

# TASKFORCE INFRASTRUCTUUR KLIMAATAKKOORD INDUSTRIE

Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat 0.1



## Disclaimer

Even though DNV GL expresses opinions, estimates and advice in the document hereunder, it should not be construed as a guarantee that such opinions, estimates and advice will materialize or that certain results will be achieved and DNV GL cannot be held liable if such opinions, estimates and advice do not materialize or certain results are not achieved. This report has been based solely on information available in the public domain and provided by parties mentioned in Appendix D below. Where data was not available to carry out an adequate assessment, DNV GL made reasonable assumptions based on similar projects. Lack of data in itself is a potential risk, which have been highlighted in the report when relevant. DNV GL shall not be responsible or liable for the quality of such information and documentation or any consequences of the use of such information in the results hereunder. It is prohibited to change any and all versions of this document in any manner whatsoever, including but not limited to dividing it into parts. In case of a conflict between an electronic version (e.g. PDF file) and the original paper version provided by DNV GL, the latter will prevail. DNV GL and/or its associated companies disclaim liability for any direct, indirect, consequential or incidental damages that may result from the use of the information or data, or from the inability to use the information or data contained in this document.

**Dit document is met zorg samengesteld uit diverse bronnen zoals in onderstaande aangegeven. Daarbij is het belangrijk te realiseren dat de data veelal een momentopname betreft. Onze dank gaat uit naar een ieder die een bijdrage heeft geleverd in geschrift dan wel dialoog.**



Namens DNV GL Netherlands B.V.  
Martijn Duvoort  
Arnhem, 15 april 2020

# Management samenvatting

## Aanbevelingen

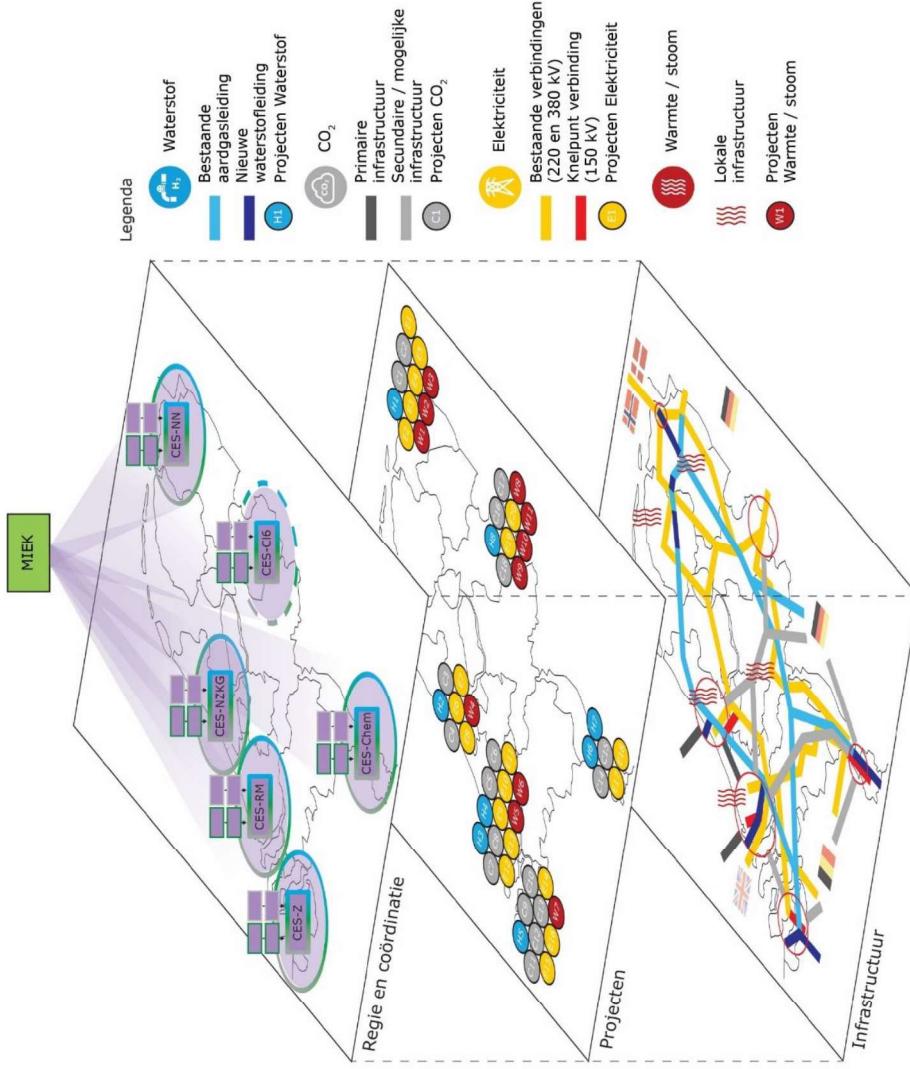
Graag doet dit rapport een aantal concrete aanbevelingen. Deze aanbevelingen vloeien voort uit de onderliggende informatie die in de afgelopen maanden is verzameld, de gevorderde expert gesprekken, consultatie sessies en interviews met de industrie.

### 1. Besef de urgentie

Met de projecten die in dit rapport worden besproken kan de industriële doelstelling van het klimaatakkoord worden gehaald. Echter is het hierbij van belang om op korte termijn keuzes te maken. Anders zullen niet alle projecten voor 2030 gerealiseerd kunnen worden, of zullen kosten hoger uitvallen dan noodzakelijk. Dit is met name van belang vanwege de lange doorlooptijden van infrastructuur. Ook zal veel bestaande infrastructuur niet meer beschikbaar zijn voor hergebruik vanwege (verplichte) ontmanteling binnen de komende tien jaar.

