VOORTGANGS-RAPPORTAGE ENERGIETRANSITIE

Q1 2024

Port of Rotterdam

Inhoudsopgave

MANAGEMENTSAMENVATTING
PAGINA 3

INLEIDING
PAGINA 3

PIJLER 1: EFFICIËNTIE EN INFRASTRUCTUUR
PAGINA 6

PIJLER 2: EEN NIEUW ENERGIESYSTEEM
PAGINA 11

PIJLER 3: EEN NIEUW BRANDSTOFFEN- EN GRONDSTOFFENSYSTEEM
PAGINA 17

PIJLER 4: DUURZAAM TRANSPORT
PAGINA 21

DIGITALISERING
PAGINA 27

HET RESULTAAT
PAGINA 28

WAT IS NODIG
PAGINA 29

MEER INFORMATIE
PAGINA 29

Managementsamenvatting

Sinds het klimaatakkoord van Parijs is Havenbedrijf Rotterdam voortvarend aan de slag met de energietransitie. Doel van het transitieprogramma is om toe te werken naar een CO_2-neutraal en vitaal industriecomplex in 2050 dat een belangrijke bijdrage levert aan de economie, welvaart en een goede leef- en werkomgeving (SDG's). Voor een CO_2-neutrale, circulaire samenleving zijn andere productieprocessen, niet-fossiele grondstoffen en (zeldzame) materialen cruciaal. Daarom onderzoekt Havenbedrijf Rotterdam wat de gevolgen en de kansen zijn van de grondstoffentransitie voor het Rotterdamse haven- en industriecomplex. Het energietransitieprogramma bestaat uit vier pijlers (efficiency en infrastructuur, een nieuw energiesysteem, een nieuw grond- en brandstoffensysteem, duurzaam transport). Er zijn ruim 70 projecten in voorbereiding of in uitvoering gericht op reductie van CO_2-uitstoot waarin bedrijven, organisaties en overheden samenwerken. Het gaat om reductie van emissies binnen de haven (door CO_2-afvang en -opslag, elektrificatie van de industrie, productie en toepassing van groene waterstof etc.) en om reductie buiten de haven, zoals door de productie van duurzame brandstoffen en producten en materialen zoals isolatiematerialen.

De industrie in het Rotterdamse havengebied is daarmee goed op weg haar bijdrage te leveren aan de regionale, Nederlandse en Europese klimaatdoelstellingen. Nieuwe inzichten zoals de rol die het Havenbedrijf Rotterdam kan spelen in de grondstoffentransitie en welke keuzes daarvoor gemaakt moeten worden krijgen daarin een plaats. Tegelijkertijd geldt dat realisatie van al deze plannen en projecten niet vanzelfsprekend is. De overgang naar een nieuw energiesysteem vraagt extra ruimte en investeringen. Samenwerking tussen bedrijven en overheden is nodig om plannen tot een investeringsbeslissing te brengen.

Wie nu door het havengebied rijdt, ziet dat er overal gebouwd wordt. De eerste serie aan projecten in alle vier de pijlers zijn nu in uitvoering of zijn gerealiseerd. Het gaat om projecten waar jarenlange voorbereiding en besluitvorming aan vooraf is gegaan, zoals de infraprojecten WarmtelinQ en Porthos en de waterstoffabriek die nu wordt gebouwd. Nu moet besluitvorming komen over projecten in de tweede golf (wave 2). We zien echter dat er een flinke tegenwind staat uit verschillende richtingen: de rente en dus kapitaalkosten zijn fors gestegen en de uitbreiding van het elektriciteitsnet vergt grote investeringen wat leidt tot hoge aansluitkosten. Intussen zijn projecten in de 3e golf (wave 3) al in ontwerpfase, waarvoor besluitvorming en realisatie rond 2030 gaat plaatsvinden. We verwachten dat de tegenwind tegen die tijd zal zijn gedraaid. Maar daarvoor zijn de investeringen uit wave 2 wel cruciaal, anders komen die van wave 3 op de tocht te staan. Ingrijpen voor wave 2 is dus keihard nodig, tegen de wind in. Dus is het gelijktrekken van beleid rond de beginnende waterstofmarkt met omringende landen als België en Duitsland noodzakelijk en is snelle besluitvorming over de aanleg van cruciale infrastructuur als de Delta Rhine Corridor nodig, evenals duidelijk stikstofbeleid. Dan ontstaat handelingsperspectief voor de gemeenten die de vergunningen moeten verstrekken en houden we het tempo van de transitie die in Rotterdam zo vlot uit de startblokken is gekomen, vast.

Inleiding

Zo'n negen jaar nadat het Havenbedrijf startte met het energietransitieprogramma is er een flinke vooruitgang geboekt. Meer dan 70 projecten zijn in voorbereiding of uitvoering. Deze projecten dragen bij aan het doel om in 2050 een CO_2-neutraal haven- en industriecomplex te hebben, dat nog steeds een grote bijdrage levert aan de Nederlandse welvaart en relevant is voor de strategische autonomie van dit deel van de wereld. Naast deze doelstelling voor het haven- en industrieel complex (scope 1) wordt ook terugdringen van de uitstoot in de keten (scope 3) steeds belangrijker, gezien de Europese regelgeving op dit gebied. Zo draagt de Rotterdamse haven ook buiten het havengebied bij aan CO_2-reductie.

De rol van het Havenbedrijf is vooral het creëren van de condities waardoor bedrijven kunnen overschakelen op duurzame productiewijzen, of juist voor Rotterdam kiezen om te investeren in plaats van elders. Zo versnelt het Havenbedrijf de transitie, worden klimaatdoelstellingen gehaald en blijft dit een vitaal haven- en industriecomplex.

De industrie in Rotterdam heeft de afgelopen decennia een grote bijdrage geleverd aan de Nederlandse economie en welvaart. De meest recente cijfers geven aan dat haven en industrie zorgen voor 193.000 arbeidsplaatsen (direct en indirect) en een toegevoegde waarde van €30,6 miljard, 3,2% van het BNP. Voor heel Nederland brengt de Rotterdamse haven werkgelegenheid van meer dan 500.000 arbeidsplaatsen en een toegevoegde waarde van ruim €60 miljard met zich mee. Afgezien van deze cijfers, zorgt de productie door de industrie ook voor een kleinere afhankelijkheid van andere werelddelen voor tal van goederen. Zo heeft het Green Deal Industrial Plan als doel de productie van schone technologieën in de EU op te schalen en ervoor te zorgen dat de Europese Unie is toegerust voor de overgang naar schone energie. Globalisering heeft flink bijgedragen aan de toegenomen welvaart, maar onder andere Covid en de oorlog in Oekraïne hebben laten zien dat er risico's kleven aan een grote afhankelijkheid van (autocratische) regimes voor allerlei goederen. Meer strategische autonomie wordt steeds belangrijker, zeker waar het gaat om kritische grondstoffen en materialen. Waar Europa niet zelf kan voorzien, kan de haven van Rotterdam een bijdrage leveren door het opzetten van importketens voor deze grondstoffen en materialen via allianties met partijen buiten Europa die nu nog vooral via andere werelddelen leveren. Ook voor de import van duurzame energie in de vorm van waterstof is het opzetten van nieuwe samenwerkingsverbanden met landen in en buiten Europa met groot productiepotentieel voor groene energie van belang.

Als Havenbedrijf voelen we ons verantwoordelijk om bij te dragen aan een betere leef- en werkomgeving voor iedereen. Daarom koppelen we onze activiteiten aan de 17 Sustainable Development Goals (SDG's), de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de Verenigde Naties. Die doelstellingen zijn de kern van ons dagelijks handelen. Thema's als een veilige en gezonde omgeving, mens & werk en klimaat & energie hebben onze constante aandacht. We staan aan het begin van deze reis naar een klimaat neutrale haven. En we maken al concrete stappen. We werken aan economische versterking met respect voor mens en milieu. We werken aan een haven waar slimme en 'groene' logistieke ketens mogelijk zijn. We geven een impuls aan hernieuwbare energie. We faciliteren circulaire industrie. Samen met klanten en stakeholders willen we duurzame groei realiseren.

De omvang van het Rotterdamse haven- en industriecomplex, de kwaliteit van de infrastructuur en voorzieningen, het ecosysteem van dienstverleners en controlerende instanties met kennis van zaken, als ook de aanwezigheid van een groot aantal bedrijven van wereldklasse, maakt dat Rotterdam een goede uitgangspositie heeft voor deze transities. Doel is investeringen voor de transitie van het complex aan te trekken van zowel de nu gevestigde bedrijven als van nieuwkomers.

Op die manier werken we met het transitieprogramma toe naar een CO_2-neutraal en vitaal industriecomplex dat in 2050 een vergelijkbare, belangrijke bijdrage levert aan de Nederlandse en Noord-West Europese economie en welvaart.

Het energietransitieprogramma kent vier pijlers. Pijler 1 bestaat uit efficiëntiemaatregelen die de bestaande industrie op korte termijn kan nemen, en het aanleggen van infrastructuur die randvoorwaardelijk is voor de transitie: verzwaring van het elektriciteitsnet, een waterstofnetwerk, leidingen voor CO_2 en restwarmte van de industrie. Pijler 2 draait om het veranderen van het energiesysteem. In plaats van olie en gas te gebruiken, zal de industrie overstappen op elektriciteit en groene waterstof en andere koolstofarme energiedragers. In pijler 3 gaat het over de vervanging van fossiele grondstoffen - de koolstoffentransitie- en de ontwikkeling van circulaire economie door hergebruik en het circuleren van materialen en producten zoals metalen en bouwmaterialen en over nieuwe, niet-fossiele stromen van kritische grondstoffen, materialen en producten. Pijler 4 behelst het klimaatvriendelijk maken van het transport van goederen naar, in en van het havengebied. Daartoe ontwikkelt het Havenbedrijf Rotterdam samen met partners activiteiten om de logistieke sector te helpen de CO_2-uitstoot te verminderen.

Tussen die pijlers zijn veel dwarsverbanden. Zo is om groene waterstof te maken veel groene elektriciteit (pijler 2) nodig en dus een elektriciteitsnet (pijler 1) dat dat aan kan. Die groene waterstof is in te zetten als grondstof voor de industrie (pijler 3) en als duurzame transportbrandstof (pijler 4). En de warmte die vrijkomt bij de productie van groene waterstof is bruikbaar in een warmtenet (pijler 1).

Bij sommige van de transitieprojecten vindt emissiereductie plaats bij de industrie zelf, bij andere worden juist de producten die de industrie maakt en die elders gebruikt worden duurzamer. Denk aan bijvoorbeeld

de productie van bio-kerosine voor de luchtvaart of isolatiemateriaal voor gebouwen. Door de concentratie van industrie kan in Rotterdam hoge efficiëntie worden bereikt: bedrijven kunnen elkaars overtollige stoom of warmte gebruiken en het restproduct van de één is grondstof voor de ander.

Maar dat vergt moed, zweet en uithoudingsvermogen. Moed om te doen wat we weten dat nodig is, maar soms niet past binnen de gebruikelijke werkwijze. Zweet omdat projecten complex zijn. We moeten in een paar decennia een heel systeem kantelen, met veel verschillende partijen en belangen, en met instituties en regels die daar niet op berekend zijn. En dus is uithoudingsvermogen nodig.

Het is dus een majeure opgave. Toch zien we dat er projecten daadwerkelijk in de realisatiefase zijn en dat er meer projecten in de pijplijn zitten. Deze voortgangsrapportage biedt daarvan een overzicht. In dit document zijn alleen publieke bekende projecten opgenomen. Projecten waar bedrijven op dit moment wel aan werken, maar waarmee ze nog niet naar buiten zijn getreden, worden niet genoemd. Wel zijn deze geanonimiseerd meegenomen in bijv. CO_2-reductie overzichten.

De focus ligt in deze rapportage op het Rotterdamse haven- en industriecluster, maar ook is een aantal projecten buiten deze geografische afbakening meegenomen. Denk aan pijpleidingverbindingen met industrieclusters in Geleen en Noordrijn-Westfalen of inspanningen om de zeevaart te verduurzamen.

