

Clusterplan industriecluster Rotterdam-Moerdijk

Klimaattafel Haven en Industrie Rotterdam - Moerdijk

Samenvatting

Dit clusterplan voor het haven-industrieel cluster (HIC) Rotterdam-Moerdijk laat zien welke verduurzamingsstappen de partijen in het HIC zetten en wat de projecten en plannen zijn voor de toekomst. Het clusterplan geeft de Rijksoverheid, bedrijven en andere betrokkenen inzicht in de voortgang en in de randvoorwaarden die geschept moeten worden om verder te komen met de energietransitie in het HIC. De verduurzamingsstappen zijn gebaseerd op het "Drie stappenplan naar een duurzaam industriecluster Rotterdam Moerdijk" en het Rotterdams Klimaatakkoord.

De belangrijkste randvoorwaarden zijn heldere en constante meerjarige regelgeving, de juiste financiële condities en sturing op en investeringen in infrastructuur. Daarnaast zijn er randvoorwaarden op het niveau van één of meer van de vier waardeketens (waterstof, elektrificatie, restwarmte en circulair), zoals voldoende aanbod van groene elektronen en het wegnemen van wetgeving die circulair gebruik van grondstoffen in de weg staat. Ten slotte zijn er randvoorwaarden voor de realisatie van individuele projecten binnen de waardeketens.

Inhoud

1. Achtergrond en doel clusterplannen 4

2. Visie op verduurzaming industriecluster Rotterdam-Moerdijk 9
- 2.1 De industrie is een belangrijke speler in de duurzame economie van morgen 9
- 2.2 Huidige uitstoot en mogelijk reductiepotentieel 10
- 2.3 In drie stappen naar een duurzaam industriecluster 10
- 2.4 Verduurzamingsprojecten langs vier centrale waardenketens 12

3. Werken aan waardeketens in de nieuwe economie van Nederland 17
- 3.1 Waardeketen overkoepelende randvoorwaarden 17
- 3.2 Waardeketen 1: Waterstof 18
- 3.3 Waardeketen 2: Elektrificatie 22
- 3.4 Waardeketen 3: Restwarmte 23
- 3.5 Waardeketen 4: Circulair 24

Bijlage A: Energie- en grondstoffenstromen in industriecluster Rotterdam-Moerdijk (2016) 26

Bijlage B: Belangrijke projecten en benodigde infrastructuur in kaart 28

1. Achtergrond en doel clusterplannen

Mede vanuit de Industrietafel van het Klimaatakkoord, die tweemaal per jaar in een uitvoeringsoverleg bij elkaar komt, hebben de verschillende Nederlandse industrieclusters gewerkt aan een visie op een duurzame industrie. De volgende stap is om concrete plannen te vormen en hierover onderling en naar de Rijksoverheid toe afspraken te maken. In het maandelijkse koplopersoverleg hebben de clusters afgesproken een clusterplan op te stellen, waarin deze afspraken worden vastgelegd, randvoorwaarden worden geschetst en vorderingen inzichtelijk worden gemaakt.

In de clusterplannen worden de visie en plannen voor verduurzaming tot 2030 (met doorkijk naar 2050) vastgelegd en worden de huidige stand van zaken, plannen en meest impactvolle projecten om daar invulling aan te geven gepresenteerd. Daarnaast maken de clusterplannen voor Nederland inzichtelijk wat de benodigde randvoorwaarden zijn om de plannen te kunnen realiseren.
Er zijn over het hele land 6 clusters aangewezen die ieder een eigen clusterplan opstellen. Naast de 5 bekende geografisch geconcentreerde clusters (Rotterdam-Moerdijk, Smart Delta Resources, Chemelot, Noord Nederland en Noordzeekanaalgebied) is een zesde verzamelcluster gedefinieerd waarin de geografisch verspreide overige industrieën, waaronder de keramiek- en papierindustrie, zich bundelen.

Landelijke en regionale overlegorganen

Onderstaand schema geeft een overzicht van de verschillende overlegorganen op landelijk en regionaal niveau, die dit clusterplan raken. Het *uitvoeringsoverleg* komt rechtstreeks voort uit de Industrietafel van het Klimaatakkoord en wordt tweemaal per jaar door Focco Vijselaar (EZK) belegd. Het *koplopersoverleg* is een bottom-up samenwerking tussen de verschillende industrieclusters, heeft een meer uitvoerend karakter en vindt maandelijks plaats onder leiding van Gertjan Lankhorst (VEMW). Op het regionale niveau (HIC Rotterdam-Moerdijk) is er een *klimaattafeloverleg* en een *directeurenoverleg*. Het *klimaattafeloverleg* komt voort uit de klimaattafel Industrie en Haven van het Rotterdamse Klimaatakkoord, heeft een uitvoerend karakter en vindt maandelijks plaats onder leiding van Alice Krekt (Deltalinqs). Het *directeurenoverleg* vindt tweemaal per jaar plaats tussen dezelfde partijen, maar dan op directieniveau onder leiding van de voorzitter van Deltalinqs.

Organisatie Rotterdam-Moerdijk

Dit clusterplan biedt inzicht in de plannen en randvoorwaarden voor het haven-industrieel complex (HIC) Rotterdam-Moerdijk. Lokaal bestaan reeds de nodige initiatieven, samenwerkingen en platformen, waarin werk wordt gemaakt van de energietransitie in het HIC en voortgang wordt gemonitord:

- Het Rotterdams Klimaatakkoord en de Klimaattafel Haven en Industrie daarbinnen
- Het Deltalinqs Climate Program, waarbinnen de industriële partijen gezamenlijk kennis opdoen en projecten starten
- Het Versnellingshuis, waarmee in samenwerking met onder andere de Provincie, RVO en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat gewerkt wordt om de belangrijkste sleutelprojecten te versnellen
- De Regiegroep Havenvisie met de convenantpartners Deltalinqs, Havenbedrijf Rotterdam, Gemeente Rotterdam, Provincie, EZK, BZK, IeW
- De haven gerelateerde projectorganisaties zoals WarmtelinQ en Porthos

Dit clusterplan komt voort uit en voedt deze initiatieven, onder andere op het vlak van voortgangsmonitoring. Met dit clusterplan onder de arm gaan de partijen in het HIC bovendien vanuit de regio in gesprek met de verschillende verleners van fondsen.

