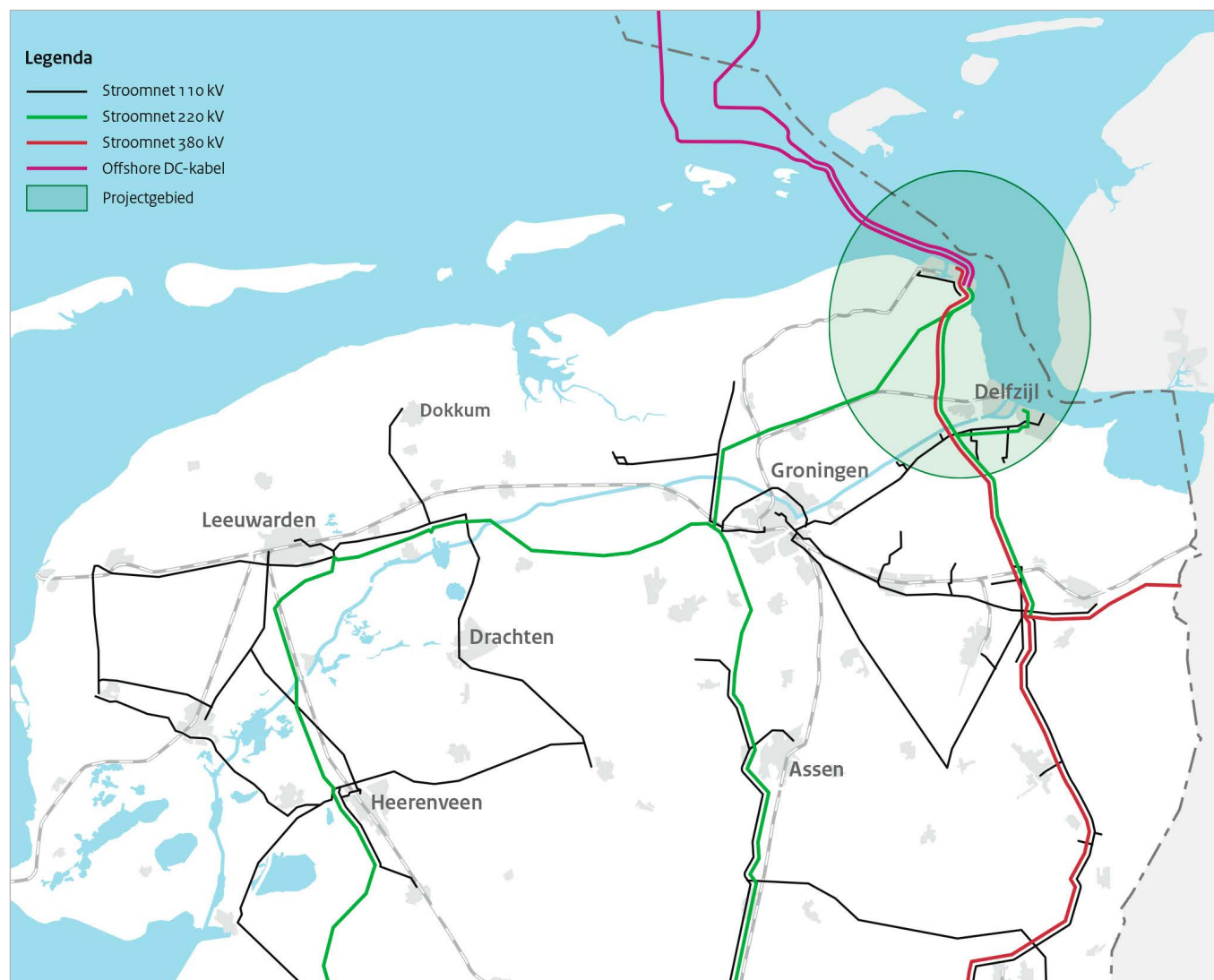
Project	Gewenste realisatie (uit CES)	Voorlopige geplande ingebruiknamedatum (IBN) IP 2022
1. Het uitbreiden van het Delfzijl Weiwerd 110kV-station, inclusief 110kV-kabelverbinding naar 220kV-station Weiwerd.	2025	2026
2. Het realiseren van een nieuw 110kV-station/uitbreiding bestaand 110kV-station in de regio Eemshaven inclusief 110kV-kabelverbinding.	2025	2028-2030
3. Het realiseren van een nieuw 220kV-station in regio Delfzijl (Farmsum), inclusief inlissing op bestaande 220kV-lijn.	2025	Niet in IP2022
4. Het opwaarderen van 220kV-lijn Schildmeer – Weiwerd	2040	Niet in IP2022
5. Het realiseren van een nieuw 380kV-station in regio Eemshaven, inclusief inlissing op NW380-lijn.	2025	2029-2031





# Verzwarend Elektriciteitsnet Noord-Nederland/ Delfzijl-Eemshaven

(vervolg)



Uitsnede netkaart en gebied voor projecten voor verzwarend elektriciteitsnet Noord-Nederland/Delfzijl-Eemshaven. Alle stroomnetten bestaan uit dubbele circuits.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk

## Projecten

1. Het realiseren van een nieuw 380kV-station op de Maasvlakte (380kV-station Amaliahaven) opgenomen in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Simonshaven – Crayestein. MIEK fase 3.
2. Het uitbreiden van de 380kV-installatie van station Simonshaven en de volledige opname van het station in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Simonshaven – Crayestein. MIEK fase 3.
3. Het uitbreiden van 380kV-station Simonshaven met twee 380/150kV-transformatoren en de aanleg van twee 150kV-circuits (transformator-kabels). MIEK fase 2.
4. Het realiseren van een nieuw 380kV-station in de Europoort (werknaam 380kV-station Europoort) opgenomen in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Westerlee – Wateringen met drie nieuwe 380/150kV-transformatoren (met ruimte voor 4). MIEK fase 2.
5. Het vervangen en uitbreiden van het bestaande 150kV-station Europoort. MIEK fase 3.
6. Het realiseren van een nieuw 150kV-station nabij Oudeland (voorlopige werknaam Rotterdam Petroleumweg). MIEK fase 3.
7. Het uitbreiden van het bestaande 150kV-station Geervliet Noorddijk, de vervanging/uitbreiding van het bestaande 150kV-station Botlek en het verzwaren van de 150kV-transportcapaciteit tussen Geervliet Noorddijk en Botlek. MIEK fase 2.
8. Het realiseren van een nieuw 150kV-station in het noordwestelijk deel van de Europoort (voorlopige werknaam Merwedeweg) en het verzwaren van de 150kV-transportcapaciteit tussen Europoort en Theemsweg. MIEK fase 2.
9. Het realiseren van een gecombineerd 380/150kV-station Moerdijk opgenomen in beide 380kV-circuits Rilland – Geertruidenberg, met drie nieuwe 380/150kV-transformatoren (met ruimte voor 4) inclusief blindstroomcompensatiespoelen en gekoppeld met het bestaande 150kV-station Moerdijk en de 150kV-circuits Roosendaal – Moerdijk en Moerdijk – Geertruidenberg. MIEK fase 1.

## Opgave

Vanuit het oogpunt van TenneT zijn de voortvloeiende netinvesteringen uit de uitwerking van de visie van de Rotterdamse haven de meest doelmatige oplossing voor het faciliteren van de verduurzamingsambitie in de regio Rotterdam. Uitgangspunt in de visie is de ontwikkeling van een robuust netwerk dat de toenemende elektriciteitsvraag faciliteert tegen de laagste maatschappelijke kosten.

Een nieuw 380/150kV-station in Moerdijk is vanuit oogpunt van TenneT de meest doelmatige manier om de extra elektriciteitsvraag van de industrie in Moerdijk te kunnen faciliteren. Met een uitbreiding van het 150kV-net kan slechts een deel van de voorziene groei gefaciliteerd worden en dit biedt geen volledige oplossing voor de industriële verduurzamingsplannen in Moerdijk. Daarom is er een additionele verzwarend nodig op het 380kV-net, dat ook extra aansluitingen op het 150kV-net mogelijk maakt.

Op de Maasvlakte wordt een conversiepark ontwikkeld waar 2 GW windstroom van de Noordzee wordt benut voor de centrale productie van waterstof met elektrolyse. De waterstof wordt via de nieuw aan te leggen pijpleiding richting bedrijven getransporteerd. Het doel van het 2 GW conversiepark is door bundeling van elektrolyse schaalvoordelen te behalen die de aanleg van een waterstofpijpleiding versnellen en rendabel maken. Met de geproduceerde groene waterstof kan de industrie in het havengebied verduurzamen en CO<sub>2</sub>-reductie behalen en inpassen in nieuwe productieprocessen en afzetmarkten. Aansluiting op het conversiepark is de doelstelling om de industrie te helpen te verduurzamen.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk

(vervolg)

## Betrokken partijen

- TenneT
- Stedin
- Enexis
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- Provincie Zuid-Holland
- Provincie Noord-Brabant
- Gemeente Nissewaard
- Gemeente Moerdijk
- Gemeente Rotterdam
- Havenbedrijf Rotterdam (PoR)
- Havenbedrijf Moerdijk (PoM)
- Overige stakeholders Rotterdamse haven

## Oplossingsrichtingen

Voor het cluster Rotterdam zijn een achttal specifieke projecten op 150kV- en 380kV-spanningsniveau aangedragen. Voor al deze projecten geldt dat deze in de netvisie 'Een haven vol nieuwe energie' zijn voorgesteld als projecten die moeten leiden tot een robuust netwerk dat de toenemende elektriciteitsvraag in het cluster faciliteert tegen de laagste maatschappelijke kosten.

Voor Moerdijk blijkt uit de CES dat ook daar netversterking nodig is. Specifiek betreft dit het realiseren van een gecombineerd 380/150kV-station Moerdijk. Dit project is nodig om de groei van de vraag naar elektriciteit vanuit de industrie in Moerdijk te kunnen faciliteren. Toetreding tot het MIEK zal bijdragen aan een versnelling, wat nodig is om dit station tijdig te kunnen realiseren.

Alternatief: Als overgangsooplossing om de uitstoot van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) te verminderen kan afvangen en opslag van CO<sub>2</sub> uitkomst bieden (Carbon Capture and Storage (CCS)). Hiervoor lopen al initiatieven. Echter, dit betreft een tijdelijke oplossing voor de periode waarin de alternatieven moeten worden opgebouwd, zodat de productie van duurzame producten en brandstoffen kan worden gerealiseerd.

Een tweede alternatief kan de productie en/of import van waterstof en/of dragers en derivaten zijn, via buisleidingen of via scheepvaart. Een deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot kan hiermee teruggedrongen worden en de groei van de elektriciteitsvraag zal lager zijn. De transitiepaden en projecten zijn beschreven in het Clusterplan Rotterdam-Moerdijk (Clusterplan industriecluster Rotterdam-Moerdijk). Zelfs de gepresenteerde alternatieve modaliteiten hebben uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk nodig om gerealiseerd te worden.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten

- Samenhang met waterstof: Door de processen die gebruikmaken van aardgas te laten werken op waterstof (via het regionale Waterstofnetwerk Rotterdam) zal de elektriciteitsbehoefte nog meer groeien (onder andere door de inzet van elektrolyzers). In alle industrieclusters zal aandacht moeten zijn voor interactie tussen nieuwe waterstofnetwerken en elektriciteitsnetverzwarend. De CES'en hebben hier richting aan gegeven, maar dit zal frequent gemonitord en eventueel bijgesteld worden. Deze afstemming gebeurt onder andere binnen het MIEK.
- Samenhang met benodigde fysieke ruimte voor de realisatie van de 380kV- en 150kV-stations.
- Porthos & H-vision hebben interactie met de beschreven verzwaringen van het elektriciteitsnet. Deze initiatieven vertragen enerzijds een hogere elektriciteitsvraag vanuit de industrie, maar hebben zelf ook elektriciteit nodig voor de processen (vooral CCS).
- De CES vraagt ook een extra aanlanding van 2 GW wind op zee op de Maasvlakte (als onderdeel van VAWOZ). Hierbij wordt nadrukkelijk de combinatie met de grootschalige waterstofproductie op de Maasvlakte gezocht ten bate van verduurzaming van de industrie.
- Het 380kV-station Moerdijk is één van de twee potentiële aanlandlocaties voor het wind op zee-project Nederwiek 3. In de locatiestudie wordt dit project ook meegenomen.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk

(vervolg)

## Effecten en bijdrage nationaal belang

Een tijdig aangelegde infrastructuur die is toegesneden op het energiesysteem van de toekomst biedt de haven- en industriegebieden Rotterdam en Moerdijk een reeks van positieve effecten, uiteenlopend van een energietransitie in lijn met het klimaatakkoord tot aan het behoud van de internationale marktpositie die van groot belang is voor Nederland. Omgekeerd zorgt een vertraagde aanleg van infrastructuur voor belemmering van de transitie naar een duurzame haven en industrie in de regio die veel werkgelegenheid en economische waarde voor Nederland vertegenwoordigt.

## Knelpunten

- Het draagvlak in de regio (Simonshaven, Zuidland en Abbenbroek) rond het 380kV-station Simonshaven vraagt aandacht.
- Om de plannen voor de bouw van de elektrolyzers te realiseren is aanvullend stimuleringsbeleid van de overheid nodig. Zonder dit beleid is niet zeker of de elektrolyzers er komen en of de versterking van het net van TenneT nodig is. Bij extra aanlanding van wind op zee op de Maasvlakte (IJmuiden Ver Gamma of meer) en een tegenvallende groei van belasting op de Maasvlakte (elektrolyzers) kunnen knelpunten in het 380kV-net ontstaan.
- Het is vanuit uitvoeringscapaciteit een grote uitdaging om meerdere 380kV-projecten rond het jaar 2030 tegelijkertijd te realiseren. TenneT werkt samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat binnen het MIEK om vertraging door beperkte uitvoeringscapaciteit te voorkomen.
- Het verkrijgen van benodigde gronden voor stations en mast locaties.
- Het verkrijgen van ruimte in de ondergrond voor 150kV-kabelcircuits.
- De technische complexiteit van uitbreiding/vervanging van station Botlek en aanlanding van 150kV-kabelcircuits.
- Mogelijke samenhang met zichtlijnen van het werelderfgoed Kinderdijk en Hollandse Waterlinies.

## Planning

Het verschil in de gewenste realisatie en de voorlopige geplande ingebruiknamedatum bevestigt de noodzaak om versnellingsmogelijkheden te onderzoeken. Hier gaat PIDI mee aan de slag. TenneT heeft voor een aantal projecten een eerdere opleverdatum vastgesteld in haar herziene investeringsplan (IP2022), deze zijn in dit overzicht verwerkt.

