



CLUSTER ENERGIE STRATEGIE

INDUSTRIECLUSTER
ROTTERDAM-MOERDIJK

WOORD VOORAF EN LEESWIJZER

Het behalen van de klimaatdoelstellingen voor 2030 en 2050 vergt een grote aanpassing van ons energiesysteem en de inrichting van de industriële clusters in Nederland. We gaan van een systeem op basis van voornamelijk fossiele energie naar een economie die draait op onder andere wind, warmte en waterstof. Om deze transitie te faciliteren is tijdige realisatie van infrastructuur van cruciaal belang.

Deze Cluster Energie Strategie (CES) is een update van de CES 2021. Voor deze editie is een uitgebreide data-studie uitgevoerd om beter inzicht te geven in de verwachte veranderingen in energiestromen en projecten waarmee de klimaatdoelstellingen in het cluster gerealiseerd kunnen worden. Op basis hiervan is een prioritering gemaakt van de energie-infrastructuurprojecten nodig zijn om de transitie te realiseren, de zogenaamde sleutelprojecten.

Ook wordt in deze CES aandacht besteed aan knelpunten en kansen die aandacht verdienen en de beleidsacties die genomen kunnen worden om deze te adresseren en daarmee de energietransitie te realiseren.

Behalve industriële plannen binnen het cluster is in de CES ook rekening gehouden met de strategische positie van Rotterdam-Moerdijk als energiehub van Noordwest-Europa en hoe deze te behouden en waar mogelijk te verstevigen om leverings- en voorzieningszekerheid te waarborgen.

De indeling van deze CES volgt in grote lijnen het programma van eisen zoals opgesteld in april 2022 door het Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI):

1. Inleiding: Strategische ontwikkeling van het cluster
2. Projectlijst en modellering vraag en aanbod
3. Benodigde infrastructuur
4. Effecten van projecten
5. Knelpunten, succes- en risicofactoren
6. Overzicht

De CES Rotterdam – Moerdijk is een levend document waarbij in elke nieuwe versie informatie en data worden toegevoegd en geactualiseerd om een gedetailleerder beeld te krijgen van de voortgang en de stappen die we samen nog moeten nemen in de transitie naar duurzaam energie- en grondstoffensysteem.

Namens de werkgroep van de CES Rotterdam-Moerdijk,

Nico van Dooren

Directeur New Business Development & Portfolio, Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Rotterdam, september 2022

De werkgroep van de CES Rotterdam-Moerdijk

Namens Havenbedrijf Rotterdam

Nico van Dooren, directeur new business development & portfolio
Huibert van Rossum, external affairs adviseur programma energietransitie
Robin Duvalois, business manager energy infrastructuur
Yvonne Gerritsen, datamanagement (DAREL)

Namens Havenbedrijf Moerdijk

Annemiek Govaart, adviseur milieu en duurzaamheid

Namens Provincie Zuid-Holland

Gerdien Priester, senior beleidsadviseur energietransitie
Edwin Perdijk, senior beleidsmedewerker energietransitie industrie

Namens Provincie Noord-Brabant

Yvonne Boerakker, strateeg duurzame industrie

Namens Deltalinqs

Harry van Dijk, projectleider Deltalinqs Climate Program
Joyce Conings, projectleider Deltalinqs Climate Program

Namens Stedin

Frederiek Doedijns, gebiedsregisseur haven en industrie

ENERGIETRANSITIE IN VOLLE GANG



PIJLER 1

EFFICIENCY EN INFRASTRUCTUUR

PIJLER 2

EEN NIEUW ENERGIESYSTEEM

PIJLER 3

EEN NIEUW GRONDSTOFFEN-EN BRANDSTOFFENSYSTEEM

PIJLER 4

DUURZAAM TRANSPORT

SAMENVATTING

1 Rotterdam-Moerdijk is goed gepositioneerd om niet alleen de klimaatdoelen voor 2030 binnen het cluster te realiseren maar ook bij te dragen aan verduurzaming buiten het cluster. Nieuwe energie-infrastructuur is hierbij cruciaal.

Een uitgebreide datastudie laat zien dat de doelstellingen voor 2030 binnen handbereik liggen, mits voldoende duurzame energie en infrastructuur beschikbaar is. Dit beeld wordt bevestigd door de brede portefeuille van projecten in het cluster die, samen met de uitfasing van kolencentrales, tot een reductie leiden van circa 17 Mton CO₂ in 2030.

Daarnaast is er een aanzienlijk potentieel om bij te dragen aan CO₂-reductie buiten het cluster, o.a. door gebruik van warmte in gebouwde omgeving, de inzet van duurzame (bio/synthetisch) brandstoffen en waterstof voor duurzame binnenvaart en vrachtvervoer, zowel in Nederland als daarbuiten. Om dit te realiseren is deze Cluster Energie Strategie 2022 uitgebreid met maritieme en logistieke projecten die onlosmakelijk zijn verbonden met de brandstoffen die de industrie produceert en direct bijdragen aan het verlagen van emissies buiten Rotterdam-Moerdijk – de transitie reikt immers verder dan alleen de industriële clusters.

Dit resulteert in acht sleutelprojecten die cruciaal zijn voor de energietransitie (Zie volgende pagina).

2 Op basis van een 4-pijlerstrategie transformeert Rotterdam-Moerdijk van een industrie op basis van overwegend fossiele grondstoffen richting een cluster gebaseerd op circulaire waardeketens in het midden van deze eeuw.

Het cluster produceert grondstoffen, halffabricaten en eindproducten die een ieder dagelijks gebruikt en is een belangrijke Europese hub voor energie en logistiek. De strategie voor verduurzaming van het cluster kent vier pijlers: het verhogen van efficiëntie en de komst van nieuwe infrastructuur; de ontwikkeling van een nieuw energiesysteem op basis van voornamelijk elektrificatie en waterstof; ontwikkeling van een circulair grond- en brandstoffsysteem; en de verduurzaming van de logistieke sector. Met name waterstof wordt een uiterst belangrijke nieuwe energiedrager voor het cluster en de productie van groene waterstof aan de kust is straks een aanzienlijke afnemer van elektriciteit van wind op zee.

Daarnaast zal de inzet van CCS met name richting 2030 cruciaal zijn om de klimaatdoelen te behalen, terwijl de transitie naar circulaire grondstoffen en brandstoffen meer gewicht krijgt op de lange termijn.

3 Nieuwe datastudie voor CES 2022

— *In vergelijking met de CES 2021 geeft de CES 2022 beter inzicht in de toekomstige energiestromen in het cluster Rotterdam-Moerdijk op basis van een uitgebreidere dataset*

Voor de CES 2022 is gebruik gemaakt van bottom-up data van de industrie in Moerdijk en uit de Energiemix-studie van Deltalinqs/TNO voor Rotterdam. Vervolgens zijn met behulp van het TEACOS-simulatiemodel per bedrijf optimale transitiepaden opgesteld om de CO₂-reductie doelstellingen te bereiken. Dit geeft een beter beeld van de toekomstige energiestromen in het cluster om deze doelen te halen.

— *De dataset is echter nog niet volledig en fijnmazig genoeg voor netbeheerders om op deze energiestromen te kunnen anticiperen*

Voor het uitvoeren van exacte netwerkberekeningen voor een systeemanalyse hebben netwerkbeheerders inzicht nodig in energiestromen per bedrijf, voorzien van uitgebreide belastingprofielen. Zonder deze informatie kunnen netbeheerders binnen het huidige beleidskader geen uitspraken doen over de benodigde toekomstige infrastructuur. Voor verdere detaillering van de gegevens wordt daarom gewerkt aan een Data Safe House waarmee informatie confidentieel kan worden gedeeld.

4 Rotterdam-Moerdijk staat voor een enorme opgave én kans om haar positie als strategisch hub voor Noordwest-Europa te behouden. Dit vraagt om samenwerkingen tot ver buiten het cluster waarbij regie van de overheid cruciaal is om de transitie nationaal en internationaal vorm te geven.

Jaarlijks komt circa 12% van totale Europese energievraag binnen via Rotterdam, waarvan het grootste deel wordt doorgevoerd naar andere clusters in Nederland en Duitsland. Een succesvolle transitie geeft Rotterdam-Moerdijk de kans deze strategische positie en haar verdienvermogen op duurzame wijze te waarborgen en uit te groeien tot een belangrijke doorvoerhaven en leverancier van waterstof en hub voor circulaire productie. Zo kan het cluster met behoud van haar concurrentiepositie blijven bijdragen aan de Nederlandse economie, de Europese klimaatdoelen én de doelstellingen van RePowerEU om afhankelijkheid van een beperkt aantal landen voor energie- en grondstoffen te verkleinen.

Dit vergt een meer gecoördineerde en voortvarende ontwikkeling van industrie en overheden voor de realisatie van projecten en strategische corridors langs de hele waardeketen van Rotterdam tot het Ruhrgebied. Dit alles tegen een achtergrond van een aanhoudende stikstofimpasse, uitdagingen in de bestaande netcapaciteit, en een oorlog in Oost-Europa met verreikende gevolgen voor de huidige energievoorziening. Regie van de overheid is daarbij cruciaal om vertraging, knelpunten in infrastructuur, en verlies aan maatschappelijk draagvlak te voorkomen en de transitie nationaal en internationaal vorm te geven.



DE 8 SLEUTELPROJECTEN

- 1.** Infrastructuur voor import en vervoer van waterstof:
 - 1a Het Waterstofnetwerk Rotterdam (voorheen HyTransPort.RTM).
 - 1b Terminals en infrastructuur voor de import van waterstof.
- 2.** De Delta Corridor buisleidingeninfrastructuur naar Chemelot en Duitsland.
- 3.** Optimalisatie elektriciteit-infrastructuur:
 - 3a Verzwaring en uitbreiding van het netwerk t.b.v. Rotterdam en Moerdijk.
 - 3b De aanlanding van extra hernieuwbare elektriciteit vanaf windparken op de Noordzee.
- 4.** Infrastructuur voor transport en onderzeese opslag van CO₂ (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 (RH₂INE en HyTrucks)

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	De aanleg van een open access waterstofleiding die lokale productie, importterminals en doorvoer richting achterland integreert. Dit project is integraal verbonden met de ingebruikname van importterminals voor waterstof (sleutelproject 1B), de aanleg van een conversiepark voor waterstofproductie en de extra aanlandingen voor wind op zee en netwerkwerkverzwaren die nodig is voor dit conversiepark (sleutelproject 3).
Waar	Locatie	Leiding van Maasvlakte 2 naar Pernis (grotendeels in de bestaande leidingstrook langs de A15), welke in een volgende fase ook aangesloten dient te worden op het (inter)nationale waterstofnet.
Wanneer	Investeringsbesluit	2022
	Operationeel	Eind 2024
Hoeveel	Capaciteit	24 inch leiding (capaciteit: 1,5 mln Nm ³ /u = ~1,2 Mton/jaar).
	Verwachte investering	€100 mln (+/- 40% raming) tussen Maasvlakte en Pernis.
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	2 GW conversiepark met projecten van o.a. Shell, H ₂ -Fifty, Uniper electrolyser (op eigen terrein) en Eneco (eigen terrein) Infrastructuur geeft tevens basis import- en doorvoermogelijkheden.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • Inzet van waterstof voor verduurzaming industrie. • Ontwikkeling van Rotterdam als Europese waterstofhub en een versterking van het vestigingsklimaat, met bijbehorend positief effect op de Nederlandse economie. • In de toekomst sluit de pijpleiding naar verwachting aan op het landelijke waterstofnetwerk en komt er een verbinding naar Chemelot in Limburg, Noordrijn-Westfalen in Duitsland en andere Europese regio's. • Transport via pijpleiding neemt minder fysieke ruimte in beslag dan kabels en is duurzamer dan vrachtwagens of scheepvaart.
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • De infrastructuur stimuleert ook de komst van waterstoffabrieken die veel warmte genereren die kan worden benut voor huishoudens, kassen en kantoren in de regio. • Minder congestie op het elektriciteitsnet: Landelijke waterstofinfrastructuur kan elektriciteitsnetten ontlasten en zorgt voor toegang tot grootschalige opslag van waterstof.
	Emissiereductie	Wanneer de waterstof uit de verwachte 2 GW aan elektrolyse in de haven van Rotterdam volledig wordt benut, reduceert dit 2,8 Mton CO ₂ op jaarbasis bij de afnemers van de waterstof (Rebel-rapport inzake Startmotorprojecten).
Wie	Projectpartners	Project van Gasunie in samenwerking met het Havenbedrijf Rotterdam, waarbij Gasunie de enige investerende partij zal zijn.
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Snelle behandeling aanvraag vergunning Wet natuurbescherming (Wnb) in het kader van stikstofdepositie. • Geproduceerde waterstof in het conversiepark certificeren als 'groene waterstof' (REDII, SDE++, etc.). Stimulerende maatregelen voor afname van groene waterstof. • Certificering van geïmporteerde waterstof.
	Risico's en afhankelijkheden	Dit is een systeeminfrastructuur: de leiding dient gereed te zijn wanneer de elektrolysefabrieken op het conversiepark in operatie gaan, anders hebben die geen mogelijkheid om hun waterstof te transporteren.
	Mogelijke alternatieven	Transport van waterstof met andere modaliteiten.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	Realisatie van importinfrastructuur voor waterstof en derivaten zoals ammoniak, methanol of waterstofdragers zoals Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC). Zie onder andere ook Kamerbrief: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z13509&did=2022D27816
Waar	Locatie	Meerdere terminals voor de ontvangst en opslag en conversie van waterstof in de haven van Rotterdam.
Wanneer	Investeringsbesluit	2022 eerste besluiten gevolgd door meerdere besluiten voor opschaling en uitbreiding.
	Operationeel	2024 eerste terminals operationeel gevolgd door meerdere terminals voor opschaling en uitbreiding.
Hoeveel	Capaciteit	Voor 2030 is voorzien 4 Mton waterstof te kunnen importeren. De eerste terminals zullen in 2024 operationeel worden. Na 2030 kan verdere opschaling nodig zijn. Op dit moment zijn er 7 publiek aangekondigde initiatieven voor terminals in verschillende stadia van ontwikkeling.
	Verwachte investering	Op basis van eerste analyses: circa €10 miljard voor import 4 Mton waterstof per jaar.
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Het energie- en grondstoffen verbruik van NW-Europa verduurzamen en vergroten van de leveringszekerheid door diversificatie. In eerste instantie gericht op industrie en (zware) mobiliteit. Hiermee wordt invulling gegeven de ambities van REPowerEU en Fit-for-55.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • Decarbonisatie van de industrie en scheepvaart, via aanvoer waterstof en andere producten. • Behoud positie van Rotterdam als energiehub voor Noordwest-Europa met een positief effect op het industriecluster Moerdijk, Chemelot, de Nederlandse economie en toekomstig verdienvermogen van ons land. • Versterking internationale marktpositie en vestigingsklimaat, koppeling met landelijke waterstofbackbone en de Delta Corridor (sleutelproject 2) verschaft een robuust netwerk met toegang tot de belangrijkste clusters en markten.
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Verhogen van flexibiliteit en diversificatie en daarmee de leveringszekerheid. • Opslag van waterstof of derivaten als strategische voorraad (vergelijkbaar met wettelijke verplichte strategische voorraadvorming aardolieproducten) en om pieken en dalen in de productie van hernieuwbare elektriciteit op te kunnen vangen.
	Emissiereductie	Afhankelijk van de toepassing en verdringing van de huidige wijze van produceren en gebruik. Als indicatie: 1 ton waterstof kan circa 10 ton CO ₂ reduceren dus 4 Mton waterstof levert een CO ₂ reductie op van circa 40 Mton.
Wie	Projectpartners	Op dit moment hebben de volgende partijen publiek gemaakt dat ze in deze ontwikkeling willen investeren: Gasunie, Vopak, HES, Koole, Air Products, OCI, GES.
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Ruimtelijke inpassing in de haven is een uitdaging • Stimulering van de vraag naar waterstof (o.a. Contract for Difference). • Certificering en erkenning van overzees geproduceerde koolstofarme waterstof. • Financiering van het aanloop-/volloop risico. • Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb (Wet natuurbescherming) in het kader van stikstofdepositie. • Publiek – private ketensamenwerking organiseren. Participatie van bedrijven en overheden in Noord-West Europa voor de ontwikkeling overzeese productie (uit te werken in Green H₂ Partnerships).
	Risico's en afhankelijkheden	<ul style="list-style-type: none"> • Import van producten die nu in NW-Europa worden geproduceerd in plaats van basis energie en grondstoffen. Dit wordt deels ondervangen door diversificatie van importstromen.
	Mogelijke alternatieven	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale productie is in theorie mogelijk maar dit vergt een enorme schaalvergroting in zowel waterstofproductie als elektriciteitsproductie en toevoer. De huidige stand van kennis is dat dit voor NW-Europa op deze schaal niet haalbaar is en import derhalve noodzakelijk en competitief is. • Import van waterstof via pijpleiding is eveneens een alternatief die naast gebruik van importterminals gebruikt kan worden. De ontwikkeling van pijpleidinginfrastructuur is vaak een langdurig proces en is minder flexibel dan aanvoer via schepen.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	Project Delta Corridor Versterking west-oost verbinding door buisleidingeninfrastructuur voor transport van o.a brandstoffen en grondstoffen. Zie ook Kamerbrief: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/02/18/kamerbrief-over-aanpak-project-delta-corridor
Waar	Locatie	Leidingen van Rotterdam via Moerdijk/Geertruidenberg richting Geleen en de aansluiting met Noordrijn-Westfalen.
Wanneer	investeringsbesluit	2023
	Operationeel	2026 (Nederlandse deel) /2027 (Duitse deel).
Hoeveel	Capaciteit	Aanleg van een nieuwe buisleidingenbundel voor waterstof (36 inch leiding voor 2,5 Mton per jaar), CO ₂ (24 inch leiding voor 15 Mton CO ₂ per jaar), propane (1,2 Mton per jaar) en LPG (2,6 Mton per jaar). Ook wordt onderzocht of er behoefte is om gelijktijdig één of meerdere gelijkstroomkabels op het traject mee te leggen en het meeleggen van een groene ammoniak leiding (10 Mton per jaar).
	Verwachte investering	Huidige inschatting nieuwe bundel: €3-4 mld voor de gehele bundel (+/- 40% raming). Gelijktijdige aanleg van deze infra biedt kosten- en procedurevoordelen en geeft minder hinder.
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Verduurzamingsprojecten en decarbonisatie in het cluster en in Chemelot en in Duitsland. Daarnaast zijn er kansen voor emissiereductie langs het traject voor o.a. het zesde cluster (koppelkansen).
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • Versterking leveringszekerheid en energie-onafhankelijkheid. • Behoud positie van Rotterdam als energiehub voor Noordwest-Europa met een positief effect op het industriecluster Moerdijk, Chemelot, de Nederlandse economie en toekomstig verdienvermogen van ons land. • Versterking internationale marktpositie en vestigingsklimaat, mogelijke koppeling met landelijke waterstofbackbone verschaft een robuust netwerk en een ingegraven infrastructuur biedt een verbeterde veiligheidssituatie langs het spoor in onder andere Brabant.
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Decarbonisatie van de industrie, via aanvoer waterstof en andere producten, en afvoer CO₂ richting Rotterdam. • Verduurzaming cluster Chemelot. • Waterstofinfrastructuur kan elektriciteitsnetten ontlasten. • Modal shift van transport gevaarlijke stoffen van spoor naar bus waardoor woningbouwplannen bij stations kunnen worden ontwikkeld.
	Emissiereductie	De capaciteit van de CO ₂ -buis (richting Rotterdam voor onderzeese opslag via CCS-technologie) zal circa 15 Mton CO ₂ op jaarbasis bedragen. De vervanging van fossiele brandstoffen door onder andere aangevoerde waterstof kan een CO ₂ -reductie van 25 Mton per jaar faciliteren. Indien de ammoniak leiding wordt aangelegd dan kan een aanzienlijk deel van nu gebruikte kolen en gas daarnaast worden vervangen door groene ammoniak.
Wie	Projectpartners	Het Havenbedrijf Rotterdam en de Rotterdam Rijn Pijpleiding Maatschappij (RRP) hebben in juni 2021 een projectteam samengesteld dat in samenwerking met het Rijk (ministerie van IenW en het Programma infrastructuur duurzame industrie PIDI van het ministerie van EZK), de commerciële en technische haalbaarheid van de buisleiding- bundel verder zal uitwerken. De gebiedsoverstijgende inpassing zal door de ministeries van IenW en EZK ter hand worden genomen, in samenwerking met Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en de betrokken provincies.
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Publiek — private (PPS) ketensamenwerking organiseren nationaal en grensoverschrijdend. • Financiering aanloop-/volloop risico. • Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie.
	Risico's en afhankelijkheden	
	Mogelijke alternatieven	Handhaving status quo, waarbij LPG en propane per spoor vervoerd blijven worden en levering waterstof aan Chemelot en NRW via Antwerpen later via HyWay 27 zal plaatsvinden.