Voortgangsmonitoring

Een belangrijke voorwaarde om actueel een overzicht van de voortgang van projecten en initiatieven te behouden, is monitoring. Aan de klimaattafel Haven en Industrie worden de projecten en hun voortgang besproken. Hiermee kan invulling worden gegeven aan de informatiebehoefte van alle partijen in de haven, het ministerie van Economische Zaken en Klimaat[1], de omgevingsdienst (DCMR) en decentrale overheden. Er wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht op relevante landelijke monitorings- en rapportagevormen, zoals de Klimaat en Energie Verkenning (KEV).

Levende documenten

De clusterplannen beschrijven het proces dat partijen willen gaan volgen en het nader onderzoek dat zij hiervoor willen gaan verrichten. Ze zijn nadrukkelijk niet bedoeld als blauwdruk en geven geen totaalbeeld. Ook zijn het geen overeenkomsten in juridische zin, ze bevatten dus geen bindende juridische en financiële verplichtingen van betrokken partijen. De implementatie van in de Clusterplannen vermelde projecten vergt namelijk grote investeringen, waarover partijen vanzelfsprekend pas na verdere uitwerking en onderzoek kunnen beslissen. Het Rotterdams Klimaatakkoord, waaruit dit clusterplan voortkomt, is

1 *EZK is verantwoordelijk voor het houden van regie op de integraliteit van de uitvoering van het Klimaatakkoord en is eveneens verantwoordelijk voor voortgangsmonitoring.*

een synthese van gesprekken, bijeenkomsten en bilateraal overleg tussen vele betrokkenen: bedrijven, overheden, kennisinstellingen, Havenbedrijf Rotterdam, de Natuur en Milieu-federatie Zuid-Holland en de Omgevingsdienst DCMR. Al deze partijen hebben actief meegewerkt en zij steunen - voor wat betreft hun aandeel in de uitvoering - het akkoord en de ambitie die daarin is weergegeven.

Gezien de vele onzekerheden en de dynamiek van de transitie waarin we ons bevinden, hebben de industrieclusters gekozen voor een vorm van 'levende documenten'. De clusterplannen zullen jaarlijks geactualiseerd worden op basis van de laatste inzichten en ontwikkelingen.

Een specifieke onzekerheid die ten tijde van het schrijven van dit document (april 2020) speelt is het verloop van het COVID-19 virus en hoe groot de economische gevolgen zullen zijn. De bedrijven in het HIC Rotterdam-Moerdijk onderschrijven de ambities in dit clusterplan, maar zullen in de uitvoering de komende tijd ten dele afhankelijk zijn van deze ontwikkelingen. Deze afhankelijkheid geldt ook voor de ontwikkelingen in de stikstofcrisis, die het verkrijgen van milieuvergunningen voor nieuwe duurzame initiatieven bemoeilijkt.

Dit clusterplan komt voort uit het Rotterdams Klimaatakkoord en ligt in lijn met het rapport 'In Drie Stappen naar een duurzaam industrie cluster Rotterdam-Moerdijk'





2. Visie op verduurzaming industriecluster Rotterdam-Moerdijk

Het industriecluster Rotterdam-Moerdijk is van grote waarde voor Nederland. Het biedt direct en indirect werkgelegenheid voor bijna 400.000 mensen en creëert bijna €13 miljard toegevoegde waarde in Nederland. De havens vestigen een groot aantal internationale bedrijven, bedienen een groot achterland en groeien nog altijd aan innovatiekracht. Met de bedrijven vervult het cluster een onmisbare rol als leverancier van (bouwstenen voor) producten die je overal in het dagelijks leven terugvindt. Van voedselverpakkingen tot je tandenborstel, en van je smartphone tot schoenzolen, mondkapjes en handgel. En van de vezels in de isolatie van je huis tot de brandstof die je tankt bij de pomp.

2.1 De industrie is belangrijke speler in duurzame economie van morgen

Het industriecluster Rotterdam-Moerdijk neemt momenteel een aanzienlijk deel van de CO_2-emissies in Nederland voor haar rekening. Toch zal de industrie de komende jaren in toenemende mate een zeer belangrijke driver voor de energietransitie in Nederland worden. Dit heeft onder andere te maken met het feit dat directe elektrificatie van processen en de inzet van (groene) waterstof tot de belangrijkste verduurzamingsroutes voor de industrie behoren. Het vooruitzicht van een toenemende vraag naar duurzame elektronen die hiermee gepaard gaat, stelt de energiesector in staat om te investeren in extra capaciteit voor duurzame elektriciteitsopwekking, met name middels wind op zee.

Naast een drijvende kracht zal het industriecluster ook een onmisbare facilitator zijn van de energietransitie, door haar bijdrage aan diverse benodigde systeemveranderingen en systeemintegratie. Zo wordt steeds meer restwarmte uit het industriecluster gekoppeld aan warmtevraag in de gebouwde omgeving, zwengelen industriële waterstofprojecten zoals H-vision de ontwikkeling van een waterstof infrastructuur- en economie aan en zal de industrie een steeds grotere rol gaan spelen in het balanceren van vraag en aanbod op het elektriciteitsnet.

De industrie in Nederland beweegt in een rap tempo van grote uitstoter van CO_2 naar driver en facilitator van de energietransitie. Hiervoor wordt een ongekende innovatieslag doorgemaakt die de industrie klaarstoomt om deze nieuwe rol in de economie van morgen te spelen.

2.2 Huidige uitstoot en mogelijk reductiepotentieel

Het industriecluster Rotterdam-Moerdijk heeft één van de hoogste activiteitenniveaus van heel Nederland. Een gevolg hiervan is dat het gebied zeer energie-intensief is en een forse uitstoot van broeikasgassen kent. De regio importeert grondstoffen en produceert en levert producten met een energie-inhoud van jaarlijks meer dan 2.000 petajoules (PJ). In de productieprocessen wordt circa 260 PJ aan energie verbruikt. Bijna de helft van deze energie-input komt uit de restgassen van de raffinaderijen, een bijna even groot deel is aardgas uit het gasnet en daarnaast is er een klein deel energie uit restafval en elektriciteitslevering van het net. Dit energieverbruik leidde in 2016 tot een CO_2-uitstoot van 18,6 megaton (MT). Sinds 2005 wordt er afgevangen CO_2 aan de glastuinbouw geleverd en sinds 5 jaar zijn er stoom- en warmtenetten operationeel voor onderlinge uitwisseling van stoom en levering van restwarmte aan stadsverwarmingsnetten. In bijlage A zijn de energie- en grondstoffenstromen in het cluster (2016) op hoofdlijnen weergegeven.

