

# OPTICZ

Operationeel Plan Transitie Industrie Cluster

Zeeland/West-Brabant | September 2024

# Voorwoord

Nederland is over het algemeen goed in het maken van strategische plannen. Zo is er voor de verduurzaming van de industriële clusters inmiddels een derde versie van de Cluster Energie Strategie. “Tussen droom en daad staan wetten in de weg en praktische bezwaren”, wist dichter Willem Elsschot echter al. Nu met het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI) “de droom” menens is en voor de industrie “de daad” serieus en ambitieus, moeten we er alles aan doen om obstakels weg te nemen en gunstige randvoorwaarden te bieden om van de industriële verduurzaming een succes te maken.

Om hieraan geregisseerd te werken, ligt voor U de eerste versie van het Operationeel Plan Transitie Industrie Cluster Zeeland/West Brabant (OPTICZ). Dit plan richt zich op daadwerkelijke realisatie van investeringsbeslissingen én tijdige uitvoering door netbeheerders, energie- en industrie-bedrijven voor verduurzaming van het cluster. Voor beleidsmatige, cluster-overstijgende randvoorwaarden wordt binnen het NPVI met alle clusters samengewerkt. Cluster-specifieke operationele randvoorwaarden worden onder clusterregie binnen het cluster zelf opgepakt, in het bijzonder met zogenaamde (operationele) *versnellingsmaatregelen*.

Het OPTICZ is een levend document. Onderdeel ervan vormt een actieve monitoring van voorgenomen projecten en het voortdurend identificeren en benutten van kansen voor (versnelde) operationalisering. Dat doen we intensief met álle partijen in het cluster. Want geen enkele partij kan het alleen.

Namens de partijen in het Bestuurlijk Strategisch Beraad van het cluster,  
Cees Oudshoorn, clusterregisseur.



# Inhoudsopgave

01



Uitgangspunten en aanpak

02



Leeswijzer

06



Versnellingsmaatregelen

03



Carbon Capture Storage

04



Elektrificatie

05



Blauwe en groene waterstof





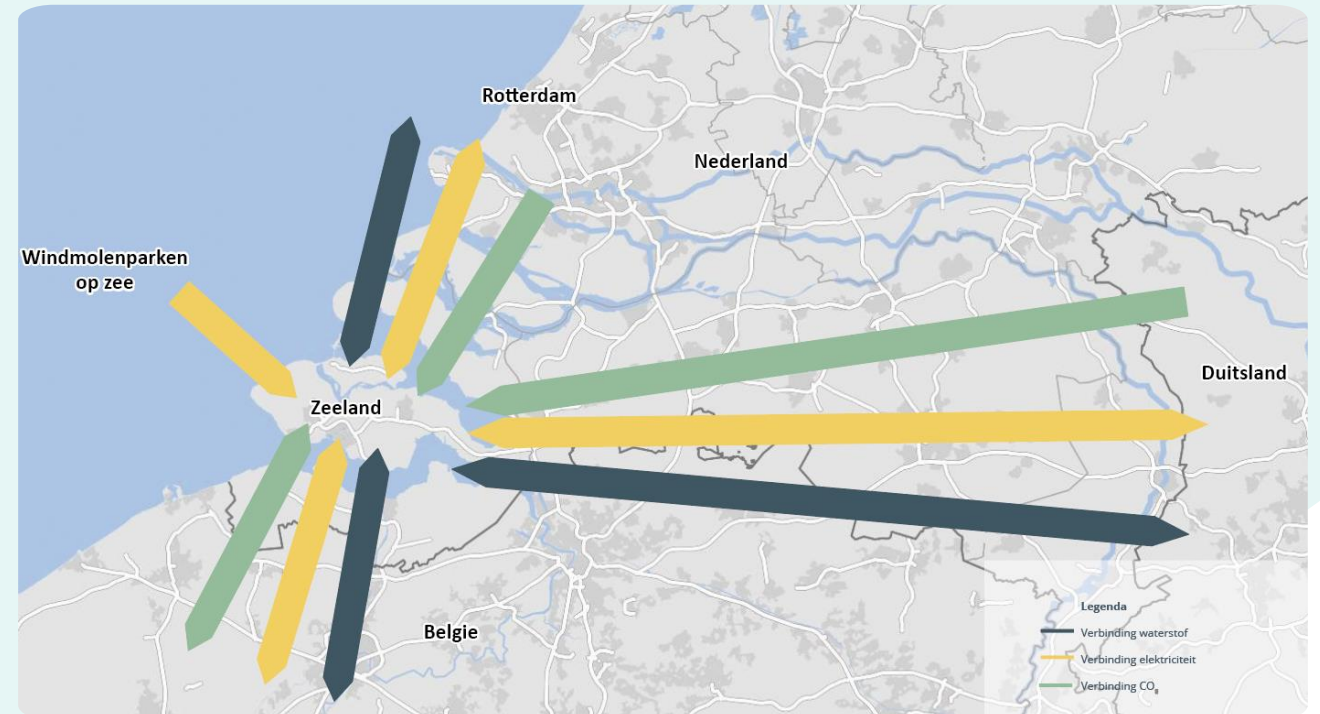
## Uitgangspunten (1):