### 2. Creëren MIEK (=Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat)

- Het MIEK is een strategische visie van hoofdinfrastructuur en systeemintegratie met een periodiek afwegingskader in samenspraak met industrie en infrabedrijven.
- In het MIEK wordt de coördinatie en regie van infrastructurele projecten die essentieel zijn voor de energietransitie opgetild naar Rijksniveau. Dit meerjarenprogramma moet worden opgezet in samenspraak met industrie en infrastructuurbedrijven, waarbij de rijksoverheid haar regietak zwaarder invult dan voorheen binnen een gezamenlijk afgesproken kader.
- Betrek meerdere ministeries en stakeholders binnen het MIEK. Hierin ligt de verantwoordelijkheid bij een DG van EZK, en participeren alle stakeholders (zoals Financiëlen, I&W, BZK, industrie, infrabedrijvers en decentrale overheden).
- Besluitvorming in het MIEK vindt tweejaarlijks plaats. Aansluiting bij het ritme van de Investeringssplannen van netbeheerders, de cluster- en Regionale Energie Strategieën en de Nationale Agenda Laadinfrastructuur is cruciaal. De input voor het MIEK wordt op voorstel van de netbeheerders en in nauw overleg met en met inbreng van de representatieve organisaties van netgebruikers opgesteld. Hierbij dienen de clusters voor de noodzakelijke input te zorgen.
- Het aanmerken van projecten die in aamerving komen voor het MIEK dient volgens een nieuw beoordelingskader plaats te vinden waarin kosten in de gehele keten, emissiereductie, systeemintegratie, internationale verbindingen, verdienmodel industrie en innovatie kunnen worden meegenomen.



# Managementsumenvatting

## Aanbevelingen

### 3. Mogelijk maken CO<sub>2</sub> afvang, utilisatie en opslag

- De realisatie van CCS projecten Porthos en Athos is van essentieel belang voor de transitie naar een duurzame industrie, voor het behalen van de doelstellingen uit het Klimaatakkoord en voor het creëren van nieuwe economische kansen voor Nederland. Verder bieden Porthos en Athos andere clusters additionele mogelijkheden tot decarbonisatie. Levering van CO<sub>2</sub> uit de andere clusters kan plaatsvinden middels scheepvaart of pijpleiding, de keuze tussen deze twee modaliteiten dient verder onderzocht te worden.
- EU-ETS regelgeving betreffende de levering van CO<sub>2</sub> aan non-ETS entiteiten (boten en opslagen) dient aangepast te worden om de geleverde CO<sub>2</sub> af te mogen trekken van de eigen emissie.
- Bij de dimensionering van Porthos en Athos dient rekening te worden gehouden met toekomstige CO<sub>2</sub> levering, bijvoorbeeld vanuit de andere clusters of eventueel het buitenland.
- Het beheer van de CO<sub>2</sub>-infrastructuur moet worden toegewezen aan een partij die beschikt over de nodige expertise, zoals Energiebeheer Nederland (EBN).
- Er dienen afspraken gemaakt te worden over toegang van derden waarbij rekening gehouden wordt met bestaande (private) infrastructuur.
- Het Rijk dient de wettelijke aansprakelijkheid voor opgeslagen CO<sub>2</sub> te dragen.

### 5. Creëer een afwegingskader voor verschillende modaliteiten

Gezien de beperkingen die worden verwacht op het elektriciteitsnet is het van belang een keuze te maken voor transport middels elektronen of moleculen. Voor infrastructurele projecten dient men niet enkel te kijken naar de directe projectkosten, maar een systeemperspectief te hanteren waarin de verschillende mogelijkheden en effecten in de gehele keten worden meegenomen. Aangezien ontsluiting van transportcapaciteit middels een H<sub>2</sub> backbone over het algemeen goedkoper is dan het ontsluiten van vergelijkbare capaciteit op het hoogspanningsnet, raadt deze rapportage aan om het perspectief 'moleculen, tenzij' te hanteren. Op locaties met beschikbare netcapaciteit is er geen bezwaar voor het toepassen van elektrificatie. Op plekken waar dit niet het geval is wordt aanbevolen om andere modaliteiten zoals waterstof te onderzoeken. Echter dient niet enkel gekeken te worden naar de transportkosten maar naar de kosten voor opwek, conversie en de toepasbaarheid in de productie/inkoop/gebruiksketen. Hierbij moet de beschikbaarheid van voldoende decarbonisatieopties in alle clusters worden gegarandeerd. Indien CCS of H<sub>2</sub> onvoldoende reductiepotentieel bieden, zoals bivoorbeeld in Cluster 6, kan dit een aanleiding zijn om elektrische infrastructuur op deze locaties te prioriteren.

### 6. Creëer een safehouse voor bedrijfsgevoelige data

Het dient mogelijk gemaakt te worden om, zonder de Mededdingswet te overtreden, noodzakelijke bedrijfsgevoelige data uit te wisselen bij projecten waar concurrerende bedrijven gezamenlijk deelnemen en timing essentieel is. Dit geldt met name voor Porthos, stoom en elektrolyse projecten met meerdere industriële afnemers. Een in te stellen safehouse kan vertrouwelijk de voorgenomen investeringen van de industrie en plannen van de netbeheerders voor infrastructuur toetsen en voorstellen doen voor nieuwe of beter te benutten infrastructuur zonder concurrentiegevoelige informatie prijs te geven.