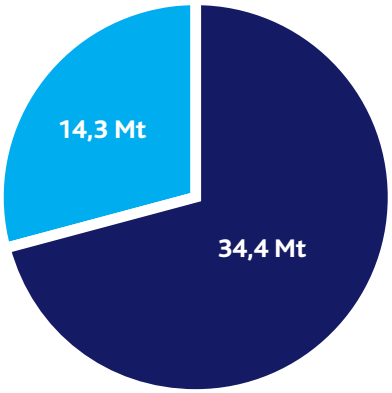
In het Klimaatakkoord is afgesproken om als land in 48,7 Mt CO_2-uitstoot te reduceren bovenop het afgesproken basispad. Het industriecluster Rotterdam-Moerdijk kan en wil hier een forse bijdrage aan leveren en heeft daartoe reeds een goed gevulde projectenportefeuille ontwikkeld. Het cluster heeft als doel om met 20-25% bij te dragen aan de totale nationale reductieopgave.

2.3. In drie stappen naar een duurzaam industriecluster

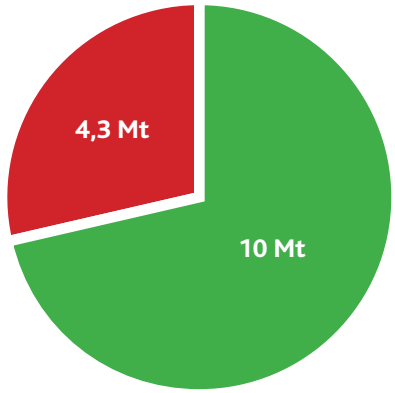
De visie waarmee het industriecluster wil verduurzamen is in 2018 vastgelegd in een roadmap genaamd *In Drie Stappen naar een duurzaam Industrie Cluster*. Zoals de titel aangeeft bestaat de roadmap op hoofdlijnen uit drie overlappende stappen (zie tabel hieronder). De grootschalige uitrol en bijbehorende grote CO_2-reductie van de drie stappen wordt in verschillende tijdvakken voorzien. Bedrijven werken al hard aan het realiseren van deze stappen. Er zijn al veel initiatieven opgestart.

Stap 1 (2018—2025)	Omvat met name efficiency-maatregelen en nuttige toepassing van reststromen. Zo kan restwarmte van de industrie worden ingezet voor verwarming van woningen, kantoren en kassen, en kan CO_2 worden afgevangen en worden toegepast in bijvoorbeeld de glastuinbouw of worden opgeslagen onder de Noordzee. Ook verdere interne uitwisseling van (energie) stromen speelt een rol, zoals bijvoorbeeld middels het stoomnetwerk in de Botlek. **CO_2 -reductie potentieel**: 4,9 Mt CO_2-reductie (scope 1) tot 2030. Daarnaast kan door levering van industriële restwarmte en CO_2 2,6 à 3,5 Mt CO_2-reductie in gebouwde omgeving en glastuinbouw worden gerealiseerd.
Stap 2 (2020-2030)	Omvat het veranderen van het energiesysteem door fossiele energiebronnen te vervangen door duurzame energiebronnen. Dit betekent dat met name olie en gas dat in de procesindustrie gebruikt wordt om warmte op te wekken, vervangen zal worden door elektriciteit en waterstof. Aanvankelijk zal dit blauwe waterstof zijn. Zodra de beschikbaarheid van groene elektriciteit toeneemt en de kosten voor productie van groene waterstof zakken, wordt een transitie naar groene waterstof voorzien. **CO_2 -reductie potentieel**: naar schatting 3,5 à 4 Mt in 2030.
Stap 3 (2030-2050)	Omvat het vervangen van fossiele grondstoffen in de chemie en voor transportbrandstoffen. Deze fossiele grondstoffen zullen vervangen worden door biomassa, recycling en gebruik van CO_2 i.c.m. groene waterstof. **CO_2 -reductie potentieel:** naar schatting 1 Mt in 2030.

In bijlage B is een kaart van het HIC Rotterdam opgenomen met projecten gekoppeld aan de verschillende stappen uit de roadmap. Deze en andere projecten (waaronder de projecten in Moerdijk) zullen samen in 2030 een CO_2-reductie realiseren van ongeveer 10 Mt (scope 1) en zo'n 12 Mt indien ook reductie buiten de haven wordt meegeteld (scope 2 en 3). Hiermee draagt Rotterdam met 20-25% bij aan de gehele Nederlandse CO_2-reductie opgave voor 2030 (zie grafieken hieronder).



De industrie neemt 29% van de nationale reductie opgave voor 2030 voor haar rekening



Industriecluster Rotterdam-Moerdijk neemt 70% van de reductie opgave van de industriesector voor 2030 voor haar rekening

	Stap 1 Efficiëntie, ontwikkeling infra en CCUS	**Stap 2** Naar een nieuw energiesysteem	**Stap 3** Vernieuwing van het grond- en brandstoffensysteem
Na 2030	• Warmte uit duurzame processen • Elektrificatie stoom, groene stroom • Van CCS steeds meer naar CCU • Van waterstof/CCS steeds meer naar elektrificatie/groene waterstof	• Naar NSWPH* met groene waterstof • Verdere uitrol elektrificatie • Uitrol groene waterstof • Uitrol geothermie	• Steeds meer duurzame chemie o.b.v. afval, biomassa en waterstof • Steeds meer duurzame brandstoffen: biobrandstoffen, synthetische brandstoffen, waterstof, elektriciteit
Binnen 5 jaar	• Levering restwarmte • Uitwisseling stoom • Levering CO2 (CCUS) • Aanleg backbone voor waterstof	• Start aanleg NSWPH* • Uitrol elektrificatie • Uitrol blauwe waterstof • Opschaling groene waterstof • Opschaling geothermie	• Opschaling waste-to-chemicals • Opschaling pyrolyse, bionafta • Opschaling emissieloos varen • Opschaling biokerosine
Nu beginnen	• Uitbreiden warmtenetten • Uitbreiden stoomnetten Botlek en Moerdijk • Aanleg CO2-netten & opslag • Energie-efficiënte bedrijven • Energie-efficiënte scheepvaart • Duurzaam wegtransport	• Aanlanding wind op zee/eerste elektrificatie-projecten • Verzwaren elektriciteit-snet • Start ontwikkeling waterstofnet • H-vision • Pilot ultradiepe geothermie	• Eerste waste-to-chemicals fabriek • Eerste pyrolyse projecten • Biobased chemicals projecten • Pilot emissieloze binnenvaart • Pilot biokerosine

** North Sea Wind Power Hub*

Dit figuur geeft weer met welk type maatregelen aan de drie stappen gewerkt wordt en hoe deze grofweg in de tijd vallen.