*Clusterregie voor Zeeland/West-Brabant heeft tweeledige opgave: verduurzaming industrie in het cluster én ontwikkelen van cluster tot centraal scharnierpunt voor duurzame energievoorziening in Noordwest Europa*

Het cluster Zeeland/West-Brabant heeft een concentratie van bedrijven op het gebied van chemie, staal, kunstmest, energie en voedsel. Het cluster had 11 Mton ETS-registreerde CO<sub>2</sub>-uitstoot van industrie en energieproductie in 2011. Dit is circa 15 % van de scope-1 en scope-2 emissies in Nederland.

Het cluster kan zich vanwege de geografische ligging ook ontwikkelen tot centraal scharnierpunt in de nieuwe energievoorziening in Noordwest Europa:

- als aanlandingsplaats voor windenergie van zee en vestigingsplaats voor kerncentrales;
- als nu al grootste waterstofcluster van de Benelux met productie, import en transport van waterstof (en dragers) naar andere clusters in binnen- en buitenland
- met grensoverschrijdende CCS-buisinfrastructuur



## Uitgangspunten (2):

*Voor transitiepaden industrie moeten behalve cluster-specifieke operationele randvoorwaarden, ook cluster-overstijgende beleidsrandvoorwaarden op orde worden gebracht*

De Cluster Energie Strategie 2024 onderscheidt drie grote transitiepaden voor de verduurzaming van de industrie in het cluster Zeeland/West Brabant:

- Carbon Capture & Storage
- Elektrificatie: de vervanging van inzet van aardgas in industriële processen door elektriciteit
- De transitie naar (blauwe en groene) waterstof als energiedrager

Voor investeringsbeslissingen in de industrie zijn hiervoor *in algemene zin* noodzakelijk:

- **Robuuste infrastructuur:** adequate nieuwe (grensoverschrijdende) infrastructuur voor transport en opslag van CO<sub>2</sub> en waterstof., structurele versterking van het elektriciteitsnetwerk en tijdelijke maatregelen tegen netcongestie.
- **Acceptabele kosten:** beheersing kosten voor rendabele business cases door te zorgen voor een level playing field binnen de EU.
- **Leveringszekerheid:** constante beschikbaarheid energie voor 24/7-productie. Gegeven de politieke keuze voor een weersafhankelijker, duurzame elektriciteitsmix is moet ingezet worden op voldoende capaciteit van aanvullende betaalbare CO<sub>2</sub>-vrije regelbaar vermogen

De verduurzaming in het cluster Zeeland/West-Brabant kent een aantal *specifieke kansen en uitdagingen*:

- **Grensoverschrijdende infrastructuur** voor ontwikkeling van de Vlaamse-Nederlandse Schelde-Deltaregio als backbone voor de toekomstige duurzame energievoorziening in zowel Nederland als België. Dit geldt zowel voor CO<sub>2</sub>, waterstof én elektriciteit. Cross-border samenwerking voor de energie- én industrie-transitie gaan hand in hand. Deze grensoverschrijdende infrastructuur is essentieel om de kosten voor producten en afnemers te drukken.
- **Natuur- en ecologische randvoorwaarden.** Het voldoen aan natuur- en ecologische randvoorwaarden als Deltagebied voor aanleg van nieuwe infrastructuur (in het bijzonder de doorkruising van de Westerschelde (Natura 2000) voor de industrie in Zeeuws-Vlaanderen)