De opgave

Om de afspraken van het Klimaatakkoord van Parijs na te komen ("doen wat nodig is om opwarming van de aarde te beperken tot max. 2 graden, maar bij voorkeur zo dicht mogelijk bij 1,5 graden blijven"), mag er nog maar een beperkte hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer komen. Die opgave is op Europees en Nederlands niveau vertaald naar CO_2-emissiereductie doelstellingen voor 2030 (-55% t.o.v. 1990) en 2050 (CO_2-neutraal). In het Nederlandse klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt over reductie per sector (o.a. industrie en elektriciteit) op nationaal niveau, niet per regio. Op dit moment maakt de Rijksoverheid 'maatwerkafspraken' met de grootste CO_2-uitstoters. De uitkomsten daarvan bepalen mede langs welke route nationaal gezien op de -55% in 2030 uitgekomen gaat worden. Het Havenbedrijf koerst niettemin aan op -55% aan directe emissies (scope 1) van het industriecomplex in 2030. Worden de indirecte emissies (scope 2 en 3) door de producten die hier gemaakt meegeteld, dan kan met de realisatie van het totaal aan nu lopende projecten in 2030 een CO_2-reductie van bijna 30 miljoen ton in 2030 worden bereikt.

Naast CO_2-reductie heeft het transitieprogramma als doel om het Rotterdamse industriecomplex ook op lange termijn van wezenlijk belang voor de regionale en Nederlandse welvaart te laten zijn. Daarvoor is transformatie van op fossiele grond- en brandstoffen gebaseerde industrie en logistiek naar hernieuwbare en circulaire bedrijfsactiviteiten cruciaal. De uitgangspunten voor die transitie zijn op zich gunstig. Veel bedrijven zullen hun processen stap voor stap verduurzamen. De hier aanwezige infrastructuur en het netwerk van afnemers, toeleveranciers, dienstverleners etc. maakt Rotterdam een aantrekkelijke vestigingslocatie.

Een derde doel, extra actueel sinds de inval van Rusland in Oekraïne, is het vergroten van de strategische autonomie van Europa. Zorgen over de afhankelijkheid van import van producten uit met name Rusland en China hebben geleid tot het besef dat Europa niet te afhankelijk moet zijn van import van strategische producten zoals energie en grondstoffen.

Pijler 1 —
EFFICIËNTIE EN INFRASTRUCTUUR

Efficiency

Verschillende bedrijven hebben de afgelopen jaren efficiencyprojecten gerealiseerd. Informatie daarover is niet altijd publiek, omdat projecten 'binnen de hekken' van het bedrijf worden uitgevoerd en uit concurrentie-overwegingen vaak niet worden gedeeld met derden.

Een bedrijf dat wel naar buiten is getreden met een groot efficiency project is LyondellBasell-Covestro. Het Circular Steam project van dit bedrijf op de Maasvlakte vergde een investering van enkele honderden miljoenen en zorgde voor een energie- (en CO_2-) besparing van zo'n 20%, dat is 140.000 ton per jaar. In het Botlekgebied in Rotterdam bundelen de industriële spelers hun krachten om het aardgasverbruik en de uitstoot van CO_2 en stikstof te verminderen. Dat doen zij door stoom dat vrijkomt bij industriële processen te hergebruiken. De uitbreiding van het industrieel stoomnetwerk dat in 2026 gereed zal zijn, bespaart 50 miljoen m3 aardgas. Het Botlek Stoomnetwerk heeft de potentiële capaciteit om het gasverbruik tot 200 miljoen m3 te verminderen, een CO_2-reductie van 400 kiloton te realiseren en 160.000 kilogram stikstof-uitstoot per jaar te verminderen. En begin 2024 is ook een stoompijpleiding geopend door REKO om stoom van REKO naar de buurman Koole te brengen.

WarmtelinQ

Er zijn twee leidingen voor restwarmte van de industrie vanuit de Botlek (AVR) en Vondelingenplaat (Shell) naar de stad Rotterdam voor verwarming van woningen en kantoren. Op dit moment wordt door Gasunie een nieuwe leiding aangelegd vanuit de Botlek naar Den Haag. Deze wordt vervolgens verlengd tot Leiden. De leiding naar Den Haag, WarmtelinQ, heeft een capaciteit van 248 MW. Overstappen van gasgestookte verwarming op warmte van WarmtelinQ zorgt voor een CO_2-reductie van 200.000 ton per jaar, vergelijkbaar met de uitstoot van 10.000 huishoudens.

Vooralsnog worden deze warmtenetten gevoed met restwarmte van de op 'fossiel' gebaseerde industrie. Daar komt op termijn verandering in. Met name bij elektrolyse (productie van groene waterstof) komt veel warmte vrij. Ongeveer 30% van de groene elektriciteit is niet om te zetten in waterstof maar deze energie komt vrij als opgewarmd koelwater, in principe warm genoeg om een warmtenet mee te voeden. De ambitie voor de productie van groene waterstof (2GW in 2030) moet gaan leiden tot een hoeveelheid restwarmte die twee keer zo groot is als de capaciteit van de leiding van WarmtelinQ. Benutting daarvan in de glastuinbouw en voor verwarming van huizen

Warmteleidingen: bestaand, in aanleg, gepland

kan voor een CO_2-besparing van 300 tot 400.000 ton per jaar zorgen. Op dit moment wordt hiervoor een samenwerkingsverband met o.a. de glastuinbouw opgezet en de haalbaarheid nader onderzocht.

De concentratie van energie-intensieve industrie in Rotterdam gecombineerd met een grote warmtevraag in de regio, maakt dat dit een van de meest gunstige regio's is om grootschalige warmtenetten te ontwikkelen.

CO_2-afvang, -transport en -opslag: Porthos en Aramis

Omdat klimaatverandering bepaald wordt door de totale hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer (en niet zozeer door de hoeveelheid die in 2050 nog wordt uitgestoten), is snelle reductie van grote hoeveelheden emissies noodzakelijk. Carbon Capture and Storage (CCS, CO_2-afvang en opslag) doet precies dat, en ook nog op korte termijn tegen relatief lage maatschappelijke kosten. Het Rotterdamse Porthos-project is opgezet door een joint venture van Havenbedrijf, EBN en Gasunie. Het behelst de aanleg van een verzamelleiding door het havengebied waar verschillende bedrijven op kunnen aansluiten, en transport naar en opslag van CO_2 van deze klanten in lege gasvelden onder de Noordzee. Als het project operationeel is, wordt jaarlijks 2,5 Mton CO_2 (ca. 10% van de totale Rotterdamse emissies) opgeslagen van Air Liquide, Air Products, ExxonMobil en Shell. Na 2 jaar vertraging rond vergunningen in relatie tot mogelijke stikstofuitstoot tijdens de bouw, hebben de aandeelhouders van Porthos eind 2023 de finale investeringsbeslissing genomen. De aanleg is in 2024 van start gegaan en de verwachting is dat Porthos in 2026 operationeel is. Air Liquide en Air Products kondigden eind 2023 de bouw van hun afvanginstallaties aan. ExxonMobil kondigde aan een proeffabriek met FuelCell Energy voor CO_2-afvang te bouwen.

De lege gasvelden P18 die door Porthos gebruikt worden, hebben een capaciteit van 37 Mton CO_2. Andere, verder weg gelegen velden onder de Noordzee zijn ook geschikt voor CO_2-opslag. Gasunie, EBN, Total en Shell werken samen aan Aramis, het CCS-vervolgproject. Hiervoor krijgt de Porthos-leiding in de haven een transportcapaciteit van 10 Mton per jaar. Ook andere bedrijven in het havengebied en daarbuiten kunnen daarmee hun CO_2-uitstoot naar de atmosfeer verminderen. Voor nieuwe partijen die in Rotterdam CO_2 willen afvangen en opslaan zijn dan extra aansluitingen op de Porthos-leiding op land en het compressorstation nodig. Bedrijven buiten Rotterdam kunnen hun CO_2 aanvoeren per pijpleiding of per schip. Hiervoor zijn projecten als de Delta Rhine Corridor (buisleidingbundel tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen) en CO_2next (terminal voor CO_2 van Vopak en Gasunie op de Maasvlakte) in voorbereiding, evenals een CO_2 leiding op de Maasvlakte.

Net als voor warmte geldt voor CCS dat de concentratie van industrie in Rotterdam maakt dat de randvoorwaarden om CCS te realiseren hier gunstig zijn. Bovendien speelt hier de aanwezigheid van lege gasvelden op de Noordzee een doorslaggevende rol.

CO_2-leidingen: bestaand, in aanleg, gepland

Delta Rhine Corridor

De Delta Rhine Corridor is een bundel buisleidingen tussen de haven en industrieclusters van Rotterdam, Moerdijk, Chemelot en Noordrijn-Westfalen. Initiatiefnemers zijn BASF, Gasunie, OGE en Shell die samen een grensoverschrijdend pijpleidingsysteem op een kosteneffectieve, schaalbare en flexibele manier mogelijk willen maken. Het project heeft als doel om enerzijds de transitie in landinwaarts gelegen clusters mogelijk te maken en anderzijds de positie van Rotterdam als grondstofhaven voor het achterland te behouden. Aanvoer van energie en grondstoffen voor de Nederlandse en Duitse industrie is een belangrijke pijler onder de huidige Rotterdamse marktpositie.
In het Delta Rhine Corridor project zijn vooralsnog buisleidingen voorzien voor transport van waterstof en CO_2 Mogelijk komen daar nog een ammoniakleiding en stroomkabels bij.

De beoogde capaciteit van de waterstofleiding is 2,5 Mton per jaar (afhankelijk van inbedding in het Hynetwerk van Gasunie) en van de CO_2-leiding 15 Mton per jaar. De ammoniakleiding kan voorziening in 10 – 20 Mton/jaar en de stroomkabels zijn 2 of 4 GW. Ten aanzien van waterstof; gebruik van een ton waterstof in plaats van fossiele stoffen zou voor een CO_2-reductie van gemiddeld 10 ton zorgen. Opgeteld zou de Delta Rhine Corridor met transport van CO_2 en waterstof voor een CO_2-reductie van 40 Mton per jaar in industrieclusters buiten Rotterdam kunnen gaan zorgen, als alle genoemde pijpleidingen direct worden gerealiseerd.

Het Rijk heeft het project de status van 'project van nationaal belang' gegeven. De Delta Rhine Corridor is een bundel buisleidingen tussen de haven en industrieclusters van Rotterdam, Moerdijk, Chemelot en Noordrijn-Westfalen. Het project heeft als doel om enerzijds de energietransitie van landinwaarts gelegen clusters mogelijk te maken en anderzijds de positie van Rotterdam te behouden. Aanvoer van energie en grondstoffen voor de Duitse industrie is een belangrijke pijler onder de huidige Rotterdamse marktpositie. In 2022 importeerde Duitsland 21% van de benodigde energie via Rotterdam. Deze huidige stromen zullen in de nabije toekomst in volume afnemen terwijl er tegelijkertijd nieuwe supply-chains voor energie en grondstoffen worden ontwikkeld.

In het laatste kwartaal van 2023 is door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een brief gestuurd aan de Tweede Kamer met daarin de voortgang en de scope die het Rijk wil ondersteunen in het verdere proces van het Delta Rhine Corridor project. Belangrijke input hierbij komt uit de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA). Op basis van de uitkomsten van de MKBA en het hebben van initiatiefnemers om in de diverse leidingen en kabels te investeren, is de scope vastgesteld. Deze bestaat nu uit een waterstof- en CO_2-leiding en gelijkstroomkabels. De ammoniakleiding wordt meegenomen voor het ruimtelijk planningsproces. In parallel is het Rijk een onderzoek aan het uitvoeren naar de toepasbaarheid van verschillende waterstofdragers die gebruikt gaan worden, waaronder ammoniak.

De Delta Rhine Corridor

De waterstofleiding in het Delta Rhine Corridor project wordt in Nederland onderdeel van het landelijke waterstofnetwerk ('Hynetwork'). Hierbij blijft het belangrijk dat er tijdig voldoende capaciteit beschikbaar is om de in Rotterdam geproduceerde en geïmporteerde waterstof naar het achterland te kunnen transporteren via het waterstofnetwerk in Nederland en via de grensovergangen naar het Duitse waterstofnetwerk. In Duitsland is de waterstofleiding onderdeel gemaakt van het Duitse waterstofnetwerk ('Wasserstoff-Kernnetz').

De scope met daarin de waterstof- en CO_2-leiding en gelijkstroomkabels en het ruimtelijk planningsproces van de ammoniakleiding is nu het uitgangspunt voor de volgende ruimtelijke fase genaamd 'Notitie Reikwijdte en Detailniveau' (NRD). De NRD dient het 'waarom' van het plan verder uit te schrijven, moet een beschouwing geven van voor- en nadelen van eventuele alternatieven en dient alle relevante milieuaspecten zichtbaar te maken. Er wordt daarbij onderzocht welke procedures en activiteiten gezamenlijk uitgevoerd kunnen worden, en welke afzonderlijk.