2.4 Verduurzamingsprojecten langs vier centrale waardenketens

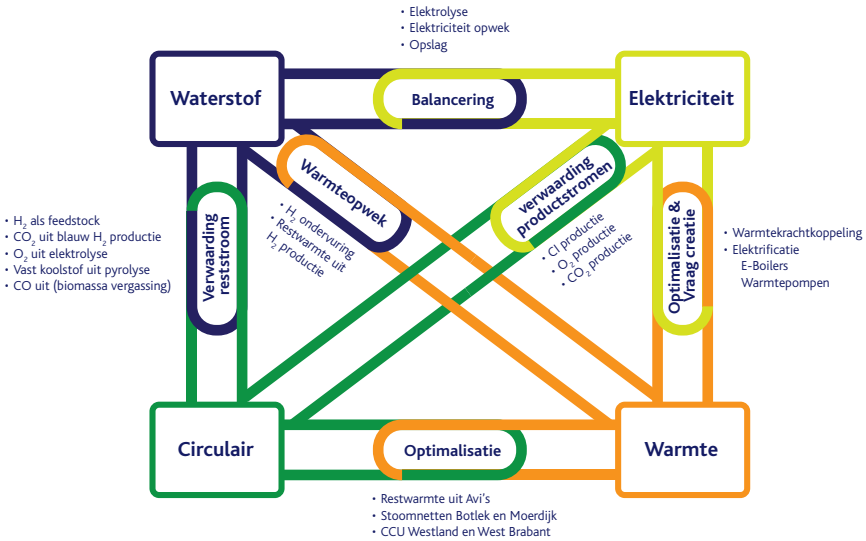
Er zijn vier belangrijke waardeketens aangemerkt waarlangs samenhangende projecten van verschillende bedrijven kunnen worden gegroepeerd. Deze projecten kunnen elkaar versterken maar ook innovatie elders in het industriecomplex stimuleren. Zo ontstaat een nieuwe natuurlijke habitat voor het innoveren van het energie- en grondstoffensysteem.

Deze waardeketens zijn: *waterstof, elektrificatie, restwarmte en circulair*.

- Voor de reductie van emissies in de bestaande industrie en de opbouw van een duurzame concurrerende industrie, zijn grote volumes **waterstof** noodzakelijk. Ontwikkeling van blauwe waterstof moet de mogelijkheid geven om meters te maken op het gebied van infrastructuur en marktontwikkeling, zodat groene waterstof, als deze in grotere volumes kan worden geproduceerd, gemakkelijk afnemers kan vinden. In 2030 wordt in deze waardeketen een jaarlijkse CO_2-emissiereductie verwacht van ±1,4 Mt.
- Industriële **elektrificatie** is een andere belangrijke pijler van het energiesysteem van de toekomst. Op dit gebied kan tamelijk snel gestart worden met een aantal concrete sleutelprojecten. In 2030 wordt in deze waardeketen een jaarlijkse CO_2-emissiereductie verwacht van ±2,5 Mt.
- **Restwarmte** kan aardgas vervangen voor het verwarmen van gebouwen en kassen. De onbenutte restwarmte uit de industrie moet worden vervoerd naar eindgebruikers in de steden en het Westland. De potentiële warmtelevering vanuit de industrie is groot en kan veel huishoudens van warmte voorzien in Zuid-Holland en West-Brabant. In 2030 wordt in deze waardeketen een jaarlijkse CO_2-emissiereductie verwacht van ±2,6 Mt (inclusief uitwisseling stoom binnen het HIC).
- De **circulaire waardeketen** geeft aan dat op termijn de haven uitgroeit tot de nationale en internationale hub voor de import, export, distributie en verwaarding van reststromen, CO_2 en duurzame biomassa. In 2030 wordt in deze waardeketen nog geen grootschalige CO_2-reductie verwacht.

CCUS als aanjager

Naast de vier bovengenoemde waardeketens speelt CCUS (Carbon Capture, Use and Storage) een zeer belangrijke rol in de verduurzaming van het HIC. CCUS is een belangrijke aanjager en randvoorwaarde voor de versnelde en CO_2-neutrale ontwikkeling van deze waardeketens. Bovendien is CCUS nodig om het verdien- en ontwikkelvermogen van het HIC te waarborgen en biedt het de mogelijkheid tot het realiseren van negatieve CO_2-emissies. Centraal in de CCUS plannen van het HIC Rotterdam-Moerdijk staat het sleutelproject *Porthos*. Het belang van (het ondersteunen van) CCUS wordt in zowel het Nationale Klimaatakkoord als het Rotterdams Klimaatakkoord onderstreept.



Naast de hiervoor genoemde CO_2-reductiepotenties van de vier waardeketens, wordt in 2030 met name nog een forse bijdrage van CCS verwacht (±3,6 Mt). De verschillende waardeketens kennen veel samenhang en jagen elkaar tevens aan, zoals weergegeven in bovenstaande figuur.



3. Werken aan waardeketens in de nieuwe economie van Nederland

In het vorige hoofdstuk zijn vier waardeketens geïntroduceerd. Binnen deze waardeketens moeten bedrijfsinvesteringen, infrastructuur en andere randvoorwaarden gelijktijdig worden ontwikkeld. Onder elke waardeketen hangt een project portfolio dat zich continu uitbreidt en aan veranderingen onderhevig is. Zowel op het niveau van de waardeketens als op het niveau van individuele projecten daarbinnen gelden randvoorwaarden voor realisatie. Indien deze randvoorwaarden niet tijdig of in onvoldoende mate gecreëerd kunnen worden, bestaat het risico dat projecten niet of niet tijdig gerealiseerd kunnen worden.

In dit hoofdstuk benoemen we eerst een aantal waardeketen overkoepelende randvoorwaarden voor het HIC Rotterdam-Moerdijk. Vervolgens bespreken we per waardeketen de lopende en geplande ontwikkelingen en bijbehorende randvoorwaarden.

3.1 Waardeketen overkoepelende randvoorwaarden

Dit clusterplan heeft als hoofddoel inzicht te geven in plannen en de voortgang daarop. De uitvoering van plannen is echter afhankelijk van een veelheid aan factoren. Een aantal randvoorwaarden spelen over het gehele spectrum van projecten en waardeketens. De belangrijkste overkoepelende randvoorwaarden worden hieronder besproken.

Zekerheid over regelingen en investeringen

Voor de voorbereiding en uitvoering van veel projecten speelt een afhankelijkheid van regelingen en investeringsgelden. Zekerheid over waar en wanneer hier aanspraak op gemaakt kan worden en onder welke voorwaarden is van groot belang, zeker bij projecten waar grote investeringen mee gemoeid zijn. Bovendien is stabiel meerjarenbeleid belangrijk om voldoende investeringszekerheid te creëren. Bij een aantal belangrijke regelingen, zoals SDE++, is deze zekerheid er voor een aantal verduurzamingsopties nog onvoldoende.