## Onze aanpak

Aan de hand van clustermonitoring houden wij de voortgang van de projecten bij van de industriepartijen, energiebedrijven en van de netbeheerders bij. Wij monitoren de onderlinge afhankelijkheden tussen projecten, en de knelpunten, kansen en risico's. Met een analyse van deze informatie formuleren wij passende maatregelen om de tijdige realisatie van projecten te bevorderen. Deze analyse, uitkomsten en versnellingsmaatregelen beschrijven wij in OPTICZ: het Operationeel Plan Transitie Industrie Cluster Zeeland/West-Brabant.

Voor de cluster-overstijgende beleidsrandvoorwaarden werken wij samen met de andere clusters, de departementen, netbeheerders en overheden in het NPVI.

Op operationeel niveau zijn binnen het cluster de benodigde randvoorwaarden vertaald naar vijf versnellingsmaatregelen (zie plaatje hiernaast).



# Leeswijzer

In de bijlage bij dit document beschrijven wij per transitie-pad de volgende punten:

- **Omschrijving projecten.** Dit bevat een globale beschrijving van de projecten binnen de poort die leiden tot CO<sub>2</sub>-reductie.
- **Voortgangsoverzicht.** Dit bevat de planningen en afhankelijkheden van de belangrijkste verduurzamingsprojecten binnen het cluster.
- **Operationele randvoorwaarden.** Dit zijn de infrastructurele projecten nodig zijn voor tijdige realisatie van de projecten binnen de poort.
- **Beleidsrandvoorwaarden.** Dit zijn de grootste beleidsmatige knelpunten en risico's voor de projecten binnen de poort. Ook beschrijven we beleidsmatige voorwaarden voor projecten buiten de poort, die de verduurzaming van de industrie faciliteren.
- **Take-aways.** Dit zijn de belangrijkste conclusies en actiepunten.

Hierna zijn voor de drie transitiepaden de hoofdpunten van de infrastructurele opgaven samengevat. Het integrale overzicht voor alle paden tezamen (slide 11) geeft vooral aan hoe immens groot de opgave is.

Op de bladzijdes staan de volgende pictogrammen om aan te geven of het operationele of beleidsrandvoorwaarden betreft.



**Operationele randvoorwaarden**



**Beleidsrandvoorwaarden**

De hoofdstukken Carbon Capture & Storage, elektrificatie, waterstof en versnellingsmaatregelen kun je herkennen aan de onderstaande iconen.