## Voortgang

Voor verschillende MIEK-projecten is in het IP2022 van TenneT een eerdere opleverdatum opgenomen.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk

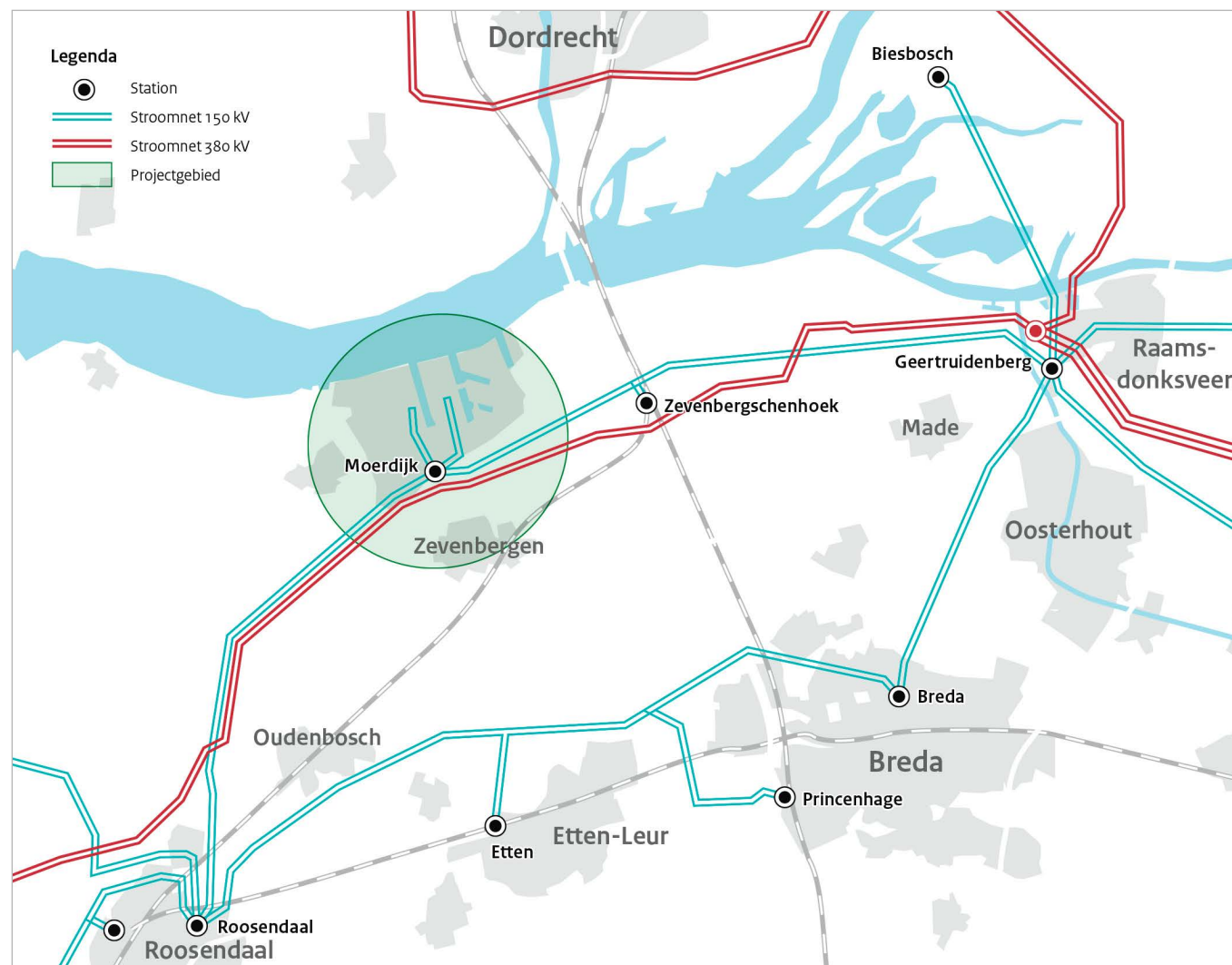
(vervolg)

Project	Gewenste realisatie (uit CES)	Voorlopige geplande ingebruiknamedatum (IBN) IP 2022
1. Het realiseren van een nieuw 380kV-station op de Maasvlakte (380kV-station Amaliahaven) opgenomen in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Simonshaven – Crayestein.	2025	2026
2. Het uitbreiden van de 380kV-installatie van station Simonshaven en de volledige opname van het station in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Simonshaven – Crayestein.	2025	2027
3. Het uitbreiden van 380kV-station Simonshaven met twee 380/150kV-transformatoren en de aanleg van twee 150kV-circuits (transformatorcabels).	2026	2027-2029
4. Het realiseren van een nieuw 380kV-station in de Europoort (werknaam 380kV-station Europoort) opgenomen in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Westerlee – Wateringen met drie nieuwe 380/150kV-transformatoren.	2030	2030-2032
5. Het vervangen en uitbreiden van het bestaande 150kV-station Europoort.	2025	2025
6. Het realiseren van een nieuw 150kV-station nabij Oudeland (voorlopige werknaam Rotterdam Petroleumweg).	2024	2025
7. Het uitbreiden van het bestaande 150kV-station Geervliet Noorddijk, de vervanging/uitbreiding van het bestaande 150kV-station Botlek en het verzwaren van de 150kV-transportcapaciteit tussen Geervliet Noorddijk en Botlek.	2026	2027-2029
8. Het realiseren van een nieuw 150kV-station in het noordwestelijk deel van de Europoort (voorlopige werknaam Merwedeweg) en het verzwaren van de 150kV-transportcapaciteit tussen Europoort en Theemsweg.	2026	2027
9. Het realiseren van gecombineerd 380/150kV-station Moerdijk opgenomen in beide 380kV-circuits Rilland – Geertruidenberg, met drie nieuwe 380/150kV-transformatoren (met ruimte voor 4) inclusief blindstroomcompensatiespoelen en gekoppeld met het bestaande 150kV-station Moerdijk en de 150kV-circuits Roosendaal – Moerdijk en Moerdijk – Geertruidenberg.	2026	2029-2031

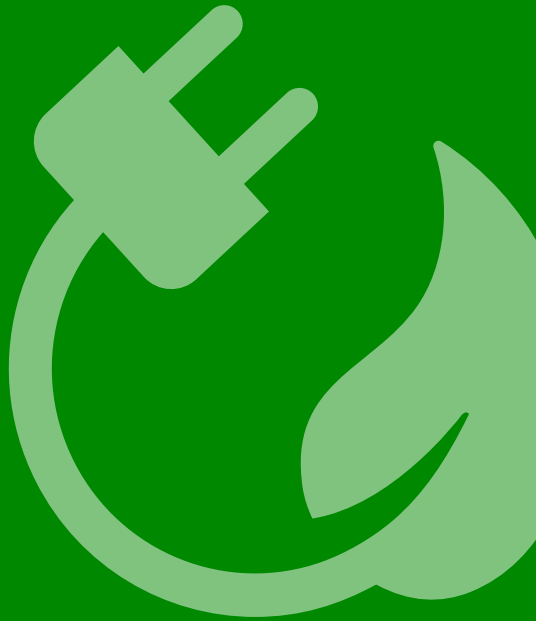


# Verzwarend Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk

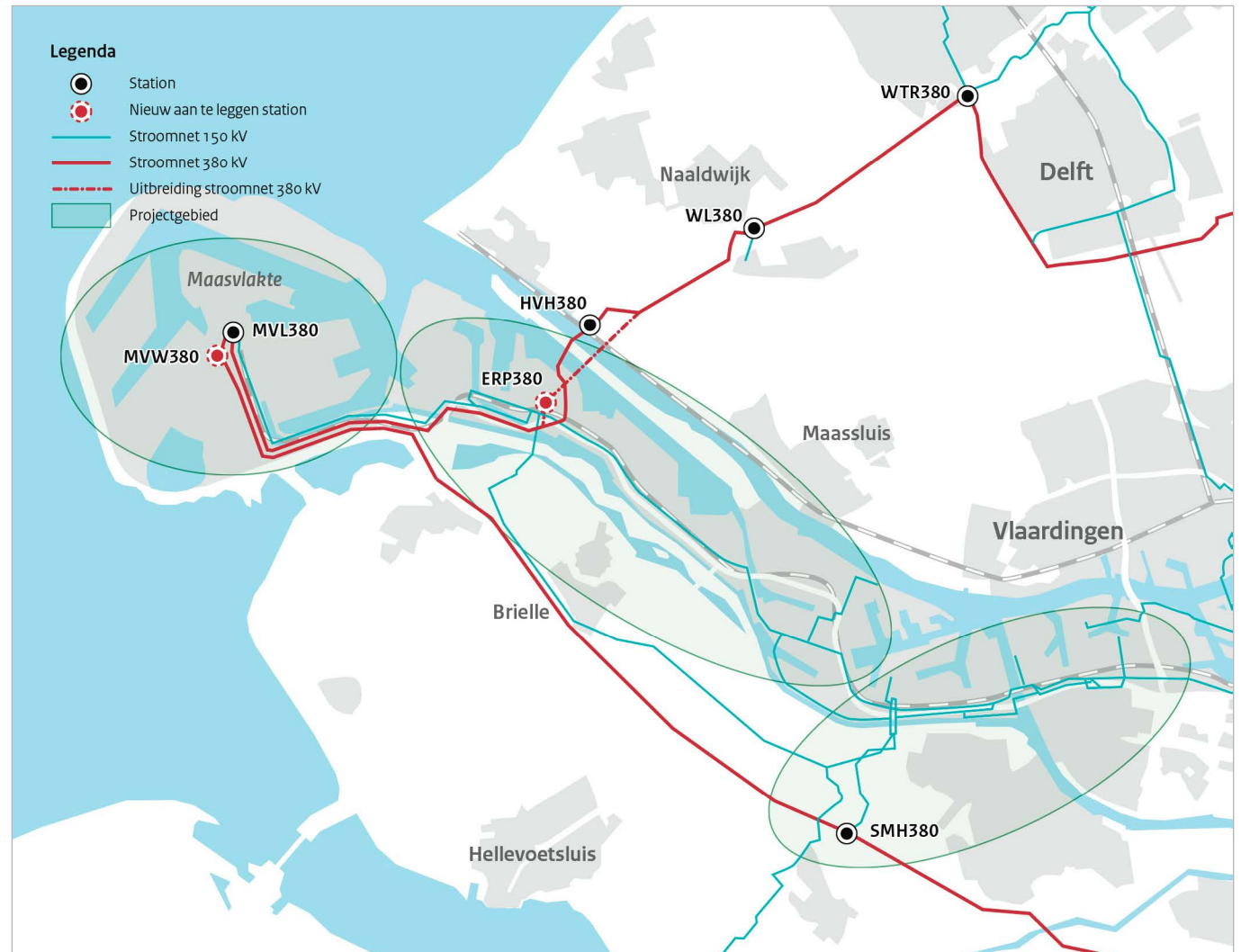
(vervolg)



Uitsnede netkaart en gebied voor projecten voor verzwaring elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk



# Verzwinging Elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk (vervolg)



Uitsnede netkaart en gebied voor projecten voor verzwinging elektriciteitsnet Rotterdam-Moerdijk. Alle stroomnetten bestaan uit dubbele circuits.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Zeeland/ Schelde-Deltaregio

## Projecten

*Project 1: Realisatie nieuwe stationscapaciteit nabij Borssele (Sloegebied)*

- Het realiseren van een nieuw 380kV-station Omgeving Sloegebied te Borssele, inclusief een ruimtelijke reservering voor een naastgelegen 150kV-station. Het opnemen van dit station in twee van de vier 380kV-circuits tussen Borssele en Rilland.

*Project 2: Uitbreiding van het 380kV-net naar Zeeuws-Vlaanderen*

- Het realiseren van een nieuw 380kV-station nabij Terneuzen.
- Het realiseren van een 380kV-verbinding met vier circuits van 2625 MVA tussen een punt op de 380kV-verbinding Borssele-Rilland (of station Omgeving Sloegebied) en Terneuzen. Het benodigde tracé wordt verkend.
- Het versterken van het 150kV-net in Zeeuws-Vlaanderen.

Beide projecten zitten in MIEK fase 1.

## Opgave

De uitbreiding van de 380kV-infrastructuur naar Zeeuws-Vlaanderen is noodzakelijk om de energietransitie van industriële partijen in de Kanaalzone mogelijk te maken. De diverse transitieprojecten in de CES SDR schetsen een significante groei van de elektriciteitsvraag, namelijk een additionele elektriciteitsvraag van 78 PJ in 2030 en 132 PJ in 2050. De groei wordt voornamelijk veroorzaakt door de groei van elektrolysecapaciteit, van 2 GW in 2030 naar 5 GW in 2050, en door elektrisch kraken. Het bestaande 380kV-station Borssele is vol en heeft geen (fysieke) ruimte meer voor uitbreiding.

## Betrokken partijen

- TenneT
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Enduris
- Provincie Zeeland
- Gemeenten
- Daarnaast een groot aantal belanghebbenden zoals NSP, Smart Delta Resources, Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (VNCS), natuur- en milieuorganisaties, particulieren en bedrijven.

## Oplossingsrichtingen

De voorziene oplossingsrichting is een realisatie van nieuwe stationscapaciteit (380 kV) nabij Borssele en de uitbreiding van het 380kV-net naar Zeeuws-Vlaanderen. Uitbreiding van het 150kV-net is op beperkte schaal mogelijk, maar biedt significant minder transportcapaciteit dan een 380kV-verbinding (factor 6 tot 8 lager). Dan kan slechts een klein deel van de voorziene groei gefaciliteerd worden.

*Alternatief:*

- De opslag van CO<sub>2</sub> door het project Carbon Connect Delta kan in dit cluster enige tijd uitkomst bieden om de uitstoot tijdelijk te verminderen. In de CES schetst het cluster echter dat meerdere emissiereductiepaden tegelijkertijd ontwikkeld moeten worden om toekomstige ontwikkelingen (elektrolyse & elektrisch kraken) tijdig te faciliteren.
- Een tweede alternatief kan de import van waterstof (H<sub>2</sub>) zijn, via buisleidingen of via scheepvaart. Een deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot kan hiermee teruggedrongen worden en de groei van de elektriciteitsvraag zal lager zijn. Echter is waterstof geen alternatief voor de elektriciteit die direct wordt gebruikt.
- Vanuit de uitbreiding van het 380kV-net naar Zeeuws-Vlaanderen is de gedachte aan een interconnector tussen Nederland en België begrijpelijk. De Europese TSO-beleidslijn stelt echter dat een interconnector niet als doel mag hebben om interne congesties op te lossen, maar moet dienen om de Europese markt te faciliteren. Gegeven het laatste, is er nu geen aanleiding binnen ENTSO-E-verband om een interconnector vanuit Terneuzen naar België te ontwikkelen (ENTSO-E, European Network of Transmission System Operators for Electricity). De organisatie van de samenwerkende Europese TSO's). De uitbreiding van het 380kV-net naar Zeeuws-Vlaanderen is een no-regret project. Zou er in de verre toekomst (2040-2050) reden zijn om de interconnectiecapaciteit tussen België en Nederland te versterken, kan dan onderzocht worden of de 380kV-verbinding Borssele/Vlissingen en Terneuzen hier deel van kan uitmaken.





# Verzwarend Elektriciteitsnet Zeeland/ Schelde-Deltaregio

(vervolg)

## Samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten

- Samenhang met waterstof: Door de processen die gebruikmaken van aardgas te laten werken op waterstof zal de elektriciteitsbehoefte nog meer groeien (onder andere door de inzet van elektrolyzers). In alle industrieclusters zal aandacht moeten zijn voor interactie tussen nieuwe waterstofnetwerken en elektriciteitsnetverzwaring. De CES'en hebben hier richting aan gegeven, maar dit zal frequent gemonitord en eventueel bijgesteld worden. Deze afstemming gebeurt onder andere binnen het MIEK.
- Samenhang met CO<sub>2</sub>-opslag: kan op de korte termijn uitkomst bieden voor verminderen van de uitstoot.
- Relatie met de aanlanding van Ijver Alpha die op station Borssele wordt aangesloten en de aanlanding van Nederwiek 1 die moeten worden aangesloten op het 380kV station Omgeving Sloegebied.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

- Zoals in de CES van de Schelde-Deltaregio is beschreven, dient dit project om onder meer industriële fornuizen te kunnen elektrificeren, groene waterstofproductie mogelijk te maken en CCS te faciliteren.
- De elektriciteitsnetverzwaring kan bijdragen aan nieuwe duurzame industrie in de regio en zal verdere aanlanding van offshore windenergie kunnen faciliteren.
- De versterking van met name het 150kV-hoogspanningsnet in Zeeland (Bevelanden en Zeeuws-Vlaanderen) biedt de regionale netbeheerder Enduris ruimte om nieuwe wind- en zonneparken op land aan te sluiten. Daarmee kunnen de RES-ambities van de provincie Zeeland gefaciliteerd worden.
- De industriële samenwerking in de Kanaalzone is grensoverschrijdend. De beschikbaarheid van een 380kV-net in Zeeuws-Vlaanderen biedt de kans om het gebruik van aardgas te verminderen en gasinfrastructuur te benutten voor (internationale) uitwisseling (handel) van productie-gassen.

## Knelpunten

- Ruimtelijke inpassing.
- Het is vanuit uitvoeringscapaciteit een grote uitdaging om meerdere 380kV-projecten rond het jaar 2030 tegelijkertijd te realiseren. TenneT werkt samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat binnen het MIEK om vertraging door beperkte uitvoeringscapaciteit te voorkomen.
- De kruising Westerschelde is technisch complex en vraagt zorgvuldige afstemming met België.
- Het draagvlak in de regio is een blijvend aandachtspunt.



# Verzwarend Elektriciteitsnet Zeeland/ Schelde-Deltaregio

(vervolg)

## Planning

Het verschil in de gewenste realisatie en de voorlopige geplande ingebruiknamedatum bevestigt de noodzaak om versnellingsmogelijkheden te onderzoeken. Hier gaat PIDI mee aan de slag. TenneT heeft voor het project Omgeving Sloegebied een eerdere opleverdatum vastgesteld in haar herziene investeringsplan (IP2022), dit is in dit overzicht verwerkt.