Conform investeringsplannen netbeheerders.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	Uitvoeren investeringsplannen 2020 van netbeheerders t.b.v. verzwaring elektriciteitsnet en realiseren van nieuwe/uitbreiding van hoogspanningsstations, conform investeringsplannen.
Waar	Locatie	Verzwaren/uitbreiden netwerk in Rotterdam en Moerdijk.
Wanneer	investeringsbesluit	De diverse verzwaringen hebben verschillende tijdlijnen.
	Operationeel	
Hoeveel	Capaciteit	In het huidige MIEK zijn 9 projecten opgenomen voor uitbreiding van stations in Rotterdam-Moerdijk. Zie Appendix I voor de volledige lijst.
	Verwachte investering	
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Diverse elektrificatie projecten bij de scheepvaart en industriële partijen in de havens van Rotterdam (inclusief conversiepark) en Moerdijk.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	Versnelling van groene stroom, productie groene waterstof, walstroom, elektrische/ hybride vaart, elektrificatie via o.a. e-boilers en e-fornuizen.
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Decarbonisatie industrie. • Vrijkomende warmte van waterstoffabrieken kan worden ingezet in huishoudens, kassen en kantoren. • Laadinfrastructuur en walstroom.
	Emissiereductie	Circa 1 Mton in 2030 door elektrificatie industrie.
Wie	Projectpartners	TenneT
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Verdere detaillering van de data nodig voor het uitwerken van investeringsplannen. Dit vraagt om een Data Safe House en een doorlopende dialoog tussen industrie en netbeheerders. • Lange doorlooptijd (noodzakelijke) planologische procedures. • Beperkte ruimte in de ondergrond in het havengebied Rotterdam. • Beperkte uitvoeringscapaciteit bij netbeheerders. • Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie. • Priostelling realisatie aanwijzing 380KV stations op strategische locaties.
	Risico's en afhankelijkheden	Elektrolyzers op de Maasvlakte zorgen ervoor dat een deel van de elektriciteit omgezet kan worden naar waterstof, dus voldoende ruimte voor kabels en leidingen is cruciaal.
	Mogelijke alternatieven	Voor Rotterdam-Moerdijk is er geen kostenefficiënt alternatief voorhanden.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	Extra aanlandingen voor wind op zee.
Waar	Locatie	Maasvlakte.
Wanneer	investeringsbesluit	Locatie besluit in 2021 en 2022 (onderdeel PAWOZ 2030 traject).
	Operationeel	<ul style="list-style-type: none"> • Aanlanding Hollandse Kust zuid (Alpha en Beta) 1,4 GW : 2023. • Aanlanding IJmuiden Ver Beta (2 GW): 2029. • Aanlanding IJmuiden Ver Gamma (2 GW): 2030. • Aanlanding Nederwiek 2 (2 GW): wordt vastgelegd in routekaart 2030+ • Eventueel extra aanlanding (Nederwiek 3) in de toekomst in Moerdijk / Geertruidenberg.
Hoeveel	Capaciteit	9,4 GW
	Verwachte investering	
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Diverse elektrificatie projecten bij de scheepvaart en industriële partijen in de havens van Rotterdam (inclusief conversiepark) en Moerdijk.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	Kosten- en ruimte efficiënte aanlanding wind op zee. Versnelling van groene stroom, productie groene waterstof, walstroom, elektrische/ hybride vaart, elektrificatie via o.a. e-boilers en e-fornuizen.
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Decarbonisatie industrie. • Vrijkomende warmte van waterstoffabrieken kan worden ingezet in huishoudens, kassen en kantoren. • Laadinfrastructuur en walstroom.
	Emissiereductie	Circa 1 Mton in 2030 door elektrificatie industrie.
Wie	Projectpartners	TenneT
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Ruimtegebrek dreigt voor de benodigde aanlandingen na 2030: Regie vanuit EZK (of Klimaattafel Industrie) nodig om direct aan de kust locaties aan te wijzen voor conversie wind in energiedragers. • Lange doorlooptijd (noodzakelijke) planologische procedures. • Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie. • Ontbrekende vraag voor eventuele additionele aanlanding wind op zee leidt potentieel tot grote knelpunten in het elektriciteitsnet: bij 2GW extra aanlanding van wind op zee dient lokaal ook minimaal 1GW vraag beschikbaar te zijn.
	Risico's en afhankelijkheden	De ruimte in het havengebied raakt op. De locaties zijn voorlopig de laatste mogelijkheden voor windaanlandingen, terwijl de elektrificatie van de industrie pas net begint. Ook dreigt inefficiënt ruimte gebruik door aanlanding per aanlanding te plannen. Benodigd is een 2050 visie per regio (hoeveel windparken per regio).
	Mogelijke alternatieven	Voor Rotterdam-Moerdijk is er geen kostenefficiënt alternatief voorhanden.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	<p>In het cluster worden twee projecten ontwikkelt om CO₂ te vervoeren en op te slaan in lege gasvelden onder de Noordzee: Porthos en Aramis.</p> <p>Porthos betreft een project waarbij CO₂ van de industrie kan worden getransporteerd en opgeslagen. De CO₂ wordt per pijpleiding door het Rotterdamse havengebied getransporteerd, in een compressorstation op de Maasvlakte op druk gebracht en via een onderzeese pijpleiding naar een platform in de Noordzee gebracht, circa 20 km uit de kust. Vanaf het platform wordt de CO₂ in een leeg gasveld gepompt.</p> <p>Aramis betreft de ontwikkeling van een vergelijkbaar project voor onderzeese opslag van CO₂. Dit project richt zich op verder weg op de Noordzee gelegen gasvelden met een grotere opslagcapaciteit (ruim tien keer zoveel als Porthos).</p>
Waar	Locatie	<p>Porthos: van Botlek-Vondelingenplaat tot aan de Maasvlakte, via de bestaande leidingstrook langs de A15. Compressorstation op de Maasvlakte nabij de Gate LNG terminal. Vervolgens gaat er een leiding onder de Noordzeebodem naar een bestaand platform bij een leeg gasveld op circa 20-25 km uit de kust.</p> <p>Aramis: additionele compressoren nabij Porthos' compressorstation die aansluiten op een offshore pijpleiding naar lege gasvelden op circa 200 km afstand van Rotterdam.</p>
Wanneer	investeringsbesluit	<p>Porthos: 2022 verwacht (afhankelijk van Raad van State uitspraak m.b.t. bouwvrijstelling).</p> <p>Aramis: 2023 verwacht.</p>
	Operationeel	<p>Porthos: 2025</p> <p>Aramis: 2027</p>
Hoeveel	Capaciteit	<p>Porthos: leiding op land heeft technische capaciteit tot ca. 10 Mton per jaar, huidige opslag veld voor fase 2 is 37,5 Mton; fase 1 heeft 2,5 Mton aan opslagvolume en 360 ton/uur aan transport capaciteit.</p> <p>Aramis: bij aanvang in 2027 een capaciteit van 5 Mton per jaar. De zeeleiding is gedimensioneerd op 22Mton CO₂ per jaar. De landleiding en compressiecapaciteit (deels via Porthosysteem) zullen daartoe worden uitgerust.</p>
	Verwachte investering	<p>Porthos: €450-500 mln.</p> <p>PCI-status voor het project erkend, €102 miljoen subsidie vanuit Europese Commissie (CEF-E). Er is SDE++ subsidie voor gebruikers beschikbaar (in totaal circa €2,1 miljard over de life-cycle).</p>
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	<p>Porthos: maakt project H-vision voor koolstofarme waterstof mogelijk.</p>
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • Biedt bedrijven de mogelijkheid om hun CO₂-uitstoot te verminderen in de periode dat zij de transitie naar biobased, hernieuwbaar of circulair nog niet gemaakt hebben. Hiermee kan een bijdrage worden geleverd aan de klimaatdoelstellingen in Nederland en de energietransitie, ook als de alternatieven nog in onvoldoende mate beschikbaar of ontwikkeld zijn. • CCS is sneller toepasbaar dan bijvoorbeeld de elektrificatie van industriële processen of het inzetten van 'groene' waterstof als energiebron. Het lange termijn doel blijft de verduurzaming van productieprocessen. • CCS is cruciaal voor bestaanszekerheid van raffinage en chemiecomplex in Rotterdam. • Investerings in aansluiting en afvangen CO₂ door: Air Liquide, Air Products, ExxonMobil, Shell.

Categorie	Vraag	Omschrijving
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Decarbonisatie industrie. • Beschikking over CCS heeft positieve uitwerking op vestigingsklimaat. • Mogelijkheid tot vorming groter Noordwest Europees CO₂-buisleidingennetwerk. • Op termijn ook mogelijkheid om CO₂ in te zetten als grondstof (CCUS).
	Emissiereductie	<p>Porthos: 2,5 Mton CO₂ per jaar voor periode van 15 jaar voor de eerste fase, tot een totale opslag van 37 megaton. De Porthos onshore pijpleiding heeft een technische capaciteit van 10,0 Mton CO₂ per jaar.</p> <p>Aramis: in opstartfase 5 Mton CO₂ per jaar, de offshore leiding heeft een maximale capaciteit van 22 Mton CO₂ per jaar. Daarnaast potentieel tot 2 Mton per jaar reductie in Moerdijk onder project DIMMER.</p>
Wie	Projectpartners	<p>Porthos: samenwerking Havenbedrijf Rotterdam, Gasunie en EBN.</p> <p>Aramis: TotalEnergies, Shell Nederland, Energie Beheer Nederland (EBN) en Gasunie zijn een samenwerkingsverband aangegaan om grootschalige CO₂-reductie van industriële clusters te realiseren.</p>
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • SDE++ beleid voor volgende fases is cruciaal (n.b. met huidige CO₂ prijzen is de SDE++ subsidie op dit moment minder cruciaal voor klanten). • Overheid kan bijdragen aan beschikbaarheid gasvelden en infrastructuur. • Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie
	Risico's en afhankelijkheden	Dit is een systeem-infrastructuur: het werkt als alle losse onderdelen (afvang, transport, opslag) functioneren.
	Mogelijke alternatieven	<ul style="list-style-type: none"> • Voor de industriële partijen die gebruik zullen maken van Porthos is het enige alternatief om voorlopig CO₂ uit te stoten en ETS rechten te kopen. M.b.t timing ligt Porthos voor op andere initiatieven.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	Warmteleidingen voor uitkoppeling van restwarmte vanuit de industrie naar de gebouwde omgeving, waaronder WarmtelinQ (leiding voor warmte uit de Rotterdamse haven naar huishoudens, kantoren en glastuinbouw in de regio) en een warmteleiding Moerdijk – Geertruidenberg voor warmte uit het havengebied Moerdijk.
Waar	Locatie	WarmtelinQ loopt van de Rotterdamse haven, naar Den Haag en mogelijk de regio's Leiden, Westland en Oostland. Daarnaast een geplande warmtetransportleiding tussen het havengebied van Moerdijk en het hoofdtransportpunt van het huidige Warmtenet Midden- en West-Brabant in Geertruidenberg , van waaruit reeds warmte wordt getransporteerd naar Breda, Tilburg en omliggende gemeenten.
Wanneer	investeringsbesluit	WarmtelinQ: 2021 Moerdijk-Geertruidenberg: 2025
	Operationeel	WarmtelinQ: 2025 Moerdijk-Geertruidenberg: 2027
Hoeveel	Capaciteit	WarmtelinQ: 248 MW Moerdijk-Geertruidenberg: 200 MW
	Verwachte investering	Toegezegd voor het tracé Rotterdam-Den Haag en de uitbreiding naar Leiden. Moerdijk-Geertruidenberg: Ca. 170 miljoen EUR.
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Uitkoppelen van restwarmte uit de (geëlektrificeerde) industrie, en mogelijk op termijn ook aardwarmte (geothermie) en elektrolyse om daarmee de warmtetransitie in de gebouwde omgeving en glastuinbouw te realiseren.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • Reductie van CO₂ uitstoot, reductie gebruik Gronings en Russisch aardgas en daarmee reductie in stikstofuitstoot. • Versnellen van de Warmtetransitie in de bebouwde omgeving en glastuinbouw in de regio. • Invulling aan wet collectieve warmtevoorziening. • Met een toename van elektrolyse in het cluster zal de hoeveelheid restwarmte ook verder toenemen. Aanleg van infrastructuur voor warmte geeft de verduurzaamde industrie de kans om deze nuttig in te zetten en haar maatschappelijke waarde te bevestigen.
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Reductie van CO₂-uitstoot in bebouwde omgeving en glastuinbouw. • Reductie van lozing van warmte in het oppervlaktewater en de lucht.
	Emissiereductie	WarmtelinQ: 180 kiloton CO ₂ -besparing (per jaar). Moerdijk-Geertruidenberg: 164 kiloton CO ₂ -besparing (per jaar) bij huidig afzetpotentieel, met verdere groei van het warmtenet kan deze besparing verder groeien. Daarnaast voorkomen van lokale lucht emissies door vervanging gasgestookte CV ketels.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wie	Projectpartners	<p>WarmelinQ wordt aangelegd door Gasunie en het Havenbedrijf Rotterdam is partner in het project. Voor het project Moerdijk-Geertruidenberg zijn nog geen directe partners. Wel zijn er duidelijke afhankelijkheden van de ontwikkeling van de leiding en de potentie van levering voor restwarmte vanuit onder meer Affero en Shell.</p>
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Vollooprisico en voldoende vraag- en aanbod ontwikkeling. • Onrendabele top op investeringen. • Gebrek aan draagvlak voor gebruik industriële warmte voor verwarming van gebouwde omgeving en glastuinbouw. • Geringe incentives voor de industrie om overtollige warmte uit te koppelen.
	Risico's en afhankelijkheden	<ul style="list-style-type: none"> • Geringe ontwikkeling van warmtevraag – en aanbod. • Totstandkoming en inwerkingtreding Warmtewet 2.0.
	Mogelijke alternatieven	<p>Duurzame alternatieve warmtebronnen zijn o.a.: Aardwarmte, warmtepompen, aquathermie. Het beeld is dat alle alternatieven nodig zijn voor het slagen van de warmtetransitie en er geen sprake is van concurrentie.</p>

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	<p>H-vision ontwikkelt twee waterstoffabrieken van ieder 750 MW voor de productie en transport van koolstofarme waterstof uit restgassen. De infrastructuur van H-vision bestaat volgens de opzet uit drie productleidingen;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 — Refinery Fuel Gas (RFG) van de raffinaderijen naar de waterstoffabriek, waar deze wordt omgezet in koolstofarme waterstof. 2 — Low-carbon H₂ (95% zuiver). Deze leiding vormt een lokaal distributienet voor waterstof voor verbrandingstoepassingen, complementair aan het landelijk waterstofnetwerk dat Gasunie voornemens is te realiseren. Om te voorzien in de vraag naar low-carbon H₂ buiten het consortium, wordt deze oversized aangelegd. Vooralsnog is het netwerk van H-vision een “standalone” netwerk. Mogelijk zou het later wel aan het landelijke netwerk van Gasunie kunnen worden gekoppeld. 3 — CO₂-leiding naar Porthos/Aramis.
Waar	Locatie	Maasvlakte (bp) ↔ Pernis; Pernis ↔ Moerdijk.
Wanneer	Investeringsbesluit	2023/2024
	Operationeel	2027/2028 – mogelijk in 2032 ook een tweede fabriek operationeel.
Hoeveel	Capaciteit	Circa 350,000 ton waterstof /jaar.
	Verwachte investering	€150-250 mln (40% schatting, afhankelijk van tie-ins en locaties van de fabrieken).
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • H-vision zelf en decarbonisatie-projecten van derde partijen (buiten H-vision consortium met geschat potentieel van 600MW (e-mix studie en marktverkenning)) die ook van de H₂-productiecapaciteit gebruik willen maken.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	<ul style="list-style-type: none"> • “Security of Supply” voor H₂ in de Rotterdamse haven is beter geborgd met twee H₂ leidingen i.p.v. één. • Raffinaderijen kunnen decarboniseren en elektrificeren zonder een acute druk op het elektriciteitsnetwerk. • Op termijn kan de installatie met infrastructuur bijdragen aan negatieve emissies door ook bioraffinaderijgas te decarboniseren.
	Verwachte systeemeffecten	“Security of Supply” voor H ₂ in de Rotterdamse haven is beter geborgd met twee H ₂ leidingen i.p.v. één, raffinaderijen kunnen levensvatbaar decarboniseren en elektrificeren zonder een acute druk op het elektriciteitsnetwerk. Op termijn kan de installatie met infrastructuur bijdragen aan negatieve emissies door ook bioraffinaderijgas te decarboniseren.
	Emissiereductie	H-vision: schatting van 1,3 Mton per jaar in 2027 en 2,7 Mton CO ₂ per jaar in 2032. Nog los van reducties door potentiële derde partijen buiten het consortium.
Wie	Projectpartners	AirLiquide, bp, ExxonMobil, Shell, Vopak, Port of Rotterdam, Deltalinqs
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Ruimte in de bestaande tracés. • Stikstofruimte.
	Risico's en afhankelijkheden	Beschikbaarheid van CO ₂ opslag.
	Mogelijke alternatieven	Geen – voor de waterstofinfra is het Waterstofnetwerk Rotterdam geen optie vanwege drukverschil, verschil in kwaliteit en de additionele investering in de fabriek terwijl de hoge kwaliteit en hoge druk niet noodzakelijk is voor de hoge temperatuur behoefte van de industrie in de regio.



Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	Walstroom voorziet aan de kade gelegen schepen van duurzaam opgewekte energie. De aangemeerde schepen kunnen hierdoor hun hulpmotoren uitschakelen.
Waar	Locatie	In Rotterdam beschikken vrijwel alle wachtplaatsen voor binnenvaartschepen reeds over een walstroomaansluiting, evenals de ferry's in Hoek van Holland. Op dit moment wordt gewerkt aan 8 tot 10 additionele projecten. In Moerdijk zijn de walstroomkasten en watervoorzieningen voor binnenschepen in gebruik en walstroomvoorziening voor zeeschepen(coasters) volgt.
Wanneer	Investeringsbesluit	Besluitvorming is gefaseerd in de periode 2022-2024.
	Operationeel	Rotterdam: Al operationeel voor kraanschepen Heerema en Stena Line ferries. Doel is 90% implementatie voor containers, cruise, ferries en passagiersschepen in 2030. Moerdijk: De walstroomvoorziening voor zeeschepen(coasters) wordt eind 2022/begin 2023 gerealiseerd.
Hoeveel	Capaciteit	Rotterdam: Totale geïnstalleerde capaciteit wordt naar verwachting 190MW (voor de vier Afir-segmenten; zijnde cruise, ferries, deepsea en shortsea containerschepen). Moerdijk: Zeer waarschijnlijk low voltage voor short-sea containerschepen.
	Verwachte investering	Rotterdam: Een eerste indicatie van het totale investeringsbedrag voor de Afir-segmenten bedraagt €250-335 miljoen, incl onrendabele top. Zowel Havenbedrijf als gemeente Rotterdam dragen financieel bij aan het realiseren van de gezamenlijke ambitie. Moerdijk: Verwachte investering van circa €3 miljoen, waarbij in het kader van SPUK Schone Lucht Akkoord een subsidie is verstrekt van €436.000.
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Infrastructuur koppelt verschillende walstroomprojecten in de havens. Terminals krijgen hiermee een walstroom-voorziening.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	Significante milieuvoordelen (CO ₂ , stikstof, fijnstof). Met genoemde projecten kan het cluster voldoen de <i>Fit for 55</i> -voorstellen om per 2030 containerschepen, cruise en veerboten aan de walstroom te hebben. Naarmate meer havens dit beschikbaar hebben, loont het voor rederijen te investeren in aanpassingen op de schepen.
	Verwachte systeemeffecten	Walstroom levert een bijdrage aan de reductie van de stikstofdepositie in Natura2000-gebieden en het verbetert de leefomgeving rondom de havens.
	Emissiereductie	Rotterdam: Jaarlijks 200.000 ton CO ₂ -reductie en 2.500 ton minder stikstofuitstoot (wanneer 90% van de schepen aan de stekker liggen van het Afir-segment en offshore). Moerdijk: 1.000 ton CO ₂ -reductie en 16 ton NOx reductie.
Wie	Projectpartners	Partners per project worden nader bepaald.
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Zekerheid over voldoende en tijdige grid capaciteit. • Onrendabele top en vollooperperiode tot 2030.
	Risico's en afhankelijkheden	Aanwezige infrastructuur en voldoende beschikbaarheid duurzame stroom. Wenselijkheid van afstemming met andere havens; dit draagt bij aan versnelling van modificatie van schepen op het gebied van aansluitmogelijkheden.
	Mogelijke alternatieven	Alternatieve brandstoffen en energiedragers (alleen als deze voldoen aan dezelfde milieueisen).