### 4. Realisatie H<sub>2</sub> backbone passend bij opschaling productie

- Met het oog op de verwachte toename van productie van- en vraag naar waterstof is een nationaal H<sub>2</sub> backbone noodzakelijk om de uitwisseling van H<sub>2</sub> tussen clusters te faciliteren. Het is van belang dat deze modulair wordt opgebouwd en de agenda van opschaling van waterstofprojecten volgt.
- Het beheer van de H<sub>2</sub> backbone moet worden toegewezen aan een partij die beschikt over de nodige expertise, zoals Gasunie.
- Er dienen afspraken gemaakt te worden over toegang van derden waarbij rekening gehouden wordt met bestaande (private) infrastructuur.
- Kwaliteitseisen, veiligheidsvoorschriften en standaarden voor H<sub>2</sub> moeten worden opgesteld, hierbij wordt aanbevolen om af te stemmen met België en Duitsland in verband met mogelijke koppeling van H<sub>2</sub> infrastructuur in de toekomst.

# Managementsamenvatting

## Aanbevelingen

### 7. Financiering energie infrastructuur

Om energie infrastructuur op tijd te kunnen realiseren kan de overheid bepaalde projectrisico's afdekken die deelnemende partijen nu niet kunnen overzien. Hierbij zijn het technisch risico en het volloopriscico relevant. Ook bestaat de behoefte om sommige nieuw aan te leggen infrastructuur te overdimensioneren om daarmee toekomstige ontwikkelingen te faciliteren. Verder spelen er organisatorische vraagstukken ('wie doet wat en is waarvoor aansprakelijk?').

- Financiering van projecten vindt primair plaats vanuit de markt. Echter is het van belang dat er additionele mogelijkheden komen om voor individuele bedrijven onverkomebare financiële risico's adequaat af te dekken.
- Het Invest-NL fonds is goed gepositioneerd voor het afdekken van het technisch risico van projecten.
- Voor technologieën met een zeer sterk innovatief karakter zou een innovatiefonds een goede aanvulling zijn.

- Het nieuw te vormen Groefonds zou zich voornamelijk moeten richten op het financieren van projecten met een groot volloopriscico.
- Om het dimensioneringsvraagstuk adequaat te adresseren verdient het aanbeveling om te onderzoeken welke financieringsmaatregelen mogelijk zijn in aanvulling op het Groefonds en Europese financieringsopties.

### 8. Nader onderzoek

Grensoverschrijdend H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> netwerk. Laat onderzoek uitvoeren naar de mogelijkheid van een grensoverschrijdend H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> netwerk waarmee de clusters Chemelot en Zeeeland kunnen worden verbonden. Het onderzoek zou zich moeten richten op de bijdrage van een dergelijk netwerk aan de versterking van de positie van de Nederlandse industrie binnen het ARRA cluster. Het verdient aanbeveling dit onderzoek in nauwe samenwerking met alle betrokken partijen uit te voeren.

- Standaard voor lokale warmte en stoom projecten. Om de potentie aan het gebruik van industriële restwarmte en de uitwisseling van stoom te realiseren, is er behoefte aan onderzoek naar een gestandaardiseerd marktmodel. Dit model moet een heldere rolverdeling en organisatorische structuur neerzetten, en duidelijkheid verschaffen aan betrokken partijen rondom vraagstukken zoals 'wie doe wat' en 'wie draagt welk risico'.

### 9. Het update van dit onderzoek

Het is de aanbeveling om dit overzicht van decarbonisatie projecten en de inventarisatie van infrastructuurele behoeften regelmatig te updaten. In dat licht valt deze studie te zien als het startpunt van de bovengenoemde MIEK structuur en zou het nuttig zijn om deze studie iedere twee jaar te updaten.

# Managementsamenvatting

## Doelstelling & reikwijdte van dit rapport

Dit rapport ondersteunt de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI). Het Klimaatakkoord schrijft voor dat infrastructuur geen belemmering mag zijn voor de energietransitie in de industrie. Derhalve richt dit rapport zich op het in kaart brengen van de geplande industriële decarbonisatie projecten en de infrastructuur behoeften die hieruit voortvloeien. Op basis van een vergelijking met de huidige infrastructuur en de geplande ontwikkelingen tot 2030 zijn mogelijke infrastructuurbeperkingen in kaart gebracht. De inventarisatie van de beperkingen in dit rapport focust zich op vier verschillende modaliteiten: waterstof, CO<sub>2</sub>, elektriciteit en warmte/stoom. Aan technische beperkingen liggen vaak non-technische knelpunten ten grondslag. Deze knelpunten zijn in dit rapport onderverdeeld in vier categorieën: regulatorisch, economisch, bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak. Om voor de geplande projecten zekerheid te bieden, risico's te verlagen en de betaalbaarheid te vergroten zijn oplossingsrichtingen gedefinieerd.

## Nationaal perspectief

Het startpunt van deze rapportage is de vraag hoe de industriële energietransitie er tot 2030 uit gaat zien. Hiervoor is een perspectief genomen op de zes industriële clusters in Nederland. Cluster 6 representeert de gezamenlijke belangen van decentrale industrieën zoals voedingsmiddelen, papier en keramiek. Visueel is dit cluster in dit rapport voor de leesbaarheid weergegeven in de regio Enschede. Voor elk van deze clusters in gekken hoe invulling gegeven wordt aan ieders transitieopgave. Deze volledige analyse is te vinden in Appendix A.