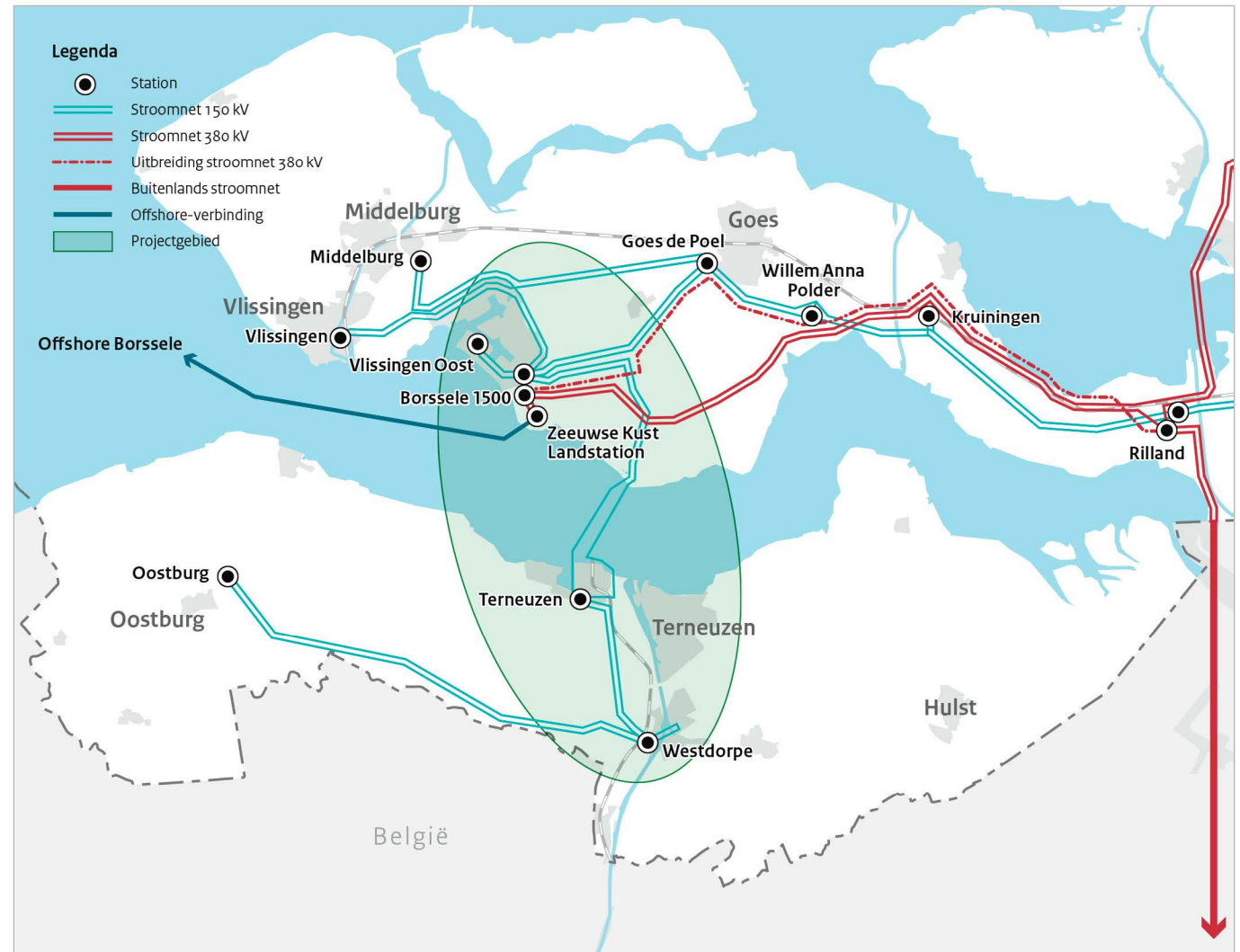
## Voortgang

Voor het project 380kV-station Omgeving Sloegebied is in het IP2022 van TenneT een eerdere opleverdatum opgenomen. Voor het project Uitbreiding 380kV-net Zeeuws-Vlaanderen wordt nu studie gedaan naar de mogelijkheden voor een ondergrondse kruising (zgn. Multi Utiliteiten Kruising, MUK) die eventueel ook voor andere modaliteiten gebruikt kan worden.

Project	Gewenste realisatie (uit CES)	Voorlopige geplande ingebruikname datum (volgens consultatieversie IP 2022)
1. Realisatie nieuwe 380kV-stationscapaciteit Omgeving Sloegebied te Borssele	2030	2028-2030
2. Uitbreiding van het 380kV-net naar Zeeuws-Vlaanderen	2030	>2031

# Verzwarening Elektriciteitsnet Zeeland/ Schelde-Deltaregio

(vervolg)



Uitsnede netkaart en gebied voor projecten voor verzwarening elektriciteitsnet Zeeland/Schelde-Deltaregio



# Netten op Zee

## Projecten

Het gaat om de volgende individuele Net op Zee-projecten van TenneT, die direct volgen uit het Ontwikkelkader Windenergie op zee, en door de Ministerraad (10 juni 2022) zijn vastgesteld:

- IJmuiden Ver Alpha en Beta, Hollandse Kust (west) Alpha en Beta vanuit het Klimaatakkoord 2019;
- IJmuiden Ver Gamma, Nederwiek 1-3, ten noorden van de Waddeneilanden, Doordewind 1-2, vanuit het Regeerakkoord 2021.

## Opgave

Het ontwikkelen van windenergie op zee, het aanlanden daarvan en de verduurzaming van de elektriciteitsvraag is een keten die als geheel moet worden gezien. Om significant meer windenergie op zee rond 2030 te kunnen realiseren is een randvoorwaarde dat de realisatie van de windparken in tijd en aanlandlocatie aansluit bij de ontwikkeling van nieuwe vraag naar duurzame energie. Door elektrificatie en de productie van waterstof heeft de industrie veel potentie om de benodigde duurzame elektriciteitsvraag te ontwikkelen, opdat de doelstellingen uit de Klimaatwet, het Klimaatakkoord en het Regeerakkoord voor 2030 gehaald kunnen worden.

## Betrokken partijen

- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- TenneT

## Oplossingsrichtingen

Om te voldoen aan de in het Klimaatakkoord en het Regeerakkoord gestelde doelstellingen wordt een fors aantal windparken op zee ontwikkeld. De opgewekte energie uit deze nieuw te ontwikkelen windgebieden wordt voor alle projecten als elektriciteit aan land gebracht. Om deze windparken aan te sluiten op het bestaande hoogspanningssysteem op land is een groot aantal Net op Zee-projecten gestart. Door het uitvoeren van deze projecten wordt het Nederlandse elektriciteitssysteem verder verduurzaamd, kan het wegvallen van de elektriciteitsproductie van de kolencentrales in 2030

opgevangen worden en kunnen de industrieclusters van duurzaam opgewekte elektriciteit worden voorzien.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

Om de projecten voortkomend uit het Regeerakkoord van 2021 aan te sluiten op het bestaande hoogspanningssysteem op land, moet door TenneT een aantal nieuwe hoogspanningsstations gebouwd worden. Het is waarschijnlijk dat in de nabijheid van de aanlandingen een aantal elektrolyzers gebouwd gaat worden. Met deze elektrolyzers kan waterstof geproduceerd worden.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

Door het realiseren van de aanlandingen uit het Klimaatakkoord van 2019 en het uit bedrijf nemen van de kolencentrales, wordt het mogelijk om in 2030 49% besparing van de CO<sub>2</sub>-uitstoot te realiseren ten opzichte van 1990 bij ongeveer gelijke opwek van elektriciteit in Nederland.

Door het realiseren van de aanlandingen uit het Regeerakkoord van 2021 wordt het mogelijk de door de industrieclusters benodigde duurzame elektriciteit in Nederland zelf duurzaam te kunnen opwekken. Hierdoor wordt het mogelijk om tezamen met de verduurzaming van de industrie in 2030 minimaal 55% besparing van de CO<sub>2</sub>-uitstoot te krijgen ten opzichte van 1990.

Door het uitvoeren van de aanlandingen en het aansluiten op het elektriciteitsnetwerk wordt een verschuiving bereikt in de productie van fossiel opgewekte elektriciteit naar CO<sub>2</sub> vrij opgewekte elektriciteit door wind op zee. Door het uitvoeren van de aanlandingen en het aansluiten op het elektriciteitsnetwerk wordt een verschuiving bereikt in de productie van fossiel opgewekte elektriciteit naar CO<sub>2</sub> vrij opgewekte elektriciteit door wind op zee. Daarnaast zal de nieuwe vraag voorzien kunnen worden van groene stroom. Alle sectoren in Nederland zullen hiervan profiteren bij het elektrificeren en/of het op waterstof overgaan van hun productieprocessen.



# Netten op Zee

(vervolg)

## Planning

Projecten voortkomend uit het Klimaatakkoord.

## Financiën

Windenergie op zee en het aanlanden hiervan schuurt met andere belangen zoals ecologie, visserij, scheepvaart en landbouw. Mede hierom is voor de projecten voortkomend uit het Regeerakkoord van 2021 een bedrag van € 2 mld. tot en met 2030 nodig voor een zorgvuldige ruimtelijke inpassing op zee en land en versterking van ecologie op de Noordzee en de Waddenzee.

## Knelpunten

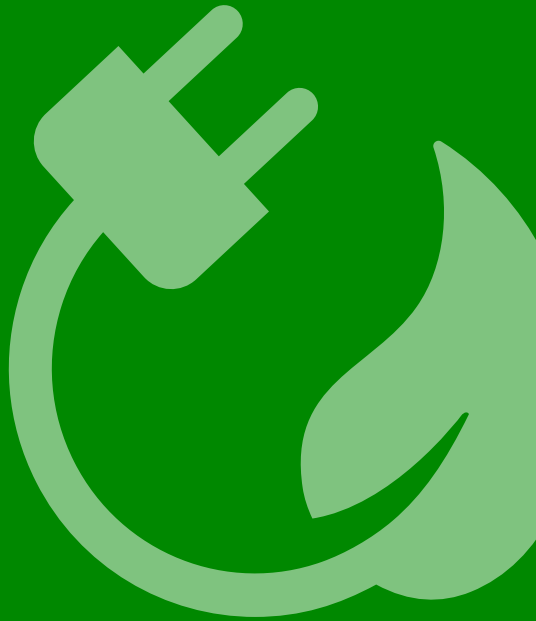
Uitdagingen en dilemma's aanlandingen

- Stikstof
- Inpassing aanbod: er dient voldoende vraag naar elektriciteit bij de aanlandingen (in de industriële clusters) ontwikkeld te zijn om congestie in het verdere elektriciteitsnet te voorkomen.
- Dilemma klimaatopgave en andere belangen
- Randvoorwaarden ruimtelijke inpassing en opschaling van uitvoering

Net op Zee	Aanlandingsplaats	Windgebied	Geplande realisatiedatum	Capaciteit (MW)
IJmuiden Ver Beta	Maasvlakte	IJmuiden Ver, kavel III, IV	2028	2.000
IJmuiden Ver Alpha	Borssele	IJmuiden Ver, kavel I, II	2029	2.000
Hollandse Kust (west) Alpha	Beverwijk	Hollandse Kust (west), kavel VI	2024	700
Hollandse Kust (west) Beta	Beverwijk	Hollandse Kust (west), kavel VII	2026	700

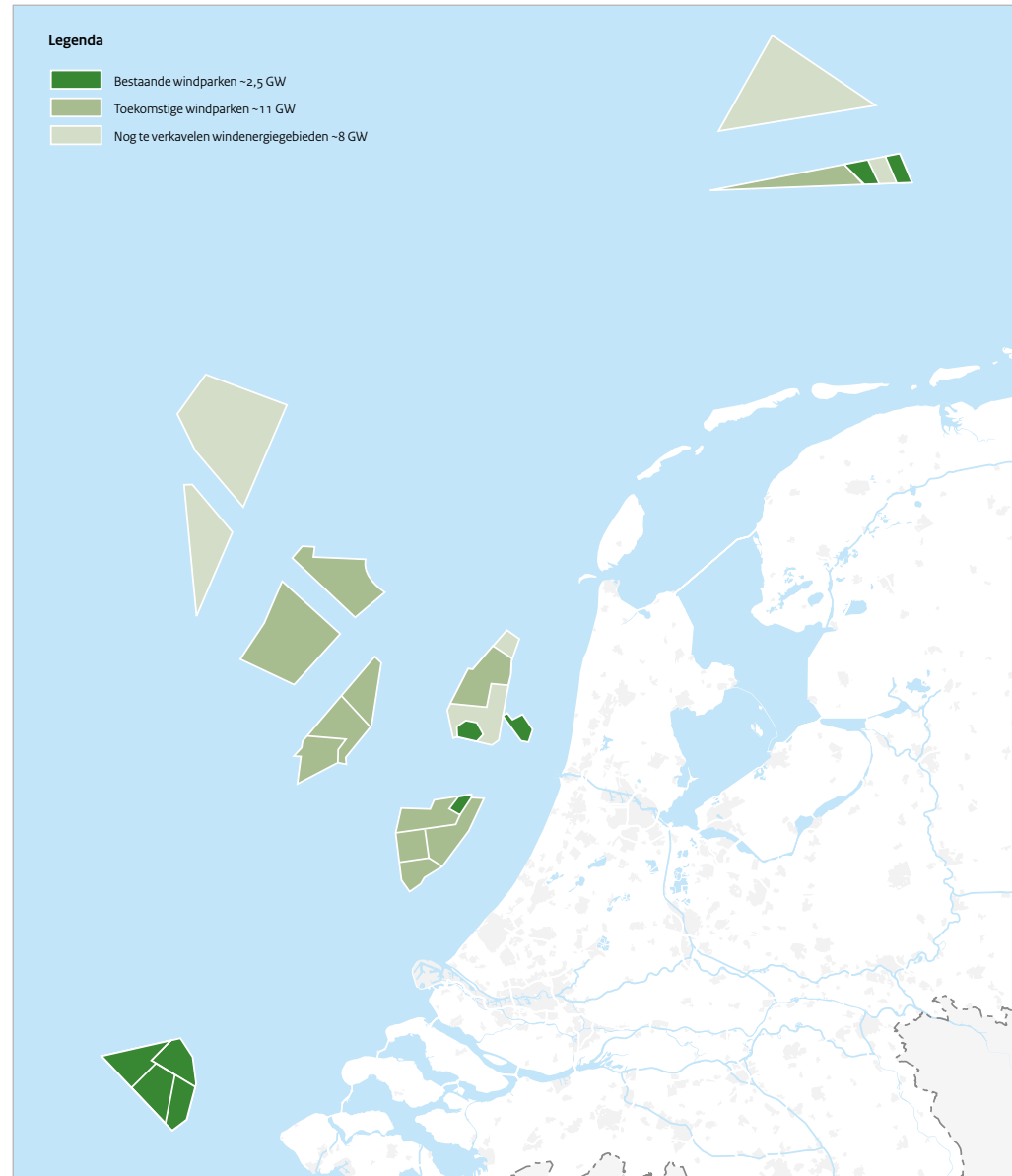
Projecten voortkomend uit het Regeerakkoord van 2021

Net op Zee	Aanlandingsplaats	Windgebied	Geplande realisatiedatum	Capaciteit (MW)
IJmuiden Ver Gamma	Maasvlakte	IJmuiden Ver (noord), kavel V en VI	2029	2.000
Nederwiek 1	Borssele	Nederwiek (zuid), kavel I	2030	2.000
Nederwiek 2	Maasvlakte	Nederwiek (noord), kavel II	2030	2.000
Nederwiek 3	Geertruidenberg/Moerdijk	Nederwiek (noord), kavel III	2031	2.000
Ten noorden van de Waddeneilanden	Eemshaven	Ten noorden van de Waddeneilanden, kavel I	2031	700
Doordewind 1	Eemshaven	Doordewind, kavel I	2031	2.000
Doordewind 2	Eemshaven	Doordewind, kavel II	2031	2.000



# Netten op Zee

(vervolg)



Bron: Routekaart Wind op Zee,  
Rijksoverheid, juni 2022.