Categorie	Vraag	Omschrijving
Wat	Projectomschrijving	<p>Duurzame vervoerscorridors op basis van binnenvaart en vrachtverkeer op waterstof tussen Rotterdam, België en Duitsland (RH₂INE en HyTrucks).</p> <p>RH₂INE: Een samenwerking van publieke en private partners uit Nederland en Duitsland om infrastructuur voor waterstof te realiseren langs de Rijn tussen Rotterdam en Keulen zodat de komende jaren de eerste 10 tot 15 binnenvaartschepen op waterstof kunnen varen.</p> <p>HyTrucks: Binnen HyTrucks, een initiatief van Het Havenbedrijf Rotterdam en Air Liquide uit 2020, werken meer dan 70 partijen in 5 landen samen om een waardeketen op te zetten om vrachtwagens op waterstof te laten rijden in Nederland, België, Luxemburg, Duitsland en Frankrijk.</p>
Waar	Locatie	<p>Nederland-België-Duitsland.</p> <p>RH₂INE: Focus op de Rijn route tussen Rotterdam-Keulen, inclusief Amsterdam, Duisburg en Düsseldorf.</p> <p>HyTrucks: Focus op de corridors tussen de havens van Rotterdam, Antwerpen, en Duisport (Duisburg), en aanvullend in Luxemburg en Frankrijk, en op Ten-T knooppunten tussen deze landen.</p>
Wanneer	Investeringsbesluit	Niet van toepassing.
	Operationeel	<p>RH₂INE: 2023</p> <p>HyTrucks: 2024</p>
Hoeveel	Capaciteit	<p>RH₂INE: Doel is 20-40 binnenvaartschepen op waterstof in 2030 en meer dan 500 in 2050.</p> <p>HyTrucks: Doel is in 2024 meer dan 200 vrachtwagens op waterstof te laten rijden in Nederland, België, Luxemburg, Duitsland, en Frankrijk, uit te breiden naar 1,000 in 2025 en 60,000 in 2030.</p>
	Verwachte investering	HyTrucks: totale investeringen lopen op tot 18 miljard in 2030 (vrachtwagens, laadstations in 5 landen).
Waarom	Welke projecten worden hiermee gefaciliteerd	Beide projecten dragen bij aan ontwikkeling van een waterstofcorridor langs de belangrijkste transportroutes tussen Nederland en haar buurlanden. Hier is het zware wegverkeer en de binnenvaart binnen Europa het meest intensief.
	Welke strategische voordelen worden hiermee gefaciliteerd	Early-mover advantage waardoor Nederland duurzame logistieke ketens kan opbouwen en aantrekken. Het ontwikkelen van vraagmarkten voor duurzame H ₂ .
	Verwachte systeemeffecten	<ul style="list-style-type: none"> • Decarbonisatie industrie. • De infrastructuur stimuleert ook de komst van waterstoffabrieken die veel warmte genereren die kan worden benut voor huishoudens, kassen en kantoren in de regio. • Minder congestie op het elektriciteitsnet. • Landelijke waterstofinfrastructuur kan landelijke elektriciteitsnetten ontlasten en zorgt voor toegang tot grootschalige opslag van waterstof.
	Emissiereductie	<p>RH₂INE: 85 kton CO₂-reductie per jaar, uitgaande van 50 schepen in 2030.</p> <p>HyTrucks: 0,1 Mton O₂-reductie per jaar in 2025, olopend tot potentieel 7 Mton in 2030. Daarnaast ook reductie stikstofemissies.</p>
	Verwachte systeemeffecten	Corridorontwikkeling Nederland-Duitsland-België door ontwikkeling van waterstof infrastructuur langs de routes. Gebruik van waterstof voor (zwaar) transport verlaagt naast CO ₂ naar 0 ook emissies van stikstof naar 0 en voorkomt tegelijk zware belasting van het net voor elektrisch vervoer.

Categorie	Vraag	Omschrijving
Wie	Projectpartners	<p>RH₂INE: Onder andere Provincie Zuid Holland, Ministerie van Economische Zaken van Nordrhein-Westfalen, Havenbedrijf Rotterdam, Duisport en Rheincargo. Met ondersteuning van het Ministerie van I&W. Voorts 12 marktpartijen.</p> <p>HyTrucks: initiatief van Het Havenbedrijf Rotterdam en Air Liquide met betrokkenheid van meer dan 70 partijen uit 5 landen.</p>
Knelpunten	Knelpunten	<ul style="list-style-type: none"> • Financierbaarheid van mobile equipment (waterstofscheppen, trucks, containers). Het verschil in subsidiëring van CAPEX op trucks en HRS-en t.o.v. buurland Duitsland is groot, dit zal binnen EU of per land rechtgetrokken moeten worden. • Standaardisatie van alle technische onderdelen is noodzakelijk. • Tot op heden is er nog geen corridor/ketenbenadering.
	Risico's en afhankelijkheden	<p>Voldoende beschikbaarheid groene waterstof en tijdige ontwikkeling van infrastructuur langs de routes, waarbij internationale coördinatie vereist is. Beschikbaarheid van subsidies om de systeemverandering in gang te zetten.</p>
	Mogelijke alternatieven	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrisch vervoer en transport op basis van waterstof zijn beide nodig. Elektrische vervoer, waarbij voor de binnenvaart gebruik gemaakt wordt van verwisselbare batterij-containers, is voor korte routes een goedkoper alternatief maar is nog niet geschikt voor langere routes of zware ladingen over de weg over lange afstanden of waar de duur/tijd van laden een belemmerende factor is. • Daarnaast vergt elektrisch vervoer netcapaciteit in het binnenland die (nog) niet altijd voldoende voorhanden is.

INHOUDSOPGAVE

01

STRATEGISCHE ONTWIKKELING VAN HET CLUSTER

PAGINA 20

02

VRAAG, AANBOD EN PROJECTEN

PAGINA 23

03

BENODIGDE INFRASTRUCTUUR

PAGINA 31

04

EFFECTEN VAN DE PROJECTEN

PAGINA 46

05

KNELPUNTEN, SUCCES- EN RISICOFACTOREN

PAGINA 49

06

OVERZICHT PROJECTEN VOOR VERSNELLING ENERGIE-INFRASTRUCTUUR (MIEK)

PAGINA 56



APPENDIX

PAGINA 58

01

STRATEGISCHE ONTWIKKELING VAN HET CLUSTER

Het beteugelen van klimaatverandering is een belangrijke voorwaarde voor de inrichting van onze toekomst. Het terugdringen en uiteindelijk neutraliseren van de opwarming van de aarde raakt het leven van alledag. Burgers, bedrijven en overheden staan voor belangrijke keuzes om praktische invulling te geven aan nationale en internationale beleidsplannen en kaders. In lijn met Europese plannen heeft Nederland de ambitie om de komende dertig jaar een klimaatneutrale energiehuishouding en een volledig circulaire economie te realiseren. Op weg naar 2050 is in de Europese Klimaatwet inmiddels een tussendoel van 55% reductie van broeikasgassen in 2030 ten opzichte van 1990 vastgelegd. Om hier invulling aan te geven heeft de Europese Commissie een pakket beleidsvoorstellen gepresenteerd onder de titel *Fit for 55*. Daarnaast heeft Europa dit jaar de RePowerEU doelstellingen gepresenteerd om onze afhankelijkheid van energie-importen te verkleinen.

Het kabinet-Rutte werkt inmiddels aan een aanscherping van de Nederlandse Klimaatwet. De opgave van 49% reductie in 2030 wordt vervangen door een streefdoel van tenminste 55% reductie. De eerder gewenste 95% reductie tegen het midden van de eeuw wordt een verplichting om de netto-uitstoot van broeikasgassen tot nul te reduceren.

Eerder dit jaar stelde het Intergovernmental Panel on Climate Change¹ vast dat de realisatie van het streven om de opwarming van de aarde beperkt te houden tot bij voorkeur 1,5 graad Celsius buiten zicht raakt. Klimaatdoelstellingen kunnen weliswaar nog worden gehaald, maar dan dienen landen gezamenlijk meer ambitie te tonen en onmiddellijk in actie te komen.

Transitie hoog op de agenda

Dit is het decor waartegen Rotterdam-Moerdijk zich beweegt; een cluster dat in hoge mate wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van energie-intensieve industrie en een maritieme sector die is aangesloten op vele internationale logistieke corridors. Hierdoor levert het cluster Rotterdam-Moerdijk een groot aandeel in de nationale economie en de energievoorziening van Noordwest-Europa, maar ook een groot aandeel aan de nationale broeikasgasemissies. Dat maakt de verduurzamingsopgave voor dit cluster van belang voor heel ons land en Europa.

Tegelijkertijd groeit het aantal knelpunten dat de energietransitie in de wielen kan rijden, waaronder gebrek aan (technische) arbeidskrachten, een wankele economie en een oorlog in Europa die ook tot dilemma's en omwegen in duurzame energiestromen leidt. Ook is de huidige stikstofimpasse een knelpunt voor de implementatie van veel projecten die cruciaal zijn voor de energietransitie. En hoewel de industrie en internationale scheepvaart een relatief kleine bijdrage hebben in de stikstofdepositie in beschermde gebieden (respectievelijk 1% en 2,9%)² kan verduurzaming in het cluster wel bijdragen aan een oplossing voor de stikstofimpasse, bijvoorbeeld door het leveren van duurzame brandstoffen en waterstof voor transport.

1 — IPCC, Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Working Group III report, a global assessment of climate change mitigation progress and pledges. www.ipcc.ch

2 — RIVM, stikstofdepositie t.g.v. sectoren in 2018, december 2019

Daarom staat het onderwerp energietransitie in Rotterdam en Moerdijk sinds jaar en dag hoog op de agenda van zowel individuele bedrijven, betrokken havenbedrijven, maatschappelijke- en sectororganisaties, gemeentes en beide provincies.

De wijze waarop de transitie wordt ingericht is tevens van invloed op ons toekomstig verdienvermogen. Het maakt immers een fors verschil of de bestaande industrie verdwijnt of juist de transformatie kan benutten als een richting die strategische voordelen biedt. Dat laatste is de koers die is ingezet in het cluster Rotterdam-Moerdijk.

Getrapte pijlerstrategie

Direct na het sluiten van het klimaatakkoord van Parijs werd onder andere de samenwerking met het Wuppertal Instituut gestart om te onderzoeken of een klimaatneutrale industrie en haven in het cluster überhaupt wel realiseerbaar was.

Het Wuppertal Instituut meldde een positieve uitkomst aan de hand van in 2016 en 2018³ gepubliceerde transitiepaden voor de industrie en logistiek. De Regionale Industrietafel Rotterdam-Moerdijk beschreef vervolgens in 2018⁴ een transitieagenda als bijdrage aan de totstandkoming van het Nationaal Klimaatakkoord.

Deze rapporten vormden de basis voor de getrapte pijlerstrategie die sindsdien in het cluster Rotterdam-Moerdijk wordt gehanteerd. Deze luidt als volgt:

- **Pijler 1:** het verhogen van de efficiëntie van de bestaande industrie, en het aanleggen van (extra) infrastructuur voor o.a. de ketens warmte, CO₂, elektriciteit en waterstof.
- **Pijler 2:** het vernieuwen van het energiesysteem door over te stappen van fossiele energiedragers op groene stroom en waterstof.
- **Pijler 3:** het vernieuwen van het grond- en brandstoffsysteem.
- **Pijler 4:** het verduurzamen van het transport.

De pijlers kennen elk hun eigen tempo, zijn niet geheel volgordelijk en kennen een grote verwevenheid. Zo is waterstof niet alleen een brandstof (pijler 2 en 4), maar ook een grondstof (pijler 3). En bij het maken van hernieuwbare waterstof (door met groene elektriciteit water te splitsen in waterstof en zuurstof) komt veel warmte vrij die kan worden benut in een regionaal warmtenet (pijler 1).

3 — Wuppertal Institut, Decarbonization Pathways for the Industrial Cluster of the Port of Rotterdam Synthesis Report (2016), Deep Decarbonisation Pathways for Transport and Logistics Related to the Port of Rotterdam (2018). www.portofrotterdam.com

4 — In drie stappen naar een duurzaam industriecluster Rotterdam-Moerdijk in 2050, bijdrage van de werkgroep industriecluster Rotterdam-Moerdijk aan het hoofdlijnenpakket voor het klimaatakkoord, 13 juli 2018. www.portofrotterdam.com

5 — Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat | Publicatie | Rijksoverheid.nl

Maritieme sector en logistiek

Waar de CES zich in 2021 geheel op industriële activiteiten richtte, integreert deze versie met pijler 4 ook de maritieme sector. De scheepvaart is het meest efficiënte transportmiddel ter wereld, maar het decarboniseren van de sector blijft een belangrijke uitdaging door de omvang, complexiteit en het internationale karakter. Dit vraagt om samenwerking tussen havens en aanpassing van internationale regelgeving om voortgang te realiseren. Daarnaast is samenwerking langs de hele keten voor de productie, opslag en inzet van alternatieve, duurzame brandstoffen.

Hoewel emissies uit de scheepvaart niet direct binnen de doelstellingen van het klimaatakkoord voor de industrie vallen is verduurzaming van de sector dus wel onlosmakelijk verbonden met het industriële cluster en het Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat (juni 2022) stelt dat Nederland zich op maritiem gebied kan ontwikkelen "tot koploper in duurzame technieken, en tot draaischijf in de productie en levering van duurzame (scheeps) brandstoffen".⁵

De havens van Rotterdam en Moerdijk worden jaarlijks door circa 32.000 zeeschepen en 110.500 binnenvaartschepen aangedaan. Rotterdam fungeert vooral als internationaal knooppunt voor aanvoer ten opzichte van Noordwest-Europa. Moerdijk ligt dieper landinwaarts met snelle overslag- en opslagfaciliteiten voor water, weg en spoor en is een belangrijk knooppunt in de goederencorridor Oost/Zuid-Oost.

Om de verduurzaming vorm te geven zijn de betrokken havenbedrijven deelnemer in de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens en is Rotterdam voortrekker van het World Ports Climate Action Program (WPCAP), een samenwerking van twaalf internationale zeehavens die zich specifiek richt op de rol van havenbeheerders bij CO₂-reductie van zeescheepvaart. Hierbij voert het cluster een internationale partnerstrategie om nieuwe toeleveringsketens op gang te krijgen en samen met andere havens een koolstofvrije scheepvaart op geselecteerde handelsroutes op gang te brengen. De inzet is duidelijk: klimaatneutrale scheepvaart in 2050.

In de 2022-editie van CES zijn twee sleutelprojecten opgenomen die hieraan bijdragen: het faciliteren van walstroom voor verduurzaming van schepen in het havengebied en het RH₂INE project voor het op gang brengen van een duurzame toeleveringsketen voor de binnenvaart op basis van waterstof. In de bredere projectenlijst (2.2) is daarnaast ook het Zero Emission Services (ZES) project opgenomen, dat sinds 2021 bijdraagt aan elektrische binnenvaart op basis van verwisselbare batterijen.

Ook zijn in deze CES verschillende projecten opgenomen voor de productie van waterstof en circulaire brandstoffen. Beschikbaarheid hiervan zal een belangrijke rol spelen bij de verduurzaming van de zeevaart en binnenvaart.

Belang van import en export

Een goede infrastructuur in Rotterdam-Moerdijk, gelinkt aan een verbinding met het achterland is van essentieel belang om de duurzame ontwikkeling in de havens én de energieleveringszekerheid in NW Europa te kunnen faciliteren. Eveneens kan daarmee de bestaande rol in de internationale markt worden veiliggesteld. Bij het ontwikkelen van infrastructuur moet daarom ook rekening gehouden worden met de benodigde capaciteit voor de import en export van groene energiedragers mee te nemen. Dit is een strategische overheidskeuze van nationaal belang.

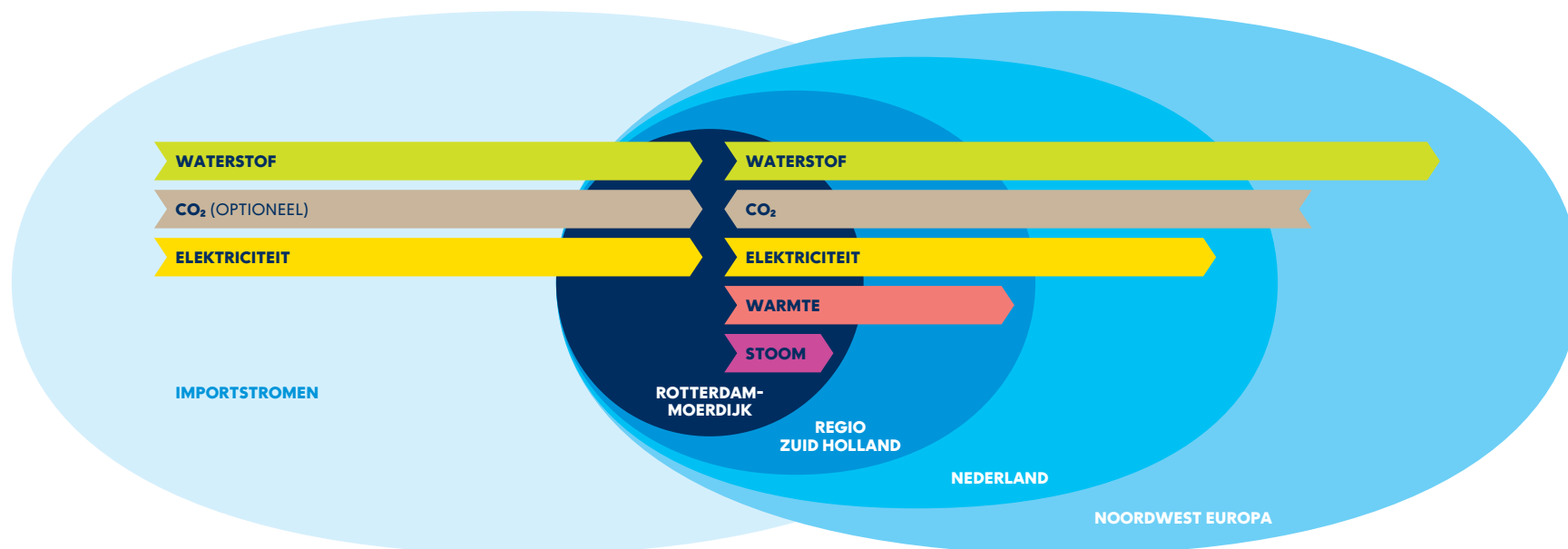
Jaarlijks komt er over zee circa 7000 PJ aan energie binnen in Rotterdam – gelijk aan circa 12% van de totale energievraag van de EU. Hiervan wordt circa 650 PJ in het cluster gebruikt door de industrie en als bunkerbrandstof voor schepen. De rest wordt doorgevoerd, voor het overgrote deel naar het achterland. In de omwenteling naar een nieuw energiesysteem moet deze positie van de energiehaven van Noordwest-Europa opnieuw worden bevochten. Nationale overheden spelen hierin een bepalende rol met stimuleringspakketten en versnelde realisatie van strategische corridors.