**Carbon  
Capture  
Storage**



**Waterstof**



**Elektrificatie**



**Versnellings-  
maatregelen**



# Grensoverschrijdende CCS- infrastructuur is nodig om CO<sub>2</sub> op te vangen en op te slaan

1

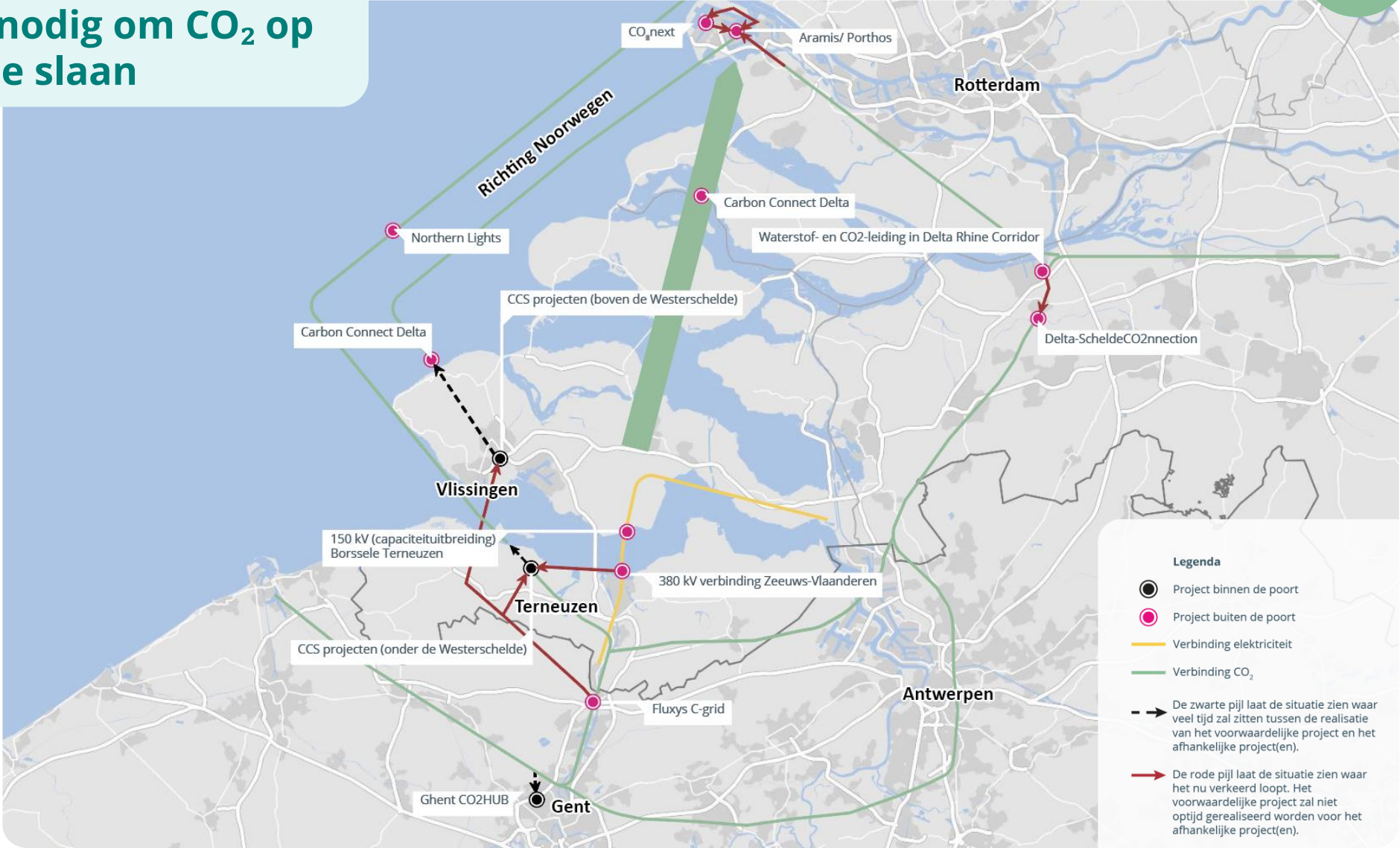
Nodig is een robuuste CO<sub>2</sub>-  
buisinfrastructuur, met o.a. de  
Delta-Schelde CO2connection  
om de CCS-markt te  
ontwikkelen.

2

Een tijdelijke mogelijkheid is CO<sub>2</sub>  
met schepen vervoeren naar  
Rotterdam, Noorwegen of het  
Verenigd Koninkrijk om de CO<sub>2</sub>  
ondergronds op te slaan.

3

Grensoverschrijdend: kan met  
een pijpleiding vanaf Zeeland,  
via Gent, CO<sub>2</sub> naar Zeebrugge  
worden gebracht voor verder  
transport naar opslaglocaties in  
andere landen





# Elektrificatie: nodig zijn verzwaring van het net, tijdelijke oplossingen tegen netcongestie en opbouw van CO<sub>2</sub>-vrij regelbaar vermogen