Zekerheid over publieke investeringen, met name waar het gaat om de ontwikkeling van nieuwe infrastructuur waarop bedrijven kunnen aansluiten, helpt om de investeringsagenda van bedrijven tijdig los te trekken. Hierbij kan het lonen om "werk met werk te maken" door de koppeling tussen opgaven, zoals de stikstof-, corona- en klimaatcrisis, en bijbehorende gelden te maken.

Infrastructuur

Bij de omschakeling naar andere energiedragers is aanpassing van huidige of aanleg van nieuwe infrastructuur veelal vereist. Denk aan een transportnet voor waterstof voor toepassingen die niet rendabel door de markt kunnen worden opgepakt en de versterking van het elektriciteitsnet voor elektrificatie. Maar ook voor het kunnen benutten van restwarmte en CO_2 is infrastructuur nodig. De benodigde investeringen zijn vaak zeer hoog, doorlooptijden lang, er is een vollooprisico dat gedragen moet worden en het aantal stakeholders en de complexiteit is hoog. Bovendien gaat het veelal om infrastructuur waarbij een afhankelijkheid van partijen buiten het HIC en de regio speelt.

Ook speelt er vaak een wederzijdse afhankelijkheid: projecten kunnen veelal zonder (zekerheid over) de infrastructuur niet van start en de infrastructuur kan niet aangelegd worden zonder zekerheid over gebruik ervan in de vorm van die nieuwe projecten. Deze kip-ei situatie moet doorbroken worden om tijdig met de voorbereidingen te kunnen starten om de projecten volgens planning te realiseren. Door vanuit de overheid infrastructuren 'buiten het hek' van ondernemingen te faciliteren, kan de investeringsagenda van de industrie worden gestimuleerd.

De Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI) is door de overheid benoemd om knelpunten in infrastructuur in kaart te brengen en oplossingsrichtingen aan te dragen. TIKI heeft recentelijk haar rapport gepubliceerd[2] waarin concrete oplossingen worden aangedragen. Het is van groot belang voor de energietransitie in het HIC dat het Kabinet deze adviezen overneemt en de urgentie hier van inziet.

3.2 Waardeketen 1: Waterstof

Een belangrijke pijler om de transitie naar een CO_2-arm HIC te maken is de grootschalige toepassing van zowel blauwe als groene waterstof. Toepassingen voor waterstof zijn onder andere voor ondervuring in de industrie, mobiliteit en diverse circulaire toepassingen. Omdat de verwachting is dat – ondanks investeringen in grote electrolyzers - groene waterstofproductie in Noordwest-Europa op termijn niet toereikend zal zijn om in de vraag te voorzien, zal naar verwachting een import behoefte ontstaan voor groene waterstof uit gebieden waarvandaan deze het meest economisch gehaald kan worden. Hierdoor kan Rotterdam zich ontwikkelen tot een hub waar naast bestaande productie straks ook blauwe en groene waterstof wordt gemaakt, gebruikt en verhandeld.

Een belangrijk sleutelproject in het HIC is ***H-vision***, een grootschalig project voor blauwe waterstofproductie dat de waterstofeconomie op gang kan brengen. Met een autothermische reformer wordt waterstof geproduceerd uit aardgas en stookgas, waarbij de vrijkomende CO_2 ondergronds wordt opgeslagen en restwarmte beschikbaar is voor inzet in andere processen. H-vision vergt uitbreiding van bestaande en aanleg van nieuwe infrastructuren voor de uitwisseling van met name waterstof en CO_2.

Voor verdere opschaling en verduurzaming van waterstofproductie op de middellange en lange termijn zijn diverse grote elektrolyseprojecten voorzien, waarvan de eerste al in 2023 in bedrijf gaan. Voor deze projecten wordt door het Havenbedrijf Rotterdam een 2GW conversiepark ontwikkeld waar verschillende grote systeemelementen moeten samenkomen: voldoende aanbod aan duurzame elektriciteit, elektrolyse capaciteit op GW schaal, een waterstofpijpleiding en infrastructuren voor de aanvoer van demiwater en de uitkoppeling van diverse restproducten zoals warmte en zuurstof. Enkele voorbeelden uit het portfolio van groene waterstof projecten zijn:

- H2Fifty (een 250 MW electrolyzer)
- Een 200 MW electrolyzer op windstroom uit windpark Hollandse Kust Noord ter verduurzaming van raffinaderij Shell Pernis (Shell; nog geen FID; start productie 2023; 200 t CO_2)
- Een 100 MW electrolyzer
- Curthyl (overtollige elektriciteit van een windpark met een beperking in de netaansluiting omzetten in H_2)
- MULTIPHLY (een hoge temperatuur electrolyzer voor de productie van geavanceerde biobrandstoffen).

Een belangrijke randvoorwaarde voor opschaling van elektrolyse capaciteit is een sterke groei in de opwekking van groene elektriciteit en tijdige aanpassingen van het elektriciteitsnet om die elektriciteit te transporteren.

Naast projecten voor de productie van blauwe en groene waterstof, zijn er diverse andere ontwikkelingen voorzien:

- ***Energy Island***: een showcase voor een bunkerlocatie voor waterstof
- ***Pijpleiding corridor***: een gecombineerde buisleidingbundel voor CO_2 en H_2 tussen Rotterdam, Chemelot en Noordrijn-Westfalen
- ***HyTruck***: het verduurzamen van de transportcorridors Antwerpen – Rotterdam –

2 *https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/05/13/adviesrapport-taskforce-infrastructuur-klimaatakkoord-industrie*

Duisburg, inclusief minimaal 1.000 brandstofcel trucks en 25 High Capacity Refueling Stations (HRS) op de corridors.
- *RH2INE*: het verduurzamen van de cruciale transportcorridor Nederland-Duitsland, door het realiseren van productielocaties / bunkerlocaties voor waterstof langs de Rijn tussen Keulen en Rotterdam.
- *Waste to Chemicals*: een duurzaam alternatief voor afvalverbranding, door plastic en gemengd afval via syngas (CO en H_2) om te vormen tot nieuwe grondstoffen voor de industrie

Randvoorwaarden waardeketen 1: waterstof

De volgende randvoorwaarden zijn van toepassing op de waardeketen waterstof als geheel.

Voldoende aanbod van duurzame elektriciteit

Om groene waterstof te kunnen produceren in de haven is veel duurzame elektriciteit voor elektrolyse nodig. Deze zal met name moeten komen van windparken op zee. Om de investeringen in die windparken te stimuleren is zekerheid voor ontwikkelaars over de afname van elektriciteit van belang.