Waterstofnetwerk Rotterdam

Waterstofnetwerk Rotterdam is een open access leiding voor waterstof in de haven van Rotterdam. De leiding integreert lokale productie, importterminals, afnemers in het havengebied en doorvoer richting het achterland. Gasunie-dochter Hynetwork legt in samenwerking met Havenbedrijf Rotterdam de leiding aan en is daarmee begonnen in 2023 in Rotterdam. De leiding start in Rotterdam en wordt onderdeel van het landelijke waterstofnetwerk . De capaciteit van de Rotterdamse leiding is ongeveer 1,4 Mton per jaar. Shell is de eerste klant van het Waterstofnetwerk Rotterdam. Waterstof dat op het conversiepark op de Maasvlakte wordt geproduceerd in Shells elektrolyser wordt dan via de leiding naar Shell Pernis getransporteerd. Planning is dat de leiding In Rotterdam in 2025 gereed is.

Verzwaring elektriciteitsnet en aanpak congestie

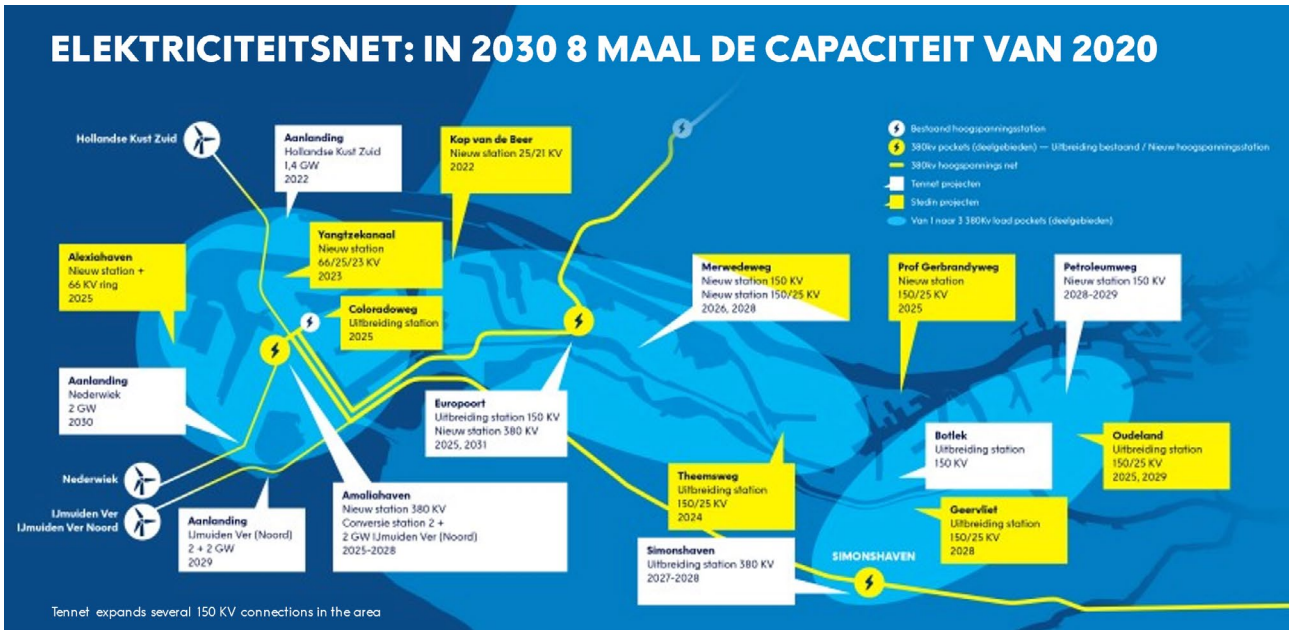
Eind 2023 moesten TenneT en Stedin in meerdere regio's congestie afkondigen. Ook in de regio Rotterdam blijft de komende jaren sprake van krapte op het elektriciteitsnet en er geldt een wachtlijst voor nieuwe aansluitingen in de Europoort, Botlek en Pernis. Op de Maasvlakte en in de Waal-Eemhaven is er nog wel capaciteit voor nieuwe aansluitingen.

TenneT en Stedin werken aan uitbreiding van het elektriciteitsnet in de regio maar dit neemt meerdere jaren in beslag. Volgens de huidige planning rond TenneT tussen 2027 en 2029 de belangrijkste uitbreidingsprojecten af en wordt de netcapaciteit tot 2030 in stappen uitgebreid met 2,5 keer de huidige capaciteit. Tegelijk is de vraag naar stroom sneller toegenomen dan verwacht, mede ingegeven door hogere energieprijzen en toenemende elektrificatie doordat bedrijven versneld verduurzamen. Daarnaast wordt ook het aanbod van elektriciteit steeds grilliger door de toename van stroom uit wind en zon.

Om de congestie op te lossen en ruimte vrij te spelen op het net voor verdere verduurzaming hebben het Havenbedrijf, TenneT en Stedin een gezamenlijke Energy Board Haven en Industriecomplex opgericht, dat wordt voorgezeten door een onafhankelijke clusterregisseur, en ondersteund door het Programmabureau Rotterdam-Moerdijk. In de Energy Board wordt gewerkt aan een programmaplan dat bestaat uit drie sporen: 1) sneller bouwen, 2) betere programmering (planning) door inzicht in data en 3) meer flexibele capaciteit en afname. Dat betekent ook een wijziging van het huidige beleid dat partijen die zich het eerst melden bij netbeheerders, het eerst voorzien worden.

Om dit te ondersteunen heeft het Havenbedrijf de New Energy Taskforce gestart, die per knelpunt in het havengebied kijkt hoe met nieuwe oplossingen al op korte termijn ruimte op het net kan worden gevonden. Daarbij kan gedacht worden aan opslagmogelijkheden voor energie, het inzetten van reservecapaciteit of bijvoorbeeld het oprichten van zogenoemde 'Energy Hubs' waarin bedrijven onderling capaciteit kunnen uitwisselen en optimaliseren. De Taskforce is in januari 2024 van start gegaan en op dit moment in gesprek met meer dan 20 bedrijven om hen te ondersteunen met oplossingen voor congestie.

Elektrificatie van bedrijfsprocessen die nu nog gebruik maken van aardgas om hoge temperaturen te bereiken kan naar verwachting leiden tot een CO_2-reductie van 1 Mton per jaar in 2030.



Pijler 2 —
EEN NIEUW ENERGIESYSTEEM

Hoe groot de opgave van het realiseren van infrastructuur voor de energietransitie is, blijkt uit onderstaand schema dat laat zien hoeveel energie (Petajoule) in Nederland getransporteerd wordt in de vorm van olie, aardgas en elektriciteit. De verhoudingen zijn 15 : 7,5 : 1. (bron: CIEP, From just-in-time to just-in-case or just too late?)

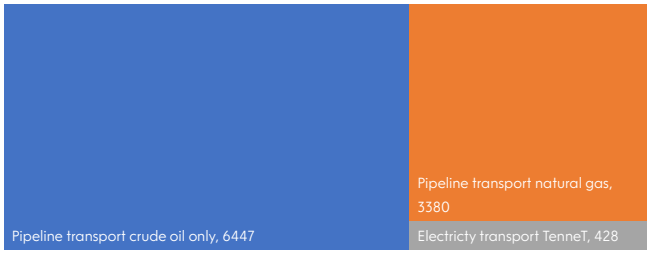


Figure 14 Annex: Transported energy carriers sorted by energy content, in Petajoules, for the year 2018

Het huidige energiesysteem wordt dan ook gekenmerkt door verbruik en verwerking van met name olie en aardgas. Elektriciteit speelt een bescheiden rol. Het zijn vooral ruwe olie en olieproducten die worden aangevoerd per tanker en aardgas dat per schip (LNG) en pijpleiding arriveert. Voor een deel gaan die energiedragers per pijpleiding en schip naar het achterland (m.n. Duitsland, België), voor een deel worden ze hier verwerkt tot brandstoffen of grondstoffen voor de chemie.

Elektriciteit speelt nu nog een bescheiden rol in het energiesysteem, maar dat kan met de komst van groene stroom (wind van zee) en groene waterstof (vanuit lokale productie en vanuit import) drastisch gaan veranderen. Ook andere te importeren energiedragers zullen een rol gaan spelen.

Hernieuwbare energie

Uit analyse van het Havenbedrijf en Deltalinqs komt naar voren dat in 2030 meer dan vier keer zoveel elektriciteit nodig is voor het cluster Rotterdam-Moerdijk dan in 2021. Daarbij komt nog de toenemende vraag naar elektriciteit voor transport over weg en water, huishoudens die overstappen op warmtepompen etc.

	2021	2025	2030
Elektriciteitsvraag – vermogen (MW)	807	1.646	6.113
Elektriciteitsvraag – verbruik (PJ)	21	32	94

Bron: Cluster Energiestrategie Rotterdam-Moerdijk, 2022

Deze elektriciteit kan duurzaam opgewekt worden met zonnepanelen, windturbines, aardwarmte en waterkracht. In het havengebied zelf staat voor ongeveer 300 MW aan windturbines, inclusief 22 turbines van Eneco die eind 2022 op de zeewering van Maasvlakte 2 zijn geplaatst met een gezamenlijk vermogen van 116 MW. Daarnaast zijn steeds meer gebouwen, vooral distributieloodsen, voorzien van zonnepanelen, in 2023 was het totale geïnstalleerd vermogen zonne-energie op de daken in de haven circa 90MWp. Er is nog ruimte voor 60MWp op de daken. Met Zon op de Slufter waarvoor de tender begin 2024 is uitgeschreven, kan er tot 128 MWp bijkomen.

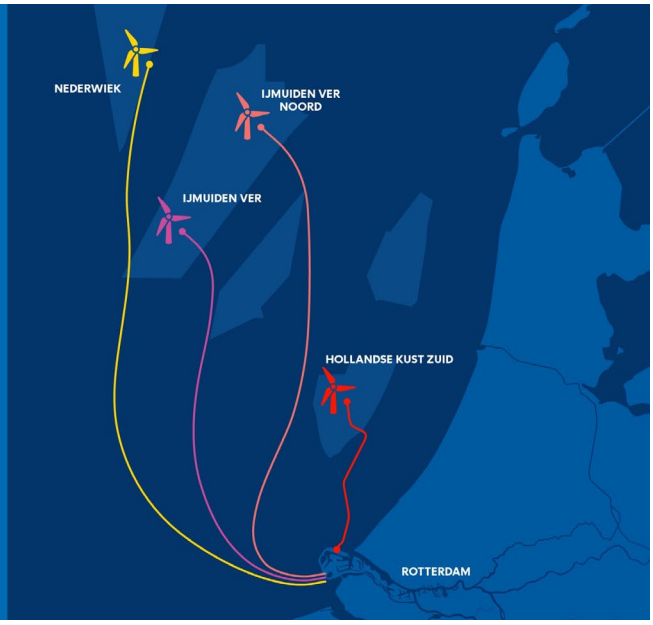
In 2030 moet op de Noordzee 21 GW aan windturbines gerealiseerd zijn. Voor 7,4 GW hiervan is vastgelegd dat dit aanlandt op de Maasvlakte. In 2022 is het eerste landstation van TenneT in gebruik genomen voor aanlanding van 1,4 GW van het windpark Hollandse Kust Zuid. Voor het eind van dit decennium volgt nog 6 GW. Daarmee komt het totaal op 7,4 GW, een derde van alle windprojecten in het Nederlandse deel van de Noordzee. Het Rijk wil tussen 2030 en 2050 nog 50 GW extra windparken op zee realiseren. Het Havenbedrijf is in gesprek met het ministerie van EZK en TenneT hoe ook daarvan een derde in Rotterdam kan landen, hetzij als elektriciteit, hetzij als op zee geproduceerde waterstof.

7,4 GW WIND OP ZEE LANDT AAN IN ROTTERDAM (2030)

7,4 GW = 35% van alle wind op zee in het Nederlandse deel van de Noordzee.

Ambitie Nederland 2050: 70 GW wind op zee.
Rotterdam wil daarvan 25 GW = 35% met de haven verbinden.