In de Kamerbrief over de contouren voor een nationaal plan energiesysteem stelt minister Jetten dat wanneer “de Nederlandse havens ook in 2050 een knooppunt- en transportfunctie vervullen voor de Noordwest-Europese economie er bijbehorende energie- en grondstoffenstromen zullen blijven, maar dan met een duurzaam karakter. Vanwege de omvang van deze vraag naar duurzame brandstoffen is het echter niet wenselijk dat Nederland zelf de productie van de hiervoor benodigde energie geheel voor zijn rekening neemt en dus is hiervoor ook aanzienlijke import van energiedragers nodig.”⁶

Een tijdige ontwikkeling en komst van infrastructuur voor import en export is daarmee één van de belangrijkste succesfactoren voor het cluster. Het koppelt de industrie aan nieuwe energiestromen en biedt een goede uitgangspositie zodat investeringen in het cluster neerslaan en niet elders.

Zo kan het cluster Rotterdam Moerdijk bijdragen aan de doelstellingen van RePowerEU én aan de Nederlandse economie en de rol blijven vervullen zoals in de Canon van de Nederlandse geschiedenis is opgenomen: de poort naar de wereld.

Reikwijdte van infrastructuur in Rotterdam-Moerdijk



02

VRAAG, AANBOD EN PROJECTEN

2.1 NIEUWE WAARDEKETENS

Het cluster Rotterdam-Moerdijk levert brandstoffen en bouwstenen voor producten die overal in het dagelijkse leven terug te vinden zijn. Bijvoorbeeld in een woning waar het onder meer gaat om de vezels in de vloerbedekking of de coating van het laminaat, maar ook de isolatie in de muren, de kunststofkozijnen, de vulling van het matras. Andere willekeurige voorbeelden zijn het dashboard in de auto, nylon in kleding, de plastic flessen voor frisdrank, het scherm van een mobiele telefoon, en de geurstoffen in deodorant en parfum.

De producten waar iedereen dagelijks mee in aanraking komt, worden vandaag de dag gemaakt door een overwegend fossiele waardeketen. Op weg naar 2030 en 2050 worden andere, meer circulaire waardeketens belangrijker, te weten: waterstof, elektriciteit, warmte, CO₂ en circulaire grondstoffen en productie.

Deze worden hieronder uitgebreider behandeld. Daarnaast worden langs deze waardeketens de belangrijkste lopende projecten van verschillende bedrijven gegroepeerd. Deze projecten versterken elkaar, zijn soms afhankelijk van elkaar (bijvoorbeeld waar het stoom betreft), terwijl er langs de ketens ook innovatie ontstaat.

Waterstof:

- Groene (hernieuwbare) waterstof en derivaten zoals methanol en ammonia worden algemeen beschouwd als een belangrijke component van het toekomstige energiesysteem; als grondstof voor de chemie, in het productieproces van staal, direct als brandstof voor de scheepvaart of vrachtverkeer, of om andere schonere brandstoffen van te maken.
- Blauwe (koolstofarme) waterstof kan in grote volumes worden ingezet als brandstof om met name hoge temperatuurwarmte te genereren die de procesindustrie op grote schaal nodig heeft om producten te maken.
- De Nederlandse regering onderkent, in haar visie op waterstof, de strategisch belangrijke hubfunctie van Rotterdam als locatie waar waterstofimporten binnenkomen en waar waterstof wordt geproduceerd, gebruikt, verhandeld en getransporteerd richting achterland. Hiermee blijft Rotterdam de energiehaven van Noordwest-Europa.
- De haven van Rotterdam kan – met het cluster van bedrijven en in samenwerking met exporterende landen – Noordwest-Europa in 2030 voorzien van tenminste 4,6 Mton waterstof, waarvan 0,6 Mton lokale productie en 4 Mton import. Dat is veel meer dan tot op heden werd aangenomen en biedt een uitstekende basis voor een vliegende start van de waterstofeconomie.

- Voor de industrie is het belangrijk dat het waterstofnetwerk tijdig goed geïntegreerd zal zijn met een internationaal geïntegreerde waterstofinfrastructuur, want de industrieclusters in Nederland, België en Duitsland zijn nu ook al heel goed met elkaar verbonden in het zogenaamde ARA-Ruhr Cluster. Zo zal het Duitse energiesysteem ook in de toekomst voor een belangrijk deel drijven op import van energiedragers uit voornamelijk Nederland.
- Het bestaande gasnetwerk in Nederland is met een totale import- en exportcapaciteit van circa 140GW verbonden aan omliggende landen. Van deze capaciteit komt een deel vrij voor transport van waterstof n.a.v. de opdracht aan Gasunie om een nationaal waterstofnetwerk met verbindingen met België en Duitsland te leveren en te opereren.⁷ Om aan de doelstellingen van REPowerEU te kunnen voldoen is versnelde capaciteit en verbinding nodig.

Elektriciteit

- De elektriciteitsvraag zal naar verwachting fors toenemen richting 2030 en 2050
 - Een belangrijke verduurzamingsoptie is de directe elektrificatie van industriële processen.⁸ Daarbij gaat het onder andere om elektrische en hybride boilers, maar ook elektrische fornuizen en warmtepompen. Verder is een stijgende vraag voorzien voor de voeding van waterstoffabrieken in het cluster.
 - Ook logistiek en goederenvervoer zal grotendeels gaan leunen op elektriciteit. Walstroom zal een vlucht gaan nemen voor het maritieme gedeelte en ook voor zwaar vervoer in de haven wordt elektrisch rijden de norm en elektriciteit zal toenemend worden ingezet voor de binnenvaart.
 - In de studie “Een haven vol nieuwe energie” (2019), die door TenneT, Havenbedrijf Rotterdam en Stedin is uitgevoerd op basis van de Wuppertal-scenario's, wordt, in elk scenario, een aanzienlijke toename van elektriciteitstransport in het gebied voorzien. Deze studie vormt, op dit moment, de basis voor de geplande investeringen in elektriciteitsinfrastructuur. Deze CES is verder uitgebreid met nader data-onderzoek naar de vraag op basis van bottom-up data van de industrie (zie 2.3)
- Wind op zee speelt in een sleutelrol in het havengebied, naast zonne-energie
 - Steeds meer elektriciteit zal worden opgewekt met wind op zee. Daarbij is het van belang dat de elektriciteit dichtbij de kust wordt gebruikt, bijvoorbeeld voor het maken van waterstof, om aanleg van extra hoogspanning en transportverliezen zoveel mogelijk te beperken. Dit was ook een voorwaarde voor de aanleg van wind op zee uit het Klimaatakkoord.⁹
 - Dit betekent dat ruimte in de haven dichtbij de kust zoveel mogelijk gebruikt moet worden voor aanlandingen voor wind op zee, elektrolyse en importterminals voor waterstof (naast bijvoorbeeld ontwikkeling van de containersector waarvoor diep vaarwater een randvoorwaarde is).

- Daarnaast zullen bedrijven in toenemende mate hun daken en andere geschikte oppervlakken benutten voor de opwek van elektriciteit d.m.v. zon.

- De huidige capaciteit van het netwerk is niet voldoende om dit te vervoeren
 - De huidige capaciteit van het hoogspanningsnetwerk in het cluster is niet voldoende om de versterkte vraag voor, bijvoorbeeld, elektrificatie van de industrie of de productie van groene waterstof, te faciliteren. Zo werd in juni 2022 bekend dat in Brabant, tijdelijk, geen nieuwe bedrijven konden worden aangesloten door netwerkproblematiek. Om de verduurzamingsplannen van het cluster te faciliteren, hebben de netbeheerders, in hun investeringsplannen, diverse projecten opgenomen om de elektrische infrastructuur in Rotterdam en Moerdijk te versterken.
 - Tot slotte vraagt het aantrekken van nieuwe bedrijven extra elektriciteit en netcapaciteit.

Warmte

- Uitwisseling van warmte en stoom tussen de bedrijven op het industriecluster zelf, bespaart energie en reduceert daarmee CO₂. Daar waar uitwisseling mogelijk is zal gekeken worden naar ontwikkeling van een netwerk. Daarnaast is er veel potentie voor de inzet van warmte die niet door de industrie gebruikt kan worden in de gebouwde omgeving in Zuid-Holland en West-Brabant.
- Warmte uit de industrie kan aardgas vervangen voor het verwarmen van gebouwen en kassen. Hiervoor is het wel nodig dat de onbenutte warmte uit het cluster wordt vervoerd naar eindgebruikers in de gebouwde omgeving en/of kassen.
- De warmte blijft ook in de toekomst beschikbaar, maar dan afkomstig van verduurzamde industriële processen, terwijl ook de waterstoffabrieken in het cluster een nieuwe bron van (rest)warmte worden. Deze installaties hebben, op dit moment, een rendement van circa 70% waardoor 30% aan bruikbare warmte wordt gegenereerd, die elders kan worden aangewend.

7 — <https://www.gasunie.nl/nieuws/gasunie-besluit-waterstofinfrastructuur-is-mijlpaal-voor-energietransitie>

8 — Zie bijvoorbeeld de Routekaart Elektrificatie in de Industrie – TKI Energie en Industrie, oktober 2021

9 — <https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/wanneer-hoeveel/wind-zee-rond-2030/>

CO₂

- Om de klimaatdoelstellingen te realiseren, is – mede gezien de beperkte tijd die rest in verband met het beperkte koolstofbudget – de inzet van *CO₂ capture and storage* (CCS) noodzakelijk. In het buitenland wordt deze techniek al succesvol toegepast.¹⁰
- Verder kan CO₂ ook nuttig worden aangewend via *carbon capture and utilisation* (CCU) in onder andere de tuinbouw. Ook kan CCU worden gehanteerd om basischemicaliën of synthetische brandstoffen te produceren.

Circulair

- Het cluster beschikt, qua omvang en strategische ligging, over een uitstekende uitgangspositie om zich te ontwikkelen tot een circulaire hub. De aanwezige industrie is een grootverbruiker van grondstoffen en produceert, evenals de logistieke sector en de omliggende regio, een scala aan reststromen.
- Hergebruik en recycling van deze reststromen past in de bredere transitie naar een nieuw grondstoffensysteem en biedt het cluster nieuwe economische en maatschappelijke kansen.
- Verder groeit het aantal producenten van biodiesel, bio-ethanol, SAF (Sustainable Aviation Fuel), hernieuwbare diesel en synthetische brandstoffen in het cluster. Daarmee wordt, met name Rotterdam, een belangrijke producent van hernieuwbare brandstoffen voor de Europese markt. Deze hernieuwbare brandstoffen worden ingezet voor, bijvoorbeeld, wegtransport, scheep- en luchtvaart.

¹⁰ — Zie onder het Global CCS Institute. <https://www.globalccsinstitute.com/>

2.2 PROJECTENPORTEFEUILLE

Het cluster heeft ingezet op de tijdige ontwikkeling van een robuuste projectenportefeuille voor het opzetten van duurzame waardeketens op weg naar 2030 en 2050.

Om de groeiende activiteit in het cluster te illustreren, volgt hieronder een selectie van de ruim zestig projecten die het cluster in portefeuille heeft. Ook is een Versnellingshuis ingericht onder het Rotterdams Klimaat Akkoord (RKA) om het tempo van de ontwikkeling van projecten zo hoog mogelijk te houden.

In deze selectie zijn geen volledige infrastructuurprojecten opgenomen, deze volgen in het volgende hoofdstuk.

Waterstof

Pijler	Waardeketen: Waterstof	Status
2	Groene-waterstof fabriek Holland Hydrogen I: Shell bouwt een 200 MW elektrolyser op de tweede Maasvlakte voor de productie van groene waterstof	FID genomen. Ingebruikname in 2025
2	Groene-waterstof fabriek H ₂ -Fifty: bp en HyCC plannen een 250 megawatt elektrolyser voor de productie van groene waterstof voor de bp-raffinaderij in Rotterdam.	Ingebruikname is gepland voor 2026
2	Groene-waterstof fabriek Uniper werkt aan de ontwikkeling van een 100 mw elektrolyser voor groene waterstof, naast de huidige kolencentrale op de Maasvlakte, met een mogelijke uitbreiding naar 500 mw in de toekomst.	FID gepland in 2023, operationeel in 2025.
2	Groene-waterstof fabriek Air Liquide plant een 200 megawatt elektrolyser voor groene waterstof op de tweede Maasvlakte	FID gepland in 2023, operationeel 2026
2	Groene-waterstof fabriek Plannen voor een 4e waterstoffabriek op het conversiepark op de Maasvlakte van 200 mw (Initiatiefnemer nog niet publiek aangekondigd).	Operationeel in 2026

Elektriciteit

Pijler	Waardeketen: Elektrificatie	Status
2	Elektrificatie Elektrificatie van bestaande industrie door o.a. gebruik van e-boilers en elektrische fornuizen en turbines	Doorlopend
2	Elektriciteit voor productie groene waterstof Voeding voor de waterstoffabrieken op het Conversiepark Maasvlakte – zie onder andere de projecten in de waterstoffabel.	Conversiepark gereed in 2024
4	Elektrische binnenvaart In Rotterdam en Moerdijk wordt gewerkt aan een infrastructuur voor schone binnenvaart op basis van verwisselbare ZES batterijen (Zero Emission Services).	Het eerste schip vaart sinds 2021
2	Wind op zee Binnen het North Sea Wind Power Hub-consortium werken m.n. TenneT, Energinet en Gasunie aan de ontwikkeling van een groot-schalig Europees energiesysteem op de Noordzee voor energie en waterstof. Het consortium werkt aan gecoördineerde uitrol van hub-and-spoke projecten, waarbij windparken worden aangesloten op centraal gelegen hubs op zee.	Eerste hub voorzien vanaf 2030.
1	Fieldlab elektrificatie Het Fieldlab Industrial Electrification is een initiatief van Deltalinqs, Havenbedrijf Rotterdam, InnovationQuarter, FME en TNO om de energietransitie in het Rotterdamse industrieel havengebied op een praktische manier te ondersteunen. Met het Fieldlab kan de industrie kennis en ervaring opdoen over elektrificatie.	Gerealiseerd

Warmte

Pijler	Waardeketen: Warmte	Status
1	Warmtenetwerken In Rotterdam wordt warmte van AVR en Shell geleverd aan 16.000 huishoudens in Rotterdam en wordt een aanvullend deel bestemd voor het WarmtelinQ-project in de regio Zuid-Holland.	Levering door Shell ongoing. WarmtelinQ is naar verwachting in 2025 gereed.
1	Stoomnetwerk Botlek Dit project verbindt industrieën die warmte in de vorm van stoom produceren met omliggende bedrijven die stoom nodig hebben. Hierbij zijn onder andere betrokken: Cabot, AVR, Huntsman, Lyondell, Nobian, Air Liquide, Stedin. Uitwisseling van stoom bespaart aardgas en vermindert de uitstoot van CO ₂ en stikstof.	Eerste deel in 2013 in gebruik genomen – rest netwerk wordt nu toekomstbestendig aangelegd.
1 en 2	Groene warmte Er zal toenemend warmte beschikbaar komen uit bio-raffinaderijen en elektrolyzers voor groene waterstof. Deze elektrolyzers hebben een efficiëntie van circa 70%, waarbij rest van energie vrijkomt als warmte en er is een groot potentieel om deze uit te koppelen en beschikbaar te maken voor verduurzaming buiten het cluster.	Zie verschillende elektrolyse projecten

CO₂

Pijler	Waardeketen: CO ₂	Status
1	CO₂ voor de glastuinbouw Grootschalige CO ₂ -afvang uitkoppeling van warmte bij de afvalenergie- en de biomassacentrales van de AVR in Rotterdam met toepassing in de glastuinbouw.	
1	CCS Moerdijk DIMMER project Moerdijk: Samen met 10 consortium partners wordt, onder leiding van TNO, de mogelijkheden onderzocht voor opvang en transport van CO ₂ in Moerdijk. Potentie voor 2 Mton CO ₂ per jaar.	Studiefase
1	Direct air capture Startup Carbyon werkt aan een betaalbaar en schaalbare technologie om CO ₂ rechtstreeks uit de lucht af te vangen. Afgevangen CO ₂ kan mogelijk invoeden op de CO ₂ buisleiding van de Delta Corridor.	In 2024 een schaalbaar model gereed.

Circulaire en hernieuwbare brandstoffen en grondstoffen

Pijler	Waardeketen:	Status
	Circulaire en hernieuwbare brandstoffen en grondstoffen	
3	Biobrandstoffen Neste kiest Rotterdam als locatie voor een investering van 1,9 miljard euro voor de uitbreiding van hun productiecapaciteit voor duurzame brandstoffen (hernieuwbare diesel, kerosine) en grondstoffen voor de chemie. Neste vergroot daarmee de productiecapaciteit voor Sustainable Aviation Fuel tot 500.000 ton per jaar in Rotterdam.	FID genomen. Planning is tweede helft 2026 operationeel.
3	Circular Steam Circular Steam Project van LyondellBasell en Covestro. Het betreft hier de scheiding van afvalwater in biogas, zout, stoom, waarbij energie wordt opgewekt uit het vrijgekomen biogas en de stoom opnieuw wordt ingezet in het bestaande productieproces. De installatie is inmiddels in gebruik genomen en bespaart 140 Kton CO ₂ en 0,9 Petajoule aan energie.	Oktober 2021 in gebruik genomen.
3	Thermische reiniging asfalt Het Rotterdamse bedrijf REKO heeft een nieuwe thermische reinigingsinstallatie gebouwd die jaarlijks 1,2 Mton reststoffen kan verwerken. In de installatie wordt asfalt in een ronddraaiende trommeloven bij temperaturen van 1.000 graden thermisch gereinigd. Dat levert schoon zand, grind en vulstof op dat hergebruikt kan worden. Daarnaast wekt de installatie voor maar liefst 50.000 huishoudens elektriciteit op.	Installatie is februari 2022 in gebruik genomen.
3	Recycling van batterijen TES bouwt een fabriek in de haven van Rotterdam voor recycling van batterijen van elektrische voertuigen. De plannen behelzen een fabriek met een capaciteit van 25.000 ton. Eind 2022 zal de eerste fase van het project operationeel zijn en kan de fabriek 10.000 ton batterijen verwerken. Kobalt, nikkel en lithium worden dan herwonnen als grondstof voor het maken van nieuwe batterijen.	Start bouw in mei 2022 – eerste fase operationeel eind 2022.
3	Pyrolyse-olie Pryme bouwt in Rotterdam een fabriek waar jaarlijks 60.000 ton plastic afval wordt omgezet in pyrolyse-olie. Shell gaat dit gebruiken als grondstof voor haar krakers in Moerdijk en Rheinland voor het maken van circulaire chemische producten.	Fabriek gepland om eind 2022 operationeel te zijn, tweede fabriek voorzien in 2024.
3	Biobrandstoffen Shell bouwt een biobrandstoffenfabriek met een capaciteit van 820.000 ton per jaar op Shell Pernis. Eenmaal gereed is de fabriek één van de grootste in zijn soort in Europa voor de productie van duurzame vliegtuigbrandstof (SAF) en hernieuwbare diesel uit restproducten.	De fabriek gaat naar verwachting in 2024 in productie.

Pijler	Waardeketen:	Status
	Circulaire en hernieuwbare brandstoffen en grondstoffen	
3	Biobrandstoffen Het Finse bedrijf UPM heeft Rotterdam in beeld als beoogde locatie voor de bouw van een potentiële bioraffinaderij voor hoogwaardige hernieuwbare brandstoffen.	Geen verdere beslissingen voor Q1 2023.
3	Chemische recycling plastic Xycle bouwt in de Rotterdamse haven een fabriek die jaarlijks 20.000 ton aan niet-mechanisch recyclebaar plastic omzet in hoogwaardige duurzame grondstof. Start van de bouw van deze eerste Xycle-installatie staat gepland voor het vierde kwartaal van dit jaar. Xycle is een joint venture van NoWit, Patpert Teknow Systems en Vopak.	Bouw start eerste kwartaal 2023.
3	Waste-2-Jet Enerkem, Shell en Havenbedrijf Rotterdam werken aan een Waste-2-Jet (W2J) fabriek voor de productie van 80.000 ton duurzame vliegtuigbrandstof (Sustainable Aviation Fuel) per jaar uit het vergassen van 360.000 ton afval.	FID verwacht in 2023.
3	Hernieuwbare methanol GIDARA Energy werkt aan de komst van een fabriek voor Advanced Methanol Rotterdam (AMR) die niet-recyclebaar afval omzet in geavanceerde methanol. AMR zal de uitstoot van broeikasgassen met 350.000 ton kooldioxide-equivalenten per jaar verminderen en jaarlijks ongeveer 90.000 ton hernieuwbare methanol produceren.	Start productie gepland voor 2025.
3	Synthetische kerosine Rotterdam The Hague Airport (RTHA) zet met partners een stap in de productie van synthetische kerosine gemaakt van CO ₂ uit lucht, water en hernieuwbare elektriciteit. Het betreft een proefopstelling op 5.000 m ² en 10.000 m ² voor de productie van 4.000 ton per jaar.	Studie naar aanleg demonstratieproject in 2026.