Infrastructuur

De nieuwe waterstofeconomie vergt aanpassing van huidige en aanleg van nieuwe infrastructuren. HIC Rotterdam wil met een 2GW conversiepark op een slimme manier alle groene waterstofproductie bundelen vlak bij het aanlandingspunt van offshore stroomkabels. Hiervoor is een waterstof backbone nodig die dit park aansluit op de afnemers van waterstof in het havengebied en de landelijke waterstof backbone. Daarnaast dienen waterstof import faciliteiten en diverse overige infrastructuren (CO_2, zuurstof, warmte, H_2 tankstations) te worden gerealiseerd. Dit vergt grote voorinvesteringen en duidelijkheid over publieke en private bijdragen daaraan en interacties daartussen.

Beleid en procedures

Waterstofprojecten lopen in de praktijk tegen een aantal barrières aan waarvoor oplossingen gevonden moeten worden:
- Het in de waterstofvisie van het kabinet aangekondigde ondersteuningsinstrumentarium is vermoedelijk onvoldoende om de benodigde opschaling van elektrolysecapaciteit te realiseren. Met de sector dient onderzocht te worden welke aanvullende ondersteuning nodig is (o.a. subsidies en erkenning in RED-II) en onder welke voorwaarden.
- Vergunningsprocedures nemen veel tijd in beslag. Een simplificatie en versnelling van procedures is nodig. Hiervoor kan bijvoorbeeld een 'one stop shop' als onderdeel van het Waterstofloket worden ontwikkeld met DCMR en de provincie Zuid-Holland. Daarnaast dient een werkbare behandeling van bestaande private infrastructuur en bestaande marktmechanismen in relatie tot nieuwe infrastructuur ingepast te worden.



Aanbod andere sectoren
De grootschalige uitrol van waterstof heeft een sterke aanjagende rol op innovatie, arbeidsplaatsen en het MKB. Er ontstaat een nieuwe industrie met aanzienlijke spin-off kansen voor de regio. Fysiek komen bij waterstof productie zuurstof (groene waterstof), CO_2 (blauwe waterstof) en restwarmte beschikbaar voor andere sectoren.

3.3 Waardeketen 2: Elektrificatie

Een belangrijke verduurzamingsoptie naast waterstof is de directe elektrificatie van industriële energievraag. Met name voor diverse niet-thermische processen en warmtevraag tot bepaalde temperaturen is elektrificatie een optie. Technische en economische haalbaarheid moeten per proces worden bepaald. Voorbeelden van ontwikkelingen in het HIC binnen deze waardeketen zijn:

- Het creëren van walstroom faciliteiten voor schepen
- Een duurzame back-up boiler voor het stoomnetwerk in de Botlek
- Diverse projecten met elektrische en hybride boilers en elektrische fornuizen
- Diverse elektrische warmtepomp projecten
- Fieldlab elektrificatie: testen van innovaties bij bedrijven

Randvoorwaarden waardeketen 2: elektrificatie
De volgende randvoorwaarden zijn van toepassing op de waardeketen elektrificatie als geheel.

Voldoende aanbod van duurzame elektriciteit
Om industrie in de haven om te bouwen van fossiele brandstoffen naar elektriciteit is veel duurzame elektriciteit nodig. Deze zal met name moeten komen van windparken op zee. Om de investeringen in die windparken te stimuleren is zekerheid voor ontwikkelaars over afname van elektriciteit van belang. Hierbij kunnen onder andere helpen:

- Het stimuleren van de elektriciteitsvraag door het scheppen van de juiste randvoorwaarden voor industriële elektrificatie
- Combi-tendering van wind op zee met grootschalige elektrolyse op land
- Afname garanties die zekerheid geven over minimale afzetprijzen van elektriciteit

Infrastructuur
De transitie naar elektrische energievoorziening vergt omvangrijke aanpassing van huidige en aanleg van nieuwe infrastructuren, zowel binnen als buiten de poort van individuele bedrijven en het havengebied. De lange doorlooptijden die hierbij komen kijken vragen op korte termijn een daadkrachtig handelen van de overheid. Zo bemoeilijkt de huidige wetgeving netbeheerders om proactief infrastructuur aan te leggen. Daarnaast dient verkend te worden of vergunningstrajecten versneld kunnen worden.

De juiste economische omstandigheden
Elektrificatie kan momenteel meestal niet uit. Om de business case voor elektrificatie rond te kunnen krijgen dienen zodoende de nodige randvoorwaarden gerealiseerd te worden, waaronder uitbreiding van de SDE++, diverse subsidies en aangepaste nettariefstructuren voor hybride projecten.

3.4 Waardeketen 3: Restwarmte

Bij de industriële processen in het HIC ontstaan grote hoeveelheden restwarmte. De Rotterdamse bedrijven in het HIC willen bijdragen aan het realiseren van een warmtetransportnet in Zuid-Holland, waardoor met restwarmte uit de haven, warmte uit geothermie en andere lokale warmtebronnen, de steden in Zuid-Holland, de glastuinbouw en bedrijven van warmte kunnen worden voorzien. Ook de Provincie Noord-Brabant onderzoekt hoe de restwarmte uit het havengebied ingezet kan worden in bijvoorbeeld glastuinbouwgebied Nieuw Prinsenland. Het realiseren van een "backbone" warmtehoofdinfrastructuur in het havengebied draagt bij aan de verduurzaming van het energiesysteem, verbetert de leveringszekerheid en vormt een katalysator voor (lokale) duurzame bronontwikkeling. Huidige en toekomstige warmtebronnen kunnen worden aangesloten waardoor warmte die op dit moment wordt geloosd, regionaal kan worden benut.

Voorbeelden van ontwikkelingen in het HIC binnen deze waardeketen zijn:

- De (verdere) ontwikkeling van stoomnetwerken in de Botlek en Moerdijk
- Verdere uitbreiding van het huidige CO2-net tussen Shell, SNB en BMC naar Omya in Moerdijk
- Warmteatlas: het inventariseren en actualiseren van restwarmtecapaciteit bij bedrijven
- Het ontwikkelen van een grootschalig warmtetransportleiding(net) in de Rotterdamse haven en de Provincie Zuid-Holland
- Onderzoeken naar de haalbaarheid van ontkoppeling van restwarmte in Moerdijk t.b.v. de gebouwde omgeving en/of glastuinbouw in West-Brabant

Randvoorwaarden waardeketen 3: Restwarmte

Infrastructuur
Omvangrijke transportinfrastructuur is nodig om restwarmte uit de haven naar afnemers in de provincie te transporteren en distribueren. Dit vergt samenwerking tussen vele partijen en bovendien moeten hoge investeringen worden opgebracht. Onduidelijk is wie de investeringen en de daarbij behorende risico's draagt. Voor de tuinbouw specifiek is aanvullende infrastructuur voor levering van CO_2 cruciaal.