WINDPARKEN	CAPACITEIT	OPERATIONEEL
Hollandse Kust Zuid, kavel 1-4	1.4 GW	**2023** ✓
IJmuiden Ver, kavel 3-4	2 GW	2029
IJmuiden Ver Noord, kavel 5-6	2 GW	2029
Nederwiek, kavel 2	2 GW	2030
Totaal	**7,4 GW** **H_2 productie: 2-2,5GW**	



Waterstof

Een deel van deze groene stroom gaat in het westelijk deel van de haven benut worden om water (H_2O) te splitsen in waterstof (H_2) en zuurstof (O). Dit proces heet elektrolyse. De zo verkregen groene waterstof speelt in de nieuwe economie een sleutelrol als vervanger van aardgas in industriële processen die niet kunnen worden geëlektrificeerd, als bouwsteen voor groene chemie, en als transportbrandstof.
In Rotterdam wordt al op grote schaal waterstof gemaakt uit aardgas / methaan (CH_4) gebruikt in raffinageprocessen.

Omdat het minder lastig is om waterstof op te slaan dan elektriciteit (er zijn geen grote batterijen voor nodig), is de productie van groene waterstof ook een manier om het schommelende aanbod van groene stroom op te vangen. Een voorbeeld van deze technologie die wordt ontwikkeld in de regio is Battolyser Systems. Dit bedrijf ontwikkelt een fabriek die battolysers maakt: een combinatie van opslag van energie ('batterij') en een elektrolyser. Met de battolyser kan energie uit wind en zon worden opgeslagen die vervolgens kan worden gebruikt om waterstof te produceren. Deze techniek is aan de TU Delft ontwikkeld. Het streven is de battolyser fabriek in het M4H-gebied te realiseren. Bij elektrolyse kan ongeveer 25-30% van de energie niet worden omgezet in waterstof. Deze energie 'verdwijnt' in koelwater. Dit betekent dat met de toename van elektrolyse ook veel heet water beschikbaar komt voor warmtenetten in de regio. De hoeveelheid CO_2-reductie bij gebruik van waterstof varieert van 5 ton (bij gebruik van synthetische brandstoffen) en 28 ton CO_2 (bij staalproductie). Vuistregel is dat 1 ton groene waterstof zorgt voor 10 ton CO_2-reductie (vergeleken met aardgasproductie).

Van wind naar waterstof

Voor de productie van groene waterstof is een zogenoemd conversiepark ingericht op Maasvlakte 2. Verschillende bedrijven hebben plannen om hier groene waterstoffabrieken te bouwen met een capaciteit van 200-250 MW per stuk. Shell is gestart met de bouw van Holland Hydrogen I (een investering van ordegrootte € 1 miljard). BP en HyCC (H_2-Fifty) en Air Liquide (CurtHYL) zijn nog bezig met het uitwerken van hun plannen. Door fabrieken bij elkaar te plaatsen kunnen ze gebruik maken van gemeenschappelijke voorzieningen, zoals een stroomaansluiting, levering van water en de koppeling aan de nieuwe waterstofleiding. Daarnaast heeft Uniper plannen voor de productie van groene waterstof op het terrein van de huidige kolencentrale op de Maasvlakte (500MW). Eneco vroeg eind 2023 de vergunning aan voor een elektrolyser op eigen terrein van 800 MW.

Door groene waterstof dicht bij de kust te produceren, hoeft de elektriciteit niet landinwaarts getransporteerd te worden via het elektriciteitsnet, maar kan de waterstof via het nieuwe waterstofnetwerk naar de gebruikers.

GREEN HYDROGEN PRODUCTION STARTS AT DEDICATED SITES FOR ELECTROLYSIS

Ambition Rotterdam
2030: 2.5GW (onshore)
2050: 20GW (onshore & offshore)

Conversion park 1

PROJECT (COMPANY)	CAPACITY	PLANNED FID	OPERATIONAL
H2-Fifty (bp&HyCC)	250MW	2024	2027
Holland Hydrogen I (Shell)	200MW	**2022** ✓	2025
CurtHyl (Air Liquide)	200MW	2024	2027
Confidential	200MW	2025	2028

Conversion park 2

IJmuiden Ver GW-scale project	1000MW	2025	2029

Local developments

PROJECT (COMPANY)	CAPACITY	PLANNED FID	OPERATIONAL
H2Maasvlakte (Uniper)	500MW	2025	2029-2030
Eneco Electrolyser (Eneco)	800MW	2025	2029

Omdat alle vier de kavels op het conversiepark vergeven zijn, wordt nu ook elders op de Maasvlakte ruimte gecreëerd voor een volgend elektrolyse-cluster: Conversiepark 2. Het is van belang dat de voorwaarden tussen Nederland en de direct omringende landen worden gelijkgetrokken. In België en Duitsland zijn aansluitkosten op het hoogspanningsnet aanmerkelijk lager of vrijgesteld (Duitsland), waardoor de business case daar eerder rondkomt dan hier. Ook worden raffinaderijen in buurlanden wel gestimuleerd in de productie en het gebruik van groene waterstof (uitgifte HBE's). Dat zet Nederland als locatie voor nieuwe investeringen in elektrolysers op achterstand.

Waterstof uit restgassen

Naast de productie van groene waterstof is het mogelijk om raffinaderijgas dat vrijkomt bij met name de raffinage van ruwe olie om te zetten in waterstof, de vrijkomende CO_2 af te vangen en op te slaan in lege gasvelden onder de Noordzee, en vervolgens de waterstof te gebruiken als brandstof in het raffinageproces. Hiermee kan al op korte termijn veel CO_2-uitstoot worden voorkomen, tot meer dan 2 miljoen ton CO_2 per jaar. H-vision is zo'n initiatief en is opgenomen in het MIEK (Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat) van het Rijk. Het blijkt dat dit wel grote investeringen vereist en de eerste projecten laten nog op zich wachten. Ook speelt daarbij mee dat partijen nog geen garanties krijgen of ze deze fabrieken voor de normale afschrijvingstermijn mogen en kunnen gebruiken.

Import

Voor de verduurzaming van de economie is veel meer groene stroom en waterstof nodig dan in dit deel van de wereld geproduceerd kan worden. Import van energie blijft dan ook nodig, en met name landen met veel wind, zon en ruimte zijn de toekomstige exporteurs van groene waterstof. De lage kosten voor productie van groene stroom in landen als Marokko, Chili, Brazilië of Australië wegen bovendien globaal op tegen de transportkosten van waterstof. Zoals Rotterdam nu op grote schaal fossiele energie importeert voor Nederland, Duitsland en België moet dat straks met hernieuwbare energie in de vorm van waterstof gaan gebeuren.

Het Havenbedrijf heeft daarom de afgelopen vier jaar op verzoek van het Rijk wereldwijd gezocht naar landen en bedrijven die waterstof willen produceren en exporteren naar Nederland. De potentie is enorm. In zo'n twintig regio's van Australië tot Texas en van Chili tot Spanje is een grote interesse om waterstof voor de wereldmarkt te produceren en zijn samenwerkingsovereenkomsten gesloten om te proberen importketens voor waterstof op te zetten. De grootste uitdaging in het op gang brengen van deze nieuwe importstromen is dat de hele keten tegelijkertijd tot stand moet komen. Productie van groene stroom, omzetten in waterstof, tijdelijke opslag, transport per tanker, opslag in Rotterdam, transport per pijpleiding naar de eindgebruiker en gebruik. Daarbij is zekerheid voor de producent (zijn er voldoende afnemers?) én de potentiële afnemer (is er voldoende product beschikbaar?) cruciaal.

Door die import van waterstof via Rotterdam tot ontwikkeling te brengen kunnen tankterminals geleidelijk overschakelen van fossiel op hernieuwbaar en is hernieuwbare energie hier beschikbaar voor de industrie. Dat maakt dat Rotterdam een aantrekkelijke vestigingsplaats voor industrie blijft.

Waterstof kan in verschillende vormen worden vervoerd, met elk hun eigen voor- en nadelen. Anders dan bij bijvoorbeeld olie die vloeibaar is bij 'normale' temperaturen, moet je waterstof extreem koelen (tot -253 graden) om het vloeibaar te maken. Alternatief is het 'inpakken' (en 'uitpakken') van waterstof in een ander molecuul, zoals ammoniak (NH3), methanol of een Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC).

Import terminals

In 2025/26 wordt de eerste import van groene en blauwe waterstof op schaal in de vorm van ammoniak verwacht. OCI heeft in 2022 besloten de capaciteit van de bestaande ammoniak terminal in de Europoort drastisch uit te breiden. De eerste fase is in uitvoering en de totale uitbreiding inclusief nieuwe tank moet in 2026 operationeel zijn.

Daarnaast zijn er nog acht projecten voor import terminals voor ammoniak, LOHC's of vloeibare waterstof aangekondigd. Initiatieven voor import terminals zijn onder andere die van HES, Vopak en Gasunie (onder de naam ACE, op locatie van de huidige kolenterminal van EMO) en op de bestaande terminals van Gunvor en Koole. Grotere volumes van de waterstofdrager ammoniak vragen om aangepaste veiligheidsregels. Om waarborgen op gebied van veiligheid te garanderen is er samenwerking tussen verschillende overheidsinstanties.

Krakers

Als waterstof wordt aangevoerd in de vorm van ammoniak, dan kan dat deels gebruikt worden door de industrie die ammoniak als grondstof gebruikt (bijv. voor de productie van kunstmest), maar het grootste deel zal in Rotterdam of bij de afnemers in het achterland moeten worden gekraakt om weer waterstof te krijgen. Een studie laat zien dat het technisch en economisch haalbaar zou zijn om met een grootschalige kraker ammoniak op veilige wijze om te zetten in 1 miljoen ton waterstof per jaar. Deze studie is uitgevoerd door adviesbureau Fluor in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam en 17 bedrijven. Daarnaast zijn verschillende initiatiefnemers studies gestart naar de ontwikkeling van dergelijke krakers.

Beurs HyXchange

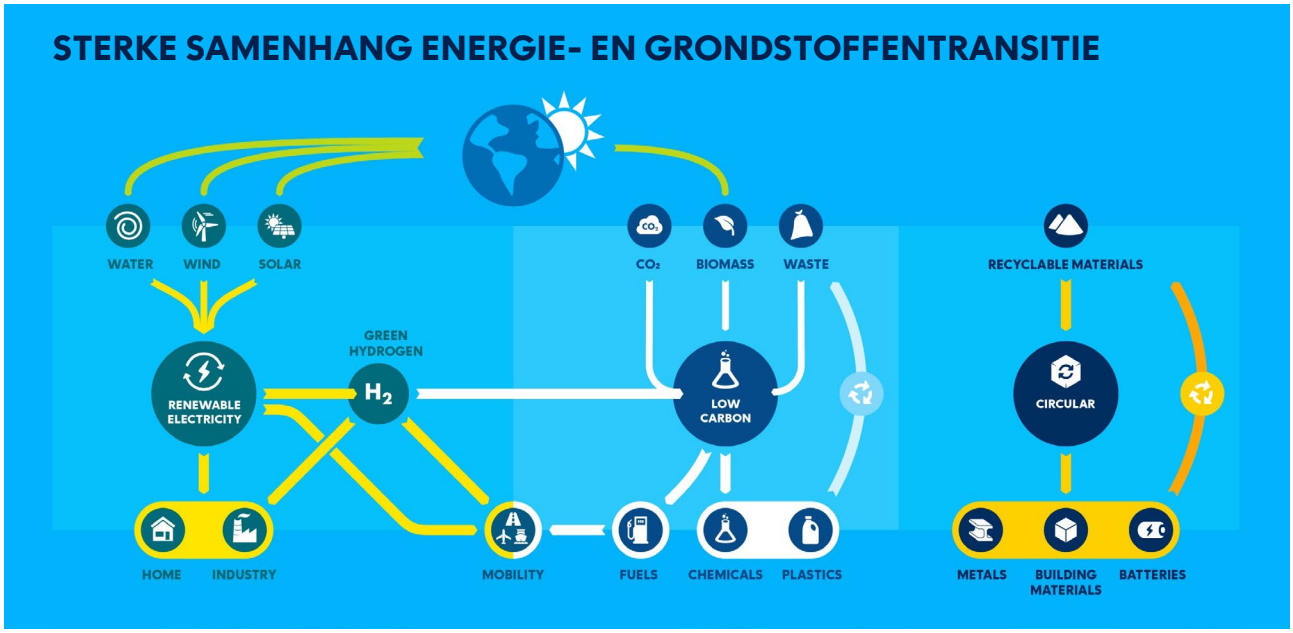
In samenwerking met Gasunie en de andere Nederlandse zeehavens wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een waterstofbeurs. Doel is de waterstofmarkt te faciliteren door het aanbieden van producten als een waterstofprijsindex, handel in 'carbon-content certificaten' en een spotmarkt. De beurs wordt stap voor stap opgebouwd. In oktober 2022 is gestart met de uitgifte van groene Garanties van Oorsprong voor groene waterstof. De eerste publicatie van HyClicx, een prijsindicator voor waterstof geproduceerd uit hernieuwbare energie, kwam in juni 2023. De index is geschikt voor de Europese regels voor groene waterstof, zo blijkt uit een recente HyXchange marktsimulatie voor 2030.