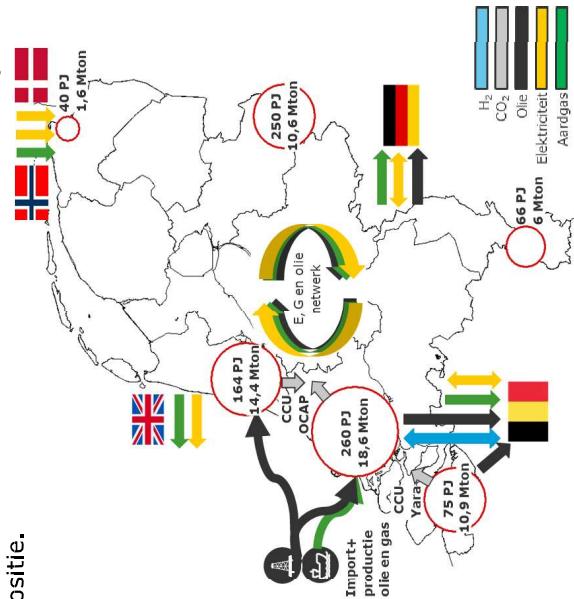
Vervolgens is gekeken naar de beschikbare hoofdinfrastructuur, in hoeverre deze invulling kan geven aan de behoeften, en welke mogelijkheden er nog zijn tot 2030. De belangrijkste bevindingen hierbij zijn:

- Op het landelijke hoogspanningsnet (380/220 kV) zijn voor de tot 2030 geplande projecten nog aansluitmogelijkheden, hoewel lokaal problemen kunnen ontstaan bij verdere onvoorzien groei. Na 2030 worden verdere problemen verwacht.
- Op 150 kV zijn op aansluitingsniveau reeds beperkingen. Ook bij 150 kV stations kunnen capaciteitsproblemen ontstaan, onder andere vanwege de vraaggroei uit datacenters (5-31% totale elektriciteitsvraag in 2030).
- Het is mogelijk om gasleidingen vrij te spelen en om te bouwen voor hergebruik als H<sub>2</sub> backbone. Er zijn hierbij nog wel een aantal technische aandachtspunten.

- Er is grote potentie voor de uitkoppeling van industriële restwarmte, met name in Cluster 6. Geothermie is voor de industrie tot 2030 beperkt toepasbaar.
- De totale investeringskosten voor publieke infrastructuur (inclusief de landelijke H<sub>2</sub> backbone) zijn geraamd op €40-50 miljard. Dit is exclusief private investeringen die van de industrie nodig zijn voor realisatie van projecten en lokale infrastructuur.

## Buitenland

Onze buurlanden België en Duitsland staan voor vergelijkbare uitdagingen van de energietransitie. Het aangaan van samenwerkingsverbanden op energie infrastructuur met Duitsland en België kan economische kansen voor Nederland bieden. Voor Nederland zijn vooral de industriële clusters in het Ruhrgebied en Vlaanderen relevant, vanwege de behoefte aan CCS, hernieuwbare elektriciteit en potentieel duurzaam geproduceerde waterstof. Verdere internationale samenwerking binnens het chemische ARRAA-cluster biedt kansen voor de versterking van de internationale concurrentiepositie.



# Managementsamenvatting

## Project beperkingen & timing

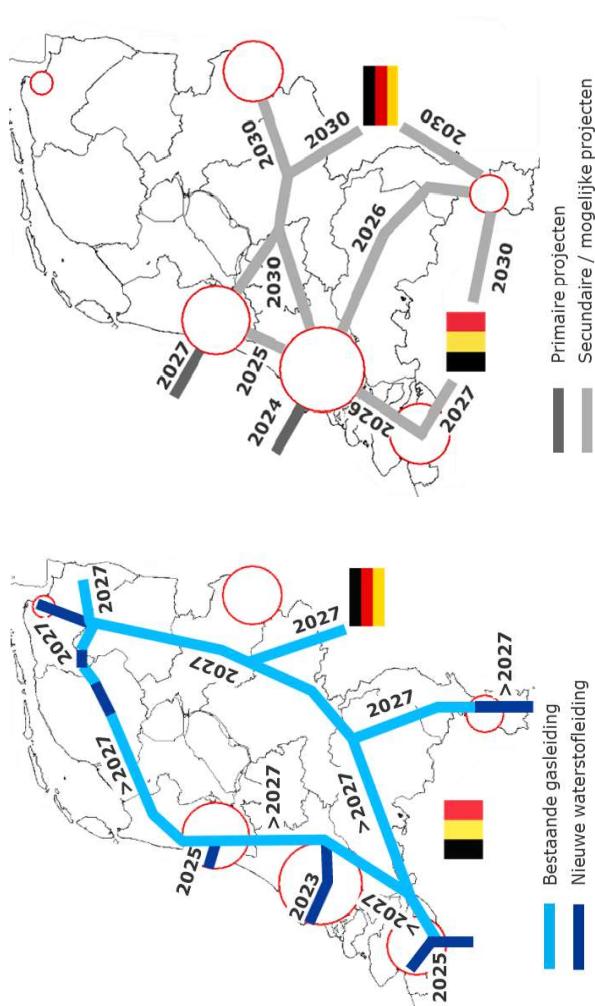
Waar het nationale perspectief invulling geeft aan de beschikbare infrastructuur en de mogelijkheden tot 2030, is dit onvoldoende om te concluderen of deze infrastructuur toereikend is. Hier toe is voor elk van de industriële clusters een inventarisatie en beoordeling gemaakt van de geplande decarbonisatie projecten. Deze beoordeling wordt weergegeven op de volgende pagina. Op basis van de benodigdheden voor de realisatie van de verschillende projecten is getoest in hoeveel de beschikbare en geplande infrastructuur adequaat is. Waar dit niet het geval is, zijn de technische beperkingen per modaliteit in kaart gebracht.