De juiste economische omstandigheden

Het realiseren van warmtetransport op grote schaal vergt commitment van de gehele keten, van warmtebron tot aan eindgebruiker. Daarbij is het creëren van de juiste condities van belang om zekerheid te bieden voor investeringen in uitkoppeling, transportinfrastructuur, bronontwikkeling, distributie en levering. Het regulatorisch kader moet op orde zijn, vergunningen moeten kunnen worden verstrekt en financiën en garanties (o.a. volloopricico) moeten worden geregeld. Een mogelijke additionele driver voor uitkoppeling van industriële restwarmte zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat CO_2-reductie bij de eindgebruiker (gebouwde omgeving, glastuinbouw) als scope 1 reductie in de industrie wordt gezien. Voor de tuinbouw specifiek is SDE++ van belang.

Voldoende afzetmarkt voor warmte

Om de hoge investeringen in ontkoppeling, transport en levering van restwarmte te kunnen terugverdienen is zekerheid over voldoende afnemers van warmte nodig. Potentiële afnemers zijn bijvoorbeeld glastuinbouwbedrijven, woningcorporaties en bedrijven (kantoorruimte). Om deze vraag te organiseren en contracteren is coördinatie en een programmatische aanpak van de ontwikkeling van vraag, aanbod en transport cruciaal. Bovendien verdient het ontwikkelen van draagvlak veel aandacht. Onder andere gemeenten en warmtebedrijven (die de warmte aan de klant leveren) kunnen hier een regierol in spelen.

3.5 Waardeketen 4: Circulair

Om op de langere termijn verdere reductie van broeikasgasemissies te realiseren, is de transitie naar een circulaire industrie - gebaseerd op circulaire en hernieuwbare koolstoffen, duurzame biomassa en waterstof – van belang. Niet alleen de industrie binnen het HIC zal deze transitie doormaken; de haven zal in een circulaire economie de nationale en internationale hub voor de import, export, distributie en verwaarding van reststromen, CO_2 en duurzame biomassa worden.

Enkele voorbeelden van ontwikkelingen binnen deze waardeketen zijn:

- Een *Waste-to-Chemicals* fabriek waarin plastic en gemengd afval omgezet worden in grondstoffen voor de industrie
- Diverse pyrolyse scale-up projecten waarin niet-recycleerbare kunststoffen omgezet worden tot crackerfeed
- Biogate Europe: de productie van ethyleenoxide en derivaten vanuit biogene grondstoffen
- De afvang van CO_2 bij een afvalenergiecentrale en een biomassacentrale ten behoeve van levering aan de glastuinbouw
- Diverse andere CCU projecten met beoogde toepassingen in chemie, kunststoffen, bouwmaterialen en synthetische brandstoffen



- Een grootschalige mono-mestvergisting of co-vergistingsfabriek voor productie van groen gas en bioLNG (schaal: ca. 20 miljoen m^3 biomethaan per jaar)
- Uitbreiding van het bioLNG tankstation netwerk
- Opschaling naar geïntegreerde fabriek / bioraffinaderij voor doorcascadering en verwaarding van duurzame biomassa en olie/vetten in groene chemie en brandstoffen

Randvoorwaarden waardeketen 4: Circulair

Infrastructuur en grondstoffen

De diverse circulaire processen zullen gepaard gaan met veranderende en toenemende grondstoffenstromen. Hiervoor zijn onder andere infrastructuren voor CO_2, koolstof en waterstof nodig, maar ook grootschalig aanbod van groene elektriciteit en levering daarvan aan het HIC. Bovendien is infrastructuur nodig voor de ontwikkeling tot een internationale hub voor recycling, biomassa en waterstof.