2.3 DATAONDERZOEK VRAAGARTICULATIE

Dataset van industrie in Rotterdam en Moerdijk uitgebreid

De ontwikkeling van nieuwe waardeketens en projecten leidt tot veranderende energiestromen in het cluster. De afgelopen jaren zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de verwachte energievraag die de strategieën van netwerkbedrijven voor de dimensivering van toekomstige infrastructuur ondersteunen, waaronder het I13050 rapport.¹¹ Deze studies geven een doorkijk op sectorniveau op basis van een aantal scenario's. Wat in deze en vergelijkbare studies nog mist(e) is het gezichtspunt en actualiteit van de bedrijven zelf ("bottom-up").

Daarom is voor deze CES gebruik gemaakt van data van de industrie in Moerdijk en data uit de 'Energimixstudie'¹² van Deltalinqs voor Rotterdam. In de Energimixstudie is de geaggregeerde data van 36 bedrijven uit het cluster meegenomen die gezamenlijk meer dan 95% van de CO₂-uitstoot van de Rotterdamse industrie vertegenwoordigen. De data uit Moerdijk vertegenwoordigt 90% van de daar aanwezige industrie.

Modellering van energiestromen met TEACOS

Op basis van de data uit de Energimixstudie is een analyse gemaakt van verwachte energiestromen en CO₂-reductie binnen het cluster met het TEACOS-modelleerprogramma¹³ (Techno-Economic Analysis Of Complex Option Spaces) van QuoMare. Dit is een breed geaccepteerd model welke o.a. in de HyChain studies van ISPT is gebruikt.

TEACOS berekent economisch optimale transitiepaden per bedrijf om de CO₂-doelstellingen te bereiken van -55% in 2030 en -100% in 2050. Dit is aangevuld met de data die direct is verkregen van industrie in Moerdijk. Hieruit blijkt vervolgens de veranderende behoefte aan elektriciteit, aardgas, waterstof en CO₂-transport per cluster.

Resultaten TEACOS analyse

De TEACOS-analyse laat zien dat een CO₂-reductie van 55% in 2030 haalbaar is, mits hiervoor voldoende energie beschikbaar is. Voor verduurzaming van het cluster zal een grote toename ontstaan in gebruik van hernieuwbare elektriciteit, en waterstof. Ook speelt CCS een sleutelrol in het realiseren van de noodzakelijke emissiereductie en komen grote hoeveelheden warmte vrij die nuttig ingezet kunnen worden buiten het cluster. Deze uitkomsten onderschrijven de noodzaak van infrastructuur om de transitie te faciliteren.

11 — <https://www.gasunie.nl/en/expertise/energy-system/i13050>

12 — <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/uitkomst-energiemix-studie>

13 — TEACOS (Techno-Economic Analysis Of Complex Option Spaces) model is een breder geaccepteerd model welke o.a. in de HyChain studies (ISPT) is gebruikt. <https://www.quomare.com/products/teacos>

Prognose van energievraag bestaande industrie op basis van het TEACOS model

	2021	2025	2030
Prognose energievraag			
Waterstofvraag (PJ)	51	51	109
Elektriciteitsvraag – vermogen (MW)	807	1.646	6.113
Elektriciteitsvraag – verbruik (PJ)	21	32	94
Aardgasvraag (PJ)	119	114	77
Prognose CCS-vraag			
Benodigde CO ₂ -opslag (Mton)	0	1,0	9,6
Prognose warmteaanbod			
Warmteaanbod (PJ)	8,3	15,3	27,9
Stoomaanbod (PJ)	14,2	24,0	20,4

De data-analyse geeft een beter beeld van benodigde energiestromen richting 2030 maar bevat nog een aantal belangrijke beperkingen, waaronder het ontbreken van data over de grondstoffentransitie en eventueel nieuwe industrieën en circulaire waardeketens die op termijn zullen ontstaan (zie ook hieronder). Hierdoor moet voor prognoses over de periode 2030-2050 rekening gehouden worden met een grote onzekerheidsmarge in de data. Desondanks is evident dat ook na 2030 en de waterstof- en elektriciteitsvraag verder zullen toenemen om uiteindelijk tot een CO₂-neutrale samenleving te komen.

Beperkingen van de TEACOS modellering

1 — Verdere detaillering vereist voor het maken van netwerkberekeningen

Het TEACOS-model geeft een beter beeld van de verwachte groei in energiestromen per cluster vanuit bedrijfseconomisch perspectief en ondersteunt beleidsmakers bij het ontwikkelen van een kosteneffectieve strategie voor de aanleg van de infrastructuur die nodig is de CO₂-reductiedoelen voor 2030 en 2050 te halen. De data is echter nog niet volledig en fijnmazig genoeg voor de netbeheerders om exacte netwerkberekeningen te kunnen uitvoeren en een analyse te geven over de effecten op de infrastructuur. Dit vraagt om gedetailleerd inzicht in energiestromen en belastingprofielen per bedrijf.

Hiervoor wordt gewerkt aan een Data Safe House in Rotterdam-Moerdijk, waarbij informatie vertrouwelijk en veilig worden gedeeld met partijen. De eerste uitwisseling binnen dit Data Safe House start in september 2022 met een tiental bedrijven. Voor een meer volledig beeld is het noodzakelijk om dit te verbreden naar het hele cluster.

Tegelijkertijd zijn ook prognoses op bedrijfsniveau onderhevig aan onzekerheidsmarges en verandering. Een doorlopend overleg tussen industriële bedrijven en netbeheerders over veranderd energiegebruik kan daarom helpen om betere inschattingen te maken over de benodigde infrastructuur. Hierbij is regie van de overheid gevraagd om de samenwerking tussen bedrijven en netbeheerders in het cluster meer concreet vorm te geven en gebruik van een Data Safe House te verbreden.

2 — Fluctuerend vraag en aanbod (flexibele energieafname)

De netbeheerders hebben reeds aangegeven (I13050 rapport) dat flexibele energieafname door de industrie van grote invloed kan zijn op de behoefte aan energie en de daarmee samenhangende infrastructuur. Slechts weinig bedrijven hebben een goed beeld van hun flexibiliteit. Daarom is samen met TNO een simulatie uitgevoerd om het potentieel aan flex in het cluster te bepalen, wanneer gebruik gemaakt wordt van de inzet van hybride boilers (e-boilers in combinatie met gas boilers). Als alle, in het cluster aanwezige, WKK's en gasboilers in 2030 een hybride setup zullen krijgen, dan zal er circa 3,8 GW aan flex ontstaan. Deze flex is nog exclusief 2 à 2,5 GW aan verwachte elektrolysecapaciteit. Bij een hybride-boiler is het wisselen tussen elektriciteit- of gasverbruik economisch gedreven.

De verkregen beelden geven een eerste indruk, maar het doel is om, op termijn, deze inzichten te vervangen door informatie vanuit de industrie, mogelijk ook verkregen via het Data Safe House.

3 — Import & export

Het TEACOS model geeft een beeld van veranderende energiebehoefte van industrieën in het cluster. Hierin is geen data meegenomen over verschuivingen in de energievraag *buiten* het cluster (import & export). Dit betekent dat TEACOS geen directe data geeft voor planning van landelijke infrastructuur en naast bovenstaande data rekening gehouden moet worden met behoefte aan infrastructuur voor de doorvoer van energiestromen vanuit het cluster naar het achterland.

4 — Grondstoffenstudie

De beschikbaarheid van voldoende grondstoffen om de transitie en circulaire doelen te realiseren is van cruciaal belang. Eerste indicaties uit lopende studies wijzen erop dat de grondstoffentransitie significante impact heeft op de benodigde hoeveelheden energie en waterstof en ontwikkeling van infrastructuur. Momenteel wordt gewerkt aan diverse grondstoffenstudies om dit verder in kaart te brengen en de resultaten hiervan zijn nog niet meegenomen in de TEACOS-modellen.

5 — Cluster 6

In deze CES is alleen data meegenomen van het cluster Rotterdam-Moerdijk en niet uit cluster 6, dat bestaat uit industrieën die buiten de vijf regionale clusters liggen. De energievraag van bedrijven uit cluster 6, die geografisch in de buurt liggen, kan ook van belang zijn voor de benodigde infrastructuur in de regio. Ingegeven door de huidige netsituatie in Noord-Brabant en Limburg wordt, op dit moment, extra data verzameld, in samenwerking met de regionale netbeheerder, provincies en de cluster 6 organisatie. Deze data dient, onder andere, voor de doorrekening van Enexis in oktober en zal gepresenteerd worden in een aparte update van de CES van cluster 6.

03

BENODIGDE INFRASTRUCTUUR

3.1 DE 8 SLEUTELPROJECTEN

Acht sleutelprojecten (inclusief deelprojecten) op het gebied van infrastructuur
De CES 2021 presenteerde zes sleutelprojecten op het gebied van infrastructuur. Hiervan zijn vier projecten reeds in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) opgenomen (in lijst hieronder project 1-4).

Voor de 2022-editie is de CES uitgebreid met maritieme aspecten aangezien deze onlosmakelijk verbonden zijn met het industriële gedeelte van het cluster. Daarnaast zal import een belangrijke rol spelen in het faciliteren van de Nederlandse energietransitie (zie ook hoofdstuk 1).

Voor de CES 2022 heeft de werkgroep in afstemming met betrokkenen in het cluster daarom de volgende sleutelprojecten met betrekking tot infrastructuur geformuleerd:

 **Sleutelproject 1**
Waterstof-infrastructuur

- 1a Waterstofnetwerk Rotterdam
- 1b Waterstofimport

 **Sleutelproject 2**
Delta Corridor

 **Sleutelproject 3**
Elektriciteit-infrastructuur

- 3a Elektriciteit-infrastructuur
- 3b Extra aanlanding wind op zee

 **Sleutelproject 4**
CO₂ transport en opslag

 **Sleutelproject 5**
Warmteleidingen

 **Sleutelproject 6**
H-vision

 **Sleutelproject 7**
Walstroom

 **Sleutelproject 8**
Transportcorridors op waterstof

SLEUTELPROJECT 1A WATERSTOFNETWERK ROTTERDAM

Het Waterstofnetwerk Rotterdam (voorheen HyTransPort.RTM) dat lokale productie, import en doorvoer richting achterland integreert.

- Gasunie en Havenbedrijf Rotterdam plannen om deze backbone door de haven eind 2024 operationeel te hebben. Het investeringsbesluit volgt in 2022. Gasunie is de investerende partij. Het Waterstofnetwerk Rotterdam krijgt vanaf 2025/2026 een aansluiting op het Waterstofnetwerk Nederland.
- De transportleiding stelt de industrie in staat industriële processen te verduurzamen. De infrastructuur helpt tevens bij de ontwikkeling van Rotterdam als Europese waterstofhub, zowel via het landelijke waterstofnet van Gasunie dat in ontwikkeling is als via de Delta Corridor.¹⁴

14 — Kamerbrief "Ontwikkeling transportnet voor waterstof", EZK, juni 2022

15 — Havenbedrijf Rotterdam, mei 2020. <https://www.portofrotterdam.com/nl/haven-van-de-toekomst/energietransitie/lopende-projecten/waterstof-rotterdam>

SLEUTELPROJECT 1B WATERSTOFIMPORT

Ontwikkeling van import terminals voor waterstof

- Zeven bedrijven (Gasunie, Vopak, HES, Koole, Air Products, OCI, en GES), bereiden zich voor op het importeren van waterstof (en waterstofderivaten), via de aanleg van nieuwe, dan wel aanpassing van bestaande terminals. Zij hebben zowel de fysieke als de vergunningsruimte nodig om waterstof in verschillende vormen te importeren, verwerken en exporteren per 2025.
- De eerste terminals zullen in 2024 operationeel worden. Na 2030 kan verdere opschaaling nodig zijn. Op dit moment zijn er zeven publiek aangekondigde initiatieven voor terminals in verschillende stadia van ontwikkeling.
- Import infrastructuur is cruciaal om Nederland te voorzien van de hoeveelheden waterstof die nodig zijn voor de energietransitie en daarnaast de positie als doorvoerhaven voor Noordwest-Europa te behouden.
- In 2030 kan in totaal 4 Mton waterstof worden geïmporteerd via Rotterdam. In combinatie met 0,6 Mton productie is het aanbod van waterstof in 2030 in totaal 4,6 Mton. Deze hoeveelheid waterstof is een optelsom (door het Havenbedrijf Rotterdam), van concrete projecten en realistische plannen waar bedrijven en exporterende landen nu mee bezig zijn.
 - Gebruik van 4,6 Mton waterstof staat gelijk aan circa 46 Mton CO₂-reductie én vergroot de energie-onafhankelijkheid van Europa.
 - De genoemde 4,6 Mton waterstof staat gelijk aan 550 PJ aan energie – om dit op te wekken is meer dan 50 GW aan elektrolysecapaciteit vereist. Een dergelijk volume staat gelijk aan de vervanging van 13,5 bcm aardgas (ongeveer een derde van ons huidige landelijk gasverbruik) en is circa 2,5 keer wat theoretisch maximaal geproduceerd kan worden van geplande offshore wind in Nederland in 2030.
- In totaal kan er in 2050 een volume van volume van 20 Mton waterstof (~2.160 PJ) door de haven stromen. Dit werd vastgesteld in de waterstofvisie van het Havenbedrijf Rotterdam.¹⁵
- Dit biedt een concrete invulling van de aangescherpte Europese ambitie: in het kader van 'RepowerEU' is een verviervoudiging van productie en import van waterstof in beeld ten opzichte van *Fit for 55* (van 5,6 Mton naar 20 Mton). Ook kan zo worden voldaan aan de in de voorgestelde, stijgende afnameverplichting van waterstof uit hernieuwbare bronnen in de industrie.

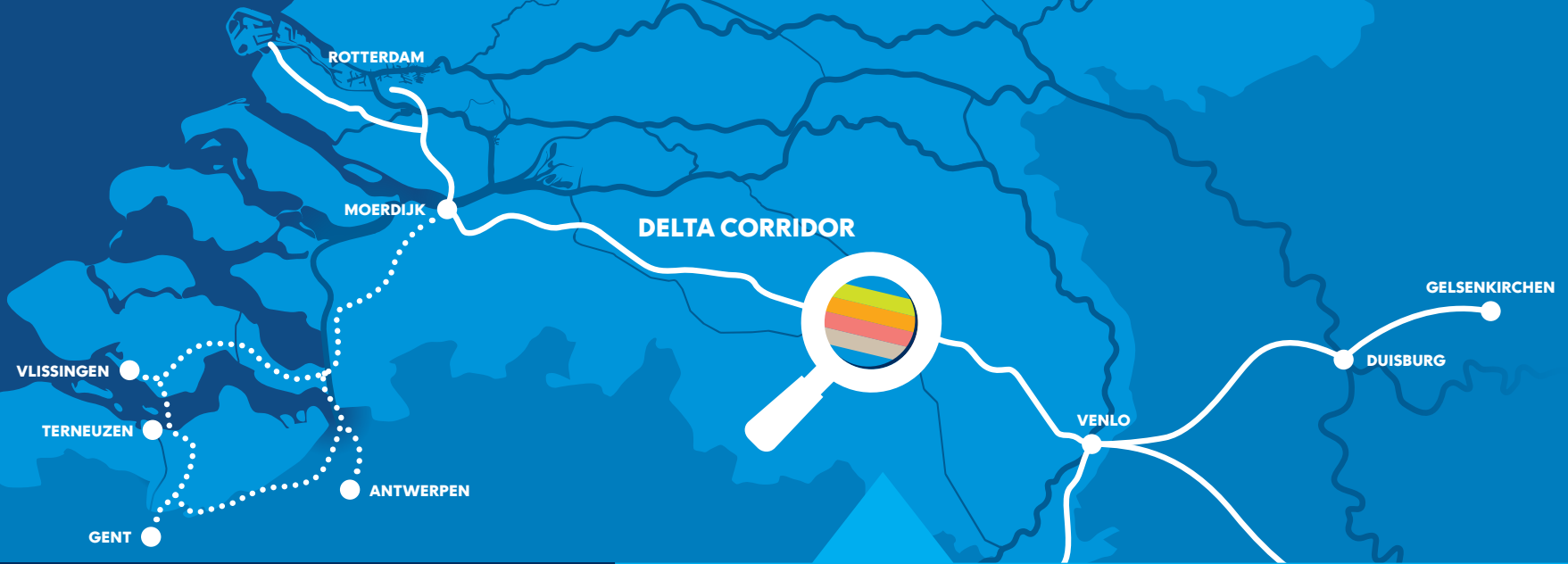


H₂ SLEUTELPROJECT 1 WATERSTOF

Verwachte vraag industrie Rotterdam-Moerdijk

2021	51 PJ
2025	51 PJ
2030	109 PJ

Gemiddelde prognose. Exclusief doorvoer naar Noord-West Europa en verbruik voor transport.



SLEUTELPROJECT 2 DELTA CORRIDOR

Strategisch belang

De Delta Corridor versterkt de positie van Nederland als energie- en grondstoffen hub voor Noordwest-Europa. Een tijdige aanleg biedt ons land ook een first mover-voordeel om voorzienings en leveringszekerheid te realiseren ten opzichte van andere landen waar vergelijkbare initiatieven worden ontwikkeld.



De Delta Corridor buisleidingeninfrastructuur vanuit Rotterdam via Moerdijk/Geertruidenberg richting Geleen en de aansluiting met Noordrijn-Westfalen.

- De Delta Corridor is een bundel nieuwe buisleidingen, die industrieclusters in binnen- en buitenland verbindt. Het project omvat de gelijktijdige aanleg van leidingen voor vervoer van waterstof, (synthetische) LPG, (bio) propeen, en mogelijk ammoniak richting industrieclusters. Tegelijkertijd wordt CO₂ vervoerd in de tegenovergestelde richting voor opslag onder de Noordzee. De CO₂ buis kan in de toekomst ook waterstof transporteren.
- Behalve verbindingen met bedrijven op de route richting industriecluster Chemelot en aansluitend Duitsland, zal ook worden gekeken naar de optie om verbindingen met de industrie in Antwerpen te leggen.
- Momenteel wordt daarnaast onderzocht of er behoefte is om één of meerdere gelijkstroomkabels mee te leggen in de Delta Corridor, zodat stroom van toekomstige offshore windparken naar het binnenland geleverd kan worden.
- Delta Corridor is een project op initiatief van Havenbedrijf Rotterdam en Chemelot, gesteund door de ministeries van I&W, EZK en BZK. Een privaat consortium is verantwoordelijk voor de investering en realisatie. Met de huidige planning zou de Delta Corridor in 2026 operationeel moeten zijn voor het Nederlandse traject. Internationale connecties kunnen daarna volgen.
- Realisatie van deze nieuwe pijpleidingen stelt industrie langs de route in staat een schaal-sprong te maken in de verduurzaming van industriële processen. De Delta Corridor biedt bovendien koppelkansen aan regio's langs het tracé, zowel op vlak van verduurzaming als van economische ontwikkeling.
- De Delta Corridor en de aanleg van het landelijke waterstofnetwerk (voortkomend uit de studie HyWay27, zie voorts Kamerbrief EZK van 30 juni 2022) vullen elkaar logisch aan. De nationale waterstof infrastructuur met een vertakking naar industrieclusters in Nederland en waterstofverbindingen met Duitsland en België, de Delta Corridor als directe verbinding voor energie en grondstoffen tussen grote industrieclusters in Rotterdam-Moerdijk, Limburg en Noordrijn-Westfalen.