# Landelijke waterstofinfrastructuur

## Projecten

1. Uitrolplan fase 1: betreft een transportnet in de vier industrieclusters aan de kust, een eerste waterstofcaverne, drie exportstations en de verbindingen daartussen.
2. Uitrolplan fase 2: betreft de verbinding naar Chemelot, uitbreiding opslag, nog eens drie exportstations en de additionele verbindingen.
3. Uitrolplan fase 3: betreft een tweede oost-west verbinding, uitbreiding van de opslag naar vier cavernes en een exportstation.

De verwachting is dat de eerste fase van het [uitrolplan](#) wordt gerealiseerd in 2025-2026. Dit is het meest gevorderde deel van de landelijke waterstofinfrastructuur en staat in MIEK fase 3 (FEED studie). De resterende delen staan in MIEK fase 2. Het uitrolplan is door de minister voor Klimaat en Energie op 29 juni 2022 naar de Kamer gestuurd.

Alle CES'en van clusters Rotterdam-Moerdijk, Zeeland, Noord-Nederland, Chemelot en het Noordzeekanaalgebied en Cluster 6 beschrijven nadrukkelijk de noodzaak van verbinding met het landelijk transportnet en opslag voor waterstof.

## Opgave

Het onderzoek [HyWay27](#) onderschrijft de rol van CO<sub>2</sub>-vrije waterstof als onderdeel van een klimaatneutrale energie- en grondstoffenvoorziening. In een CO<sub>2</sub>-vrije economie zal op verschillende locaties groene waterstof worden geproduceerd, voor een belangrijk deel gebruikmakend van de elektriciteit die wordt opgewekt met windmolens op zee. Ook is de verwachting dat er in de toekomst op verschillende plaatsen importstromen van waterstof het land binnen kunnen komen. Vraag naar CO<sub>2</sub>-vrije waterstof zal, afhankelijk van prijsontwikkelingen, ontstaan in de grote industriële clusters, in industriële bedrijven buiten die clusters en in de mobiliteit. In een latere fase kan waterstof een toepassing vinden in de gebouwde omgeving en de elektriciteitssector. In deze waterstofketen is transport nodig om productie en vraag met elkaar te verbinden, en zijn distributienetwerken nodig in industrieclusters. Ook is transport nodig om locaties te kunnen bereiken waar (seizoens-)opslag

van waterstof plaats kan vinden. Bij grote volumes is transport via buisleidingen de meest efficiënte manier. Zoals eerder aangegeven, onderschrijven de CES'en de noodzaak van transportinfrastructuur in de industriële clusters als onderdeel van een landelijke waterstofinfrastructuur.

## Betrokken partijen

- Gasuniedochter HyNetwork Services (HNS) krijgt als taak het transportnet te ontwikkelen en beheren. Op termijn zal HNS worden aangewezen als gereguleerde netbeheerder met de exclusieve taak het transportnet te beheren.
- Gasuniedochter EnergyStock ontwikkelt en beheert de opslagfaciliteiten in Zuidwending.
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Havenbedrijf Amsterdam N.V.
- Havenbedrijf Rotterdam N.V.
- North Sea Port N.V.
- Groningen Seaports N.V.
- Chemelot

## Oplossingsrichtingen

De minister voor Klimaat en Energie heeft in juni 2022 het uitrolplan voor het waterstoftransportnet (Waterstofnetwerk Nederland) naar de Kamer gestuurd. Het doel van deze gefaseerde ontwikkeling is de realisatie van een transportnet dat loopt tot in de grote industriële clusters, deze met elkaar verbindt en toegang biedt tot opslagfaciliteiten, waaronder de opslag in Zuidwending, en Nederland met de buurlanden verbindt. Deze fasering geeft aan wanneer welk deel van het transportnet beschikbaar kan zijn voor bedrijven. Uitgangspunt hierbij is dat indien er marktvrage is naar het transport van waterstof en bedrijven dit tijdig aangeven, de infrastructuur op tijd klaar is. Een flexibele, adaptieve en gefaseerde uitrol van het net is hierbij noodzakelijk, omdat de ontwikkeling van de productie, vraag en infrastructuur van waterstof in samenhang moeten worden gezien en nog onzekerheden kent.



# Landelijke waterstofinfrastructuur

(vervolg)

Oplag in Zuidwending voorziet in een eerste caverne per 2026 en in totaal vier per 2030. Net als bij het transportnet is de planning afhankelijk van marktontwikkeling, daarnaast ook van de doorlooptijd van het zoutwinningsproces en vergunningen. Grootschalige waterstofopslag is op dit moment mogelijk in zoutcavernes en het potentieel voor aanleg van zoutcavernes is geconcentreerd in specifieke gebieden in Noord- en Noordoost-Nederland. Bij een opgesteld elektrolysevermogen van drie tot vier GW zijn ongeveer drie tot vier cavernes nodig om een flexibel systeem te creëren en leveringszekerheid te waarborgen. De precieze benodigde volumes zijn afhankelijk van de exacte marktvraag naar buffercapaciteit; typisch een gevolg van een verschil in (basislast) vraag naar, en een fluctuerend aanbod van groene waterstof. De ontwikkeling van ondergrondse opslag van waterstof vergt een zorgvuldig omgevingsproces.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

- Samenhang met elektriciteitsnetverzwaren: In alle industrieclusters zal aandacht moeten zijn voor interactie tussen nieuwe waterstofnetwerken en elektriciteitsnetverzwaren. De CES'en hebben hiervoor een eerste inventarisatie gedaan, maar deze zal frequent gemonitord en eventueel bijgesteld worden. Deze afstemming gebeurt o.a. binnen het MIEK.
- Wind op Zee zal de motor zijn van de energieproductie in een geheel CO<sub>2</sub>-vrij energiesysteem. De ambitie voor de ontwikkeling van wind op zee is een opgesteld vermogen van ca. 21 GW in 2030/2031. Het is van belang deze grote hoeveelheid energie efficiënt in te passen in het energiesysteem. Conversie naar waterstof op strategisch gekozen elektrolyselocaties helpt hierbij. Verder is de ontwikkeling van de productie van waterstof op zee interessant. Voor verder weg gelegen windenergiegebieden lijkt conversie op zee een goede optie, waarvoor dan een transportnet op zee nodig is. Een transportnet voor waterstof op land is een voorwaarde om op zee geproduceerde waterstof naar de afnemers te transporteren.

- In het Delta Corridor-initiatief is ook een waterstofleiding voorzien, zie het projectblad Delta Corridor. De vraag is hoe deze leiding past bij het landelijk waterstoftransportnet zoals hier beoogd. Dit wordt in het MIEK-verband nader opgepakt.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

- De realisatie van een landelijk transportnet voor waterstof is van groot belang voor de ontwikkeling van een duurzame waterstofketen en daarmee ook voor de verduurzaming van het Nederlandse energie- en grondstoffenverbruik.
- De infrastructuur versterkt de positie van alle industrieclusters (inclusief havens) en van Nederland zelf als energie- en grondstofhub voor Noordwest-Europa. Met het transportnet kunnen industrieclusters in Nederland en Duitsland een schaa sprong maken op het gebied van verduurzaming. Het transportnet biedt ook dieper landinwaarts gelegen industrieclusters een decarbonisatie-mogelijkheid en draagt daarmee bij aan het halen van de klimaatdoelstellingen van Nederland, Duitsland en Vlaanderen.
- De precieze klimaatimpact van de nationale waterstofinfrastructuur kan momenteel niet bepaald worden, omdat deze afhankelijk is van de productiemethode, de manier waarop de waterstof wordt ingezet en welke energievormen met CO<sub>2</sub>-vrije waterstof worden vervangen. Het rapport HyWay27 geeft hier richting aan, door aan te geven dat verduurzaming van alle 'grijze' waterstofproductie in Nederland in theorie een bijdrage van 7,5 Mton CO<sub>2</sub>-reductie kan leveren.
- Overheidsbeleid zal een grote impact hebben op de sectoren die kunnen overschakelen naar waterstof.





# Landelijke waterstofinfrastructuur

(vervolg)

## Planning

Het uitrolplan voor het landelijke transportnet is door de minister voor Klimaat en Energie op 29 juni 2022 naar de Kamer gestuurd.<sup>1</sup> Het betreft een uitrolplan van het transportnet op hoofdlijnen in drie fasen zoals hiervoor al benoemd:

- Fase 1 is gereed in 2025-2026;
- Fase 2 is gereed in 2027-2028;
- Fase 3 is gereed uiterlijk 2030.

Hier blijft het goed om te benadrukken dat de fasering niet in beton gegoten is en dat een flexibele en adaptieve aanpak vereist is die in kan spelen op de behoefte van de markt. Het is daarom ook belangrijk dat bedrijven vroegtijdig hun interesse kenbaar blijven maken bij HNS en zich ook daadwerkelijk committeren middels het tekenen van transportcontracten.

## Financiën

Op Prinsjesdag 2021 heeft het kabinet bekendgemaakt dat € 750 mln. gereserveerd wordt als dekking van het volloopriscio voor de landelijke waterstofinfrastructuur. Daarnaast heeft het kabinet middelen gereserveerd voor de opslag van waterstof. De financiële steun van het Rijk voor het transportnet richt zich op de aanlooperperiode waarin verliezen ontstaan als gevolg van tijdelijke of gedeeltelijke leegstand tot het moment dat de regulering intreedt (voorzien in 2031 overeenkomstig het door de EU voorgestelde decarbonisatiepakket) of het moment dat getransporteerde volumes groot genoeg zijn om de kosten van het net volledig te dekken via de tarieven die door gebruikers worden betaald.

## Knelpunten

Het stimuleren van de ketenontwikkeling van duurzame waterstof met aandacht voor industriële vraag, elektrolysecapaciteit inclusief verbinding met offshore wind en CO<sub>2</sub>-transport en opslagfaciliteiten, onder andere ten behoeve van blauwe waterstofproductie.

De verwachting is dat de risicocontouren van waterstof binnen de risicocontouren van aardgas blijven, maar hierover is nog geen formeel bestuurlijk besluit genomen. Het uitblijven van een besluit kan de realisatie van het transportnet ongewenst vertragen.



# Landelijke waterstofinfrastructuur

(vervolg)



Contouren van een mogelijk waterstoftransportnet en opslag in Zuidwending



# Import en doorvoer waterstof Rotterdam-Moerdijk

## Project

Realisatie van importinfrastructuur voor waterstof en derivaten zoals ammoniak, methanol of waterstofdragers zoals Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC) in de haven van Rotterdam. Er zijn momenteel verschillende publiek aangekondigde initiatieven voor terminals in verschillende stadia van ontwikkeling. Het gaat daarbij om aanpassing van bestaande terminals en nieuwbouw. Het initiatief voor specifieke terminals ligt bij verschillende private spelers. Het project wordt toegelaten tot het MIEK fase 1.

## Opgave

Import is nodig om Nederland en Noordwest-Europa te voorzien in de hoeveelheden waterstof die noodzakelijk zijn voor de energie- en grondstoffentransitie. De omvang van het aanbod, de vraag, de technologie rond waterstof (alsmede de derivaten en dragers) en de prijs- en kostenontwikkeling zijn nog met veel onzekerheden omgeven. Daarnaast zijn er vraagstukken rondom risico's, veiligheid en ruimtelijke inpassing. Hierdoor is er te weinig investeringszekerheid, waardoor tijdige realisatie van importinfrastructuur in het geding komt. Dit leidt weer tot onzekerheid bij investeringsbeslissingen voor projecten van industriële afnemers. Import van waterstof en derivaten biedt nieuwe verdienkansen voor de Rotterdamse haven als doorvoerhaven en als energie- en grondstoffenhub. Een tijdige aanleg biedt ons land ook een first mover-voordeel om voorzienings- en leveringszekerheid te realiseren ten opzichte van andere landen.

## Betrokken partijen

- Havenbedrijf Rotterdam
- Gemeente Rotterdam
- Provincie Zuid-Holland
- Rijk
- Diverse bedrijven

## Oplossingsrichtingen

Importterminals kunnen een strategische rol bieden in het verhogen van de leveringszekerheid en voorzieningszekerheid door:

- importen van energie uit meerdere landen mogelijk te maken;
- voorraden op nationaal niveau aan te houden, vergelijkbaar als nu gebeurt met strategische voorraadvorming van aardolieproducten en bij de import van LNG.

### Alternatieven

- Eigen productie waterstof op Noordzee; import is echter in alle 113050 scenario's nodig om in de behoefte te voorzien.
- Import via andere havens in binnen- en buitenland.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

Er is samenhang met:

- Het landelijk transportnetwerk waterstof en de ontwikkeling van de Delta Corridor en de verbindingen met transport en opslag in Duitsland en België. Vroege import op grote schaal beperkt het volloopriscio van het landelijk transportnet. Dit geldt ook voor de te ontwikkelen Delta Corridor.
- Andere te ontwikkelen importterminals, zoals in het Noordzeekanaalgebied. De locatie en volgordelijkheid van importterminals op nationaal niveau vraagt afstemming, anticiperend op ontwikkeling van het aanbod en de vraag.



# Import en doorvoer waterstof Rotterdam-Moerdijk

(vervolg)

## Effecten en bijdrage nationaal belang

Grootschalige import van waterstof is nodig om klimaatdoelen van verschillende sectoren (industrie, zwaar transport) te halen. Dit blijkt o.a. uit analyses naar de verwachte impact van REDIII doelstellingen voor groene waterstof in de industrie. Import biedt tevens de mogelijkheid om de leveringszekerheid van energie uit meerdere bronnen te verhogen. Zekerheid over voldoende aanbod ligt aan de basis voor het nemen van investeringsbeslissingen door de industrie; deze zijn daarmee volgordelijk op importzekerheid.

Het bieden van importvoorzieningen en aansluitende infrastructuur geeft Noordwest-Europa een aantrekkelijke positie in het wereldwijd veranderende energielandschap. Wereldwijd nemen landen first mover-posities in, waardoor de concurrentiepositie van Noordwest-Europa in het geding kan komen. Door snel helderheid te geven over de mogelijkheden voor import en doorvoer naar diverse sectoren maakt dit Noordwest-Europa een aantrekkelijk afzetgebied dat kan profiteren van dit first mover-voordeel.

## Planning

De eerste terminals moeten in 2024 operationeel zijn. De eerste importen zullen naar verwachting lokaal in het cluster Rotterdam-Moerdijk worden ingezet en verder vooral door middel van binnenvaart worden doorgevoerd. Vanaf 2026 zal aansluiting van importterminals op het landelijk transportnet waterstof en – bij doorgang – de Delta Corridor noodzakelijk zijn.