Pijler 3 —
EEN NIEUW BRANDSTOFFEN- EN GRONDSTOFFENSYSTEEM

De energietransitie richt zich primair op het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen door hernieuwbare energie op te wekken en toe te passen. De grondstoffentransitie richt zich op het vervangen van fossiele grondstoffen door koolstoffen uit biomassa, 'afval' voor de productie van recyclaat/circulaire materialen en producten, groene waterstof en CO_2 voor de productie van biobrandstoffen en biochemie. Daarnaast is pijler 3 gericht op het realiseren van een circulaire industrie. Denk daarbij aan metalen, bouwmaterialen, batterijen etc. Ook onderzoekt pijler 3 de kansen en mogelijkheden van het (door)ontwikkelen van nieuwe grondstoffenmarkten, kritische metalen en mineralen om de afhankelijkheid van Nederland en de Europese Unie van andere landen en werelddelen te verkleinen. Zonder grondstoffentransitie komen de klimaatdoelen in de knel. Radicaal efficiënter omgaan met grondstoffen, materialen en producten is nodig. Hergebruik, reparatie en recycling van producten en materialen worden deel van het dagelijks leven.

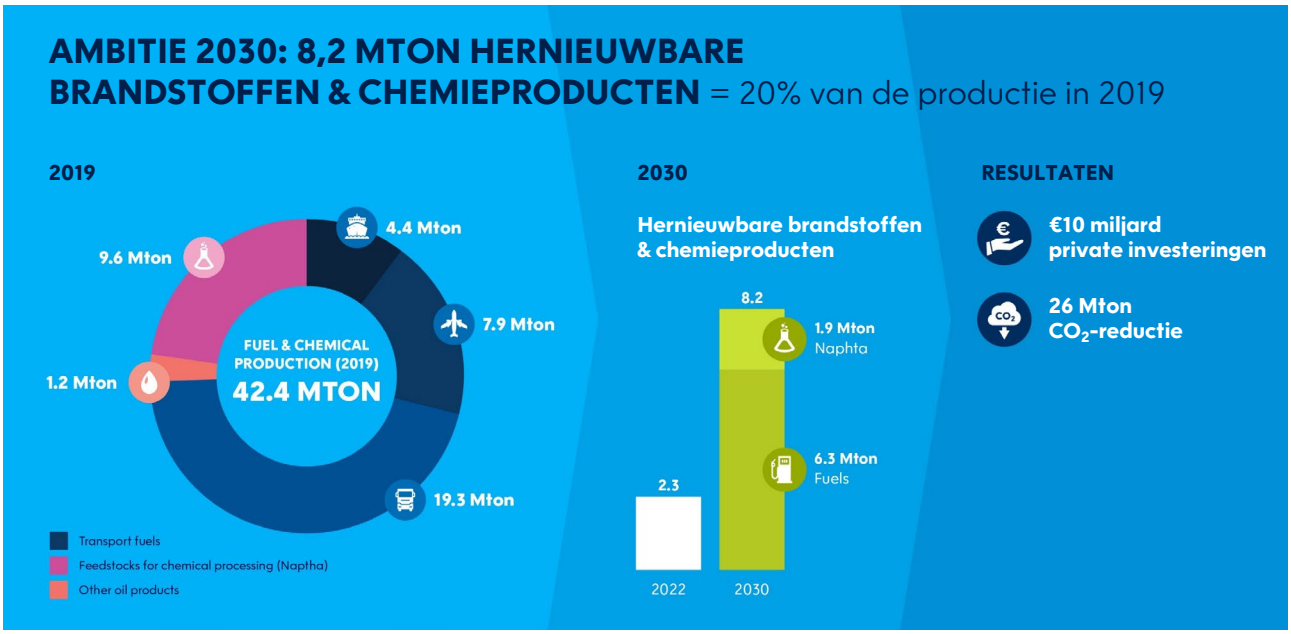
De activiteiten in pijler 3 dragen naast reductie in het havengebied zelf (scope 1) ook in belangrijke mate bij aan de reductie van zogenoemde scope 3 emissies die ontstaan bij het gebruik van producten buiten het havengebied. Een belangrijk voorbeeld zijn biobrandstoffen die in de Rotterdamse haven gemaakt worden voor het wegvervoer, de zee- en de luchtvaart. Productie van dit soort duurzame brandstoffen helpt andere sectoren te verduurzamen. Ook het zorgen van de beschikbaarheid van strategische en kritische materialen en mineralen (grondstoffentransitie) die voorwaardelijk zijn voor het slagen van de energietransitie is onderdeel van pijler 3.

Waterstof is een cruciaal element in zowel pijler 2, 3 als 4. Het is een brandstof voor de industrie en de mobiliteitssector, maar ook een bouwsteen voor het maken van chemische producten en brandstoffen.

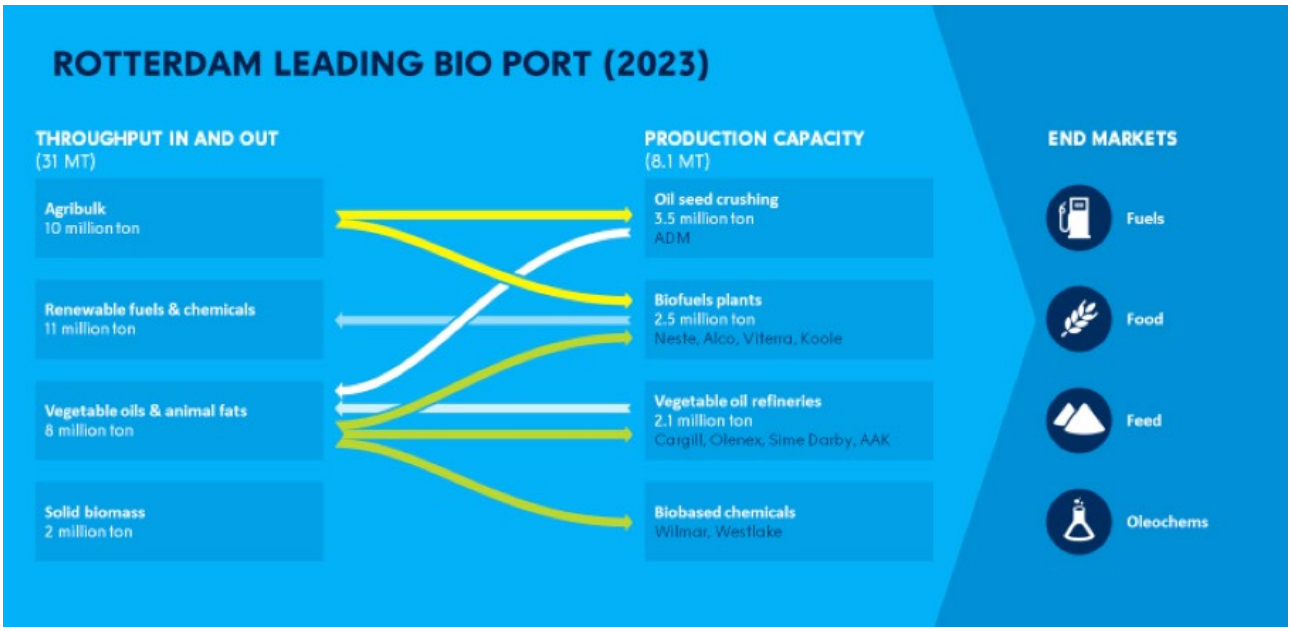


Nederland heeft de ambitie om in 2050 niet alleen CO_2-neutraal te zijn, maar ook een volledige circulaire economie te hebben. De winning van fossiele en 'virgin' grondstoffen is eindig, en leidt bovendien tot schade aan natuur en milieu. De grondstoffentransitie draagt sterk bij aan CO_2-reductie buiten het industriecluster, omdat er geen nieuwe koolstof meer gewonnen wordt en in het systeem gebracht. Sterke inzet op hernieuwbare grondstoffen en circulariteit zorgt voor modernisering van de industrie. Dat is goed voor het continueren van de werkgelegenheid en het verdienvermogen, en het beperkt de afhankelijkheid van geopolitiek minder betrouwbare landen.

Ambitie 2030: 20% hernieuwbare brandstoffen en circulaire chemische productenen chemische producten



Het Havenbedrijf heeft als ambitie gesteld om in 2030 20% van het productievolume uit 2019 van 42.4MT te vervangen door hernieuwbare brandstoffen en circulaire chemische producten. Dat komt neer op 6,3 miljoen ton hernieuwbare brandstoffen en 1,9 miljoen ton circulaire en/of bionafta (of nafta vervangers) voor de chemie. Dit vergt naar schatting € 10 miljard aan private investeringen en leidt tot een reductie van 26 miljoen ton CO_2-uitstoot bij het gebruik van deze grond- en brandstoffen vergeleken met fossiele.



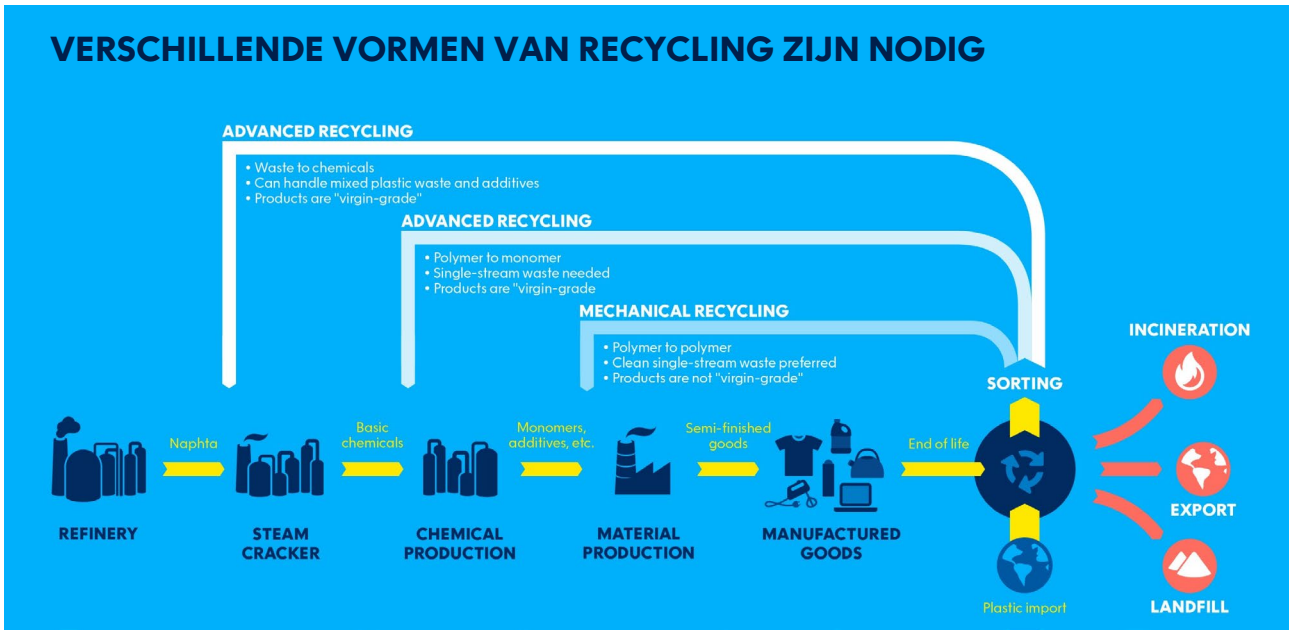
In de Rotterdamse haven zijn al enkele fabrieken die biobrandstoffen produceren, namelijk Viterra (biodiesel), Alco (bioethanol), Neste (HVO) en Koole (SAF) met gezamenlijke productiecapaciteit van 2.5MT. Dit maakt Rotterdam het grootste biofuels cluster van Europa. Twee grote nieuwe fabrieken zijn momenteel in aanbouw. Op de Maasvlakte bouwt Neste een nieuwe biobrandstoffenfabriek, vooral voor de productie van duurzame vliegtuigbrandstof (SAF). Hierdoor verdubbelt de productie van biobrandstoffen door Neste in Rotterdam bijna van 1.4MT naar 2.7MT. Ook Shell bouwt een biobrandstoffenfabriek voor voornamelijk SAF, met een capaciteit van 820.000 ton per jaar, op het Shell Energie- en Chemiepark Rotterdam (Shell Pernis). Naast de projecten van Neste en Shell investeert Koole in een tweede destillatie-unit voor de productie van SAF. Met deze 3 projecten zal de huidige productiecapaciteit van biobrandstoffen de komende jaren ruimschoots verdubbelen tot 5.1MT.