SLEUTELPROJECT 3 ELEKTRICITEIT

Verwachte vraag industrie Rotterdam-Moerdijk

	Elektriciteitsvraag: Vermogen	Elektriciteitsvraag: Verbruik
2021	807 MW	21 PJ
2025	1.646 MW	32 PJ
2030	6.113 MW	94 PJ

Gemodellerde prognose. Exclusief doorvoer en verbruik voor transport.

Optimalisatie elektriciteit-structuur: uitbreiding en verzwaring van het netwerk in Rotterdam en Moerdijk ten behoeve van de elektrificatie in de industrie.

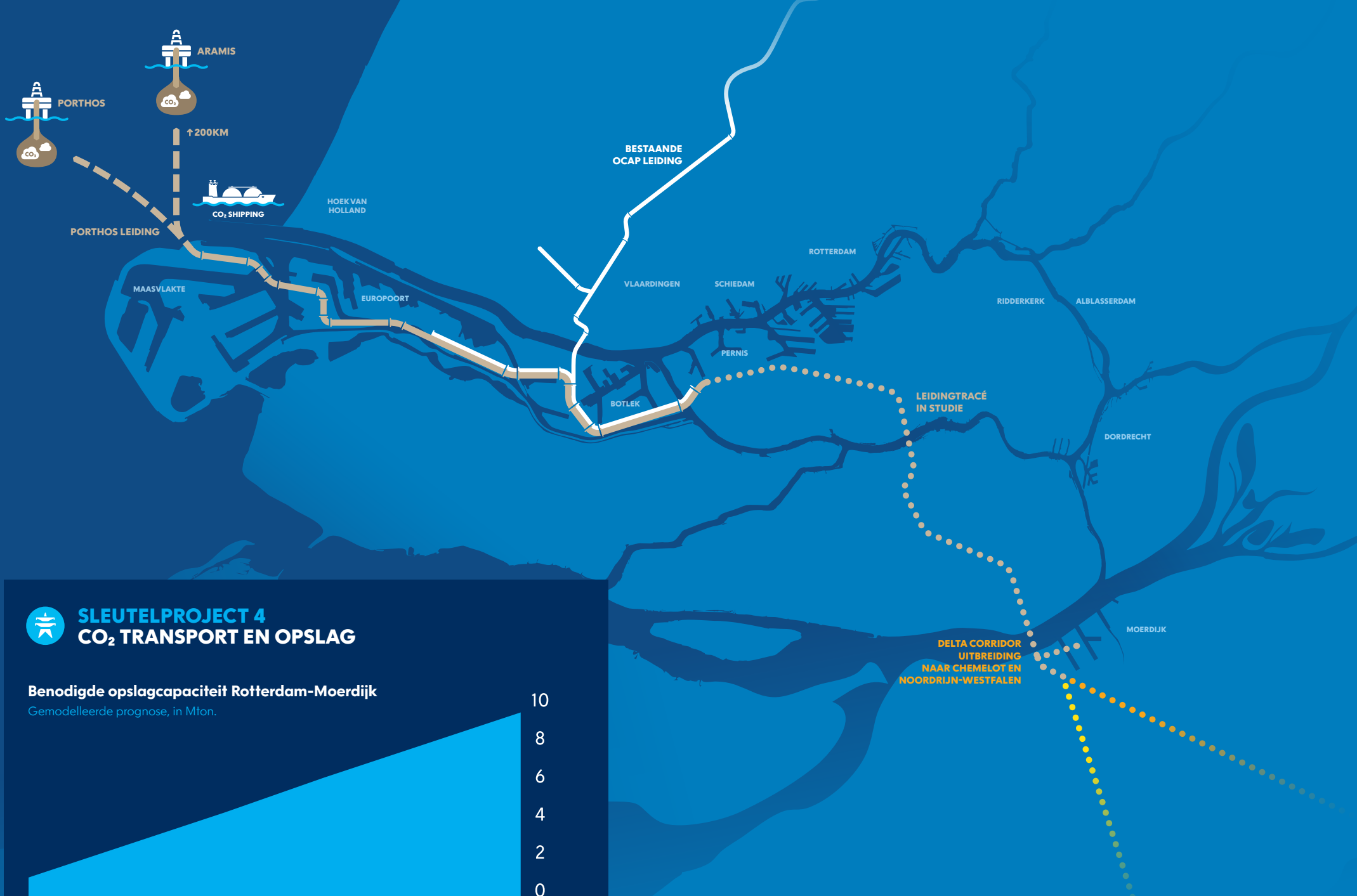
- Uitbreiding en verzwaring van het netwerk is op verschillende plaatsen om verschillende redenen nodig:
 - Voeding voor de waterstoffabrieken
 - De inzet van (hybride) e-boilers, naast elektrische aandrijvingen, fornuizen en warmtepompen.
 - Het faciliteren van elektrische logistiek zoals walstroom en zwaar vrachtvervoer.
- Netbeheerders gaan het net verzwaren en uitbreiden, inclusief de realisatie van nieuwe/uitbreiding van hoogspanningsstations, conform investeringsplannen netbeheerders en visiedocument 'Een haven vol nieuwe energie'. In het MIEK zijn hiervoor 9 projecten opgenomen voor verzwaring van het netwerk (zie Appendix I).
- Voor het uitvoeren van meer exacte netwerkberekeningen hebben netwerkbeheerders inzicht nodig in energiestromen per bedrijf. Voor verdere detaillering van de gegevens wordt daarom gewerkt aan een Data Safe House waarmee informatie confidentieel kan worden gedeeld.

Optimalisatie elektriciteit-structuur: aanlanding van voldoende hernieuwbare elektriciteit vanaf windparken op de Noordzee

- Er zal een substantiële stijging van de elektriciteitsvraag ontstaan richting 2030.¹⁶ De aanlanding van voldoende elektriciteit vanaf windparken op de Noordzee in 2030 is daarnaast noodzakelijk voor de productie van hernieuwbare waterstof.
- Om transportschaarste op winderige dagen te voorkomen is het essentieel dat conversie van elektriciteit naar waterstof dichtbij de aanlanding van wind op zee plaats vindt. Hiervoor is o.a. het conversiepark voor elektrolyse op de Maasvlakte ingericht. Dit sluit ook aan bij de voorwaarde uit het klimaatakkoord voor wind op zee, dat er een aantoonbare energievraag vanuit de industrie nabij de kust moet zijn.
- Voor wat betreft aanlanding van groene stroom gaat het om de volgende projecten:
 - 7,4 GW in Zuid-Holland / bij Rotterdam:**
 - Aanlanding Hollandse Kust zuid (Alpha en Beta) 1,4 GW : 2023.
 - Aanlanding IJmuiden Ver Beta (2 GW): 2029.
 - Aanlanding IJmuiden Ver Gamma (2 GW): 2030.
 - Aanlanding Nederwiek 2 (2 GW): wordt vastgelegd in routekaart 2030+
 - 2 GW in Brabant / bij Moerdijk:**
 - Aanlanding Nederwiek 3 (2 GW) in Moerdijk of Geertruidenberg, waarvoor in in het derde kwartaal van 2022 de Rijkscoördinatieregeling start
- Voor de periode na 2030 streeft het kabinet ernaar om ruimte voor nog eens circa 17 GW aan extra windcapaciteit op zee aan te wijzen.¹⁷ Hiervoor zullen extra aanlandingen vereist zijn die nog niet zijn meegenomen in deze CES.

¹⁶ — Rapport 'Alles uit de Kast; een verkenning naar de opgaven voor het Nederlands elektriciteitssysteem van 2030', Uitvoeringsoverleg Elektriciteit Werkgroep Extra Opgave 22 april 2022

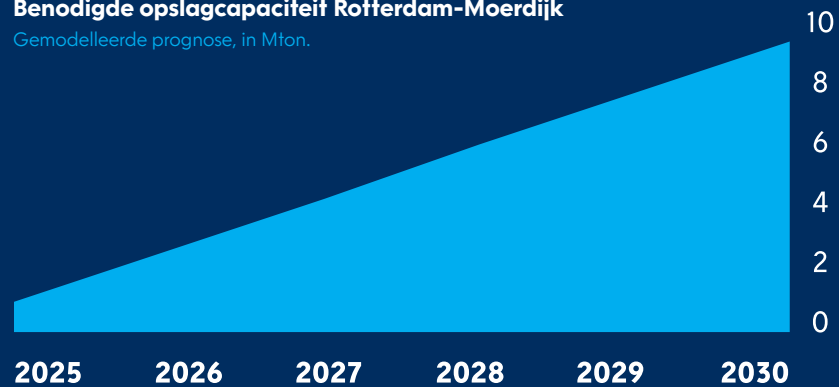
¹⁷ — <https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/wanneer-hoeveel/wind-zee-2030-0>



SLEUTELPROJECT 4 CO₂ TRANSPORT EN OPSLAG

Benodigde opslagcapaciteit Rotterdam-Moerdijk

Gemodelleerde prognose, in Mton.





SLEUTELPROJECT 4 CO₂ TRANSPORT EN OPSLAG

De komst van hoofdinfrastructuren voor transport en onderzeese opslag van CO₂ (Porthos en Aramis).

- Porthos betreft een project waarbij CO₂ van de industrie wordt getransporteerd en opgeslagen. De CO₂ gaat per onderzeese pijpleiding naar een platform in de Noordzee, circa 20 km uit de kust. Vanaf het platform wordt de CO₂ in een leeg gasveld gepompt.
- Porthos wordt ontwikkeld door een consortium van Havenbedrijf Rotterdam, EBN en Gasunie. Het betreft een infrastructuur voor CCS (Carbon Capture & Storage). Naar verwachting start de bouw in 2023 en is het systeem in 2025 operationeel. Shell, ExxonMobil, Air Liquide en Air Products gaan van Porthos gebruik maken.
- Porthos is inmiddels door de Europese Unie erkend als een Important Project of Common European Interest (IPCEI). De beoogde Porthos-infrastructuur kan 5-10 Mton CO₂ per jaar transporteren en opslaan. In de eerste fase van het project wordt er, vanuit het Rotterdamse havengebied, zo'n 2,5 Mton CO₂ per jaar aangeleverd met een totale opslag van 37 Mton in 15 jaar tijd.
- Daarnaast zijn TotalEnergies, Shell Nederland, Energie Beheer Nederland (EBN) en Gasunie het project Aramis van CO₂ verder op zee. De CO₂ gaat per onderzeese pijpleiding naar meerdere platforms in de Noordzee, circa 200 km uit de kust. Vanaf de platforms wordt de CO₂ in een leeg gasveld gepompt.
- Aramis creëert ook synergiën met Porthos. Zo kan in de toekomst aan de behoeften van meer industrieclusters worden voldaan voor de transitie naar duurzamere productieprocessen. Voor de komst van de infrastructuur wordt samengewerkt met het CO₂-terminalproject van Vopak, Gasunie en Gate Terminal (CO₂next). De zeeleiding wordt gedimensioneerd op 22 Mton CO₂ per jaar. De landleiding en compressiecapaciteit (deels via Porthosysteem) zullen daartoe worden uitgerust. Aramis verwacht in 2027 te starten met een capaciteit van 5 Mton CO₂ per jaar.

Naast Porthos en Aramis wordt in Moerdijk door 10 regionale partners met TNO gekeken naar de mogelijkheden voor CCS binnen project DIMMER. Dit project heeft de potentie om tot 2 Mton CO₂ per jaar op te vangen.







SLEUTELPROJECT 5 WARMTELEIDINGEN

Verwachte warmte-aanbod industrie Rotterdam-Moerdijk

Gemodelleerde prognose. Exclusief stoomuitwisseling.

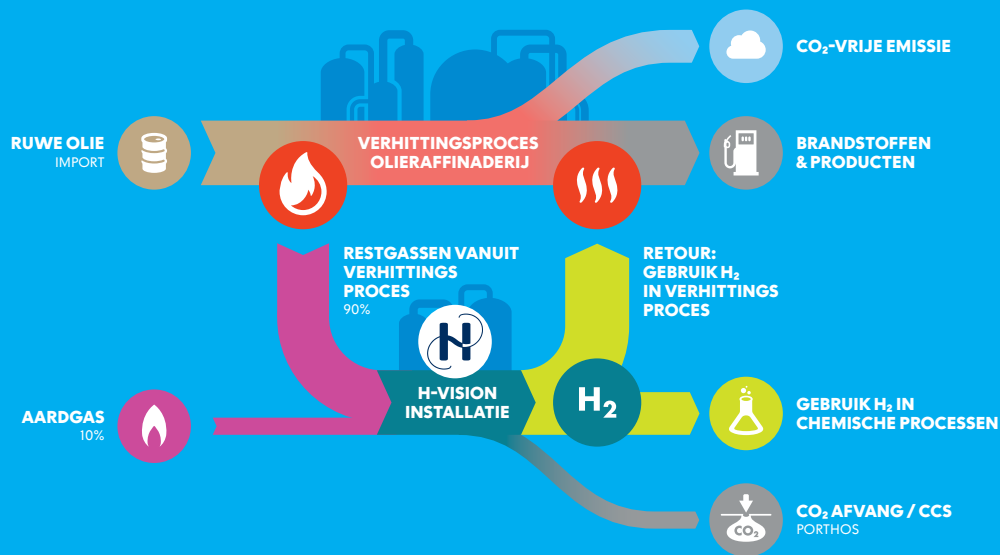
2021	0,3 PJ
2025	15,3 PJ
2030	27,9 PJ

LEGENDA

-  Bestaande warmteleiding
-  Geplande WarmteInQ leiding
-  Leidingtracé in studie
-  Potentiële toekomstige warmtebron / leiding

Transportleidingen voor warmte vanuit de industrie richting gebouwde omgeving en kassen (onder andere WarmtelinQ en warmteleiding Moerdijk-Geertruidenberg).

- WarmtelinQ betreft de aanleg van een hoofdtransportleiding voor warmte tussen Rotterdam en Den Haag (alsmede additionele aansluitingen in het industriegebied voor uitkoppeling van duurzame warmte). Zeker in een dichtbevolkt gebied als Zuid-Holland biedt een concept op basis van warmte uit de haven van Rotterdam en warmte uit de ondergrond uitkomst. Een hoofdtransportleiding voor warmte helpt de gebouwde omgeving inclusief kassen te verduurzamen en draagt bij aan reductie van CO₂- en NO_x-emissies door vermindering van lokaal gebruikt aardgas.
- In Midden- en West-Brabant ligt één van de grootste warmtenetten van Nederland. Het Amernet warmtenet is in de jaren tachtig aangelegd om de warmte van de Amercentrale van RWE in Geertruidenberg nuttig te gebruiken voor verwarming van woningen en bedrijven. Een hoofdtransportleiding voor warmte tussen Geertruidenberg en Moerdijk zou het Amernet verder verduurzamen. Het reduceert het verspillen van warmte, via lozing in oppervlaktewater en de lucht, en maakt verdere reductie van het gebruik van aardgas door gebouwde omgeving en industrie mogelijk.



Planning

Vanaf 2027 CO₂-reductie van 1,3 Mton per jaar

Vanaf 2032 CO₂-reductie van 2,7 Mton per jaar

SLEUTELPROJECT 6 H-VISION

De infrastructuur voor het project H-vision dat zich richt op produceren en transporteren van koolstofarme waterstof die voornamelijk als brandstof voor de industrie wordt ingezet.

- H-vision richt zich op het produceren en transporteren van koolstofarme waterstof voor de industrie. De waterstof wordt gemaakt uit voornamelijk (>90%) restgassen uit de industrie, aangevuld met een klein volume aardgas. Daarmee kan H-vision de grote volumes waterstof leveren die de industrie nodig heeft.
- Een aanzienlijk deel van de huidige industriële energiebehoefte wordt op dit moment ingevuld met restgassen die worden ingezet als energiebron in boilers, WKK's en fornuizen. Als deze boilers en fornuizen worden geëlektrificeerd, komen er meer restgassen beschikbaar voor bijvoorbeeld de productie van koolstofarme waterstof.

- H-vision stelt de industrie hiermee in staat een sprong te maken in de verdere decarbonisatie van hoge temperatuurprocessen waarvoor momenteel weinig andere alternatieven zijn. De eerste fabriek levert een CO₂-reductie die oploopt tot jaarlijks 1,3 Mton. Met de tweede fabriek komt de totale CO₂-reductie op 2,7 Mton per jaar.
- De koolstofarme waterstof van H-vision wordt ingezet als brandstof voor de productie van warmte, terwijl de groene waterstof die wordt gemaakt met elektrolyse wordt gebruikt voor mobiliteit, en bijvoorbeeld als grondstof in de chemie. Komende decennia hebben we beide waterstofvarianten nodig om aan de waterstofvraag te voldoen.
- De benodigde infrastructuur voor H-vision bestaat uit 3 productleidingen:
 1. Leiding om restgassen uit de industrie aan te voeren als voeding in de waterstoffabrieken.
 2. Leiding voor koolstofarme waterstof (95% zuiver). Deze leiding vormt een lokaal distributienet voor waterstof voor verbrandingstoepassingen.
 3. CO₂-leiding naar Porthos/Aramis.





SLEUTELPROJECT 7 WALSTROOM

KWALITEIT LEEFOMGEVING CENTRAAL

Doel is om in 2030 de publieke kades in stedelijk gebied van walstroom te voorzien met een gebruikspercentagte van min. 90%. Ook wordt gekeken naar versnelde invoering van walstroom voor private kades.

GROTE STAPPEN WAAR HET KAN

Doel is om in 2030 minimaal 90% van de bezoeken van roll-on roll-off, offshore, ferries, cruiseschepen en containerschepen walstroom te laten gebruiken.

INNOVATIES EN STANDAARDISATIE STIMULEREN WAAR HET MOET

Stimulering van innovatie binnen de meer complexe scheepsegmenten, zoals natte bulk en droge overslag, om walstroom technisch mogelijk te maken.

De komst van walstrooinstallaties voor zeeschepen. In Rotterdam betreft het 8-10 projecten in de komende vijf jaar, in Moerdijk gaat het om twee aansluitpunten voor zeeschepen in de komende drie jaar.

- Walstroom voorziet, aan de kade gelegen, schepen van elektriciteit. De aange-meerde schepen kunnen hierdoor hun motoren uitschakelen. Dat resulteert in een emissiereductie van CO₂, stikstof (NO_x) en fijnstof. Daar bovenop vermindert walstroom ook de geluidbelasting van de schepen in de directe omgeving.
 - Voor Rotterdam: jaarlijks 200.000 ton CO₂-reductie en 2.500 ton minder stikstofuitstoot (wanneer 90% van de schepen aan de stekker liggen van het Afir-segment¹⁸ en offshore).
 - Voor Moerdijk: jaarlijks 1.000 ton CO₂-reductie en 16 ton minder stikstofuitstoot bij 95% in gebruik name.
- Walstroom levert dus een bijdrage aan de reductie van de stikstofdepositie in Natura2000-gebieden en het verbetert de leefomgeving rondom de havens. In de Miljoenennota 2022 zijn daarom ook aanvullende middelen voor walstroom opgenomen voor klimaat en stikstof, waarna is afgesproken toe te werken naar een convenant met de Branche Organisatie Zeehavens (BOZ).¹⁹
- Naast walstroom wordt ook gewerkt aan alternatieve, duurzame brandstoffen voor de zeevaart. Waar walstroom echter al op korte termijn kan worden ingezet zal de verduurzaming van de sector op basis van nieuwe brandstoffen meer tijd kosten. Ook is de verwachting dat walstroom met de inzet van alternatieve brandstoffen competitief blijft als energiebron tijdens het verblijf van zeeschepen in de havens.
- In Rotterdam beschikken, vrijwel, alle wachtplaatsen voor binnenvaartschepen reeds over een walstroomaansluiting, evenals de ferry's in Hoek van Holland en de offshore schepen van Heerema. Er is nu een beweging om ook grootverbruikers van energie aan te sluiten, zoals cruise, ferries, roll-on-roll-off, short sea en diepzee-container-schepen. Ook in Moerdijk zijn reeds 12 aansluitpunten aanwezig voor walstroom voor de binnenvaart.
- Met genoemde projecten kan het cluster voldoen aan de *Fit for 55*-voorstellen om, per 2030, containerschepen, cruise en ferries aan de walstroom te hebben. Naarmate meer havens dit beschikbaar hebben, loont het voor rederijen te investeren in aanpassingen op de schepen.