Voor elektriciteit is reeds geconstateerd dat voor de geplande projecten tot 2030 aansluitmogelijkheden zijn, maar dat voor de periode na 2030 keuzes gemaakt moeten worden. Netverzwarening heeft lange doorlooptijden, en is in veel gevallen niet de meest kostenefficiënte optie. Derhalve is het aan te bevelen een integraal perspectief te hanteren waarin verschillende mogelijkheden tegen elkaar worden afgewogen en kosten en baten niet op projectbasis, maar in de gehele keten worden meegenomen. Hiervoor is in dit rapport een analyse gemaakt van afhankelijkheden tussen projecten. Op basis van kosteninschattingen kan bijvoorbeeld worden geconcludeerd dat additionele transportcapaciteit voor H<sub>2</sub> kostenefficiënter gerealiseerd kan worden dan netverzwarening. De aanbeveling is dan ook om het perspectief 'moleculen, tenzij' te hanteren – transport middels moleculen tenzij capaciteit voor elektrificatie beschikbaar is, of moleculen in specifieke situaties niet de maatschappelijk optimale keuze zijn. Voor H<sub>2</sub> geldt dat projecten tot 2025 overwegend lokaal van aard zijn, waarbij de geproduceerde H<sub>2</sub> middels infrastructuur binnen het cluster getransporteerd wordt. Na 2025 staat opschaling van elektrolyse naar GW-schaal gepland, en is landelijke infrastructuur in de vorm van een H<sub>2</sub> backbone wenselijk voor de uitwisseling van H<sub>2</sub>.

Voor CO<sub>2</sub> is hoofdinfrastructuur voor transport en opslag nodig. Hiervoor is het van belang dat de CCS projecten Porthos en Athos op korte termijn gerealiseerd worden en dat vervolgens transport en levering van CO<sub>2</sub> uit Chemelot, Zeeland en Cluster 6 aan Porthos of Athos mogelijk gemaakt wordt.

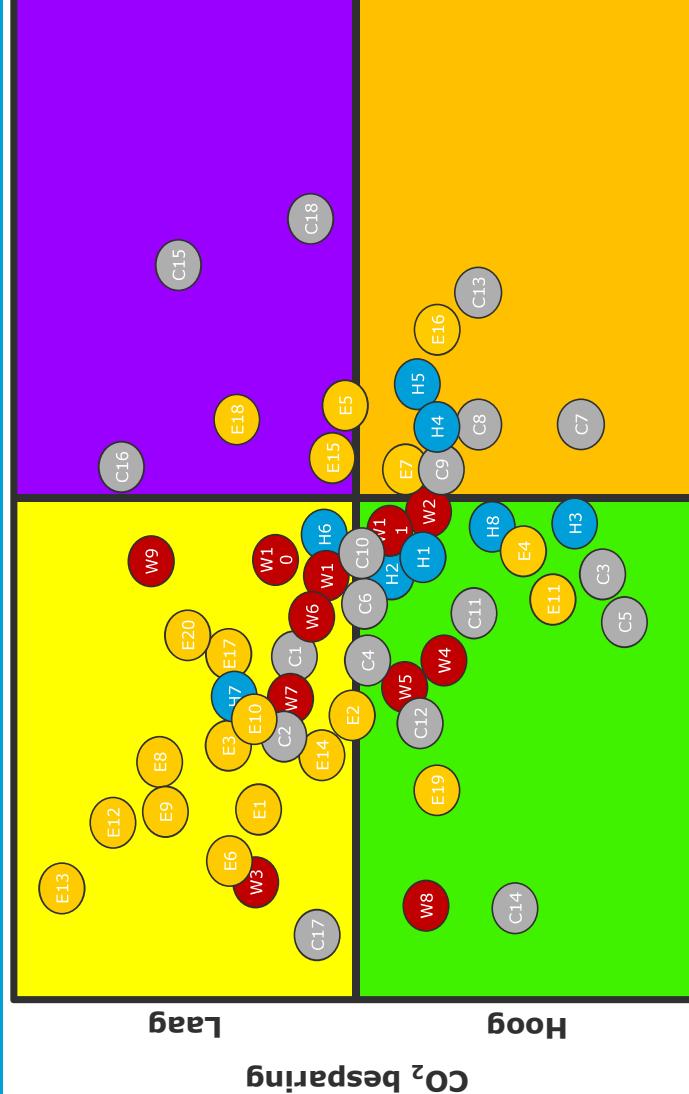
Er is een groot potentieel voor projecten op het gebied van stoomuitwisseling en de benutting van restwarmte. Er zijn hierbij geen technische beperkingen of afhankelijkheden geconstateerd.

Onderstaande kaarten geven weer wanneer een behoefte aan hoofdinfrastructuur voor transport van H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> ontstaat. Jaartallen zijn gebaseerd op de clusterplannen, de voorziene timing en realisatie van projecten en de onderlinge afhankelijkheden. CO<sub>2</sub> afang in Cluster 6 is mogelijk vanaf 2030, waar Zeeland en Chemelot reeds daarvoor CO<sub>2</sub> beschikbaar hebben. Fysieke koppeling aan Porthos is vanaf 2026 mogelijk; bij transport middels schepen kan levering eerder starten. De modulaire realisatie van de H<sub>2</sub> backbone dient gekoppeld te worden aan de opschaling van elektrolyse tot GW-schaal, waarvan de eerste circa 2027 in Noord-Nederland is voorzien. Dit maakt ook de ontsluiting van H<sub>2</sub> opslag mogelijk. Vervolgens dient aansluiting van Chemelot prioriteit te hebben, aangezien daar beperkte duurzame H<sub>2</sub> productie mogelijk is. De westelijke zijde van de backbone kan daarna gerealiseerd worden.