Het Zwitserse VARO Energy heeft aangekondigd dat het een fabriek voor duurzame vliegtuigbrandstof (sustainable aviation fuel, SAF) wil bouwen op het terrein van Gunvor. En ook BP heeft aangekondigd een investering in een SAF-fabriek te overwegen. Het Finse UPM wil ook een bioraffinaderij realiseren in het havengebied die ook voornamelijk bio kerosine moet gaan produceren.

Naast de grootschalige interesse in SAF-productie zijn er plannen in ontwikkeling voor bio-methanol productie door Gidara op basis van vergassing van niet recyclebare afvalstromen. Verder ontwikkelt Vertoro momenteel een pilot plant bij Plant One voor de productie van biobased lignine olie dat gebruikt kan worden in de scheepvaart en overweegt ze haar eerste commerciële schaal fabriek ook in Rotterdam te plaatsen.

De bestaande productie van hernieuwbare brandstoffen gecombineerd met de projecten die zeker gerealiseerd worden, plus de concrete projecten van bedrijven die worden voorbereid, tellen op tot een productie van 7,2 miljoen ton. Daarmee is de ambitie van 8,2 miljoen ton in 2030 in zicht.

Daarnaast is een reeks bedrijven bezig met plannen om met name afvalplastic te benutten als grondstof voor de chemie om te komen tot de productie van circulair plastic. De bestaande chemie zoals Neste, Shell, Lyondellbasell, Exxon Mobil en Dow Chemical investeren in recycling technologie en de opschaling hiervan. De bouw van de upgrader door Shell in Moerdijk is hier een goed voorbeeld van.
Verder werken meerdere chemisch recyclingbedrijven toe naar een investeringsbeslissing voor een fabriek op commerciële schaal, zoals Xycle, Pryme en Obbotec. In Plant One heeft Pryme in januari 2024 de pyrolyseproductie opgestart en in het laatste kwartaal van 2024 wil Pryme grotere hoeveelheden pyrolyse-olie produceren: op jaarbasis 30.000 ton.
Uiteraard is inzameling en sortering van het afvalplastic door bedrijven als N+P, AVR, A&M recycling en Bek&Verburg een cruciale schakel in de nieuwe waardeketen. Ook hier is een verschil in regelgeving met de buurlanden. De einde-afval status wordt in Nederland bijvoorbeeld anders beoordeeld dan in België. Dat hindert het internationaal transport van reststromen die als grondstof kunnen dienen.



CO_2 als grondstof

Koolwaterstoffen (verbindingen van koolstof en waterstof) zijn een essentieel onderdeel van tal van producten in onze samenleving, van lichtgewicht kunststof tot beschermende lak en van brandstof tot verpakkingsmateriaal. CO_2 (een verbinding van koolstof en zuurstof) is daarom, naast 'afval' en biomassa, een mogelijke bron van koolstof om in de toekomst dit soort producten mee te maken zonder nog fossiele olie te gebruiken. Enkele bedrijven werken aan deze zogenoemde CCU-projecten (carbon capture and utilisation). Op dit moment wordt CO_2 vrijwel alleen nog toegepast als 'prik' in dranken en als groei-versneller in de kassen. Jaarlijks gaat per pijpleiding 0,5 miljoen ton CO_2 van AVR en Shell via de OCAP-leiding naar het Westland. Shell zal overigens wanneer Porthos gereed is, de CO_2 permanent laten opslaan.

Kritische materialen, bouwstoffen, batterijen etc.

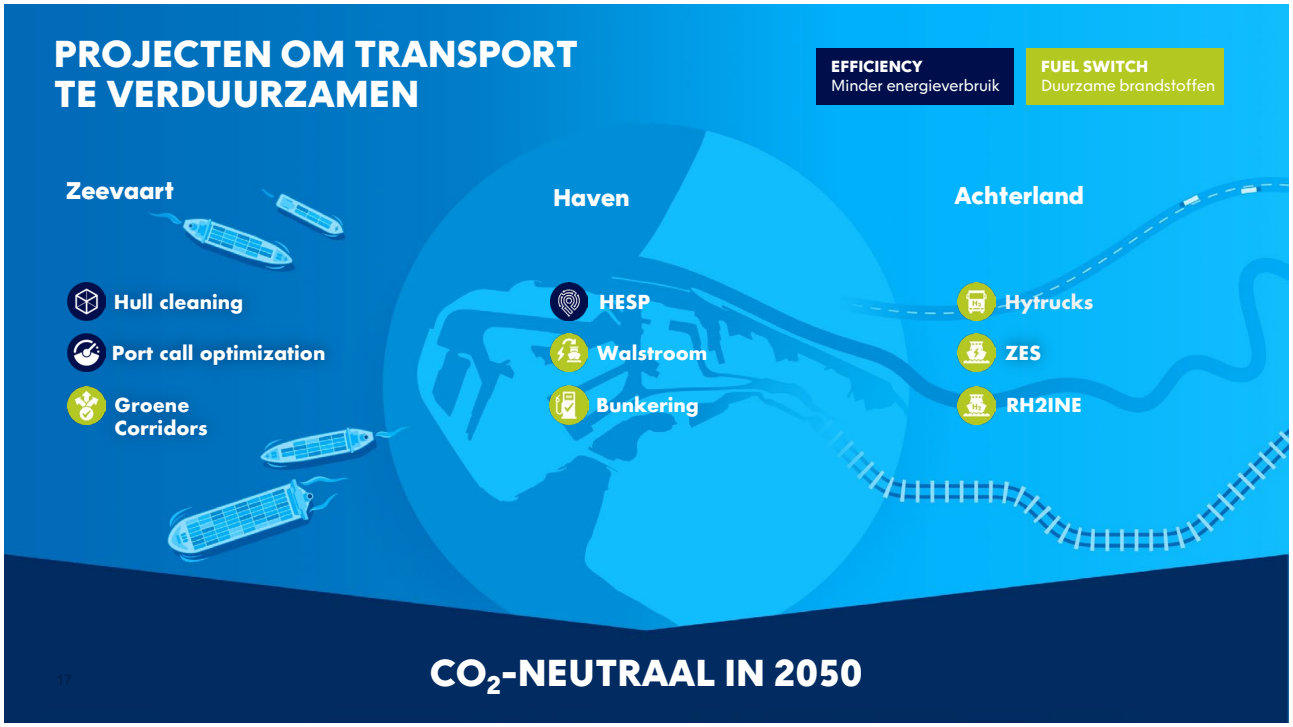
Het voorgaande ging vooral over het circulair maken van producten waarin veel koolstof zit, zoals brandstoffen en kunststoffen, maar ook andere materialen moeten 'closed loop' worden geproduceerd, dus binnen een gesloten kringloop. Denk bijvoorbeeld aan batterijen, bouwmaterialen en metalen.

In Rotterdam is al jaar en dag een groot schrootcluster gevestigd met de bedrijven als Jewometaal Stainless Processing, European Metal Recycling en EP Stevedoring. REKO is een internationaal bedrijf dat met een uniek en duurzaam thermisch reinigingsproces minerale afvalstoffen verwerkt tot hoogwaardige grondstoffen voor de asfaltindustrie, betonindustrie en de grond-, weg-, en waterbouw. Nieuwkomer TES bouwt in Rotterdam een re-use en recylingsfacility voor (EV)batterijen voor het terugwinnen van materialen als kobalt, nikkel en lithium uit de batterijen die in elektrische voertuigen gebruikt worden. Dit soort activiteiten is niet alleen economisch relevant en goed voor het milieu, maar draagt bij aan de strategische autonomie van NL en EU.

Op het gebied van kritische materialen heeft de EU de Critical Raw Materials act als onderdeel van het Green Deal Industrial Plan uitgebracht. Implementatie van dit beleid biedt kansen voor de ontwikkeling en positionering van Rotterdam. Als gevolg van deze Europese wetgeving wordt namelijk gericht op toename binnen de EU van winning-, raffinage/processing- en recyclingscapaciteit. Het gaat hierbij om energie intensieve industrie die zich zal ontwikkelen op water ontsloten locaties met (relatief) lage (hernieuwbare) energiekosten (aanlanding wind op zee, import waterstof). Tevens zal vanwege het beperken van milieu impact transport van materialen beperkt moeten blijven. Daarom kan bundeling van productie van componenten voor de nieuwe energie toepassingen (windturbine, batterijen voor transport, etc.) op de locatie waar ook raffinage en recycling plaatsvindt efficiencyvoordelen bieden. Voor een haven kan een toename van import, verwerking en raffinage van ertsen, recycling en toegevoegde waarde productie kansrijk zijn. Het Havenbedrijf is hiervoor met meerdere partijen in gesprek.

Pijler 4 —
DUURZAAM TRANSPORT

Als grootste logistieke hub van Europa neemt het Havenbedrijf samen met partijen in de transportketen het voortouw in de transitie, gericht op efficiëntie, duurzame brandstoffen en internationale samenwerkingen voor CO_2-neutraal transport. Het Havenbedrijf richt zich voor de verduurzaming van transport op alle modaliteiten: zeevaart, binnenvaart, weg, en spoor. Daarbij wordt gewerkt aan het verhogen van de efficiëntie, een verschuiving naar duurzamere vormen van transport (modal shift), en aan alternatieve, schone, brandstoffen.



Verduurzaming zeevaart

Voor de zeevaart heeft Rotterdam de afgelopen tien jaar flink geïnvesteerd om de grootschalige inzet van LNG mogelijk te maken. Hiermee kunnen CO_2-emissies met maximaal 20% worden gereduceerd. O.a. verschillende containerschepen van CMA CGM varen op LNG. Maar uiteindelijk moet en kán de zeevaart klimaatneutraal worden. Hiervoor zijn onder andere groene methanol, ammoniak en biobrandstoffen geschikt. De energiedichtheid van deze verschillende brandstoffen verschilt echter. Een lagere energiedichtheid van een brandstof betekent dat voor het varen van dezelfde afstand, meer brandstof nodig is.

Rotterdam is de grootste bunkerhaven van Europa; circa 60% van alle zeeschepen bunkert hier. Dat komt omdat hier op grote schaal productie, handel, opslag en vraag naar allerlei typen brandstoffen (grijs en groen) samenkomen. Bunkering is daarmee een belangrijke maritieme dienst. Op het gebied van alternatieve brandstoffen (LNG, biodiesel, methanol) is Rotterdam nummer 1 bunkerhaven wereldwijd. Dit komt doordat er in Europa, en NL in het bijzonder, sprake is van vraagstimulerend beleid, veiligheidsregelgeving is geborgd en de bunkerbrandstoffen en –infrastructuur hier (grotendeels) beschikbaar zijn.

Doel van het Havenbedrijf is rederijen in staat te stellen om de duurzame brandstof te gebruiken die voor hen het meest geschikt is, onder andere door het faciliteren van veilige opslag en bunkering. Rotterdam vervult hierin een voortrekkersrol. Zo werd in 2020 de eerste bio-LNG getankt en was Rotterdam in 2021 de eerste haven in de wereld voor barge-to-ship bunkering van methanol. In 2022 is vijf keer een schip gebunkerd met methanol. Voorjaar 2023 stonden 35 schepen die op methanol varen in de orderboeken van de scheepswerven, van onder andere Stena en van Maersk, dat in de zomer van 2023 een eerste schip groene methanol liet bunkeren in Rotterdam. Ook X-Press Feeders, dat 14 hybride schepen in bestelling heeft, gaat groene methanol bunkeren in Rotterdam. Daarmee is methanol hard op weg een breed toegepaste scheepsbrandstof te worden. Methanol kan groen geproduceerd worden en is dan een duurzaam alternatief voor reguliere scheepsbrandstof.