18 — Afir: EU framework voor *Alternative Fuels Infrastructure Regulation*

19 — <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/07/01/bijlage-bestedingsplan-walstroom>



LEGENDA

- RH2INE corridor
- Mogelijke verbindingen HyTrucks

**SLEUTELPROJECT 8
TRANSPORTCORRIDORS OP WATERSTOF**

Duurzame vervoerscorridors op basis van waterstof tussen Rotterdam, België en Duitsland (RH₂INE en HyTrucks)

- Rotterdam werkt samen met partners uit Nederland en Duitsland, waaronder de Provincie Zuid Holland, het Ministerie van I&W en het Ministerie van Economische Zaken van Noordrijn-Westfalen, aan het RH₂INE project. Doel is om infrastructuur voor waterstof te realiseren langs de Rijn tussen Rotterdam en Keulen, zodat in 2030 circa 20 tot 40 binnenvaartschepen op waterstof kunnen varen.
- RH₂INE beoogt om een structurele vraag naar waterstof voor de vervoerssector te ontwikkelen in samenhang met een betrouwbaar leveringsnetwerk en is een belangrijk onderdeel van de bestaande 'Rijn-Alpen corridor' voor klimaatneutraal transport tussen Rotterdam en Genua via water, weg en spoor.

- Binnen HyTrucks, een initiatief van Het Havenbedrijf Rotterdam en Air Liquide uit 2020, werken meer dan 70 partijen, in 5 landen, samen om een waardeketen op te zetten om, in 2030, circa 60.000 vrachtwagens op waterstof te laten rijden in Nederland, België, Luxemburg, Duitsland en Frankrijk.
- HyTrucks faciliteert daarmee o.a. vervoer tussen drie grote logistieke Europese hubs, waar reeds waterstof aanwezig is: de twee grootste zeehavens van Europa, Rotterdam en Antwerpen, én de grootste binnenvaarthaven van Europa: Duisport.
- RH₂INE en HyTrucks versnellen de transitie naar emissieloos transport door ontwikkeling van waterstof infrastructuur langs de routes. Gebruik van waterstof voor (zwaar) transport verlaagt, naast CO₂, ook emissies van stikstof en voorkomt tegelijk zware belasting van het net voor elektrisch vervoer.

Complementair aan bovenstaande vervoerscorridors op waterstof vaart sinds 2021 ook het eerste binnenvaartschip op elektriciteit met behulp van verwisselbare batterijcontainers van Zero Emission Services (ZES).

04

EFFECTEN VAN DE PROJECTEN

4.1 KLIMAATWINST

CO₂ uitstoot cluster Rotterdam-Moerdijk

In 2021 bedroeg de CO₂-uitstoot van de industrie in de haven van Rotterdam 15,7 Mton en voor energie-opwek 7,7 Mton, voor een totaal van 23,4 Mton. In de haven van Moerdijk was dit circa 3,8 Mton, waarvan 0,6 Mton voor energie-opwek.

Om de CO₂-uitstoot in het cluster in 2030 met 55% terug te brengen in vergelijking met 1990, moet er nog een CO₂-reductie van 17 Mton worden gerealiseerd (waarvan 12,2 Mton door industrie en 4,8 Mton uit energie-opwek).

Prognose CO₂-reductie maatregelen op basis TEACOS model

Met het TEACOS model zijn energiestromen gemodelleerd om voor de industrie een reductie-doelstelling te halen van 55% tussen 1990 en 2030. De uitkomsten van deze analyse laten zien dat dit voor 2030 haalbaar is mits voldoende duurzame stroom, waterstof en CCS beschikbaar is (zie paragraaf 2.3).

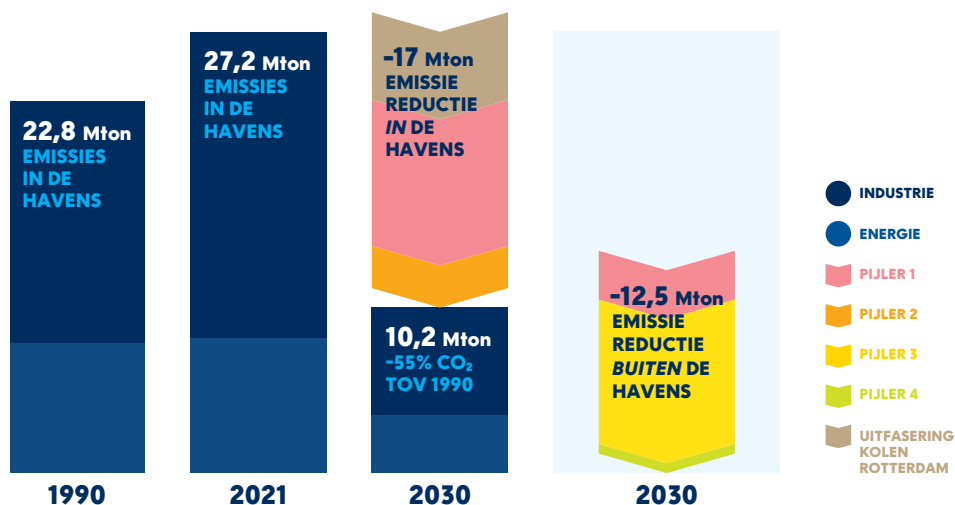
Effect van lopende projecten in het cluster Rotterdam-Moerdijk

TEACOS modelleert transitiepaden op basis van gestelde CO₂-doelen. Hier tegenover staan de concrete projecten die gepland zijn in de haven van Rotterdam en Moerdijk. Deze tellen op tot 11,6 Mton CO₂-reductie bij de industrie in het cluster en meer dan 12 Mton buiten het industriële cluster.

Voor wat betreft de elektriciteitssector wordt de opwekking met kolen uiterlijk 2030 beëindigd. Deze maatregel leidt in de haven tot een additionele reductie van 5,4 Mton op jaarbasis ten opzichte van 2021. Dit resulteert in een totale besparing van 17 Mton in 2030 in het cluster.

Naast de lopende projecten is de verwachting dat het komende jaar nog additionele projecten zullen volgen voor onder andere waterstof elektrolyse. Ook zullen bedrijven naar verwachting versneld inzetten op energie-efficiëntie en elektrificatie, mede ingegeven door stijgende gasprijzen. Hierdoor zal de CO₂-reductie richting 2030 naar verwachting nog verder toenemen. Dit valideert de uitkomsten uit het TEACOS model en geeft aan dat de doelstelling voor 2030 binnen handbereik ligt, mits de benodigde infrastructuur op tijd voorhanden is om alle geplande projecten te faciliteren.

CO₂-emissies & reductie in en buiten de havens



CO₂-reducties door waterstofimport

Importen van 4 Mton waterstof maken nog verdere reducties mogelijk van circa 40 Mton CO₂. Deze reducties kunnen worden gerealiseerd door andere projecten die gebruik maken van de waterstof, waaronder voor productie van hernieuwbare brandstoffen, en zijn om dubbeltellingen te voorkomen niet apart opgenomen in bovenstaande tabel.

Pijler	Project / maatregel	Emissiereductie hoofdzakelijk in het cluster (Mton/jaar in 2030)	Emissiereductie hoofdzakelijk buiten het cluster (Mton/jaar in 2030)
Industrie			
1	Energie-efficiëntie	0,5	
1	CCS Porthos	2,5	
1	CCS Aramis	3	2
1	DIMMER	2	
1	Directe elektrificatie industrie	1	
1	CCU		0,7
1	Uitkoppeling warmte		0,3
2	H-vision	1,3 ²⁰	
2	Waterstof elektrolyse (1,3 GW)	1,3	
3	Productie hernieuwbare brandstoffen		8,9
Totaal industrie		11,6	
Logistiek			
4	Walstroom		0,2
4	RH ₂ INE		0,1
4	HyTrucks		0,1
4	Zero Emission Services (ZES)		0,2
Energie			
	Uitfasering kolen Rotterdam	5,4	
Eindtotaal		17	12,5

20 — En 2,7 Mton per jaar vanaf 2032

4.2 MILIEU EFFECTEN

De voortgang van de energietransitie, in het cluster, gaat verder dan alleen vermindering van de uitstoot van CO₂. Een nieuw energiesysteem, inclusief de komst van walstroom en duurzamer transport in het gebied, draagt tevens bij aan een reductie van de uitstoot van stikstof en fijnstof.

Dit leidt tot een vermindering van de bijdrage aan de stikstofdepositie in nabijgelegen Natura 2000-gebieden, zowel in de regio Rotterdam en Moerdijk als langs de verschillende transportcorridors naar het achterland, en een verbetering van de lokale luchtkwaliteit en geluidbelasting in Rotterdam en omgeving, en ook gemeente Moerdijk.

4.3 RUIMTELIJKE EFFECTEN

De energietransitie vraagt andere, nieuwe of uitgebreidere infrastructuur. Dat legt ook een claim op de ruimte, eist investeringen en een goede planning. Ook opwek en transport van elektriciteit vraagt ruimte. Aanlanding van wind op zee en verzwaring van de elektriciteitsnetten betekent meer ruimte voor hoogspanningstracés en stations bovengronds en voor kabels ondergronds. Aanleg van warmtenetten betekent eveneens nieuwe ondergrondse buisleidingen.

Met het Programma Energie Hoofdinfrastructuur (PEH) levert het Rijk een belangrijke bijdrage bij die ruimtelijke inpassing van de projecten. Het PEH wordt de opvolger van drie nationale structuurvisies (Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, Structuurvisie Buisleidingen en Structuurvisie Windenergie Op Land). De ambitie van het PEH is tijdig te zorgen voor voldoende ruimte voor de nationale energiehoofdstructuur.

Een studie van TenneT, Stedin en het Havenbedrijf Rotterdam²¹ bracht aan het licht dat er aanpassingen in regelgeving noodzakelijk zijn om tot een efficiënte werkwijze te komen waar het gaat om doelmatig investeren, optimale benutting van schaarse ruimte én het beperken van aansluitkosten en doorlooptijden.

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

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

De ruimtelijke inpassing van projecten wordt vanuit de overheid mede ondersteund door het Programma Energie Hoofdinfrastructuur (PEH) en de NOVEX transitie haven.²²

4.4 ECONOMISCHE EFFECTEN

Het tijdig realiseren van voldoende infrastructuur zoals aangegeven in deze CES, heeft de volgende effecten:

- Behoud van de economische en maatschappelijke waarde van het cluster Rotterdam-Moerdijk. De totale optelsom van alle directe en indirecte waarde voor het Rijn- en Maasmondgebied -denk daarbij aan waarden die verkregen worden uit industriële activiteiten, logistieke processen en handelsstromen- komt in totaal op zo'n 63 miljard euro (circa 8% van het BBP) en 565.000 arbeidsplaatsen.²³
- De tijdige aanleg van de juiste infrastructuur heeft een positief effect op de basisindustrie. Deze kan starten met het verduurzamen van processen, in lijn met de aangescherpte doelen van het kabinet.
- Aantrekken van nieuwe, duurzame bedrijven, aangezien deze een aansluiting nodig hebben op moderne energie-infra.
- Hiermee kan het cluster ook in de toekomst bijdragen aan het verdienvermogen van Nederland.

21 — Een haven vol nieuwe energie, Routekaart voor ontwikkeling van een robuuste elektriciteitsinfrastructuur in de Rotterdamse haven, TenneT, Stedin en Havenbedrijf Rotterdam, 2019

22 — <https://www.denationaleomgevingsvisie.nl/programma+novex/novex-gebieden/rotterdamse+haven/default.aspx>

23 — Bron: <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/rotterdamse-haven-voegt-34-miljard-toe-aan-exportwaarde-nederlandse>

05

KNELPUNTEN, SUCCES- EN RISICOFACTOREN

5.1 PLANNINGSANALYSE

Om de doelstellingen van 2030 te halen, is het cruciaal dat de voortgang van de verschillende sleutelprojecten wordt bewaakt. Onderstaande tabel geeft een planningsoverzicht van de verschillende sleutelprojecten, waarbij de planning alleen gehaald kan worden, indien de verschillende knelpunten tijdig worden weggenomen (zie sectie 5.2). Zo is de planning van het CCS project Porthos sterk afhankelijk van de uitspraak van de Raad van State met betrekking tot de bouwvrijstelling voor stikstofdepositie.

Voor H-vision geldt dat de tweede fabriek volgens planning in 2032 gereed is. Uit de TEACOS modellen bleek dat deze fabriek direct kan bijdragen aan het behalen van de doelstellingen voor 2030, mits deze dan al gereed is.

Infraproject	Gepland	Faciliteert
Waterstofnetwerk Rotterdam	<ul style="list-style-type: none">• FID 2022• Operationeel 2024 (in de haven) en 2025 (aansluiting nationale netwerk)	<ul style="list-style-type: none">• Conversiepark Rotterdam met waterstoffabrieken Shell, H₂-Fifty, Air Liquide, Uniper en Eneco.• Infraproject faciliteert tevens import en doorvoer naar achterland en buitenland.
Import terminals H₂	<ul style="list-style-type: none">• 2024 eerste terminals operationeel	<ul style="list-style-type: none">• Import van 4 Mton waterstof in 2030
Delta Corridor FID 2023	<ul style="list-style-type: none">• Operationeel 2026 (Nederlandse deel in 2026, daarna volgt het Duitse deel)	<ul style="list-style-type: none">• Verschillende verduurzamingsprojecten in Chemelot en Duitsland.• Afvoer van CO₂ via transportbuis richting Rotterdam voor onderzeese opslag.
Aanlanding windstroom	<ul style="list-style-type: none">• FID 2022 en 2023• Operationeel 2023-2030	<ul style="list-style-type: none">• Voeding voor fabrieken voor productie hernieuwbare waterstof.
Verzwaren en uitbreiding e-netwerk	Zie appendix I	<ul style="list-style-type: none">• Brede elektrificatie van de industrie, maar ook voor walstroom en elektrische transport in de haven.
Porthos	<ul style="list-style-type: none">• FID 2022*• Operationeel 2025 <p>*Afhankelijk van uitspraak RvS</p>	<ul style="list-style-type: none">• Snelle decarbonisatie van de industrie via CCS-techniek• H-vision voor productie van koolstofarme waterstof• In de toekomst ook CCU-mogelijkheden• Koppeling met Aramis voor volgende fase

Infraproject	Gepland	Faciliteert
Aramis	<ul style="list-style-type: none"> • FID 2023 • Operationeel 2027 	<ul style="list-style-type: none"> • Snelle decarbonisatie van de industrie • In de toekomst ook CCU-mogelijkheden
WarmtelinQ	<ul style="list-style-type: none"> • FID 2021 • Operationeel 2025 	<ul style="list-style-type: none"> • Stedelijke verduurzaming van huishoudens, kassen en kantoren • Efficiënter gebruik van energie in industrie • Mogelijkheid tot instroom geothermie
Warmteleiding Moerdijk-Geertruidenberg	<ul style="list-style-type: none"> • FID 2025 • Operationeel 2027 	<ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming bron huidige Amernet (uitfaseren biomassa-verbranding) en leveringszekerheid huidige AmernetVersnelling gewenst in verband met uiffasering biomassa.
H-vision	<ul style="list-style-type: none"> • Deel I: FID 2023/2024, operationeel 2027 • Deel II: operationeel 2032 	<ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming energie-intensieve industrie door inzet koolstofarme waterstof als brandstof.
Walstroom	<ul style="list-style-type: none"> • FID's gepland voor 2022-2024 • Operationeel vanaf 2024 	<ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming zeeschepen in de havens. • Voorbeeldfunctie voor andere havens in Europa en daarbuiten • Stimuleert aanpassing op schepen voor ontvangst walstroom
RH₂INE	<ul style="list-style-type: none"> • Operationeel vanaf 2023 	<ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming van de binnenvaart, met name op langere afstandenNiet noodzakelijk: huidige planning sluit aan bij verduurzamingsplannen
HyTrucks	<ul style="list-style-type: none"> • Operationeel vanaf 2024 	<ul style="list-style-type: none"> • Verduurzaming van vrachttransport naar het achterlandNiet noodzakelijk: huidige planning sluit aan bij verduurzamingsplannen

5.2 KNELPUNTEN, KANSEN EN MITIGERENDE MAATREGELEN

Tabel 5.2.1 geeft een overzicht van de knelpunten en risico's die geadresseerd moeten worden om de voortgang van de noodzakelijke infrastructuur te bewaken en van de kansen die zich voordoen bij de realisatie van elk project. Ook wordt per project aangegeven welke beleidsacties genomen kunnen worden om risico's te mitigeren en kansen te realiseren.

Een aantal knelpunten komen terug bij meerdere projecten of zijn van invloed op de hele energietransitie. Dit zijn de volgende algemene knelpunten:

Stikstof

- Uit meerdere projecten blijkt dat de voortgang van de energietransitie wordt belemmerd door het stikstofdossier. Dit terwijl de energietransitie juist ook kan bijdragen aan een lagere stikstofuitstoot.
- Rotterdam-Moerdijk heeft geconstateerd dat een projectenportefeuille ter waarde van €7,5 – €8 miljard kan worden geraakt. Het betreft dan circa 35 projecten met een gezamenlijke potentie om jaarlijks 10 Mton CO₂-uitstoot te reduceren. Zo wenst het Porthos-project voor onderzeese CO₂-opslag gebruik te maken van de bouwvrijstelling onder de nieuwe regelgeving. De RvS-uitspraak hierover volgt nog.

Mitigatie

- Snelheid in doorvoeren Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) om voldoende duidelijkheid in stikstofruimte te krijgen. Dit levert ook integrale inzichten, in samenwerking met provincies.
- Meer regie van de overheid en duidelijkheid over bouwvrijstelling onder huidige regeling.

Ruimte

- De energietransitie legt een grote claim op de beperkt beschikbare ruimte in de bovengrond en de ondergrond van het cluster. De bestaande industrie verduurzaamt en heeft, parallel aan bestaande infra, ook aanvoer van nieuwe energie- en productstromen nodig. Ook nieuwe projecten vergen ruimte.

Mitigatie

- Rijk en provincies kunnen op basis van de CES en RES van de verschillende regio's, in samenwerking met gemeenten, netbeheerders en bedrijven een goede planning maken en tijdig ruimte reserveren. Daarnaast NOVEX versnellen en in REPowerEU 'go – to' gebieden aanwijzen.
- Niet alle ontwikkelingen dienen direct in de haven te worden geplaatst. Afvalscheidingsinstallaties voor de selectie van bijv. plastics kunnen ook buiten de haven worden gestationeerd waar meer ruimte beschikbaar is.

Financiering

- Projecten, in het kader van de energietransitie, moeten op de groei worden uitgelegd om te kunnen voldoen aan toekomstige vraag en aanbod. Dit leidt tot een onrendabele top in de business case, waarvoor financieringsopties nodig zijn.

Mitigatie

- Niet noodzakelijk: huidige planning sluit aan bij verduurzamingsplannen.

Tekort aan gekwalificeerd personeel

- De uitstroom van personeel, als gevolg van o.a. vergrijzing, is groter dan de instroom van nieuw personeel. Krapte aan personeel is, in de energietransitie-beroepen, ook groter dan in andere sectoren. Het gaat dan, met name, om monteurs, installateurs, werkvoorbereiders, loodgieters, elektriciens en ander technisch personeel, maar ook om projectleiders, constructeurs, financieel experts, juristen en civiele technici.

Mitigatie

- Maak de keuze voor een technische studie aantrekkelijker en leg nadrukkelijker de verbinding tussen bedrijven en onderwijsinstellingen.
- Meer inzetten op bij- of omscholing en aantrekken van technisch personeel elders uit Europa of daarbuiten.

Implementatie Renewable Energy Directive

- Ontwikkeling RED3 geeft onvoldoende zekerheid aan marktpartijen.

Mitigatie

- Garanties en risico-afdekking in transitiefase.

Onvoldoende maatschappelijk (en politiek) draagvlak

- De energietransitie vraagt om grote aanpassingen van industrie en maatschappij waarvoor maatschappelijk draagvlak noodzakelijk is.

Mitigatie

- Een heldere groene industriepolitiek waarin bedrijven en politiek duidelijk aangeven hoe de klimaatdoelen bereikt worden met behoud van duurzaam verdienvermogen voor de samenleving.