## Knelpunten

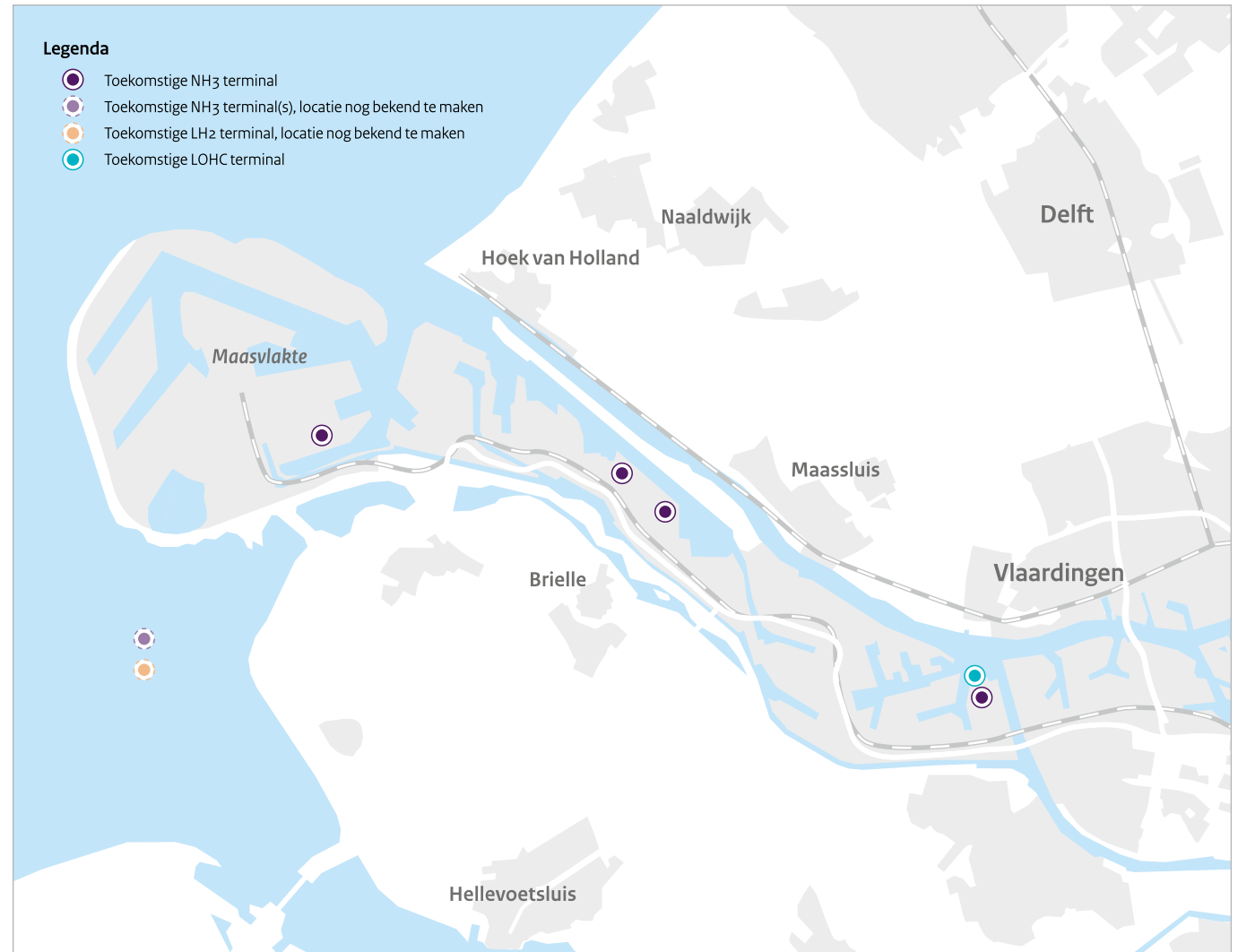
- Financiering van het aanloop-/vollooprisico. Concreet issue: kraken van geïmporteerde groene waterstof(dragers) is niet rendabel. Verkennen om dit als categorie op te nemen in de SDE++ in 2024.
- Waterstof-waardeketens ontwikkelen voor sectorale toepassingen waarbij nu issues zoals Third Party Access vertragend werken. First mover-partijen worden gehinderd vanwege onzekerheid rondom eigenaarschap van de assets en de door die assets opgeslagen of geconverteerde producten.

- Stimulering van de vraag naar waterstof (o.a. Contract for Difference).
- Tijdige aansluiting aan het landelijk waterstofgasnet en de Delta Corridor per 2026.
- Certificering en erkenning van overzees geproduceerde koolstofarme waterstof.
- Snelle behandeling aanvraag vergunning Wet natuurbescherming (Wnb) in het kader van stikstofdepositie.
- Ruimtelijke inpassing in de haven is een uitdaging. Ruimtelijke verkaveling en ankerplaatsen.
- Publiek-private ketensamenwerking organiseren. Participatie van bedrijven en overheden in Noordwest Europa voor de ontwikkeling overzeese productie (uit te werken in Green H2 Partnerships).
- Groene (CO<sub>2</sub>-vrije) ammoniak; beschikbaarheid van moleculen is essentieel en hier moet tijdig op geanticipeerd worden. Veiligheid en randvoorwaarden capaciteit op orde (transport via meerdere modaliteiten water, weg, bus en trein).
- Technologieontwikkeling is nodig voor dragers als vloeibare waterstof, LOHC's en technologie voor conversie van de dragers naar waterstof.
- Borgen van strategische voorraden van nieuwe energiedragers (voorzieningszekerheid) en borgen van divers aanbod van import (verhogen leveringszekerheid door diversificatie).



# Import en doorvoer waterstof Rotterdam-Moerdijk

(vervolg)



Aangekondigde import terminal projecten. Het gaat hier om indicatieve potentiële locaties. In de verkenningsfase zal meer duidelijk worden over de mogelijke locaties.



# Waterstofterminal Noordzeekanaalgebied

## Projecten

Dit project betreft de ontwikkeling van een import terminal voor waterstof in het NZKG. De beoogde importterminal focust zich op import middels niet-toxische waterstofdragers, zoals LOHC's en cryogene waterstof en wellicht groene methanol. Het project wordt toegelaten tot MIEK fase 1.

## Opgave

Import is nodig om Nederland en Noordwest-Europa te voorzien in de hoeveelheden waterstof die noodzakelijk zijn voor de energie- en grondstoffentransitie. Het staalcluster, het brandstoffencluster in de Amsterdamse haven en duurzame luchtvaart brandstoffen (SAF) voor luchthaven Schiphol zijn belangrijke pijlers onder de vraag naar waterstof in de regio. De vraag naar waterstof zal naar verwachting groter worden dan de productie ervan. Zonder het op tijd uitvoeren van dit project zal niet aan de verwachte waterstof vraag kunnen worden voldaan en komt de leveringszekerheid van de regio, Nederland en Duitse achterland in gevaar.

## Betrokken partijen

De ontwikkeling van de terminal wordt getrokken door een consortium van terminal-operators, technologieproviders en Port of Amsterdam, in nauwe samenwerking met potentiële afnemers zoals Tata Steel (TSN) en overige afnemers in het NZKG. Deze importpartners hebben zich verenigd onder de noemer 'H2A'.

- EVOS
- Zenith Energy
- Port of Amsterdam
- Tata Steel (TSN)
- Gasunie/HNS
- Schiphol Airport
- Diverse technology providers
- Diverse marktpartijen
- Achterland
- Producerende partijen

## Oplossingsrichtingen

Importterminals kunnen een strategische rol bieden in het verhogen van de leveringszekerheid en voorzieningszekerheid door:

- importen van energie uit meerdere landen mogelijk te maken; en
- voorraden op nationaal niveau aan te houden, vergelijkbaar als nu gebeurt met strategische voorraadvorming van aardolieproducten en bij de import van LNG.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

De ontwikkeling van een grootschalige importterminal hangt nauw samen met de tijdige beschikbaarheid van relevante waterstof-infrastructuur. Dit geldt zowel voor de aantakking van lokale afnemers (via het Waterstofnetwerk NZKG op hoge druk en het lokale distributienet op lage druk) als voor de verbinding van de terminal met de rest van Nederland via het Waterstofnetwerk Nederland. Tijdige beschikbaarheid betekent dat beide netwerken gereed en operationeel moeten zijn ten tijde van de start van import. Verder is er samenhang met andere te ontwikkelen importterminals, zoals in Rotterdam-Moerdijk. De locatie en volgordelijkheid van importterminals op nationaal niveau vraagt afstemming, anticiperend op ontwikkeling van het aanbod en de vraag.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

Hoewel de wens om energie-afhankelijk te zijn groeit, is de verwachting dat Nederland afhankelijk zal blijven van import. Het NZKG en de Amsterdamse haven blijven hierbinnen een strategische positie innemen. Momenteel huisvest het NZKG ruim 25% van de nationale opslagcapaciteit voor vloeibare brandstoffen en vormt zodoende een belangrijke doorvoerhaven van Europees belang. Het H2-importproject versterkt deze nationale en Europese positie, en draagt bij aan leveringszekerheid voor waterstof in de regio (staal, (luchtvaart) brandstoffen, mobiliteit) en naar het Duitse achterland.



# Waterstofterminal Noordzeekanaalgebied

(vervolg)

## Planning

De planning van dit project sluit aan bij de toenemende H<sub>2</sub>-vraag in de regio. Zoals uit de vraagprognoses reeds blijkt, zal het zwaartepunt van de vraag naar H<sub>2</sub> via overzeese import liggen na 2030.

Om zoveel mogelijk aanbod van waterstof reeds in 2030 (start van gebruik H<sub>2</sub> in DRI-installatie) beschikbaar te hebben moet de terminal minimaal in 2030 operationeel zijn. Om dit mogelijk te maken is een investeringsbeslissing nodig in 2026 of 2027.

## Knelpunten

- De beschikbaarheid en betaalbaarheid van voldoende waterstof uit overzeese regio's.
- De ontwikkeling van verschillende waterstofdragers en cryogene waterstof.
- De bepaling van benodigde ruimte in het fysieke domein (boven- en ondergronds), om waterstofinfrastructuur aan te leggen (of uit te breiden).
- Lange doorlooptijden van planologische procedures.
- De beschikbaarheid van relevante waterstofinfrastructuur.
- Vollooprisico.
- De import en transport van waterstof kent een veiligheidsrisico – dit risico heeft gevolgen voor de mogelijkheden rondom de ruimtelijke inpassing van waterstof.





# Waterstofterminal Noordzeekanaalgebied

(vervolg)





Cluster **Rotterdam-Moerdijk, Chemelot, mogelijk Zeeland**

Modaliteit **Lpg, propeen, waterstof en CO<sub>2</sub> (en mogelijk gelijkstroom en een ammoniakbuisleiding)**



# Delta Corridor ‘Connecting Industries’

## Projecten

Het kabinet werkt intensief samen met de private sector om stappen zetten richting realisatie van de Delta Corridor. Dit is een privaat project dat de overheid faciliteert. Hierbij is de overheid in overleg met de regionale overheden, Duitsland en België. De huidige scope van het project bestaat uit waterstof, CO<sub>2</sub>, lpg/propeen, ammoniak en gelijkstroom. Op dit moment wordt verkend of deze leidingen haalbaar zijn en of ze voldoen aan de wettelijke randvoorwaarden. De planning is ambitieus (realisatie in 2026/2027). Om te zorgen dat het project tijdig gerealiseerd wordt zal op korte termijn begonnen worden met de ruimtelijke procedure onder de rijkscoördinatieprocedure (RCR).

1. Buisleiding lpg tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
2. Buisleiding propeen tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
3. Buisleiding waterstof tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
4. Buisleiding CO<sub>2</sub> tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
5. Buisleiding circulaire grondstoffen/ammoniak tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
6. Gelijkstroomverbinding tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
7. Ruimte voor buisleidingen die in de toekomst nodig zijn

## Opgave

De wereld ziet zich geconfronteerd met diverse crises en daarmee gepaard gaande noodzakelijke transitie. Transitie met verstrekkende gevolgen voor alle partijen in de keten. Van producenten van energie, logistieke ketens waaronder havens tot aan de (chemische) industrie. Het gaat hierbij met name over de overgang van fossiele naar nieuwe (koolstofvrije) energiedragers en grondstoffen. Dit vormt een behoorlijke uitdaging in de vorm van energietransitie, waarvan door de oorlog in Oekraïne de urgentie sterk is toegenomen. Dat heeft in de huidige situatie al tot verschuivingen geleid in energie- en grondstoffenstromen en de verwachting is dat dit leidt tot verdere verschuivingen in stromen die op duurzame wijze gefaciliteerd moeten kunnen worden. Een buisleidingcorridor kan daar een oplossing voor zijn.

Overheidspartijen op alle niveaus stellen doelen en formuleren plannen voor de transitie naar deze nieuwe energiedragers en grondstoffen. Op Europees niveau gaat het dan bijvoorbeeld over planvorming als ‘Fit for 55’ en REPowerEU, waarin duidelijke doelstellingen geformuleerd worden richting een klimaatneutraal Europa in 2050 met een ijkmoment in 2030. Ook in Nederland worden ambitieuze doelstellingen (55% reductie voor 2030 in de aan te passen Klimaatwet, met een inzet voor 60%) voor het tegengaan van de klimaatverandering gehanteerd. Duitsland hanteert zelfs een doelstelling van 65% minder uitstoot van broeikasgassen in 2030 dan in 1990.

De Delta Corridor is een privaat initiatief en een internationaal consortium, bestaande uit onder andere Shell en OGE, ontwikkelt dit project. Het Delta Corridor-project wordt industriebreed ondersteund in zowel Nederland als Duitsland door bedrijven als BP, RWE, Heidelberg Cement, ThyssenKrupp, Lyondellbasell, Chemelot en Attero.

## Stand van zaken

De industrie heeft brede steun uitgesproken voor het project middels een [persbericht](#) op 6 april 2022.

Besluitvorming Rijksoverheid: In het najaar van 2021 is voor de Delta Corridor een startnotitie opgesteld met het nut en de noodzaak en het project is opgenomen in het MIEK als project van nationaal belang. Conform de motie Bontenbal en Erkens is in 2022 een rijksprojectorganisatie Delta Corridor opgezet, samen met de regio. Er is tussen Rijk en provincies een intentieverklaring opgesteld om de samenwerking verder vorm te geven. Op 9 september 2022 heeft de Ministerraad besloten de RCR van toepassing te verklaren.

De Delta Corridor gaat van de verkenningsfase naar de planfase, van MIEK fase 1 naar MIEK fase 2.

Cluster **Rotterdam-Moerdijk, Chemelot, mogelijk Zeeland**

Modaliteit **Lpg, propeen, waterstof en CO<sub>2</sub> (en mogelijk gelijkstroom en een ammoniakbuisleiding)**



# Delta Corridor ‘Connecting Industries’

(vervolg)

## Betrokken partijen

- Havenbedrijf Rotterdam
- Industriecluster/bedrijven Chemelot
- Industriecluster/bedrijven Rotterdam-Moerdijk
- Industrie/bedrijven Noordrijn-Westfalen
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- Ministerie van Buitenlandse Zaken
- Ministerie van Financiën
- Rijkswaterstaat
- Provincie en gemeenten Limburg
- Provincie en gemeenten Zuid-Holland
- Provincie en gemeenten Noord-Brabant
- Provincie Zeeland
- North Sea Port District

## Oplossingsrichtingen

De Delta Corridor vertegenwoordigt een infrastructuurontwerp met verschillende buisleidingen (lpg, propeen, waterstof, CO<sub>2</sub>, ammoniak en mogelijk ook gelijkstroom) van Rotterdam, via industriecluster Chemelot, naar Noordrijn-Westfalen.

De buisleidingenbundel faciliteert de verduurzaming van aangelegen clusters en Duitsland én stelt Havenbedrijf Rotterdam in staat om de beoogde positie als waterstofhub van Noordwest-Europa in te nemen. De buisleidingen verzorgen een modal shift (voor propeen en lpg) van het spoor of scheepvaart naar ondergronds, wat veiliger is en ook minder stikstof uitstoot. Met de waterstofbundel en CCS-bundel (en mogelijk ook circulaire grondstoffen/ammoniak) worden industriecluster Chemelot en Duitsland in staat gesteld om grote hoeveelheden groene waterstof af te nemen en efficiënt CO<sub>2</sub> op te slaan onder de Noordzee.

## Alternatieven :

- Voor buisleidingen lpg en propeen: het vervoeren van de stoffen per trein, vrachtwagen of schip.
- Voor de CO<sub>2</sub>-buisleiding: transport per boot of meer elektrificeren/ waterstof gebruiken dan voorzien in de CES.
- Voor gelijkstroomverbinding: verzwaring van het hoogspanningsnet.
- Voor ammoniak: het vervoeren van de stoffen per trein, vrachtwagen of schip.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) trajecten

- Landelijke waterstofinfrastructuur: de Delta Corridor bevat net als de landelijke waterstofinfrastructuur een waterstofbuisleiding met als doel een groot volume naar Chemelot en Duitsland te transporteren. Ditzelfde geldt voor een mogelijke ammoniakbuisleiding. Gasunie onderzoekt samen met de private initiatiefnemers van de Delta Corridor mogelijke synergie.
- CCS-infrastructuur: de Delta Corridor bevat een CO<sub>2</sub>-buisleiding die (afgevangen) CO<sub>2</sub> van Chemelot en Duitsland kan transporteren naar gasvelden onder de Noordzee. Deze buisleiding kan op termijn worden omgebouwd naar een tweede waterstofbuis.
- Het tracé voor de Delta Corridor is (voor een gedeelte) één van de mogelijke landtracés voor de aanlanding van het wind op zee-project Nederwiek 3. De scope en planning wordt tussen de projecten afgestemd.
- Programma Energiehoofdstructuur (PEH): de scope en planning wordt afgestemd onder andere ten aanzien van de mkba.