1

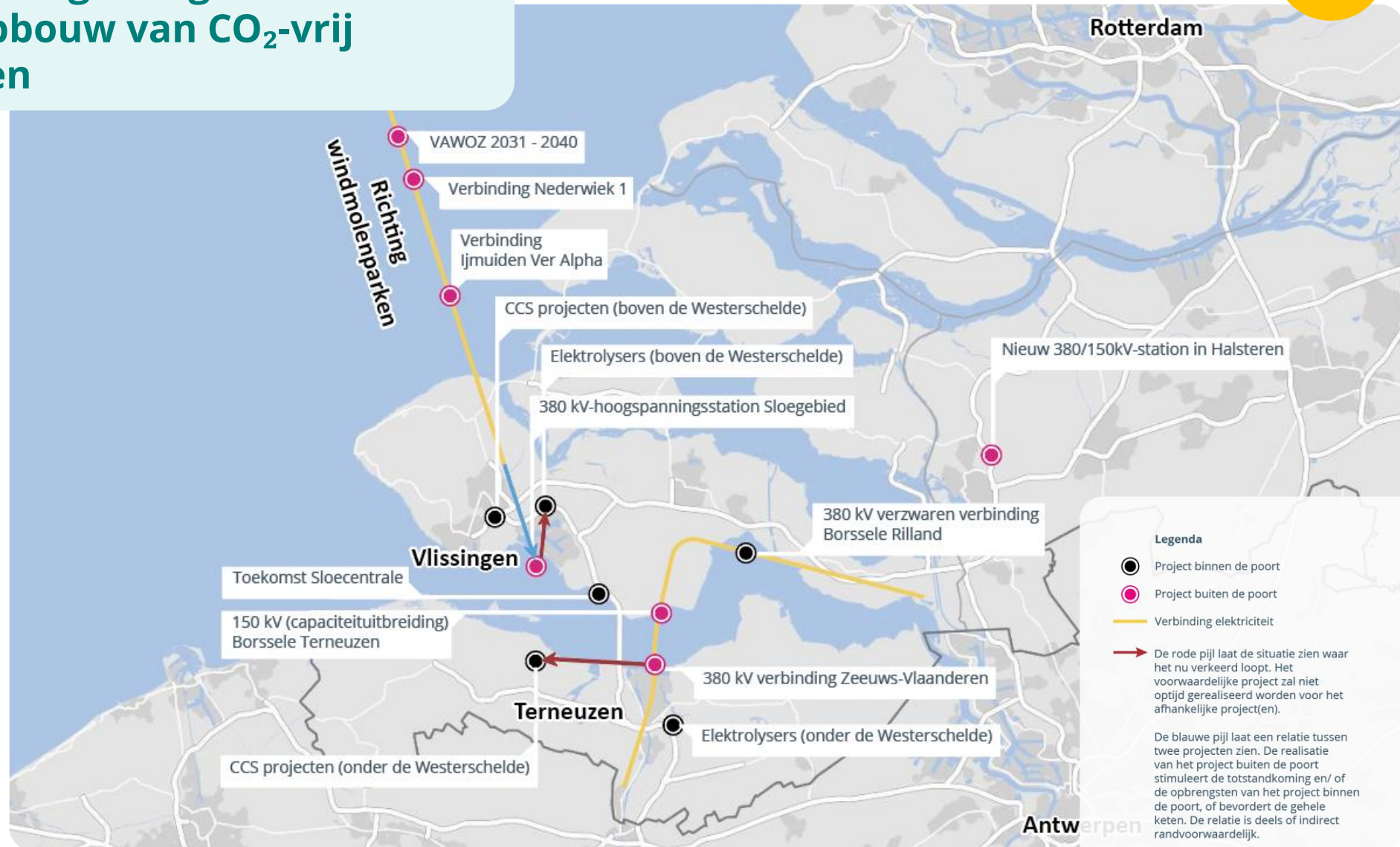
Netverzwaring met nieuwe 380 kV verbindingen en stations is nodig om de elektriciteit van wind op zee te vervoeren naar industriepartijen.

2

Tijdelijke oplossingen, zijn nodig om de periode van netcongestie te overbruggen. Bijvoorbeeld door inzet van regelbaar vermogen zoals van Warmte-Kracht-Koppelingen.

3

Vanwege de pieken en dalen in het aanbod van zonne- en windenergie is voor 24/7 leveringszekerheid regelbaar CO<sub>2</sub>-vrije elektriciteit nodig (bijv. met voor H<sub>2</sub> omgebouwde centrales).