Naar verwachting is (groene) ammoniak de volgende duurzame scheepsbrandstof. Eind 2024 – begin 2025 worden de eerste scheepsmotoren op ammoniak verwacht. Het Havenbedrijf bereidt met partners een pilot voor het bunkeren van een schip met ammoniak voor. Dit is onderdeel van het internationale Magpie-programma naar verduurzaming van de logistiek. Ammoniak wordt al breed toegepast als koelvloeistof en als grondstof voor onder andere kunstmest. Import en doorvoer vindt daarmee al plaats, maar gebruik als scheepsbrandstof is nieuw. Er lopen dan ook onderzoeken om te waarborgen dat dit veilig gebeurt.

Voor de inzet van duurzame brandstoffen is een aantal 'Green Corridors' geïnitieerd om samen met andere havens, rederijen en andere partijen een CO_2-neutrale transportketen te realiseren op specifieke routes. In 2022 lanceerde Rotterdam onder

andere de langste Green Corridor met Singapore alsmede een Green Corridor project tussen Rotterdam en Göteborg. Doel is om de komende vijf jaar samen de eerste duurzame zeevaart op deze routes te realiseren.

Om alle partijen te ondersteunen in de transitie naar duurzame brandstoffen is met andere havens het Port Readiness Level Framework ontwikkeld. Hiermee kunnen havens op eenduidige manieren communiceren wanneer bunkering van verschillende duurzame brandstoffen mogelijk is in de haven, zodat onder andere rederijen zich hierop kunnen voorbereiden. Het framework kan ook toegepast worden voor bereidheid voor een call met een schip op een bepaalde brandstof.

Port Readiness Level (PRL) for Marine Fuels

		Call specific fueled vessel	Bunkering specific fuel
PRL 9	**Deployment**	Calls of specific fueled vessels integrated in regular port operations	Bunkering of specific fuel integrated in regular port operations
PRL 8		System for calls of specific fueled vessels complete and qualified	System for bunkering of specific fuel complete and qualified
PRL 7		Calls of specific fueled vessels established on a project base in an operating environment	Bunkering of specific fuel established on a project base in an operating environment
PRL 6	**Development**	Framework for call specific fueled vessel demonstrated in a protected environment	Framework for bunkering specific fuel demonstrated in a protected environment
PRL 5		Framework for call specific fueled vessel designed	Framework for bunkering and associated activities of a specific fuel designed
PRL 4		Policy for call specific fueled vessel decided, roadmap developed	Policy for bunkering specific fuel decided, roadmap developed
PRL 3	**Research**	Sufficient information gathered	
PRL 2		Interest of port stakeholders determined	
PRL 1		Fuel relevance assessed	

Ook de 'vraag' naar duurzaam transport wordt door Rotterdam gestimuleerd. Om verladers op een laagdrempelige kennis te laten maken met concrete CO_2-reductie heeft het Havenbedrijf de Switch to Zero campagne gelanceerd samen met GoodShipping. D.m.v. 'insetting' wordt CO_2-uitstoot gereduceerd door gebruik te maken van duurzame brandstof door de scheepvaart zelf. Verladers, die vaak kleine aantallen containers op verschillende schepen laten vervoeren, kunnen met 'insetting' via GoodShipping een bepaalde hoeveelheid CO_2-reduceren, waardoor zij lading CO_2-neutraal kunnen vervoeren. GoodShipping zorgt dat die CO_2-reductie wordt gerealiseerd door een schip van duurzame brandstof te voorzien. In totaal hebben er 17 verladers meegedaan die gezamenlijk 2023 ton CO_2 uitstoot hebben gereduceerd.

In opvolging van de Switch to Zero campagne en met oog op de toegankelijkheid vanuit zowel betaalbaarheid als beschikbaarheid van de duurzame brandstoffen, wordt binnen de Green Corridors en in bredere zin gewerkt aan het samenbrengen van vraag en aanbod en ondersteunende mechanismen om de additionele kosten te overbruggen, specifiek voor de maritieme sector. Het doel is om hiermee opschaling met bijbehorende kostenreductie dichterbij te brengen, terwijl de regelgeving zich ontwikkelt.

De ontwikkelingen rondom Onboard Carbon Capture worden ook op de voet gevolgd door het Havenbedrijf, dit zou een transitieoplossing kunnen zijn en wordt al op kleine schaal toegepast in de Rotterdamse haven door Value Maritime.

Efficiëntie en inzicht

In het transport kan op korte termijn nog veel winst behaald worden door het vergroten van de efficiëntie. Hiervoor zijn nieuwe technieken voor scheepsreiniging ontwikkeld. Een bedrijf als Fleet Cleaner gebruikt onderwater robots om scheepsrompen te ontdoen van aangroei. Schepen hebben daardoor minder weerstand in het water en verbruiken minder brandstof. Ook wordt met een internationaal netwerk van havens gewerkt aan de uitwisseling van data voor just-in-time shipping, waarmee op korte termijn brandstofbesparingen gerealiseerd kunnen worden.

Sinds 2018 helpt PortXchange om activiteiten zoals de aankomst van schepen, inzet van loodsen en sleepboten, afmeren en bunkeren optimaal op elkaar af te stemmen en zo de efficiëntie van de havenaanlopen te verbeteren.

Daarnaast is de Routescanner tool gelanceerd voor een totaaloverzicht van de meest efficiënte container-routes 'van deur tot deur' over zee, spoor en binnenvaart. Routescanner geeft ook inzicht in de CO_2-uitstoot per route, zodat bedrijven hier naar kunnen handelen.

Walstroom

De openbare ligplaatsen voor de binnenvaart zijn al ruim tien jaar voorzien van walstroomaansluitingen, zodat de dieselgeneratoren (nodig voor het opwekken van elektriciteit voor allerlei voorzieningen aan boord) uit kunnen wanneer het schip aan de kade ligt.
Met de gemeente Rotterdam is enkele jaren geleden een walstroomstrategie opgezet, en met Eneco is een joint venture opgericht, Rotterdam Shore Power, om walstroomprojecten te realiseren. Na een aantal studies en proefprojecten was het eerste grote project de walstroominstallatie voor de offshore schepen van Heerema in het Calandkanaal bij Rozenburg. Ook bij Boskalis in de Waalhaven is walstroom aangelegd. De walstroom voor Cruise Terminal in Rotterdam en DFDS in Vlaardingen wordt in 2024 in gebruik genomen.

Het doel is om in 2030 walstroom te kunnen leveren voor 90% van de container-, cruise-, ferries en passagiersschepen. Het Havenbedrijf heeft met de andere grote Noordwest-Europese havens afgesproken om te streven de grote containerschepen in 2028 aan de walstroom te hebben. Walstroom zorgt, behalve voor een lagere CO_2-emissie, vooral voor verbetering van de luchtkwaliteit. Genoemde 90% leidt tot 200.000 ton CO_2-reductie, veel minder fijnstof en 2.500 ton minder stikstofuitstoot per jaar.

Verduurzaming binnenvaart

Sinds 2021 vaart het eerste binnenvaartschip op elektriciteit op basis van verwisselbare batterijcontainers van Zero Emission Services, waar Havenbedrijf Rotterdam mede-initiatiefnemer en -aandeelhouder van is. ZES heeft in 2023 9 batterijcontainers besteld om meer binnenvaartschepen elektrisch te kunnen laten varen. Deze 'ZESpacks' zijn specifiek ontwikkeld voor gebruik in (hybride) elektrische binnenschepen

en dragen zo bij aan het recent genomen besluit van de Europese Commissie om de CO_2-uitstoot in de maritieme sector tegen 2050 met 80% te verminderen. Omdat steden veelal langs vaarwegen zijn ontstaan, is ZES niet alleen belangrijk voor de reductie van CO_2-uitstoot, maar ook voor de luchtkwaliteit. Tevens wordt getest of deze 'ZESpacks' gebruikt kunnen worden voor walstroom op die plekken waar de benodigde kabelinfrastructuur of capaciteit ontbreekt.

Voor de internationale binnenvaart werkt Rotterdam samen met partners uit Nederland en Duitsland aan het RH2INE project. Hierbij wordt met internationale partners gewerkt aan productielocaties voor waterstof langs de Rijn tussen Rotterdam en Keulen zodat nog dit decennium enkele tientallen binnenvaarttankers op waterstof kunnen varen. Dit is een belangrijk onderdeel van de beoogde 'Rijn-Alpen corridor' voor klimaatneutraal transport tussen Rotterdam en Genua via water, weg en trein. Bij een uitrol van 50 schepen kan in 2030 een CO_2-reductie van 85.000 ton per jaar worden gerealiseerd.

Het doel van het project Condor H2 – een consortium bestaande uit zo'n 50 ketenpartijen - is om de grootste drempels weg te halen om zo de opschaling van varen op waterstof voor de binnenvaart te versnellen. Havenbedrijf Rotterdam is oprichter en zit met Provincie Zuid-Holland, Rabobank en Waterstofnet in de stuurgroep. Een van de oplossingen is om samen met de consortiumpartners een gestandaardiseerde waterstof-tanktainerpool te realiseren waar de schepen gebruik van kunnen maken. Dankzij Condor H2 moeten in 2030 vijftig emissievrije binnenvaart- en kustvaartschepen kunnen varen, waarmee een totale CO_2-reductie van 100.000 ton per jaar gerealiseerd kan worden.

In 2023 kwam de H2 Barge 1 in de vaart, van Future Proof Shipping (FPS), een binnenvaartschip dat vaart op waterstof; in 2024 komt H2 Barge 2 in de vaart.

Wegtransport

Om zwaar wegtransport zonder uitstoot te realiseren zijn er twee opties: elektriciteit en waterstof. In de Rotterdamse haven rijden de eerste elektrische trucks, zoals van Innocent. Op de truck parking Waalhaven zijn openbare (snel)laadpalen voor vrachtwagens aangelegd die begin 2024 in gebruik zijn genomen. Bedoeling is dat de andere truck parkings in de haven de komende jaren volgen. Voor rijden op waterstof lanceerde het Havenbedrijf met Air Liquide in 2020 het initiatief HyTrucks. Door een consortium bij elkaar te brengen van meer dan 60 partijen in drie landen is het mogelijk om de hele keten op te zetten van vrachtwagenfabrikanten, transportbedrijven, verladers, tankstations en waterstofleveranciers. Het Ministerie van I&W besloot in 2030 om over de komende drie jaar een subsidieprogramma op te zetten van 120 miljoen euro voor waterstof-tanken en waterstof-trucks. Air Products opent in 2024 een waterstoftankstation voor vrachtauto's in de Botlek.

Spoor

De havenspoorlijn is elektrisch, maar vooral lijnen naar individuele terminals zijn dat niet. Daarom rijden er nu nog diesellocs rond. Als onderdeel van het door de EU gesubsidieerde Magpie project naar verduurzaming van de logistiek, wordt nu gewerkt aan elektrische locomotieven met een grote batterij om daarmee te kunnen rangeren buiten het hoofdnet. De eerste twee van deze locs zijn besteld door RIG en worden nu gebouwd. Bij succes wordt een sneeuwbaleffect verwacht binnen en buiten Rotterdam. Overigens is dit slechts een voorbeeld van de reeks proeven en demonstratieprojecten die in het kader van het Magpie project plaatsvinden.

DIGITALISERING

HESP

Naast hiervoor al genoemde diensten als Port-XChange en Routescanner voor het vergroten van de efficiency in de logistiek heeft het Havenbedrijf nog andere projecten opgezet om met behulp van digitalisering de energietransitie te versnellen en/of emissies te verlagen. Zo is het Haven Emissie Service Platform (HESP) opgezet om de impact van verschillende maatregelen en de vooruitgang van verduurzaming te meten. HESP combineert data over alle scheepsbewegingen met rekenmodellen van TNO om de uitstoot te berekenen in het beheersgebied tot 60 kilometer uit de kust. Zo kunnen ook verladers en hun klanten nauwkeurig bijhouden wat hun emissies uit transport zijn en scenario's toetsen voor verschillende maatregelen om emissies te reduceren. Bedoeling is om hier ook andere transportmodaliteiten aan toe te voegen (wegvervoer, binnenvaart, spoor).