Cluster **Rotterdam-Moerdijk, Chemelot, mogelijk Zeeland**

Modaliteit **Lpg, propeen, waterstof en CO<sub>2</sub> (en mogelijk gelijkstroom en een ammoniakbuisleiding)**



# Delta Corridor ‘Connecting Industries’

(vervolg)

## Effecten en bijdrage nationaal belang

De Delta Corridor biedt zowel voordelen aan de partijen die het initiatief nemen, als aan de aanbieders en afnemers langs de corridor, zoals het verbeteren van de leveringszekerheid en de mogelijkheid om te decarboniseren en daarmee de doelstellingen op klimaatgebied te halen. Daarmee worden de relaties tussen deze partijen bestendig en de concurrentiepositie van de industrie en havens verbeterd. Daarnaast zijn er voordelen voor de maatschappij als gevolg van een modal shift van spoor en binnenvaart naar de buisleiding(en). Dit heeft positieve effecten op het gebied van milieu (uitstoot schadelijke stoffen zoals stikstof), duurzaamheid (CO<sub>2</sub>) en externe veiligheid. Voorts is synergie een belangrijk uitgangspunt voor de Delta Corridor. Bij de gecombineerde aanleg van meerdere buizen worden schaalvoordelen behaald en wordt efficiënt omgegaan met de benodigde input voor de ruimtelijke procedures en ondergronds ruimtegebruik.

## Planning

Het plan is om te starten met de RCR. De Financial Investment Decision (FID) van het consortium wordt in 2024 verwacht. Het concept-projectbesluit is ook in 2024 voorzien.

## Financiën

De Delta Corridor is een privaat project, met een private financiering. Er is voorzien circa € 6 tot 8 miljard te investeren (in buisleidingen-infrastructuur voor waterstof, CO<sub>2</sub>, LPG en propeen) door de industrie in het privaat consortium.

## Knelpunten

- **Efficiënt ruimtegebruik:** Met de aanleg van deze buisleidingen wordt de Structuurvisie Buisleidingen (SVB)-strook voor een belangrijk deel benut. Er wordt gestreefd naar een zo efficiënt mogelijke inrichting binnen de strook, om het ruimtebeslag zo beperkt mogelijk te houden.
- **Ambitieuze planning:** De realisatiedatum van het consortium staat op 2026/2027. Echter, gezien de complexiteit van het programma en gezien de geopolitieke omstandigheden en de gevolgen daarvan voor energieclusters kan het zijn dat de planning wijzigt.

Cluster Rotterdam-Moerdijk, Chemelot, mogelijk Zeeland

Modaliteit Lpg, propeen, waterstof en CO<sub>2</sub> (en mogelijk gelijkstroom en een ammoniakbuisleiding)

# Delta Corridor 'Connecting Industries'

(vervolg)



Overzichtskaart van de beoogde Delta Corridor



# H-vision Rotterdam

## Projecten

1. Een waterstofleiding (met 95% zuiverheid) naar afnemers in havengebieden Rotterdam en Moerdijk.
2. Restgassen-leidingen (Refinery Fuel Gas) naar twee nieuw te bouwen waterstoffabrieken in Havengebied Rotterdam, met de optie voor gedeelde infrastructuur ter verbinding van de twee waterstoffabrieken.
3. Een CO<sub>2</sub>-leiding (CCS) vanaf de twee waterstoffabrieken naar Porthos.

## Opgave

Het cluster Rotterdam-Moerdijk kent een aanzienlijke CO<sub>2</sub>-uitstoot, die onder andere wordt veroorzaakt door de uitstoot van raffinaderijen. De praktijk van raffinage is naar verwachting nog nodig tot ten minste 2035; tot die tijd moet deze praktijk zoveel mogelijk worden verduurzaamd.

H-vision richt zich op de productie van gedecarboniseerde waterstof uit de restgassen van raffinaderijen, waarbij de bijbehorende CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt afgevangen en opgeslagen. Met de juiste infrastructuur en partners kan dit project in potentie 2,7 Mton CO<sub>2</sub> van de Rotterdamse haven reduceren. Een voorwaarde hiervoor is dat de infrastructuur gemeenschappelijk wordt aangelegd, i.v.m. synergievoordelen – zonder gezamenlijke aanleg is de verwachte CO<sub>2</sub>-reductie 1,8 Mton.

Het vinden van ruimte in bestaande tracés voor restgas naar H<sub>2</sub>-fabrieken en andersom waterstof naar raffinaderijen is een uitdaging. Ook de verbinding van het netwerk naar Moerdijk, wat o.a. een kruising van het Hollands Diep vraagt (deels afhankelijk van Leidingenstraat Nederland, LSNED), is een grote uitdaging. De vraag van H-vision aan PIDI is om te assisteren met een spoedige realisatie van de benodigde infrastructuur.

## Betrokken partijen

- AirLiquide
- BP
- Deltalinqs
- EBN
- ExxonMobil
- Port of Rotterdam
- Shell
- Vopak

## Oplossingsrichtingen

H-vision wordt in eerste instantie ingezet bij raffinaderijen. De afgevangen restgassen uit de raffinage worden via een pijpleiding getransporteerd naar een centrale fabriek waar ze worden gebruikt om koolstofarme waterstof te produceren. Deze waterstof wordt gebruikt als brandstof om hoge temperatuurwarmte mee op te wekken. De CO<sub>2</sub> die tijdens de productie van de waterstof ontstaat wordt direct afgevangen en daarna getransporteerd naar lege gasvelden onder de Noordzee om daar opgeslagen te worden (CCS), of kan op termijn worden omgevormd tot een bouwsteen voor basischemicaliën, zoals methanol (CCU).

De productie van gedecarboniseerde waterstof zorgt voor een omschakeling van aardgas naar waterstof in de processen van de raffinaderij in de Rotterdamse industrie. Hierdoor wordt de waterstofroute gestimuleerd. Daarnaast stimuleert de CO<sub>2</sub>-opvang en opslag de CCS-route. H-vision zorgt voor een hoeveelheid CO<sub>2</sub> die de rendabiliteit van een CCS-project op de Noordzee (en benodigde infrastructuur) kan verhogen.



# H-vision Rotterdam

(vervolg)

Ook kunnen door dit project andere partijen in de haven al vroeg gebruikmaken van koolstofarme waterstof voor verbranding. Hierdoor kunnen deze partijen in een vroeg stadium (rond 2030) CO<sub>2</sub> reduceren zonder een groot deel van de beschikbare groene waterstof te verbruiken.

Idealiter wordt de benodigde infrastructuur gezamenlijk aangelegd, anders gaat 1/3 (0,9 Mton) van het CO<sub>2</sub>-reductiepotentieel verloren. Dit is omdat verbinding van de twee fabrieken zorgt voor een constantere vraag-aanbodbalans van restgassen en waterstof; zonder integratie zullen de projecten niet altijd hun vraag naar waterstof en aanbod van restgassen goed kunnen afstemmen en daardoor minder CO<sub>2</sub> kunnen mitigeren.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

- Afhankelijkheden met de infrastructuur van het Waterstofnetwerk Nederland, specifiek het Waterstofnetwerk Rotterdam. Vanwege verschillen in waterstofkwaliteit zal H-vision naar verwachting infrastructuur nodig hebben die apart is van de infrastructuur die al wordt aangelegd door Gasunie (Waterstofnetwerk Rotterdam).
- Afhankelijk van CCS-infrastructuur om haar CO<sub>2</sub> op te slaan. Dit gaat waarschijnlijk over Aramis of een ander (nog nader bekend te maken) opslagproject in de Noordzee.
- Afhankelijk van realisatie van Porthos voor de leiding die nodig is voor het transport voor opslag van CO<sub>2</sub> in aardgasreservoirs in de Noordzee.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

- De klimaatwinst van 2,7 Mton is van nationaal belang en draagt bij aan het behalen van de nationale klimaatdoelstellingen.
- Daarnaast is dit project het eerste dat gedecarboniseerde waterstof op zo'n grote schaal beoogt te realiseren. Zo kan het project een voorbeeldfunctie hebben voor andere mogelijke toepassingen.
- Het project genoodzaakt doorkruising van het Hollands Diep naar Moerdijk.

## Knelpunten

- Certificering: gedecarboniseerde waterstof is momenteel niet erkend als RNFBO (renewable hydrogen) vanuit de EU. Dit beperkt de (financiële) haalbaarheid van H-vision. Aanpassing van de RFNBO-definitie is een oplossing, maar niet kansrijk. Tweede oplossing is een specifieke aanpak van de delegated act in nationale wetgeving, waardoor waterstof vanuit H-vision, of andere niet RFNBO-vormen, toch haalbaar wordt.
- Businesscase van de gemeenschappelijke infrastructuur. Hiermee wordt het scenario voorkomen waar de twee fabrieken niet voor elkaar kunnen opvangen in tijden van grote fluctuatie. De overdimensionering van de infrastructuur is gunstig voor de bijbehorende potentiële klimaatwinst (extra 0,9 Mton CO<sub>2</sub>-reductie, totaal 2,7 Mton CO<sub>2</sub>-reductie), maar hieraan zijn extra kosten verbonden. Daarom zijn er garanties nodig van partijen over wie wanneer waterstof gaat afnemen, of van de staat. Een andere mogelijke (deel) oplossing zijn Europese subsidies zoals de CEF.
- Stikstofruimte: Het verkrijgen van een WNB-vergunningen voor tijdelijke stikstofdepositie tijdens bouw is een onzekere factor, en mogelijk een zwaar impactvol knelpunt als de bouwvrijstelling verval.
- Ruimtelijke inpassing: Het vinden van ruimte in bestaande tracés voor restgas naar H<sub>2</sub>-fabrieken en andersom (H<sub>2</sub> naar raffinaderijen) is een uitdaging. Ook de verbinding van het netwerk naar Moerdijk, wat o.a. een doorkruising van het Hollands Diep vraagt (deels afhankelijk van de Leidingenstraat Nederland; LSNE), is een grote uitdaging.

## Planning

Gewenste realisatie (uit CES)

- Waterstofleiding: 2028
- Restgasleidingen: 2028
- CO<sub>2</sub>-leiding: 2028



# Carbon Connect Delta (CCD)

## Projecten

1. Infrastructuur voor liquefactie en tijdelijke opslag.
2. Schiptransport voor cryogene (vloeibare) CO<sub>2</sub> vanaf afvanglocaties in Zeeland naar offloading-terminal in Rotterdam (Aramis).

## Opgave

Ontwikkeling van CCS-infrastructuur is noodzakelijk om de klimaatdoelstelling 2030 voor de industrie te behalen. De industrie werkt toe naar een CO<sub>2</sub>-reductiedoelstelling van 14,3 Mton CO<sub>2</sub> per jaar in 2030, ten behoeve waarvan in het Klimaatakkoord overeen is gekomen dat maximaal 7,2 Mton CCS per jaar zal worden ondersteund via de SDE++. Carbon Connect Delta kan in samenwerking met Aramis hiervan 3,3 Mton CO<sub>2</sub> per jaar vanaf Q1-Q2 2026 bijdragen aan de doelstellingen van het Klimaatakkoord. Ook in de andere clusters spelen initiatieven omtrent CCS. Deze initiatieven staan los van elkaar maar zullen waarschijnlijk gebruikmaken van dezelfde centrale infrastructuur voor opslag onder de Noordzee en kennen daarom een onderlinge afhankelijkheid.

Daarbovenop is de ontwikkeling van het CCS-systeem voor de industrie in Zeeland het startschot van de omschakeling naar een CO<sub>2</sub>-neutrale en circulaire industrie. Als de doorontwikkeling van CCS niet volgens de huidige planning wordt gerealiseerd zal niet alleen 3,3 Mton CO<sub>2</sub>-reductie per jaar niet worden gehaald, maar zal verdere uitvoering van de overige transitiepaden (zoals transformatie van productie-installaties naar waterstof, elektrificatie) bij de industrie niet volgens huidige strategie mogelijk zijn.

## Betrokken partijen

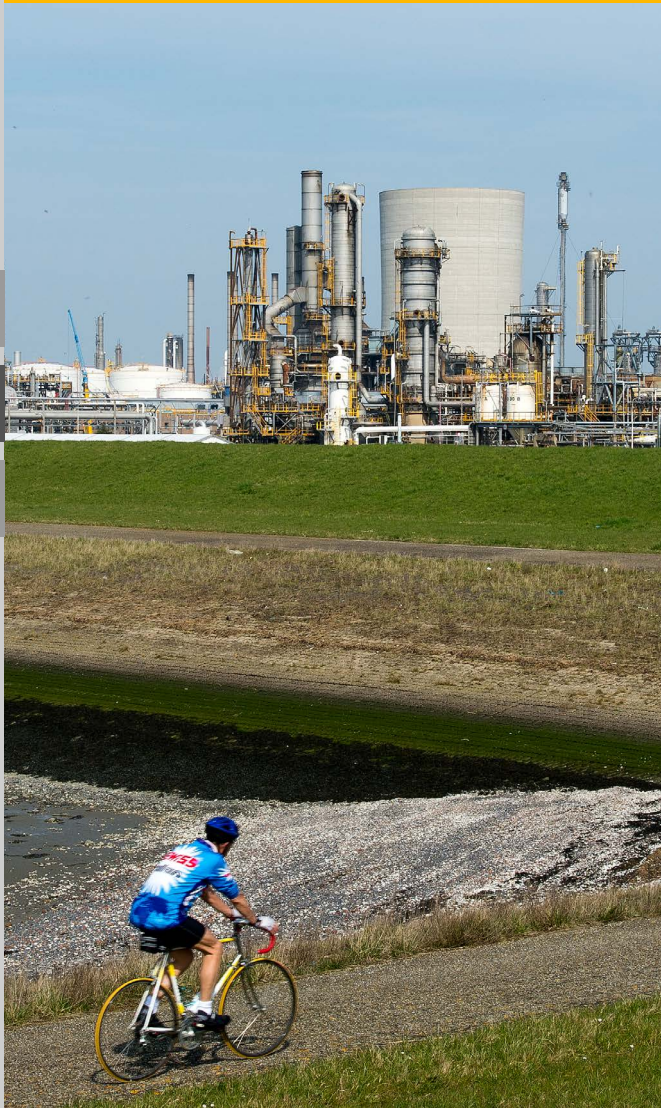
- Smart Delta Resources (SDR)
- North Sea Port (NSP)
- Provincie Zeeland

## Oplossingsrichtingen

- De aanpak voorzien door Carbon Connect Delta realiseert verscheping van CO<sub>2</sub> vanuit NSP naar het Aramis-systeem in Rotterdam, vanwaar de CO<sub>2</sub> via een buisleiding naar opslagreservoirs onder de Noordzee wordt opgeslagen. In de feasibility-fase van Carbon Connect Delta is, in samenwerking met Gasunie, ook gekeken naar buisleidingtransport vanuit Zeeland, zowel over land als door zee. Prioriteiten als snelheid van ontwikkeling, systeemflexibiliteit, beleidskaders voor financiële ondersteuning en realisatie van het risicoprofiel van projectrealisatie hebben voor de industriële partners in Carbon Connect Delta de conceptkeuze op verscheping doen uitkomen.
- Voor de realisatie van grootschalige CO<sub>2</sub>-reductie voor 2030 zijn er geen andere kosten-efficiënte en tijdige alternatieven dan CCS. De transitiepaden voor de industriële partijen in SDR, zoals beschreven in CES SDR, laten de complementaire impact zien van de verscheidene verduurzamingsmaatregelen (CCS, H<sub>2</sub> en elektriciteit) om tot een CO<sub>2</sub>-neutrale en circulaire industrie te komen in 2050. CCS is een essentiële pijler om naast overige energietransitie investeringen ten uitvoer te brengen.

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

- Aramis: de offshore-infrastructuur ten behoeve van transport en opslag van CO<sub>2</sub> onder de Noordzee. CCD voorziet in een significant deel van het totale benodigde aanbod voor de businesscase van Aramis.





# Carbon Connect Delta (CCD)

(vervolg)

## Effecten en bijdrage nationaal belang

- Het Carbon Connect Delta-project van de Nederlandse koplopers kan vanaf de realisatie van Aramis in 2027 een CO<sub>2</sub>-reductie van 3,3 Mton CO<sub>2</sub> per jaar leveren. Het CO<sub>2</sub>-reductiepotentieel van het grensoverschrijdende NSP-havengebied ligt op >6,5 Mton CO<sub>2</sub> per jaar vanaf 2030.
- CCS is randvoorwaardelijk voor de doorontwikkeling van de waterstoftransitie bij de industrie in het NSP-gebied. De complementaire impact van CCS, waterstof, elektrificatie (380 kV), bijkomende aanlanding van wind op zee en het recent vestigen van belangrijke partijen in de SDR-regio dragen allen bij aan de strategische verduurzaming die is ingezet door de industrie in Zeeland.