# Waterstof en CCS-infrastructuur is nodig voor blauwe en groene waterstofprojecten

1

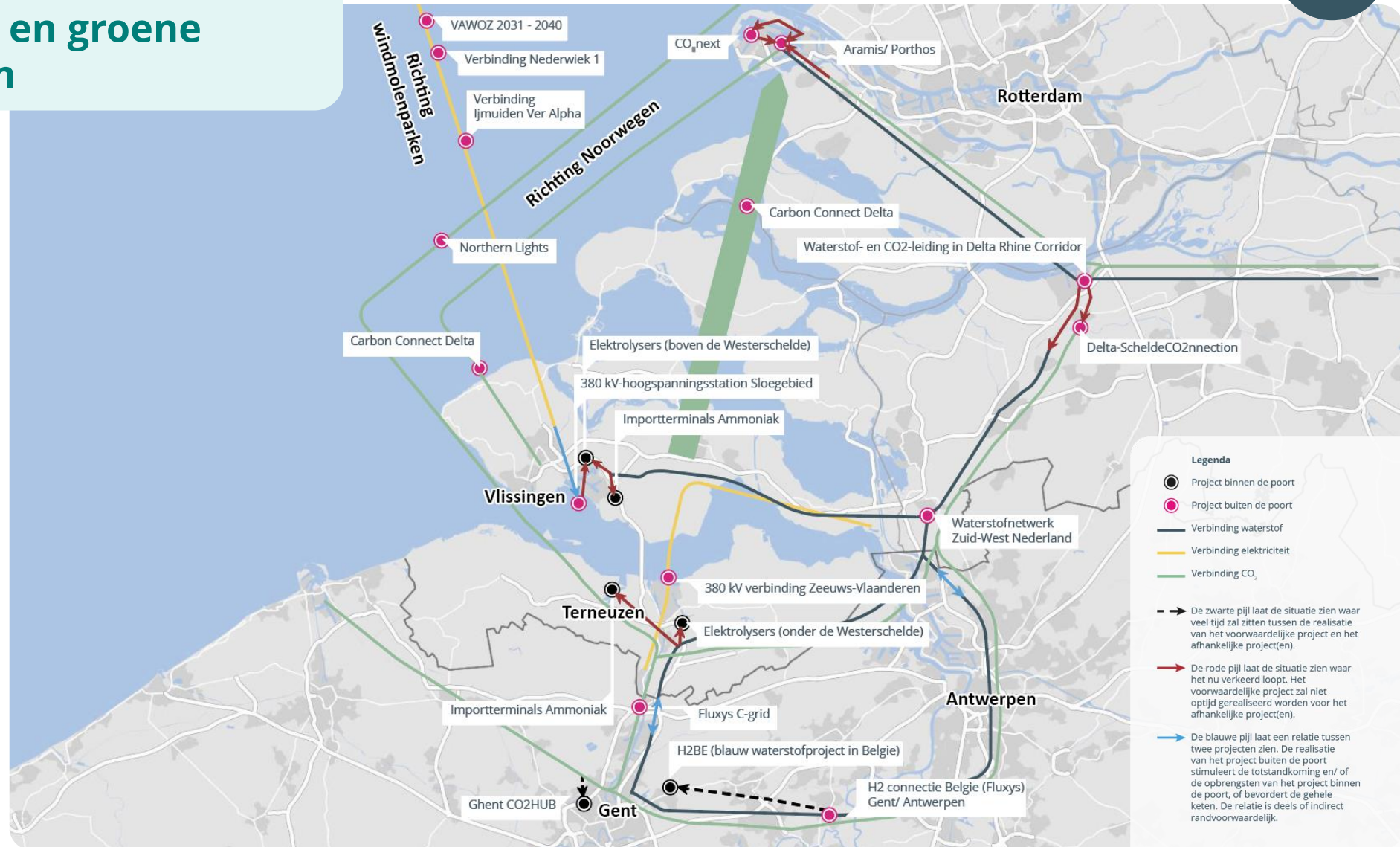
Clusteroverstijgende infrastructuur, specifiek de tijdige koppeling met Rotterdam, is nodig voor transport naar industriepartijen, die waterstof nodig hebben om te verduurzamen.

2

Grensoverschrijdende waterstofinfrastructuur (de DRC en Waterstofnetwerk Zuid-West Nederland) creëert door middel van schaalvoordelen lagere kosten en tarieven.