Data Safe House

Het Data Safe House is in 2022 opgezet om informatie uit te wisselen tussen grote industriebedrijven en netwerkbeheerders over verduurzamingsplannen en de bijbehorende energiebehoefte. Het principe is dat bedrijven nog maar op één plaats informatie hoeven geven over hun plannen en dat verschillende netwerkbeheerders en overheidsinstanties hier toegang tot kunnen krijgen van de bedrijven. Dit zorgt ervoor dat de netwerkbeheerders steeds de meest actuele informatie hebben over de verduurzamingsplannen van de aangesloten bedrijven. Dat helpt ze ervoor te zorgen dat de infrastructuur voor de energietransitie op tijd gereed is. Het Data Safe House versnelt daarmee de transitie. Deze zomer heeft het ministerie van EZK besloten de Rotterdamse opzet ook voor de andere industrieclusters in Nederland te gaan toepassen.

Distro

In 2020 is met 32 bedrijven op het RDM-terrein Distro getest: een nieuw energie-platform. Het doel van Distro is een efficiënter gebruik van duurzaam opgewekte energie en prijsoptimalisatie. In Distro verhandelen de deelnemers de zelf opgewekte energie in een onderlinge markt. Het is de eerste keer ter wereld dat blockchain technologie, kunstmatige intelligentie en high frequency trading in één platform zijn gecombineerd. De succesvolle proef heeft laten zien dat het mogelijk is om via een platform, vraag en aanbod in lokale markten 48 uur vooruit op elkaar af te stemmen, op basis van eerlijke prijsontwikkeling en transparante handelsafspraken. Sinds maart 2023 draait het permanent met een aantal aangesloten bedrijven op het RDM-terrein. Bedoeling is het deze opzet ook buiten RDM toe te passen. Daartoe zijn samenwerkingen met verschillende partijen, waaronder bijvoorbeeld Greenchoice opgezet.

Yokogawa

Het Havenbedrijf Rotterdam en Yokogawa Electric Corporation zijn een haalbaarheidsonderzoek gestart naar een groei in branche-overschrijdende integratie van efficiënt energie- en nutsvoorzieningenverbruik in het industriegebied rond Rotterdam. Uit een eerste vooronderzoek is gebleken dat het optimaliseren van het gebruik van elektriciteit en nutsvoorzieningen bij bedrijven een kostenbesparing van maar liefst 5% zou kunnen opleveren en in de toekomst mogelijk 10%. Met behulp van de integratie van diverse nutsvoorzieningen, zoals warmte, elektriciteit en waterstof, kan de industriële flexibiliteit worden vergroot. Dat leidt ook weer tot een hogere efficiëntie. Zo kan het elektriciteitsverbruik 'achter de meter' tussen aangrenzende bedrijven geoptimaliseerd worden om de piekbelasting te kunnen beheren. Na de eerste fase heeft een aantal bedrijven, waaronder BP, Shell en Nobian aangegeven mee te willen werken aan de verdere ontwikkeling van dit concept. In 2024 wordt een eerste test van het systeem uitgevoerd.

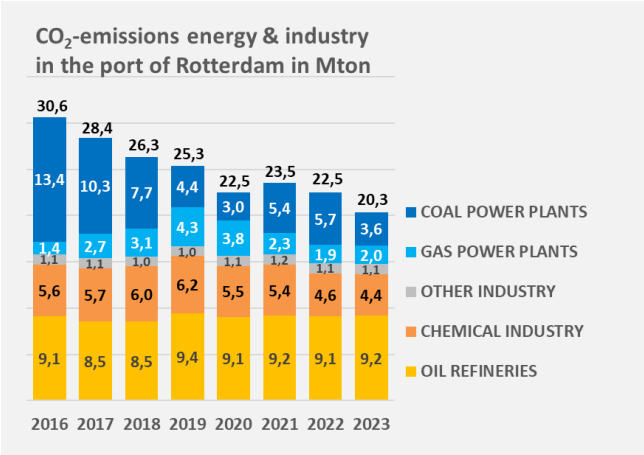
geoFluxus

Het gebruik van data speelt ook een belangrijke rol in de circulaire economie. Zo ervaren afvalproducenten niet alleen moeite met het in kaart brengen van hun huidige reststromen maar ook in het verbinden van die stromen met (circulaire) afvalverwerkers. Samen met TU Delft startup geoFluxus wordt een platform opgezet dat bedrijven helpt om hun reststromen inzichtelijk te maken. Daarnaast biedt het een mogelijkheid om de huidige afvalverwerking te vergelijken met alternatieven op basis van transportafstand, prijs en duurzaamheid van verwerking. Uniek aan de technologie van geoFluxus is dat bedrijven hiervoor geen data hoeven aan te leveren om betere alternatieven inzichtelijk te krijgen.

HET RESULTAAT

De afgelopen jaren daalde de CO_2-uitstoot van de industrie en de elektriciteitscentrales in de Rotterdamse haven jaar op jaar, met uitzondering van 2021. Die daling is vooral veroorzaakt door het verminderde gebruik van kolen voor elektriciteits-opwekking. Uitzonderingen daarop zijn 2021 dat een toename van het gebruik van kolen liet zien en 2022, waarin door de hoge aardgasprijzen de chemie en de producenten van industriële gassen hun productie terugschroefden.

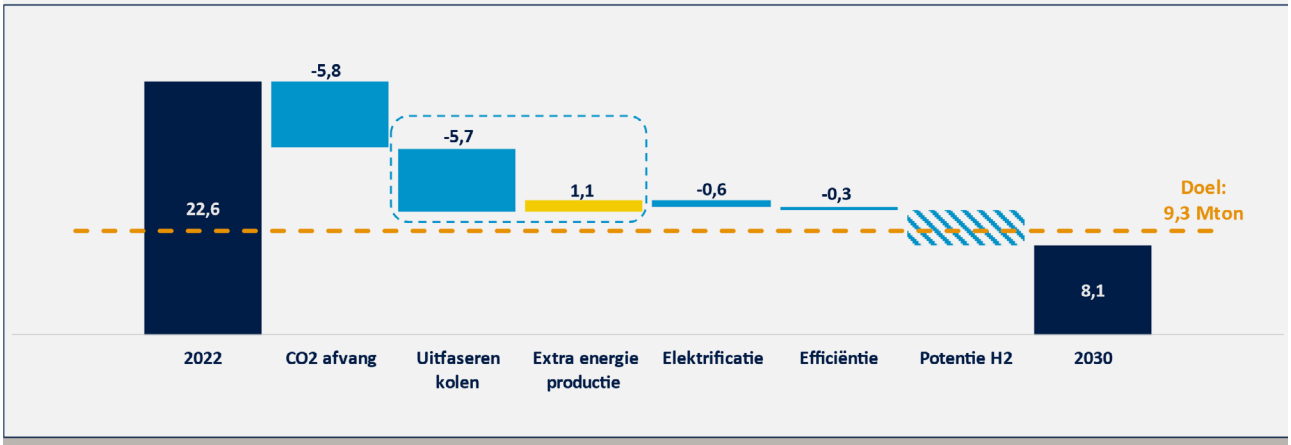
Vanwege de lange voorbereidingstijd en besluitvor-mingsprocessen van de meeste energietransitiepro-jecten zijn de inspanningen op dit vlak nu nog maar beperkt terug te zien in de CO_2-emissiecijfers van de haven als geheel.



Bron: EUROPA - Environment - Kyoto Protocol - European Union Transaction Log met broeikasgasemissies in CO2-equivalenten van bedrijven die onder het Europese emissiehandelssysteem (EU ETS) vallen. Zo'n 95% van de CO2-emissies in de haven komt van bedrijven die onder EU ETS vallen. Van de overige 5% is de uitstoot van 2022 genomen, met als bron de Nederlandse Emissieregistratie

De Rotterdamse haven heeft een ambitieus CO_2-reductieprogramma. De huidige verwachting richting 2030 is in onderstaande waterval weerge-geven. De grootste impact komt door het afvangen van CO_2 en het stoppen met het gebruik van kolen voor elektriciteitsproductie en door plannen van klanten van de haven en die impact hebben op emissie-uitstoot binnen het complex. Productie van met name biobrandstoffen leidt daar bovenop tot een forse vermindering van de CO_2 -uitstoot buiten de haven, maar binnen het complex leidt het tot meer CO_2-uitstoot. Afvang van CO_2 in het project Porthos en initiatieven op het gebied van waterstof zijn samen met de sluiting van kolencentrales bepalend voor het halen van de doelstellingen in 2030. De impact van waterstof in het haven- en industriecomplex is nog onduidelijk. Het Connected Deep Green scenario gaat uit van 0,5 Mton waterstof productie in Rotterdam. Dit zou daarmee circa 5 Mton CO_2 kunnen reduceren, op het moment dat de productie volledig wordt gebruikt in het haven- en industriecomplex. Dat is op dit moment nog onzeker. Als de investeringen in de tweede 'wave' geen doorgang vinden, komen de projecten in de 3e golf (wave 3) die al in ontwerpfase zijn en waarvoor besluitvorming en realisatie rond 2030 zou gaan plaatsvinden in gevaar. Zorgen dat projecten in wave 2 doorgang vinden is dus cruciaal. In de volgende alinea staat wat daarvoor nodig is.

CO2 REDUCTIEPROGRAMMA TOT 2030



CO2 uitstoot per Scope 1 HIC- per categorie (Mton)

WAT IS NODIG?

Enkele van de hiervoor genoemde projecten zijn al gerealiseerd, van sommige is de investeringsbeslissing genomen, maar er zitten ook nog projecten in de voorbereidende fase. Dat komt enerzijds doordat grote, complexe projecten een lange doorlooptijd kennen, maar anderzijds ook doordat de energietransitie is omgeven met veel onzekerheden. Onzekerheden over overheidsbeleid, over technologie, over de verwachte vraag c.q. het tempo van de transitie, over de beschikbaarheid en prijs van grondstoffen, over vergunningen (stikstof!) etc. En dat terwijl de investeringen enorm zijn en een lange terugverdientijd kennen.
Alle projecten kennen andere uitdagingen, maar in grote lijnen komt het erop neer dat om de transitie tot een succes te maken nodig is dat er meer duidelijkheid en zekerheid ontstaat over:

— **Beleid en regelgeving:** bedrijven hebben behoefte aan duidelijkheid hoe het beleid van overheden er op lange termijn uitziet. Ook interpretaties van Europese richtlijnen kunnen bepalend zijn voor het tot bloei komen van een bepaalde ontwikkeling, zoals de end-of-waste-status waar Nederland een andere route kiest dan omliggende landen.

— **Snelle vergunningverlening, incl. milieuruimte voor transitieprojecten:** incl. milieuruimte voor transitieprojecten: de doorlooptijd van vergunningprocedures (incl. het maken van milieueffectrapportages en alle mogelijke beroepsprocedures) is nu vaak veel langer dan de tijd die nodig is om een project daadwerkelijk te realiseren.

— **Ontwikkeling van de vraag naar duurzame energie en producten:**
naar duurzame energie en producten: als er een behoorlijke mate van zekerheid is dat er een structurele vraag naar duurzame producten komt, dan volgt de productie ervan al snel. Voor de investeringsbeslissing van bijvoorbeeld elektrolysers kan een bepaalde zekerheid van afname bepalend zijn.

— **Technologische ontwikkelingen:** op sommige terreinen zijn nog onderzoek en demonstratieprojecten nodig om processen te optimaliseren en kosten te drukken.

— **Beschikbaarheid van grondstoffen:** de beschikbaarheid, kwaliteit en acceptatie door de samenleving van grondstoffen en (half)producten kan een knelpunt zijn.

— **Incentives:** prikkels via financiële instrumenten (belastingen, subsidies) of regelgeving (verboden, verplichtingen) werken stimulerend voor de transitie. Niet alleen de stok, ook de wortel is effectief, zoals blijkt uit de Inflation Reduction Act in Amerika. Denk ook aan positieve prikkels als de raffinaderijroute die in het ene land wel geldt en elders niet.

Samenwerking tussen bedrijven en overheden is nodig om plannen tot een investeringsbeslissing te brengen. Voor een fabriek die hernieuwbare kerosine maakt kunnen een bijmengverplichting voor de luchtvaart en stikstofruimte nodig zijn, voor een pijpleidingproject voorfinanciering, en voor import van groene waterstof een certificatiesysteem voor buiten Europa geproduceerde waterstof, etc.

MEER INFORMATIE

Meer actuele informatie over de energietransitie in de Rotterdamse haven is te vinden op de website van het Havenbedrijf: https://www.portofrotterdam.com/nl/haven-van-de-toekomst/energietransitie. Hier is ook een interactieve kaart met de ruim 70 nu lopende projecten te vinden.