## Planning

- Het Carbon Connect Delta-project heeft als doelstelling om Carbon Connect Delta kan op zichzelf in Q2 2026 gereed zijn voor CO<sub>2</sub>-afvang en transport naar het Aramis-systeem inclusief ondergrondse opslag, maar is in haar opzet afhankelijk van Aramis dat verwacht in 2027 operationeel te zijn.
- De Carbon Connect Delta-partners hebben het basisontwerp voor de on-site installaties afgerond en hebben op de onderdelen de pre-FEED (Plan) dan wel de FEED (detail-ontwerp)-fase gestart. De emitters hebben een projectplanning waarbij vanaf het vierde kwartaal van 2022 de investeringsbeslissingen genomen moeten worden om de startdatum begin 2026 te behalen.
- De planning van de Carbon Connect Delta-partners vereist grondige afstemming met Aramis. Het Aramis-project start midden 2022 met de FEED-fase voor het transport- en opslagsysteem, met de investeringsbeslissing in midden 2023. De definitieve investeringsbeslissing van de Carbon Connect Delta-partners wordt naar verwachting in Q1-Q2 2023 genomen.

## Financiën

Het project heeft de volgende financiële ondersteuning nodig:

- Afdekken van de onrendabele top voor de emitters (middels het aanvragen een SDE++-subsidie) vooraf aan de investeringsbeslissingen in 2022 om gezamenlijk de meest kosten-efficiënte transportmodaliteit van Zeeland naar het Aramis-systeem te realiseren.
- Dekking van het volloopriscio van het Aramis-systeem via toekenning van Connecting Europe Facility (CEF)-subsidie dan wel via andere mogelijke financiële garanties.

## Knelpunten

- Nog geen sluitende businesscase voor de Carbon Connect Delta-partners. De betrokkenheid van meerdere partijen kan zorgen voor extra onzekerheden in het uitwerken van de businesscase en de samenhang met andere initiatieven (zoals Porthos, Delta Corridor en toekomstige CCS-initiatieven).
- Het Aramis-project is randvoorwaardelijk voor Carbon Connect Delta. De opstart van het Aramis-transportstelsel is afhankelijk van een minimumvolume om de lancering van het project technisch, operationeel en financieel te waarborgen. Hier wordt eind 2022 meer zekerheid voor verwacht.
- Maatschappelijk draagvlak voor CCS als acceptabele oplossing om aan de 2030 CO<sub>2</sub>-reductie-doelstellingen in het Klimaatakkoord bij te dragen.
- Regionaal en lokaal draagvlak voor de ontwikkeling van CO<sub>2</sub>-faciliteiten (inclusief scheepstransport in het NSP-gebied).



# Carbon Connect Delta (CCD)

(vervolg)



CO<sub>2</sub> afvang en transport naar opslaglocaties in Carbon Connect Delta



# Porthos

## Projecten

Het realiseren van een leiding door havengebied Rotterdam, vanaf de kust naar platform P18-A op de Noordzee waar CO<sub>2</sub> wordt opgeslagen in aardgasreservoirs.

1. Verzamel- en transportleiding van circa 52 km; 30 km op land, 22 km onder de zee.
2. Een compressorstation op de Maasvlakte (Aziëweg)
3. Gebruik van het bestaande platform P18A voor injectie van de CO<sub>2</sub> in de lege gasvelden.
4. De lege gasvelden P18-2, P18-4 en P18-6, met een gezamenlijke opslagcapaciteit van 37 Mton.

Alle projecten staan in MIEK fase 3.

## Opgave

Het industriecluster Rotterdam en omliggende industriële partijen moeten volgens het Klimaatakkoord (en Europese wetgeving) op korte termijn verduurzamen, maar de benodigde technologische innovatie is nog in volle gang. De uitdaging is daarom om op korte termijn grote stappen in CO<sub>2</sub>-reductie te zetten.

## Betrokken partijen

- Havenbedrijf Rotterdam
- Gasunie
- EBN
- Partijen in en rondom het havengebied van Rotterdam
- Gemeenten, gebiedscommissies en de provincie Zuid-Holland

## Oplossingsrichtingen

Afvang en opslag van CO<sub>2</sub> (CCS) biedt op dit moment al mogelijkheden om de CO<sub>2</sub>-reductie van het cluster aanzienlijk te reduceren (circa 2,5 Mton CO<sub>2</sub>/jaar; 10% van de clusteruitstoot). Bovendien is het Rotterdamse havengebied zeer geschikt voor CCS gezien de hoge dichtheid van bedrijven met een hoge CO<sub>2</sub>-emissie; 15% van de Nederlandse CO<sub>2</sub>-emissie komt van het Rotterdamse havengebied.

Daarom is het Porthos-project geïnitieerd om grootschalige opslag van CO<sub>2</sub> in een geschikt aardgasveld op de Noordzee op te slaan. Alternatief: Het project is dermate gevorderd dat hiervoor geen alternatief meer relevant is gezien de benodigde implicatie tijd.

## Samenhang andere (ruimtelijke) trajecten

Samenhang met waterstof: CCS kan de productie van blauwe waterstof faciliteren (zoals H-Vision) en CO<sub>2</sub> reduceren voor technieken die geen versneld alternatief hebben gedurende de periode dat de productie van groene waterstof wordt opgebouwd en productielocaties worden omgebouwd. Bij de aanleg van infrastructuur voor CCS is het aandachtspunt dat meekoppelkansen dienen te worden benut. Een specifiek voorbeeld is de levering van CO<sub>2</sub> aan de glastuinbouw.

## Effecten en bijdrage nationaal belang

- De verwachte CO<sub>2</sub>-reductie is circa 2,5 Mton CO<sub>2</sub> opslag per jaar voor 15 jaar (termijn van de SDE++).
- Dit project draagt op de korte termijn bij aan de verduurzaming van industriecluster Rotterdam-Moerdijk.
- De infrastructuur op land wordt zo vormgegeven dat op korte termijn kan worden opgeschaald naar hogere volumes als er behoefte is aan meer CCS.

## Planning

- Medio 2022: FID – bedrijven en Porthos besluiten definitief om de installaties en infrastructuur aan te leggen.
- Medio 2022: Start bouw na FID.
- Medio 2024: Porthos operationeel, eerste CO<sub>2</sub> kan worden opgeslagen.

Nu de bouwvrijstelling niet gebruikt mag worden, loopt het project Porthos ten opzichte van bovenstaande planning vertraging op met minimaal een half jaar tot een jaar. De definitieve planning kan begin 2023 vastgesteld worden na de definitieve uitspraak van de Raad van State.



# Porthos

(vervolg)

## Financiën

- FEED-fase: subsidie ontvangen van de EU Connecting Facility voor € 6,5 mln.
- Realisatie: subsidie ontvangen vanuit de EU CEF van € 102 mln.
- Overige kosten gefinancierd door projectpartners en aandeelhouders, terugverdiend met tarieven voor transport en opslag van CO<sub>2</sub>. Onderdeel van de SDE++-subsidie die is toegekend aan de emitters.

## Knelpunten

De belangrijkste resterende knelpunten zijn:

- De stikstofproblematiek (NOx) en de blijvende politiek-maatschappelijke discussie over nut en noodzaak van CCS. Na het vervallen van de bouwvrijstelling zal de voortoets (ecologische beoordeling) waarschijnlijk inhoudelijk en procesmatig worden beoordeeld door de Raad van de State. In geval de Raad van State de voortoets als acceptabel beschouwt, kan Porthos starten met bouwen. Ondertussen werken de Porthos partijen zoveel mogelijk door met andere voorbereidingen, om de vertraging zoveel mogelijk te beperken.
- De discussie over nut en noodzaak van CCS belemmert Porthos niet direct, maar mogelijk indirect wel omdat het de verdere ontwikkeling van CCS in Nederland kan verhinderen en daarmee ook de mogelijkheden voor het Porthos systeem om volledig gebruikt te worden.
- De CO<sub>2</sub>-transitieroutes van de andere clusters vragen om versnelling om CO<sub>2</sub>-doelen te realiseren en tijdige infrastructuur verbindingen zijn daarvoor cruciaal.



# Porthos

(vervolg)



Overzichtskaart Porthos



# Aramis

## Projecten

1. CO<sub>2</sub>-transport naar de Maasvlakte per landleiding (Porthos), binnenvaart en zeevaart.
2. Een CO<sub>2</sub>-verzamelpunt op de Maasvlakte met een compressorlocatie en een terminal (CO<sub>2</sub>next). De compressorlocatie ontvangt CO<sub>2</sub> die aangevoerd wordt per landleiding en brengt het op druk voor het transport per zeeleiding. De terminal bevat steigers, opslagtanks voor tijdelijke opslag van CO<sub>2</sub> aangevoerd per schip en hogedruk-pompen voor levering aan de zeeleiding.
3. CO<sub>2</sub>-transport door de centrale CO<sub>2</sub>-zeeleiding naar opslaglocaties op de Noordzee.
4. Afvang en opslag van CO<sub>2</sub> maken deel uit van de keten, maar vallen buiten de scope van het Aramis-project.

## Opgave

In het CES Rotterdam-Moerdijk wordt aangegeven dat infrastructuur voor transport en opslag van CO<sub>2</sub> (CCS) één van de acht sleutel-projecten is. CCS biedt bedrijven de mogelijkheid om hun CO<sub>2</sub>-uitstoot tegen relatief lage kosten te verminderen in de periode dat zij de transitie naar biobased, hernieuwbaar of circulair nog niet gemaakt kunnen hebben. Daarmee is CCS een noodzakelijk transitiepad om de CO<sub>2</sub>-doelen voor 2030 te halen. Met het Porthosproject is in Nederland een start gemaakt met CCS. De daarvoor voorziene buisleiding op land is overgedimensioneerd met het oog op toekomstige opslag in andere opslaglocaties dan het veld van Porthos. Het Aramis-project beoogt grootschalige transportinfrastructuur voor CO<sub>2</sub> aan te leggen en te verbinden met nieuwe opslaglocaties op de Noordzee. Door het open-access-karakter van het project kan CO<sub>2</sub> door verschillende bedrijven aangeleverd worden (zowel via Porthos als direct bij Aramis) en kan de CO<sub>2</sub> aan verschillende opslagpartijen aangeleverd worden.

Zonder uitvoering van dit project zullen industriële bedrijven die CO<sub>2</sub> willen opslaan zullen op zoek moeten naar een andere oplossing, bijvoorbeeld opslag in het buitenland. Lukt buitenlandse opslag niet,

dan zullen bedrijven naast de ETS-prijs rekening moeten houden met de nationale CO<sub>2</sub>-heffing. Daarmee wordt de transitie in de industrie duurder en vertraagd, waardoor de klimaatdoelen uit zicht raken.

## Betrokken partijen

- TotalEnergies
- Shell
- EBN
- Gasunie

## Oplossingsrichtingen

Er zijn verschillende verduurzamingsroutes die gebruikmaken van CCS. Een daarvan is de productie van waterstof uit restgassen, zoals het voorstel is van het project H-vision. Daarnaast faciliteert CCS de realisatie van negatieve emissies, wanneer door bedrijven bio-energie of biograndstoffen worden ingezet en de uitgestoten CO<sub>2</sub> wordt afgevangen en opgeslagen (BECCS) of wanneer bedrijven gebruikmaken van Direct Air Capture (DAC) in combinatie met CO<sub>2</sub>-opslag.

Aramis biedt infrastructuur aan voor transport van door de industrie aangeleverde CO<sub>2</sub> naar opslaglocaties. Aramis heeft een startvolume van 5Mton per jaar nodig om met de aanleg van de infrastructuur te kunnen starten. Voor deze 5 Mton per jaar heeft Aramis recentelijk voorlopige contracten afgesloten. Meerdere partijen hebben hiervoor ook een aanvraag gedaan in de SDE++ ronde van 2022. De aandeelhouders Shell en TotalEnergies (in samenwerking met EBN) zorgen samen voor het opslagpotentieel voor 5 Mton per jaar in de eerste fase. Wanneer meer opslagpotentieel beschikbaar is vanuit derde partijen kunnen meer partijen CO<sub>2</sub> aanbieden. Het uiteindelijke systeem wordt gedimensioneerd op 22 Mton per jaar.



# Aramis

(vervolg)

## Samenhang met andere (ruimtelijke) projecten

Zoals hierboven genoemd, bouwt Aramis voort op de CCS-infrastructuur die door Porthos wordt aangelegd. Verder worden parallel verschillende projecten gerealiseerd om efficiënte afvang en transport van CO<sub>2</sub> vanuit uitstoters naar Aramis te realiseren. Het gaat hier om project Carbon Connect Delta (liquefactie, tijdelijke opslag en transportinfrastructuur vanaf Zeeland) en Deltacorridor (transport vanuit Chemelot en Duitsland).

## Effecten en bijdrage nationaal belang

CCS is in de eerste plaats een CO<sub>2</sub>-reductietechniek. Aramis kan een significante bijdrage leveren aan het reduceren van de uitstoot van (potentieel) alle Nederlandse industrieclusters.

Projecten voor CO<sub>2</sub>-transport en -opslag zijn noodzakelijk voor Nederland om de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen voor 2030, afgesproken in het Klimaatakkoord en Regeerakkoord, te behalen. Vanaf 2027 begint Aramis met een jaarlijkse opslag van 5 CO<sub>2</sub> Mton per jaar, met een doorgroei naar 12 en uiteindelijk 22 Mton per jaar. Dit is een heel groot deel van de CO<sub>2</sub>-reductieopgave van de Nederlandse industrie (19,4 Mton per jaar uit het Klimaatakkoord, dit jaar vermeerderd met 5,9 Mton per jaar vanuit Fit for 55 en mogelijk nog verder omhoog als gevolg van aanvullende Nederlandse doelstellingen).

## Financiën

Het is van belang dat emittenten op tijd weten in aanmerking te komen voor SDE++-subsidie zodat zij zich kunnen committeren aan de afvang van CO<sub>2</sub> en contracten kunnen afsluiten met Aramis.

## Knelpunten

- Stikstofdepositie tijdens de aanleg (door bouwactiviteiten) en tijdens exploitatie (door aanvoer van CO<sub>2</sub> met schepen). Knelpunt is afhankelijk van uitspraak Raad van State over toepassing van de bouwvrijstelling.
- Ruimtegebruik op de Noordzee en inpassing van de infrastructuur i.c.m. wind op zee, mijnbouw, visserij, scheepvaart en ecologie.
- Benodigde bilaterale overeenkomsten met andere landen over import en export van CO<sub>2</sub>, bijvoorbeeld Duitsland en België.
- Tijdige verschaffing van opslagvergunningen t.b.v. opslag in uitgeprocedeerde gasvelden van Shell, TotalEnergies en derde partijen.

## Planning

Aanbod van CO<sub>2</sub> door emittenten is beschikbaar vanaf 2026. Voorlopige ingebruiknamedatum is 2027.



# Aramis

(vervolg)



Mogelijke route  
zeeleiding Aramis



# Nationale agenda en bestaande netten

Dit hoofdstuk de nationale agenda met de aan het MIEK gerelateerde beleidsvisies en lopende programma's en biedt daarnaast een overzicht van het huidige netwerk van de netbeheerders.





# Nationale agenda

## Klimaatakkoord

De Nederlandse politiek heeft een doel vastgesteld: in 2030 stoten we in Nederland 55% minder broeikasgassen uit dan we in 1990 deden. Om met voldoende zekerheid het aangescherpte doel van 55% reductie in 2030 te realiseren, wil het kabinet zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op 60% emissiereductie, zodat ook bij tegenvallers de 55% niet in het geding is. In het Klimaatakkoord is een aantal maatregelen opgenomen om de oude doelstelling van 49%-reductie te behalen. In het Beleidsprogramma Klimaat zijn aanvullende maatregelen genomen om het opgehoogde doel te verwezenlijken. Het Klimaatakkoord en het Beleidsprogramma Klimaat zijn belangrijke delen van de Nederlandse invulling van het Klimaatverdrag van Parijs. Daarin hebben 195 landen, inclusief Nederland, afgesproken om in 2050 de stijging van de gemiddelde wereldtemperatuur te beperken tot ruim onder 2 graden Celsius, en zo mogelijk 1,5 graden Celsius.