# Managementsamenvatting

<b>H<sub>2</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>H1, NN:</b> Afname H<sub>2</sub> industrie</li> <li>- <b>H2, NZKG:</b> Blauwe H<sub>2</sub> Athos</li> <li>- <b>H3, R-M:</b> H<sub>2</sub>-vision, blauwe H<sub>2</sub>, 46 PJ.</li> <li>- <b>H4, R-M:</b> Lokaal H<sub>2</sub> netwerk (HIC)</li> <li>- <b>H5, Ze:</b> Lokaal H<sub>2</sub> netwerk (CUST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>H6, Ch:</b> Vergroenen H<sub>2</sub> productie uit biomassa (afval)</li> <li>- <b>H7, Ch:</b> Pilotplant H<sub>2</sub> uit koolwaterstoffen</li> <li>- <b>H8, C6:</b> Productie H<sub>2</sub> op offshore platforms en aansluiting op landelijke H<sub>2</sub> infra</li> </ul>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>C1, NN:</b> biofuel met CO<sub>2</sub></li> <li>- <b>C2, NN:</b> CO<sub>2</sub> net Eemshaven – Delfzijl</li> <li>- <b>C3, NZKG:</b> Athos CCU(S) 1 Mton</li> <li>- <b>C4, NZKG:</b> OCAP 1,1 Mton CCU</li> <li>- <b>C5, R-M:</b> CCS Porthos</li> <li>- <b>C6, R-M:</b> CCS CCU 1,2 Mton</li> <li>- <b>C7, R-M:</b> Porthos en 1-2 waterstoffabrieken</li> <li>- <b>C8, R-M:</b> Porthos en 1-2 waterstoffabrieken</li> <li>- <b>C9, Ze:</b> 2 Mton CCU 'Steel2Chemicals'</li> <li>- <b>C10, Ze:</b> 0,5 Mton CCU 'alternative concrete'</li> <li>- <b>C11, Ze:</b> 1,7 Mton CCS bij H<sub>2</sub> productie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>C12, Ze:</b> CC(U)S 1 Mton reeds beschikbare pure CO<sub>2</sub></li> <li>- <b>C13, Ze:</b> CO<sub>2</sub> leiding Gent (BE), Terneuzen en Vlissingen</li> <li>- <b>C14, Ch:</b> Reductie N<sub>2</sub>O emissie</li> <li>- <b>C15, Ch:</b> Evt. CCU glastuinbouw</li> <li>- <b>C16, C6:</b> CCS keramiek</li> <li>- <b>C17, C6:</b> CC(U)S AVI's</li> <li>- <b>C18, C6:</b> Aanleggen lokale CO<sub>2</sub> netten</li> </ul>
<b>Warmte/stoom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>W1, NN:</b> Restwarmte leiding</li> <li>- <b>W2, NN:</b> Uitbreidung restwarmte</li> <li>- <b>W3, NN:</b> Uitbreidung stoomnet</li> <li>- <b>W4, NZKG:</b> Uitbreiden warmtenet</li> <li>- <b>W5, R-M:</b> Uitbreiden warmtenetten</li> <li>- <b>W6, R-M:</b> Uitbreiden stoomnetwerk Botlek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>W7, Ch:</b> Vervolaprojecten HGN, uitkoppelen 30 MW restwarmte</li> <li>- <b>W8, C6:</b> Restwarmte datacenters</li> <li>- <b>W9, C6:</b> Geothermie voor FNLI, papier- en keramiekindustrie</li> <li>- <b>W10, C6:</b> Gebruik LT restwarmte voor FNLI en papierindustrie (niet benodigd)</li> <li>- <b>W11, C6:</b> Gebruik restwarmte AVI's</li> </ul>
<b>Elektriciteit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1, NN:</b> 20MW P2H2</li> <li>- <b>E2, NN:</b> Opschaling E1 naar 250MW</li> <li>- <b>E3, NN:</b> 100MW P2H2</li> <li>- <b>E4, NN:</b> Opschaling E3 naar 850MW + 1GW</li> <li>- <b>E5, NN:</b> Extra elektrificatie</li> <li>- <b>E6, NZKG:</b> 100MW P2H2</li> <li>- <b>E7, NZKG:</b> Opschalen 1GW P2H2</li> <li>- <b>E8, NZKG:</b> Elektrificatie</li> <li>- <b>E9, R-M:</b> 20 MW P2H2</li> <li>- <b>E10, R-M:</b> 250MW P2H2</li> <li>- <b>E11, R-M:</b> Opschaling E10 naar 2GW</li> <li>- <b>E12, R-M:</b> Elektrificatie</li> <li>- <b>E13, R-M:</b> Toename E-vraag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E14, Ze:</b> Elektrificatie P2H</li> <li>- <b>E15, Ze:</b> 100MW P2H2</li> <li>- <b>E16, Ze:</b> Opschaling E15 naar 1GW</li> <li>- <b>E17, Ch:</b> Elektrificatie</li> <li>- <b>E18, Ch:</b> Lokale elektrolyse</li> <li>- <b>E19, CG:</b> Gedreven elektrificatie offshore platforms leveringsmiddelen, papier, keramiek en technologie</li> <li>- <b>E20, CG:</b> Gedreven elektrificatie leveringsmiddelen, papier, keramiek en technologie</li> </ul>



Hoog

Project risico

Laag

Hoog

CO<sub>2</sub> besparing

Hoog

Nota bene:  
In bovenstaand figuur worden industriële plannen getoetst op haalbaarheid en CO<sub>2</sub> impact. Deze analyse is nadrukkelijk niet bedoeld om een prioritering aan te brengen tussen projecten, maar om de urgente van ontwikkeling van infrastructuur te kunnen toetsen. De projectrisico's zijn exclusief de bijbehorende infrastructurele risico's. De CO<sub>2</sub> impact is gekwantificeerd ten opzichte van de besparingsdoelen van het cluster. De verdere methodologie van deze toetsing wordt beschreven in de Appendix.

# Management samenvatting

Bij het aanpakken van de technische beperkingen komt men knelpunten tegen. Verschillende knelpunten zijn vastgesteld en vervolgens geanalyseerd om oplossingsrichtingen te definiëren. Deze oplossingsrichtingen zijn samengesteld op basis van consultatiesessies en expert sessies met vertegenwoordigers van EZK, BZK, IPO, wetenschap, de infrabeheerders en industrie.