3

CCS-infrastructuur is nodig voor blauwe waterstof





# Het cluster verduurzaamt aan de hand van drie transitiepaden: een immense opgave!



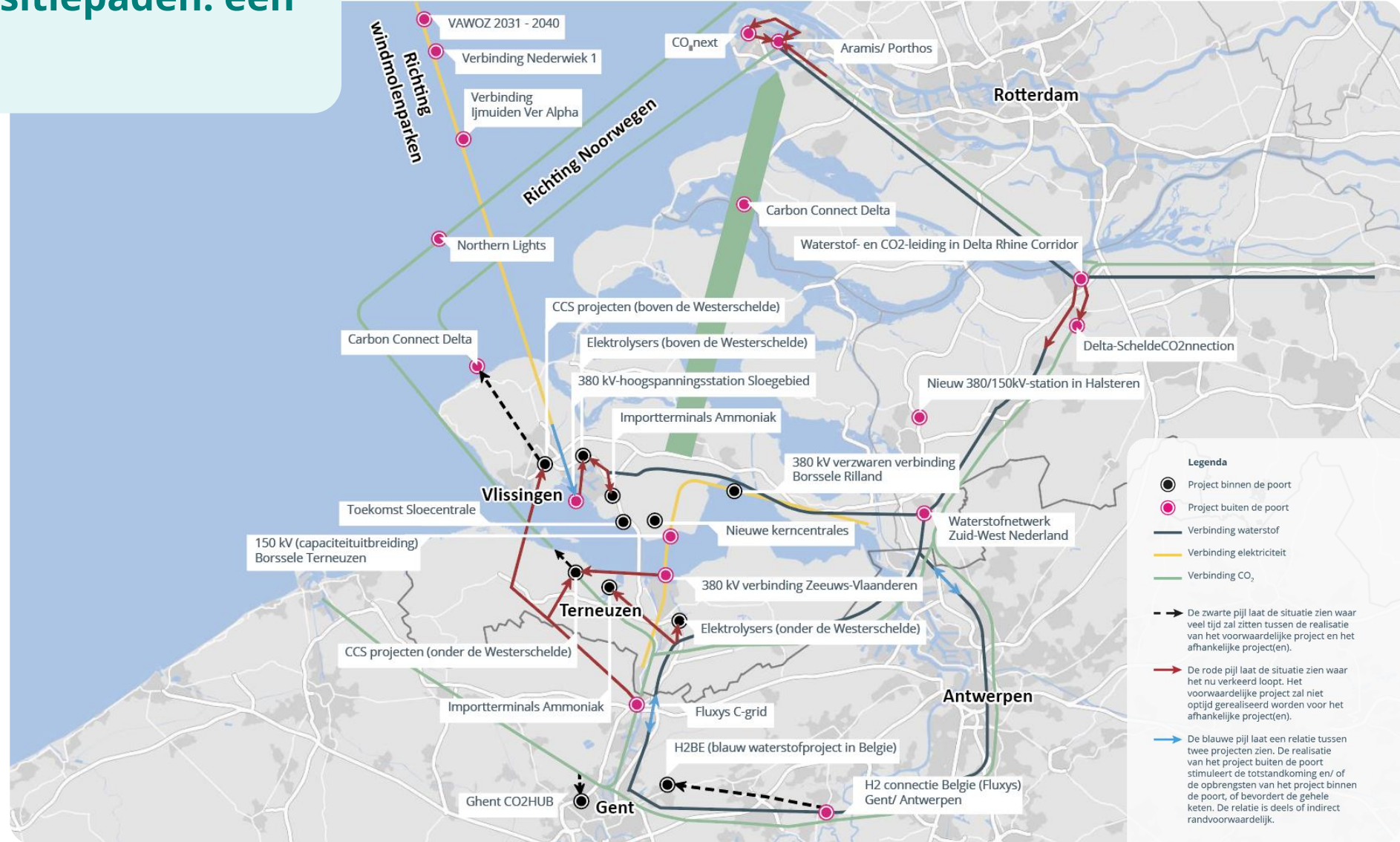
**Carbon Capture Storage**



**Waterstof**



**Elektrificatie**





# Versnellingsmaatregelen

De clusterregisseur en de PMO hebben, samen met de clusterpartijen, de knelpunten vertaald naar operationele versnellingsmaatregelen. De maatregelen zijn concrete acties om risico's te voorkomen, knelpunten te mitigeren en kansen te verzilveren met als doel de industrie zo snel mogelijk te helpen verduurzamen.

De clusterregisseur en het PMO werken sinds oktober aan de versnellingsmaatregelen. De clusterpartijen hebben zich gecommitteerd aan de maatregelen en werken actief mee. Er zijn in totaal vijf versnellingsmaatregelen geformuleerd.