Grondstoffen -beschikbaarheid

- Om circulair en duurzame brandstofproductie te realiseren moeten de juiste grondstoffen beschikbaar zijn.

Mitigatie

- Wet en regelgeving moet circulariteit bevorderen (belemmeringen afvalstoffenwet wegnemen).

5.3 KNELPUNTEN, KANSEN EN MITIGERENDE MAATREGELEN VOOR ONTWIKKELING VAN CRUCIALE INFRASTRUCTUUR

Zie hoofdstuk 2.1 en pagina 7 t/m 19 voor volledige projectbeschrijvingen

Waterstofnetwerk Rotterdam

Knelpunten en risico's

- Snelle behandeling aanvraag vergunning Wet natuurbescherming (Wnb) in het kader van stikstofdepositie. (Behoud van bouwvrijstelling).
- Capaciteit en snelheid projectontwikkeling behouden (realisatie 2024)

Kansen

- In de toekomst sluit de pijpleiding naar verwachting aan op het landelijke waterstofnetwerk en komt er een verbinding naar Chemelot in Limburg, Noordrijn-Westfalen in Duitsland en andere Europese regio's. Gebruik van een leiding voorkomt daarmee ook onnodig vervoer over weg en water.
- Ontwikkeling van Rotterdam als Europese waterstofhub versterkt het vestigingsklimaat van het cluster en Nederland.
- Het gebruik van blauwe en groene waterstof in de industrie reduceert het gebruik van aardgas.
- Gebruik van waterstof voor transport in aan brandstofcel reduceert de stikstof-uitstoot.
- Waterstof is behalve energiedrager ook een grondstof voor de chemie. Aanwezigheid van een 'common carrier' voor (groene) waterstof verlaagt de drempel voor duurzame chemie

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Regie: Voortgang houden op projectontwikkeling capaciteit en snelheid 2024 realisatie (monitoring EZK)
- Vergunningen: stikstofruimte om te bouwen
- Beleid: clusterspecifiek kwaliteit en tarifiering om te versnellen

Waterstofimport

Knelpunten en risico's

- Ruimtelijke inpassing is een uitdaging
- Certificering en erkenning van overzees geproduceerde koolstofarme waterstof
- Stikstofruimte t.b.v. vergunningverlening
- Stimulering van de vraag naar waterstof (o.a. Contract for Difference)
- Financiering van het aanloop-/volloop risico.

Kansen

- Import van 4 Mton waterstof in 2030 en concrete invulling van de aangescherpte Europese ambitie in het kader van 'RepowerEU' om de productie en import van waterstof in 2030 te verhogen naar 10 Mton
- Aanjagen van verduurzaming in de haven op basis van waterstof en de ontwikkeling van nieuwe vormen van circulaire chemie.
- Koppeling met landelijke waterstofbackbone en Sleutelproject Delta Corridor verschaft een robuust netwerk en toegang tot vraaggebieden.
- Verhogen van diversificatie en flexibiliteit van het aanbod en daarmee de leveringszekerheid
- Mogelijkheid tot opslag van waterstof of derivaten als strategische voorraad (vergelijkbaar met wettelijke verplichte strategische voorraadvorming aardolieproducten) en om pieken en dalen in de productie van hernieuwbare elektriciteit op te kunnen vangen.
- Behoud positie van Rotterdam als energiehub voor Noordwest-Europa met een positief effect op het industriecluster Moerdijk, Chemelot, en de Nederlandse economie

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Vergunningen: Opbouwen capaciteit en kennis bij omgevingsdiensten om energiedragers waterstof te kunnen afhandelen in vergunningen
- Vergunningen: Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie
- Beleid: Nationale implementatie Delegated Act publiek privaats uitwerken
- Regie: Publiek – private (PPS) ketensamenwerking organiseren. Participatie van NW-Europese bedrijven en overheden in ontwikkeling overzeese productie (uit te werken in Green H₂ Partnerships).

Delta Corridor

Knelpunten en risico's

- Financiering aanloop-/volloop risico.
- Stikstofruimte t.b.v. vergunningverlening
- Omgevingsmanagement centraal en decentraal (en nationaal en internationaal)
- Duidelijk ruimtelijk ordeningskader en aangewezen bevoegd gezag.

Kansen

- Koppelkansen voor regio's en industrieën langs de route
- Momenteel wordt onderzocht of er behoefte is om één of meerdere gelijkstroomkabels mee te leggen in de Delta Corridor
- Waterstofinfrastructuur kan elektriciteitsnetten ontlasten, doordat de waterstof bij de kust wordt geproduceerd en daarna vervoerd en doordat de waterstof langs de route kan worden gebruikt voor zwaar transport (e.g. schepen, vrachtwagens)
- Modal shift van transport gevaarlijke stoffen van spoor naar bus waardoor mogelijk woningbouwplannen bij stations in Brabant kunnen worden ontwikkeld.

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Vergunningen: Duidelijk ruimtelijk ordeningskader scheppen en bevoegd gezag aanwijzen voor verschillende aspecten van de vergunning.
- Vergunningen: Naast beleids-kennis ook zorgdragen voor projecten kennis bij Rijk
- Vergunningen: Omgevingsmanagement publiek privaat ondersteunen
- Vergunningen: Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie
- Regie: Grensoverschrijdende publieke samenwerking organiseren (gov-gov) en publiek – private (PPS) ketensamenwerking organiseren
- Regie: Coördinatie vanuit Rijk met provincies voor de diverse MIEK-projecten in dezelfde provincie
- Wetgeving: indien het gewenst is om een stroomkabel mee te nemen is mogelijk wetswijziging nodig om deze in de buisleidingstroken te kunnen leggen.

Elektriciteit-infrastructuur

Knelpunten en risico's

- Lange doorlooptijd (noodzakelijke) planologische procedures.
- Stikstofruimte t.b.v. vergunningverlening
- Beperkte ruimte in de ondergrond in het havengebied. Dit vraagt om maatwerkprocedures voor verzwarende tracés, voorinvesteringen om op de groei aan te leggen en bijbehorende onzekere vergunningsprocedures.
- Beperkte ruimte bovengronds voor nieuwe /uitbreiding van bestaande stations.
- Beperkte uitvoeringscapaciteit bij netbeheerders.
- Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie.
- Prioriteiten stellen bij realisatie 380kV stations op strategische locaties.

Kansen

- Versnelling van groene stroom, productie groene waterstof, walstroom, elektrische/hybride vaart, elektrificatie via o.a. e-boilers en e-fornuizen.
- Elektrificatie industriële processen geeft kansen voor reductie stikstofemissies

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Regie: brede inzet Data Safe House en een doorlopend overleg industrie-netbeheerders nodig om netbeheerders meer detail inzicht te geven in de benodigde netwerkcapaciteit
- Regie: koppeling tussen CES/MIEK en ontwikkeling Rijksprogramma's zoals PEH en PES opgave en PAWOZ
- Regie: monitoring portfolio ontwikkeling cluster Rotterdam – Moerdijk (EZK en cluster)
- Vergunningen: Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie

Extra aanlanding wind op zee

Knelpunten en risico's

- Ruimtegebrek dreigt voor de benodigde aanlandingen na 2030, mede door inefficiënt ruimte gebruik doordat 'aanlanding per aanlanding' wordt gepland.
- Lange doorlooptijd (noodzakelijke) planologische procedures.
- Indien er bij de kust geen vraag is naar elektriciteit uit additionele aanlanding wind op zee (boven op IJmuiden Ver Beta) leidt tot transportknelpunten in het elektriciteitsnet.

Kansen

- Zie 'vernieuwing/verzwaring netwerk' hierboven
- Systeemintegratie in industriële cluster en de bebouwde omgeving, waardoor restwarmte die ontstaat uit het gebruik van wind op zee ook kan worden ingezet en niet verloren gaat zoals bij productie van waterstof op zee

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Regie: direct aan de kust locaties aanwijzen voor conversie wind in energiedragers.
- Regie: start zo spoedig mogelijk gesprekken voor een integraal aanlandingsplan 2030-2050 per regio om ruimtelijke inpassing nog mogelijk te maken en bedrijven zekerheid te bieden.

CO₂ transport en opslag

Knelpunten en risico's

- Stikstofruimte t.b.v. vergunningverlening
- Opslagvergunningen CO₂
- Financiering t.b.v. onrendabele top SDE++
- Beschikbaarheid infrastructuur.
- Borgen van tijdige ontwikkeling van aansluitende infrastructuur (o.a. CO₂Next, maar ook Delta Corridor) d.m.v. tijdige vergunningen, en waar nodig financiering.
- CCU richting de glastuinbouw, randvoorwaarde voor gebruik warmte door de glastuinbouwindustrie

Kansen

- Behoud van industrie en verdere versterking van Rotterdam als industrieel cluster door een alternatief te bieden voor CO₂ uitstoot en daarmee gepaard gaande exposure aan ETS
- Bundeling infrastructuur Porthos en Aramis
- Gebruik infrastructuur voor toekomstige CO₂ opslag projecten zoals CO₂next
- Mogelijkheid tot vorming groter Noordwest Europees CO₂-buisleidingennetwerk
- Leiding infrastructuur kan in de toekomst ook worden ingezet voor CCU-projecten (Carbon Capture & Utilization),

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Regie: CCUS afstemmingoverleg t.b.v. ontwikkeling CO₂ projecten tussen publiek en private partijen
- Vergunningen: stikstofruimte om te bouwen (casus met bouwvrijstelling ligt voor bij Raad van State).
- Vergunningen: opslagvergunningen nieuwe velden en bouwvergunningen voor offshore leiding en CO₂ terminal.

Warmteleidingen

Knelpunten en risico's

- Vollooprisico en voldoende vraag- en aanbod ontwikkeling.
- Onrendabele top op investeringen.
- Gebrek aan draagvlak voor gebruik industriële warmte voor verwarming van gebouwde omgeving en glastuinbouw.
- Geringe incentives voor de industrie om overtollige warmte uit te koppelen.
- Vollooprisico en voldoende vraag- en aanbod ontwikkeling.
- Onrendabele top op investeringen.
- Geringe incentives voor de industrie om overtollige warmte uit te koppelen.

Kansen

- Reductie van CO₂-uitstoot buiten het cluster: in bebouwde omgeving en glastuinbouw.
- Reductie van lozing van warmte in het oppervlaktewater en de lucht.
- Vervanging aardgas met restwarmte draagt bij aan reductie stikstofemissies

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Beleid: "hekjes" voor warmte nodig om SDE++ te kunnen inzetten voor ontwikkeling warmtenetten

H-vision

Knelpunten en risico's

- Stikstofruimte t.b.v. vergunningverlening
- Ruimte in de bestaande tracés voor buisleidingen van offgas en waterstofrijk gas te vinden.
- Certificering koolstofvrije waterstof

Kansen

- Mogelijkheid om meer partijen aan te sluiten, wat de business case verder zal verbeteren en extra CO₂-reductie kan geven

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Financiering: Capex subsidie
- Vergunningen: vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie (aanleg buisleiding en installaties op partner sites)

Walstroom

Knelpunten en risico's

- Zekerheid over voldoende en tijdige netcapaciteit.
- Onrendabele top en vollooperperiode tot 2030

Kansen

- Over hele levensduur reductie stikstofemissies, reductie fijnstof en reductie geluid
- Koppelkans van energievoorziening voor walstroom met energievraag voor docking stations Zero Emission Services (elektrische binnenvaart).

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Beleid/regulering: borging van walstroomverplichting in Europese wetgeving

Transportcorridors op waterstof

Knelpunten en risico's

- Financierbaarheid van mobile equipment (waterstofscheppen, trucks, containers)
- Standaardisatie van alle technische onderdelen is noodzakelijk

Kansen

- Reductie stikstofemissies, fijnstof en geluid
- Corridorontwikkeling Nederland-Duitsland-België (mobiliteit en energie)

Acties, beleidspunten en mitigerende maatregelen

- Regie: coördinatie en samenwerking corridor Rhine Alpine tbv verduurzamen logistieke ketens
- Beleid: mogelijkheden subsidies voor mobile equipment (scheppen, trucks, containers)
- Beleid: Incentive systemen ook nodig voor gebruik waterstof (HBE, ODE, ETS)

06

OVERZICHT PROJECTEN VOOR VERSNELLING ENERGIE-INFRASTRUCTUUR (MIEK)

Er lopen een groot aantal projecten in het cluster Rotterdam-Moerdijk om de energietransitie te realiseren en de Nederlandse en Europese klimaatdoelen te halen. Deze transitie gaat gepaard met veranderende energiestromen, waarbij elektriciteit en waterstof een steeds belangrijkere rol spelen, naast de inzet van warmte en de opslag en het gebruik van CO₂.

Om deze transitie te faciliteren is tijdige realisatie van infrastructuur van cruciaal belang. Daarom zijn acht sleutelprojecten (en bijbehorende deelprojecten) geïdentificeerd voor het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) voor versnelling van energie-infrastructuur.

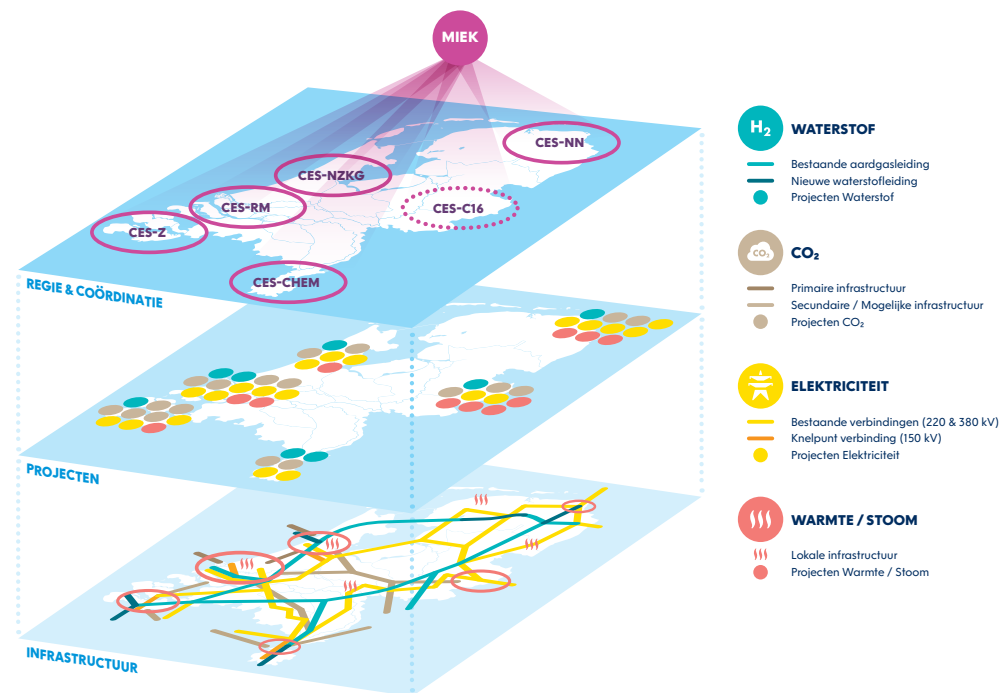
Sleutelprojecten

#	Project	Opname in MIEK
1	Infrastructuur voor import en vervoer van waterstof: A) Waterstofnetwerk Rotterdam (voorheen HyTransPort.RTM)	Opgenomen in nationale MIEK (als onderdeel van de "Landelijke waterstofinfrastructuur")
	B) Terminals en infrastructuur voor de import van waterstof	Op te nemen in MIEK
2	De Delta Corridor buisleidingeninfrastructuur naar Chemelot en Duitsland.	Opgenomen in nationale MIEK
3	Optimalisatie elektriciteit-infrastructuur:	Opgenomen in nationale MIEK
	A) Verzwaring en uitbreiding van het netwerk in Rotterdam en Moerdijk. B) De aanlanding van extra hernieuwbare elektriciteit vanaf windparken op de Noordzee.	
4	Infrastructuur voor transport en onderzeese opslag van CO ₂ (Porthos, Aramis)	Opgenomen in nationale MIEK
5	Warmteleidingen vanuit de industrie (o.a. WarmtelinQ en warmteleiding Moerdijk-Geertruidenberg).	Op te nemen in MIEK
6	Infrastructuur voor het project H-vision voor productie en transport van koolstofarme waterstof.	Op te nemen in MIEK
7	Walstroominstallaties voor zeeschepen in Rotterdam en Moerdijk.	Op te nemen in MIEK
8	Duurzame transportcorridors op waterstof tussen Nederland, België en Duitsland (RH ₂ INE, HyTrucks)	Op te nemen in MIEK

Pilot Regionaal MIEK Moerdijk 'Versnellen, verbreden, verdiepen'

Voor het gebied Moerdijk-Geertruidenberg zullen tot 2030 veel infrastructuurprojecten gerealiseerd worden, zowel projecten van nationaal belang als van regionaal belang. Concreet gaat het bij de projecten van nationaal belang om het 380/150kV station in Moerdijk, de Delta Corridor en, net na 2030, mogelijk één of meerdere aanlandingen van wind op zee. Ook de warmtebuis van Moerdijk naar het Amernet (onderdeel van sleutelproject 5) zal, in dit gebied, voor 2030 gerealiseerd moeten worden. De meer regionale projecten takken aan op deze infrastructuur van nationaal belang, of bieden creatieve oplossingen om infrastructuur op korte (en lange termijn) te ontlasten. Alle projecten hebben een kritische planning; versnelling is noodzakelijk (of in sommige gevallen als versnelling niet meer mogelijk is; is het voorkomen van vertraging noodzakelijk) om de emissiereductie doelen te halen.

Projectpartners binnen de pilot Regionaal MIEK Moerdijk zetten zich in om versnelling op individuele trajecten te realiseren. Vanwege de grote samenhang en wederzijdse afhankelijkheid van projecten in het gebied is overzicht én inzicht in planning én uitvoering van de afzonderlijke projecten vereist. De pilot vervult deze rol: brengt koppelkansen en verbredingsmogelijkheden in beeld, en zorgt voor afstemming tussen projecten, en faciliteert versnelling. Hierbij houden de afzonderlijke projecten hun eigen verantwoordelijkheid. Uiteindelijk beoogt de pilot een zo integrale mogelijke, versnelde realisatie van verduurzamingsopgaven in en deels buiten het gebied. Opgedane praktische ervaringen worden zoveel mogelijk gedeeld t.b.v. soortgelijke aanpakken.



Bron: Adviesrapport TIKI (DNV-GL).



APPENDIX I

APPENDIX — I

Netverzwaringenprojecten opgenomen in het huidige
Meerjarenprogramma Infrastructuur en Klimaat (MIEK Overzicht 2021).

Project	Gewenste realisatie (CES 2021)	Voorlopige geplande ingebruikname datum (volgens consultatieversie IP 2022)
Het realiseren van een nieuw 380kV-station op de Maasvlakte (380kV-station Amaliahaven) opgenomen in beide 380 kV-circuits Maasvlakte – Simonshaven – Crayestein. MIEK Fase 3.	2055	2028
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.	2025	2027
Het uitbreiden van 380kV-station Simonshaven met twee 380/150kVtransformatoren en de aanleg van twee 150kV-circuits (transformator-kabels). MIEK Fase 2.	2026	2028
Het realiseren van een nieuw 380kV-station in de Europoort (werk-naam 380kV-station Europoort) opgenomen in beide 380kV-circuits Maasvlakte – Westerlee – Wateringen met drie nieuwe 380/150kV-transformatoren (met ruimte voor 4). MIEK Fase	2030	>2031
Het vervangen en uitbreiden van het bestaande 150kV-station Europoort. MIEK fase 3.	2025	2027
Het realiseren van een nieuw 150kV-station nabij Oudeland (voorlopige werknaam Rotterdam Petroleumweg). MIEK Fase	2024	2027
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.	2026	2028
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.	2026	2029
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 blindstroomcompensatie spoelen en gekoppeld met het bestaande 150kV-station Moerdijk en de 150kV-circuits Roosendaal – Moerdijk en Moerdijk – Geertruidenberg. MIEK Fase 1.	2026	Niet in IP 2022



CONTACT

HUIBERT VAN ROSSUM

Havenbedrijf Rotterdam — afdeling External Affairs

h.rossum@portofrotterdam.com