## Regulatorische knelpunten

Het realiseren van infrastructuur wordt vaak gehinderd door onzekerheid met betrekking tot regulatorische aspecten. Dit is relevant voor projecten op het gebied van CO<sub>2</sub>, waterstof en warmte. Zo belemmert de huidige wet- en regelgeving omtrent carbon accounting (EU ETS, Scope 1,2,3 methode) de decarbonisatie van de industrie door de levering van CO<sub>2</sub> en warmte aan non-ETS entiteiten en de toerekening van emissiereductie in productketens.

Het juridisch kader is voor veel projecten niet aanwezig of incompleet. Ontbrekende onderdelen van het juridisch kader betreffen onder andere de aanwijzing van netbeheerders van H<sub>2</sub>-, CO<sub>2</sub>- en warmte-netwerken, duidelijke regels voor derden toegang en wet- en regelgeving over de opslag van CO<sub>2</sub> en de kwaliteitseisen voor H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>.

Tot slot is het onder de Mededingingswet niet mogelijk voor concurrerende bedrijven om bedrijfsgevoelige informatie uit te wisselen, ondanks dat dit noodzakelijk is voor gezamenlijke projecten waarbij de timing essentieel is.

## Regulatorische oplossingen

- Het inrichten van stimulerende regelgeving en carbon accounting: richt regelgeving zodanig in dat investeringen in ambitieuze emissiereductie maatregelen met aanzienlijke reducties aantrekkelijker worden.
- Het creëren van nieuwe wet- en regelgeving voor H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> en warmte. Binnen dit nieuw juridisch kader moet worden gedacht aan aspecten zoals de aanwijzing van infrastructuur beheerders, wettelijk verankerde taken en bevoegdheden, bescherming van afnemers, het regelen van derden toegang, regulering voor de opslag van CO<sub>2</sub>, inclusief wettelijke aansprakelijkheid, kwaliteitseisen en veiligheidsvoorschriften voor met name H<sub>2</sub>.
- Het creëren van een safehouse voor de uitwisseling van bedrijfsgevoelige data.

## Economische knelpunten

Het vollooprиско is voor individuele partijen lastig te dragen. Dit betreft onzekerheid over de verwachte benutting en het aantal gebruikers van nieuwe infrastructuur en heeft een direct impact op de business case van het project.

Voor projecten met relatief nieuwe of weinig toegepaste technologie kunnen de kosten hoog zijn en de baten te onzeker. Vaak heeft dit te maken met een technisch risico en/of een organisatorisch risico. Een technisch risico treedt op in het geval van relatief nieuwe technologie die nog niet vaak is toegepast, waardoor er minder ervaring, bekendheid en dus minder inzicht in het risico is. Het organisatorische risico wordt vaak veroorzaakt door het ontbreken van een goede organisatie van een project met een duidelijke verdeling van rollen en belangen. Deze risico's leiden tot onzekerheid, wat de financiering van projecten bemoeilijkt.

Tot slot is er bij het realiseren van infrastructuur regelmatig schaarste aan middelen zoals geschikte en voldoende arbeidskrachten, financiering en voldoende fysieke ruimte. Dit leidt ertoe dat niet alles altijd overal kan, en dat keuzes zullen moeten worden gemaakt.

## Economische oplossingen

- Aanpassen van de subsidieprocedure en timing; zorg dat projecten voor het vergunningstraject een indicatieve subsidie krijgen.
- Garanties en risico's afdekken: creëer een infrastructuureel fonds voor de financiering en afdekking van financiële risico's bij infrastructuur, zoals het vollooprиско.
- Adequate implementatie SDE+: zorg dat de subsidierring voor de verschillende technologieën adequaat is, voldoende volume heeft, en langdurige zekerheid biedt.
- Gestandaardiseerd marktmodel warmte en stoom: voor de lokale aanleg van nieuwe warmte/stoom infrastructuur is het essentieel om een repeeteerbare organisatiestructuur en risicoverdeling te ontwikkelen en toe te passen. Er is een behoefte aan standaardisatie van de keten, en dit betreft potentieel vele projecten.

# Managementsamenvatting

## Bestuurlijke knelpunten

Het ontbeert vanuit de verschillende bestuurslagen en ministeries van de overheid aan een duidelijke regierol rondom infrastructuurplannen. Regie is nodig bij projecten van groot maatschappelijk belang die door marktcondities of andere belemmeringen niet uit zichzelf gerealiseerd kunnen worden.

Gebrekige sturing, selectie en prioritering bij ruimtelijke toewijzing voor infrastructuur, is momenteel en in de toekomst een belemmering. Dit geldt zowel voor private ruimte in clusters als voor publieke ruimte voor nationale infrastructuur. Rekening houden met lange-termijn ontwikkelingen is complex aangezien de relevante fysieke ruimte dan voor lange tijd dient te worden gereserveerd.

Veel bestaande olie- en gasinfrastructuur kan worden hergebruikt voor snelle invoering van H<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> transport en opslag, echter staat de ontmanteling van een deel van deze infrastructuur op korte termijn gepland. Wanneer de overheid en stakeholders de komende jaren geen keuzes maken voor het hergebruiken van deze infrastructuur dreigt er veel potentieel herbruikbare infrastructuur te verdwijnen.

## Bestuurlijke oplossingen

- Creëer een periodiek afwegingskader van hoofdinfrastructuur in samenspraak met industrie en infrastructuurbedrijven: een Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK), waarbij de rijksoverheid haar regietak zwaarder invult dan voorheen binnen een gezamenlijk afgesproken kader.