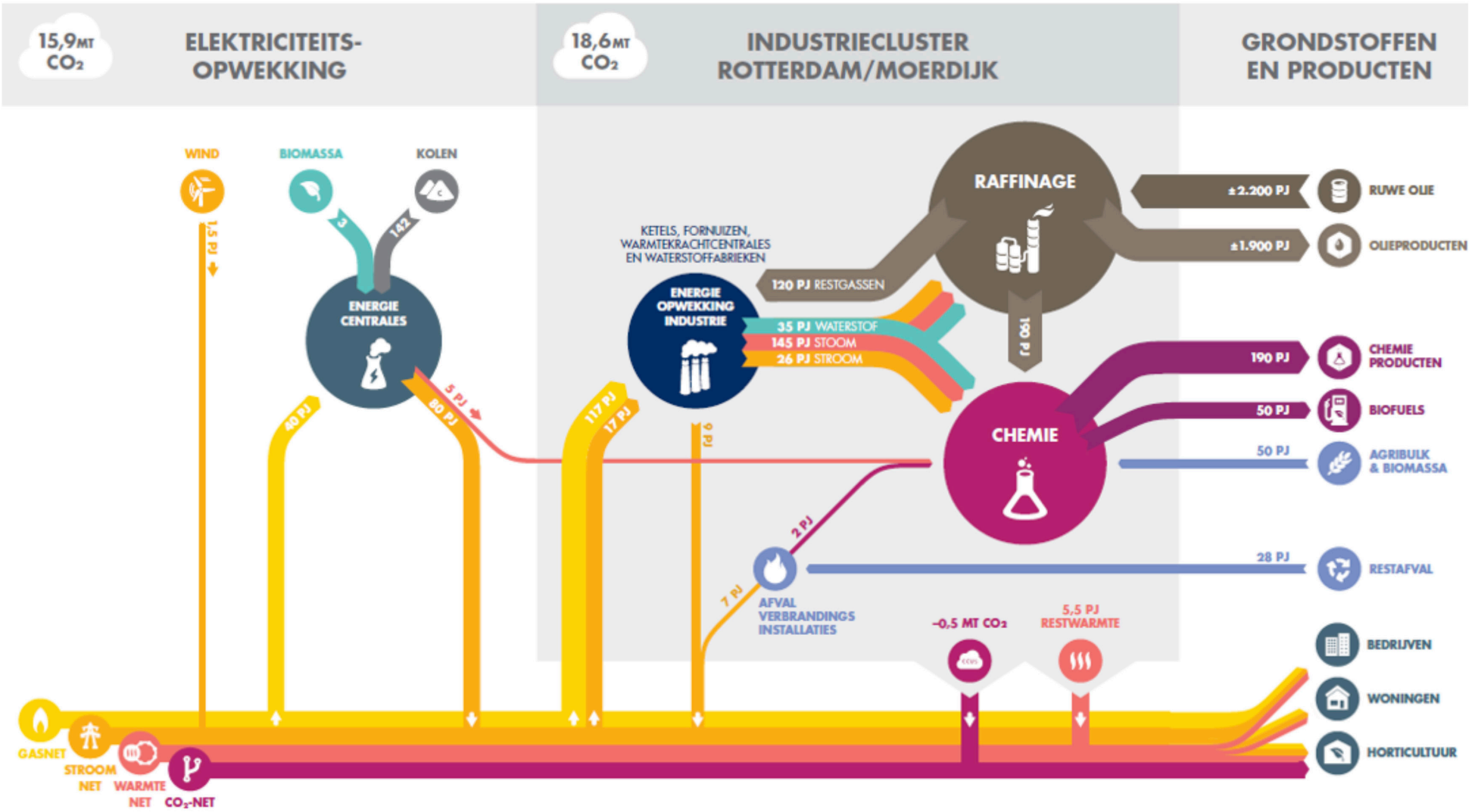
Wetgeving

Veel wetgeving is gebaseerd op een lineaire economie, waardoor in de transitie naar een circulaire haveneconomie tegen diverse juridische barrières wordt aangelopen. Met name de 'afvalstatus' van diverse stromen die in een circulaire economie als grondstof moeten worden beschouwd en ingezet – waaronder CO_2 – moet herzien worden. Maar ook bijvoorbeeld de omgang met CCU binnen het Europese emissiehandel systeem vergt aandacht.

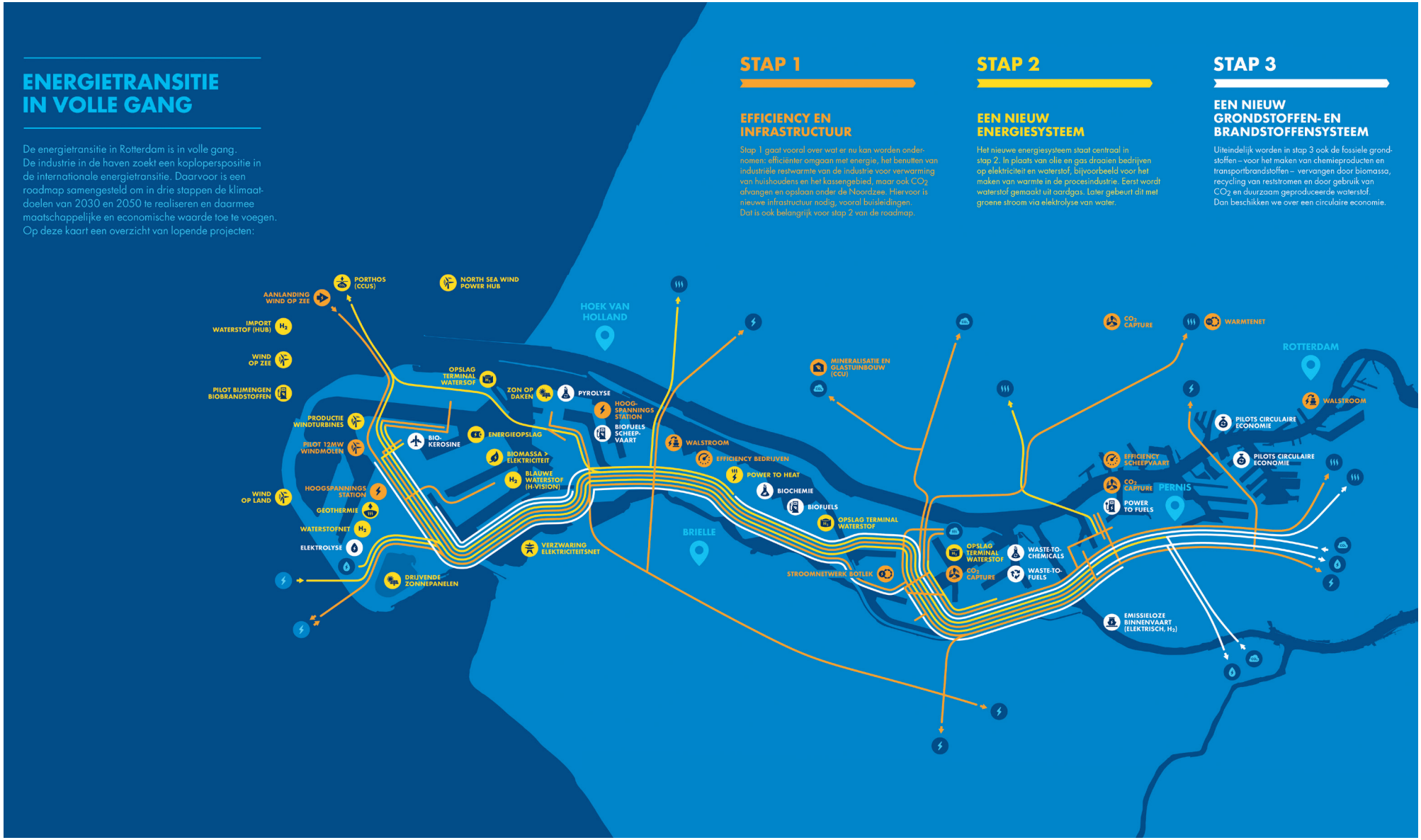
Ondersteuning

Er is aangekondigd dat de SDE++-regeling vanaf 2021 ondersteuning geeft aan biobased chemie en brandstoffen en aan recycling van kunststoffen. Deze incentives moeten sterk genoeg zijn om ontwikkeling in deze sectoren aan te jagen en de onrendabele top ten opzichte van fossiele productiemethodes te dekken.

Bijlage A: Energie- en grondstoffenstromen in industriecluster Rotterdam-Moerdijk (2016)



Bijlage B: Belangrijke projecten en benodigde infrastructuur in kaart











Leden van de Klimaattafel (ten tijde van schrijven plan - april 2020)

Deltalinqs
provincie Zuid Holland
Gemeente Rotterdam
uniper
ONYX POWER
Innovation Quarter
ExxonMobil
STEDIN
Eneco
HUNTSMAN
AIR LIQUIDE
AIR PRODUCTS
AVR.
lyondellbasell
Vopak
bp
natuur en milieu federatie zuid-holland
Nouryon
evides waterbedrijf
Port of Rotterdam