Het belangrijkste broeikasgas in de industrie is koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). Maar we richten ons ook op het verminderen van de uitstoot van andere broeikasgassen die bijdragen aan opwarming van de atmosfeer, zoals methaan en lachgas.

## Omgevingswet

De Omgevingswet is één wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert. De Omgevingswet staat voor een goede balans tussen het gebruikmaken en beschermen van de fysieke leefomgeving. 'Ruimte voor ontwikkeling en waarborgen van kwaliteit' is het motto.

De nieuwe wet zorgt voor:

- minder regels;
- overzichtelijke regels;
- een samenhangende benadering van de leefomgeving;
- ruimte voor lokaal maatwerk;
- betere en snellere besluitvorming.

Gemeenten, provincies en het Rijk worden vanuit deze nieuwe wet verplicht om een omgevingsvisie op te stellen. Het is de bedoeling dat daardoor het beleid op het gebied van de fysieke leefomgeving meer met elkaar te maken krijgt en meer op elkaar aansluit.

### Nationale Omgevingsvisie/Omgevingsagenda's

In de Nationale Omgevingsvisie is een groot aantal nationale belangen, opgaven en beleidskeuzen opgenomen. Daarin staan 21 nationale belangen, 4 prioriteiten en 3 afwegingsprincipes centraal.

1. Combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies;
2. Kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal;
3. Afwentelen wordt voorkomen.

In relatie tot het MIEK zijn onder andere relevant:

- Het realiseren van een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening die in 2050 CO<sub>2</sub>-arm is, alsmede de daarbij benodigde hoofdinfrastructuur.
- Het waarborgen van de hoofdinfrastructuur voor transport van stoffen via (buis)leidingen.

Hieruit voortvloeiende beleidskeuzen zijn:

1. We maken de energie-infrastructuur geschikt voor duurzame energiebronnen en reserveren daarvoor ruimte.
2. We zetten in op het gebruik van duurzame energiebronnen en op verandering van productieprocessen.

Voor de haven- en industriegebieden moet voldoende fysieke en milieuruimte beschikbaar blijven opdat het functioneren niet in het geding komt.

Het concretiseren van beleidskeuzes vindt plaats in Nationale Programma's onder de Omgevingswet en in Programma NOVEX. In Programma NOVEX komen Rijk en provincies in samenspraak tot een 'ruimtelijk arrangement', waarin zij als overheden per provincie afspraken maken hoe zij de ruimtelijke puzzel naar de praktijk vertalen. In een aantal geselecteerde NOVEX-gebieden, zoals Ontwikkeling Noordzeekanaalgebied, Transitie Rotterdamse Haven en North Sea

Port District werken Rijk en regio's onder meer samen aan de transitie naar CO<sub>2</sub>-arme en circulaire industriële activiteiten en transport.

### Programma Energiehoofdstructuur (PEH)

Een duurzaam energiesysteem vraagt meer ruimte dan een fossiel energiesysteem. Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) wijst de ruimte aan die nodig is voor de energiehoofdstructuur van nationaal belang. Het gaat over hoogspanningskabels, buisleidingen en plekken voor de opslag en conversie van energie. Via het PEH wordt onderzocht hoeveel ruimte mogelijk nodig is voor een klimaatneutraal nationaal energiesysteem in 2050, wat daarvan de effecten zijn en waar deze ruimte het beste gevonden kan worden. Het programma heeft betrekking op ruimtelijk beleid op land en de grote wateren.

Het PEH levert het volgende op:

1. Overzicht van geactualiseerde ruimtelijke reserveringen voor grootschalige elektriciteitsopwekking, hoogspanningsverbindingen en buisleidingen.
2. Ontwikkelrichtingen voor de hoofdinfrastructuur van 2050, zoals hoogspanningsinfrastructuur, grootschalige conversie, buisleidingen en opslag. Ontwikkelrichtingen zijn globale aanduidingen op een kaart. Deze ontwikkelrichtingen kunnen als vervolg op het programma uitgewerkt worden in gebiedsgerichte verkenningen en/of projecten die gericht zijn op de concrete ruimtelijke inpassing. MIEK-verkenningen zijn voorbeelden van gebiedsgerichte verkenningen.
3. Generieke beleidsuitspraken, waaronder ruimtelijke randvoorwaarden voor de energie-infrastructuur. Hierbij kan gedacht worden aan inrichtingsprincipes voor aanleg van energie-infrastructuur of beleidsvoorkeuren.

Het PEH is een randvoorwaardelijk kader voor projecten van het MIEK, bijvoorbeeld aan de hand van ruimtelijke inrichtingscriteria, of aangewezen locaties voor opslag en conversie. Het eerste ontwerp-PEH wordt naar verwachting in april 2023 gepubliceerd en na vaststelling regelmatig geactualiseerd. MIEK-projecten die zijn gestart voordat het eerste PEH is vastgesteld, worden opgenomen in de ontwikkelrichtingen of reserveringen van het PEH.



## PES en NPE

Het Nederlandse energie- en grondstoffsysteem moet in 30 jaar tijd volledig klimaatneutraal zijn geworden. De keuzes die nu worden gemaakt in de verschillende energieketens van productie, transport en distributie en de vraag bepalen voor een groot deel hoe het energiesysteem er in 2050 uit komt te zien. Diverse partijen als het Rijk, de industrie, steden, netbeheerders, transportsector, de landbouw, energieproducenten staan vanuit verschillende invalshoeken en delen van het energiesysteem voor belangrijke systeembepalende keuzes. Denk aan wind op zee, de verduurzaming van onze industrie en onze nationale waterstofstrategie. Maar ook alle lokale keuzes in de warmtetransitie hebben opgeteld impact op het nationale energiesysteem. Daarbij is ons nationale energie- en grondstoffsysteem ook nog eens verknoopt met de ons omringende landen. Die landen maken ook keuzes en zetten ontwikkelingen in gang die hun weerslag hebben op het Nederlandse energiesysteem. Binnen die hele uitdagende context van het energiesysteem werken wij aan het Programma Energie Systeem (PES). Met het PES wordt gewerkt aan een richtinggevende visie in het Nationaal Plan Energiesysteem voor het toekomstig energiesysteem in 2050 en de vertaling daarvoor voor afwegingen in de periode tot 2030 zoals het Klimaatfonds en het MIEK. In samenwerking met de medeoverheden en netbeheerders wordt gewerkt aan de regionale doorvertaling hiervan. De opdracht is om ervoor te zorgen dat we in Nederland op basis van een integrale energievisie op tijd noodzakelijke stappen zetten voor het realiseren van onze klimaatdoelstellingen.

## RES

Het doel van het RES-proces is het opwekken van 35 TWh aan grootschalig hernieuwbare elektriciteit (zon en wind) op land in 2030. Daarbij vindt op regionaal niveau een afweging plaats op basis van maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak, de impact op het net en de kosten daarvan, en de ruimtelijke inpassing. Tegelijk maken de regio's een inventarisatie van de regionale warmtebronnen en de warmtevraag, en de infrastructuur die benodigd is. Het voortouw bij de RES'ën ligt in de regio, bij provincies, gemeenten en waterschappen om in



nauwe afstemming met Rijk, netbeheerders, maatschappelijke partners, coöperatieve en commerciële bedrijven de duurzame energieopwekking op land voor 2030 te realiseren. Het Rijk is een actieve partner in het proces. Zij ondersteunt, werkt mee en borgt vanuit de nationale publieke belangen en nationale afspraken, zoals die rond de voorkeursvolgorde zon en het integrale energiesysteem. Regio's hebben op 1 juli 2021 hun RES 1.0 opgeleverd. De monitoring volgt de tweejaarlijkse cyclus, de inhoudelijke herijking volgt het tempo van de regio. Veel regio's zullen er waarschijnlijk voor kiezen de

herijking (inclusief plan-MER) begin 2024 vast te stellen met het oog op vergunningverlening in 2025 voor projecten en de daarvoor benodigde infrastructuur. De PBL-analyse van de RES 1.0 laat zien dat de ambities optellen tot 55,1 TWh: 18,9 TWh reeds gerealiseerde projecten, 12,6 TWh pijplijn (met veelal een vergunning en een SDE-beschikking) en 23,6 TWh aanvullende ambitie. PBL geeft aan dat naar schatting tussen 35,4 TWh en 46,4 TWh daadwerkelijk wordt gerealiseerd in 2030, met een middenwaarde van 40,8 TWh. Het doel van 35 TWh lijkt dus haalbaar, maar er moeten nog de nodige afwegingen gemaakt worden.

## Nationale agenda

Tegelijkertijd is het Rijk regelmatig deelnemer in de RES-regio's, bijvoorbeeld als zij als eigenaar van Rijksgronden deze kan inzetten voor duurzame energieopwekking. Het RES-traject levert, samen met de CES'en van de industrieclusters (en andere programma's, zoals de NAL voor de laadinfrastructuur), input voor het MIEK in de zin dat ze een beeld opleveren van de infrastructuurvraag, meekoppelkansen en de knelpunten daarbij. Bovendien bieden de RES'en met de CES'en een regionale landingsplek voor besluiten uit het MIEK. Daartoe worden beide trajecten in de komende periode actief op elkaar afgestemd.

### Programma Waterstof

In het Klimaatakkoord is afgesproken om gezamenlijk aan een waterstofprogramma te werken. Zoals aangekondigd in de Kabinetsvisie op waterstof krijgt deze publiek-private samenwerking vorm in het Nationaal Waterstof Programma (NWP).

Het National Waterstof Programma richt zich vooral op:

- het stimuleren van de bijdrage van waterstof aan het realiseren van de energietransitie. Het NWP wil verbinden, faciliteren, versnellen en monitoren.
- de ontwikkeling en het beschikbaar maken van het aanbod van groene waterstof, waarbij de huidige ambitie conform Klimaatakkoord is om in 2050 500 MW en in 2030 3-4 GW aan geïnstalleerd vermogen aan elektrolyzers te hebben gerealiseerd, waarbij de ontwikkeling in de pas moet lopen met de extra groei van het aandeel duurzame elektriciteit;
- de ontwikkeling van de benodigde infrastructuur;
- het gebruik van waterstof bevorderen door samenwerking met verschillende sectoren;
- Het NWP gaat niet over beleid, maar kan daar wel input voor leveren en vanuit een paraplufunctie overzicht bieden hoe waterstof wordt meegenomen in meerdere programma's die verschillende energiedragers en toepassingen bekijken.
- De oplevering van een routekaart waterstof eind 2022, met doelen, acties en randvoorwaarden voor 2022-2025, 2025-2030 en >2030 op de thema's productie, import, infrastructuur en opslag, toepassingen

industrie, toepassingen mobiliteit, toepassing gebouwde omgeving, toepassing elektriciteitsopwekking, marktordening, veiligheid, innovatie, maatschappelijke acceptatie, maakindustrie en human capital.

### Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)

Het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT) is een rijksinvesteringsprogramma dat valt onder het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In het MIRT zijn rijksprojecten en rijksprogramma's opgenomen waarmee wordt gewerkt aan de bereikbaarheid, veiligheid en ruimtelijke inrichting van Nederland. Het MIRT gaat uit van een intensieve samenwerking tussen het Rijk en decentrale overheden (provincies, gemeenten, vervoerregio's en waterschappen). Om dit bestuurlijk te faciliteren is er elk najaar een bestuurlijk overleg MIRT (BO MIRT) in ieder van de vijf MIRT-regio's (Noordwest, Zuidwest, Zuid, Oost en Noord) en voor het programma Goederenvervoercorridors. In het voorjaar vinden onder regie van de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening bestuurlijke overleggen Leefomgeving (BOL) plaats. De Tweede Kamer wordt per brief geïnformeerd over de uitkomsten van de bestuurlijke overleggen. Met de Kamer vindt regulier halfjaarlijks overleg plaats over het MIRT.

Het MIEK heeft een deel van haar proces op de ervaringen in het MIRT gebaseerd. Waar opgaven elkaar raken, worden deze gezamenlijk opgepakt. Dit kan bijvoorbeeld gaan over de goederenvervoercorridors.



## Programma Noordzee

Het Programma Noordzee 2022-2027 is als zelfstandige bijlage van het Nationaal Waterprogramma (NWP) 2022-2027 vastgesteld op 18 maart 2022 en is de opvolger van de Beleidsnota Noordzee 2016 - 2021. Het programma gaat over de ruimtelijke indeling van de Noordzee en het bereiken van de goede milieutoestand – in een van de intensiefst gebruikte zeeën ter wereld. De centrale opgave in het Programma Noordzee 2022-2027 is de juiste maatschappelijke balans vinden bij de ruimtelijke ontwikkeling van de Noordzee.

Die ontwikkeling moet efficiënt en veilig zijn en passen binnen de randvoorwaarden van een gezond ecosysteem. Voorts beschrijft het Programma Noordzee het beleid op het gebied van het versterken van het ecosysteem, de transitie naar een duurzame voedselvoorziening, de transitie naar duurzame energie, en de samenhang van deze drie transities onderling en met ander gebruik op de Noordzee. In het Programma Noordzee zijn nieuwe gebieden voor windenergie op zee aangewezen, samen goed voor 10,7 gigawatt (GW) windenergie, waarmee nu ruimte beschikbaar is voor 21 GW capaciteit aan energie van wind op zee rond 2030. Voor de periode na 2030 zullen via een partiële herziening van het Programma Noordzee additionele windenergiegebieden worden aangewezen.

Het aantal windparken op de Noordzee en de daarmee verbonden activiteiten zoals opslag van energie op zee, en het transport van zee naar land, zullen daardoor fors toenemen. Toename van windenergie op zee is nodig om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van onze energievoorziening te verminderen en zodoende mondiale, Europese en nationale klimaatdoelen te behalen. Om de potentie van de Noordzee voor een nieuw energiesysteem ten volle te kunnen benutten, zijn systeemintegratie en afstemming van infrastructurale planning op zee en land noodzakelijk. Het afstemmen van aanbod en vraag, vooral in de industriële clusters, is cruciaal. Deze opgave wordt onder andere in het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) uitgewerkt.

## Afkortingenlijst

<b>BO</b>	Bestuurlijk Overleg
<b>CES</b>	Cluster Energie Strategie
<b>CCS</b>	Carbon Capture and Storage
<b>CCU</b>	Carbon Capture and Utilizations
<b>EZK</b>	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
<b>FEED</b>	Front End Engineering Design
<b>FID</b>	Final Investment Decision
<b>HbR</b>	Havenbedrijf Rotterdam
<b>IenW</b>	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
<b>MIEK</b>	Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat
<b>MIRT</b>	Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport
<b>NOVI</b>	Nationale Omgevingsvisie
<b>NPE</b>	Nationaal Plan Energiesysteem
<b>PEH</b>	Programma Energie Hoofdstructuur
<b>PES</b>	Programma Energie Systeem
<b>PIDI</b>	Programma Infrastructuur Duurzame Industrie
<b>RCR</b>	Rijkscoördinatieregeling
<b>RES</b>	Regionale Energie Strategieën
<b>RO</b>	Ruimtelijke Ordening
<b>VAWOZ</b>	Verkenning Aanlanding Windenergie op Zee



# Elektriciteitsnet

## Legenda

- Station
- 110 kV-net
- 150 kV-net
- 220 kV-net
- 380 kV-net
- - - - Geprojecteerde 380kV-verbinding
- Offshore-verbinding
- - - - Geprojecteerde offshore-verbinding
- Offshore DC-kabel



# Gasnet

## Legenda

- Compressor-/Mengstation
- Groningen-gas
- NGT-gas
- Hoogcalorisch gas
- Laagcalorisch-gas
- Stikstof



## Colofon

### *Uitgave:*

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

### *Ontwerp en (beeld)redactie:*

Kris Kras context, content and design, Utrecht

### *Kaarten:*

CartoNext, Utrecht

### *Fotografie:*

Martijn Beekman, Bram van de Biezen, K. Boertjens,  
Tim Burg, Tineke Dijkstra, Thomas Fasting, Fix Media,  
Gasunie, Jeffrey Groeneweg, Babet Hogervorst,  
Mischa Keijser, Tobias Kleuver, Sander Koning, Chris Pennarts,  
Petrmalinak, Rob Poelenjee, Joep van Rheeenen, Marc Schols,  
Riesjard Schropp, TenneT, Ivo Vrancken, Edwin Walvisch,  
Roman Zaiets