- De plannen van industrie en infrastructuur vragen om een integrale aanpak en afstemming met andere ruimtelijke plannen van bijvoorbeeld landbouw, de gebouwde omgeving en transport. Hier zijn de NOVI, en PVOI's en PEH voor ingesteld. Sluit bij deze instrumenten ook de industriële clusters aan en maak de energietransitie en bijbehorende infrastructuur een hoofdonderwerp.

- Vergroot de vrijheid binnen het besluitvormingsproces infrastructuurbeheerders en maakt het wettelijk mogelijk om investeringen eenvoudiger te kunnen classificeren als doelmatige investering (bijvoorbeeld als een gebied meer vraag verwacht maar het niet 100% zeker is bij welke afnemer). Dit zorgt dat infrastructuurbeheerders en ontwikkelaars de infrastructuur die maatschappelijk relevant is voor de energietransitie eerder kunnen opleveren of opschalen. Hierbij hoort ook een expliciete rol voor toezicht door de Autoriteit Consument en Markt (ACM).

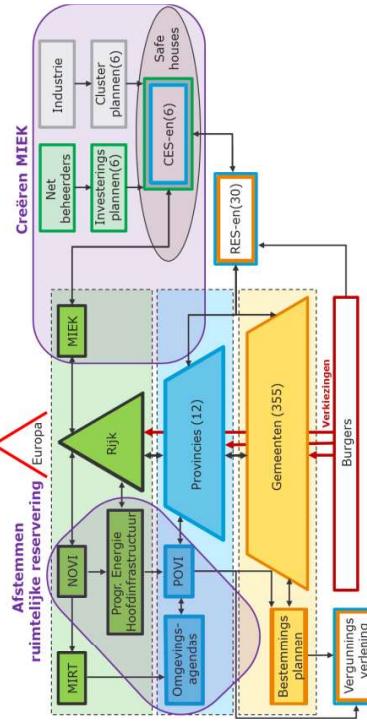
## Maatschappelijk draagvlak knelpunten

De energietransitie heeft een grote invloed op de maatschappij. Transisie betekent verandering en dat leidt per definitie tot schuring, onzekerheid en weerstand. In de klimaatdialogoog staan momenteel vooral de kosten centraal, in plaats van de mogelijke opbrengsten en nieuwe economische kansen. Er is onvoldoende duiding van het maatschappelijk belang vanuit het Rijk als de industrie, en de kansen van de energietransitie worden te weinig benadrukt.

Er is een gebrek aan bestuurlijk commitment voor infrastructuur. Beperkte lokale steun van burgers resulteert in sommige gevallen in gebrekkige ondersteuning van lokale overheden, aangezien deze overheden met name oog hebben voor het belang van de eigen inwoners.

## Maatschappelijk draagvlak oplossingen

Om breed maatschappelijk draagvlak te creëren is het van belang dat er politiek en bestuurlijk een heldere structuur ontstaat met bijbehorende verantwoordelijkheden. Een goede wisselwerking tussen burgers en de overheid is hierbij van belang. De participatie van burgers in de RES-en zorgt voor lokaal momentum en draagvlak. Het Rijk en de industrie dienen gezamenlijk verdere nadruk te leggen op de mogelijkheid opbrengsten en nieuwe economische kansen van de energietransitie, alsmee het belang van de industrie.



# Management samenvatting

## Toetsing

Hoewel dit rapport zich primair richt op de transitie richting 2030, is het van belang het perspectief op 2050 niet uit het oog te verliezen. De analyse in dit rapport is dan ook getoetst aan de hand van verscheidene scenario's en beleidsplannen, op basis waarvan een toekomstbeeld voor elk van de vier modaliteiten geschat is.

Het ingezette transitiepad is met name in lijn met het scenario voor nationale sturing uit de ii3050 studie. Dit scenario leidt tot hoge mate van nationale zelfvoorzienendheid middels wind op zee gekoppeld aan grootschalige elektrolyse, waarbij de geproduceerde H<sub>2</sub> via een nationaal backbone vervoerd wordt. Ook elementen uit de regionale en Europese ii3050 scenario's komen terug. België en Duitsland richten zich ook op nationale sturing, hoewel hierbij voldoende ruimte voor internationale samenwerking en uitwisseling van commodities en grondstoffen bestaat.

Per modaliteit zijn de volgende toekomstbeelden voorzien richting 2050:

- H<sub>2</sub>: grootschalige productie groene en blauwe waterstof, met de meeste groei in het groene segment. Er is een sterke koppeling met wind op zee. Productie wordt via een internationale backbone uitgewisseld tussen industriële clusters in Nederland, België en Duitsland.
- CO<sub>2</sub>: Toename van CO<sub>2</sub> afvang in industrie en uitbreiding van koppeling industrie in gehele ARRA cluster voor internationale uitwisseling CO<sub>2</sub>. Infrastructuur wordt in eerste instantie uitgerold voor opslag van CO<sub>2</sub>, waarna een verschuiving richting CCU in de vorm van gebruik van CO<sub>2</sub> als grondstof plaatsvindt. CO<sub>2</sub> infrastructuur die door de verschuiving naar CCU overbodig wordt, zal hergebruikt worden voor transport van andere grondstoffen.
- Elektriciteit: Toenemende vraag uit P2H en P2H2 en het opschalen van productie uit wind op zee. Dit leidt tot additionele druk op het transportnet, waardoor in een vroeg stadium keuzes gemaakt moeten worden over transport middels elektronen of moleculen om congestie op het transportnet te voorkomen.
- Warmte/stoom: Verdere ontsluiting van het potentieel aan industriële restwarmte en de uitwisseling van stoom. Mogelijke toepassing van nieuwe technologieën als HT-warmtepompen of toepassing geothermie voor invulling warmtevraag. Door procesefficiëntie zal de totale warmtevraag in de industrie gaan dalen.