1

2

3

4

5





# 1. Versnelling 380 kV-verbinding Zeeuws-Vlaanderen



## Maatregel

De IBN, bij realisatie van een tunnelvariant, kan bij ongewijzigd beleid oplopen tot 2040. Een versnellingsproject waarbij de tunnelvariant parallel aan de lopende projectprocedure wordt voorbereid, leidt mogelijk tot een IBN in 2032/2033. Dit betekent een versnelling van 7-8 jaar.



## Impact

Geplande industriële verduurzamingsprojecten kunnen eerder verduurzamen door directe of indirecte elektrificatie in Zeeuws-Vlaanderen. Realisatie van robuuste 380 kV-infrastructuur binnen de gehele regio inclusief met achterlandverbindingen. Dit maakt ook realisatie van aanlanding wind op zee mogelijk.



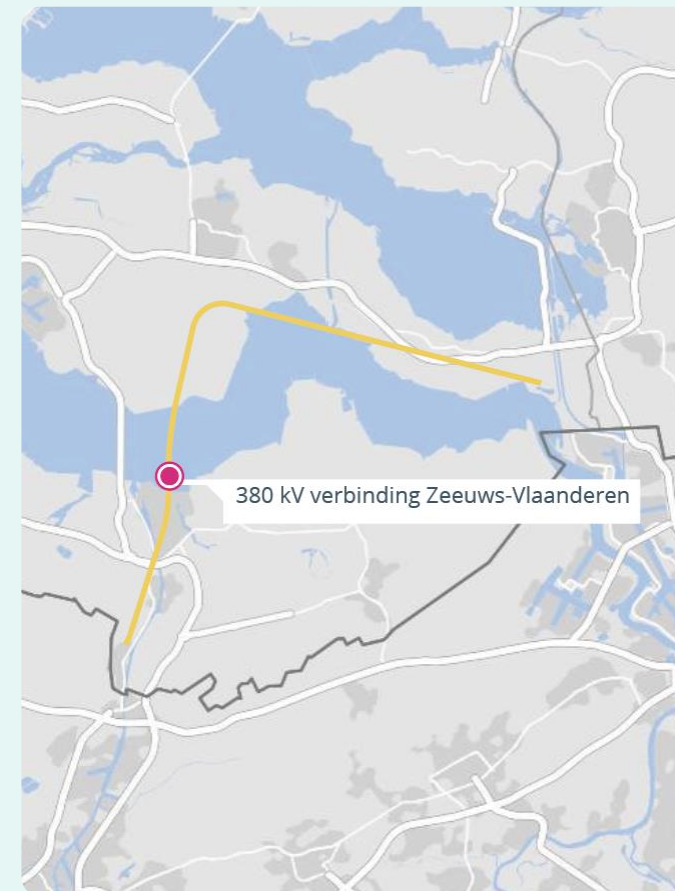
## Stand van zaken

Een werkgroep o.l.v. clusterregisseur (met deelname van Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (nu Klimaat en Groene Groei), Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, TenneT, provincie Zeeland, North Sea Port, Smart Delta Resources) heeft een voorstel gedaan voor de versnelde uitvoering. Er wordt een samenwerkingsverband ingesteld om uitvoering te gaan geven aan de versnellingsmaatregel.



## Acties

- Q4 2023: instemming stuurgroep NPVI voornemen versnellingsproject
- Q1 2024: startnotitie projectvoorbereidingsplan en start verkennende werkgroep
- Q2 2024: rapportage en besluit stuurgroep NPVI tot versnellingsproject en vorming samenwerkingsverband
- Q3-Q4 2024: start versnellingstraject na oprichting van samenwerkingsverband





## 2. Verlichting lokale netcongestie



### Maatregel

- Gebruik van alternatieve, lokale elektriciteitsopwekking totdat netcongestie structureel opgelost is. Dit verschilt per gebied in het cluster.
- Bedrijven, netbeheerders en overheden moeten per gebied mogelijke oplossingen onderzoeken.



### Impact

- Nieuwe aansluitingen en extra capaciteit vrij maken op bestaande aansluitingen voor verduurzamingsprojecten.
- Hierdoor geen vertraging realisatie projecten binnen de poort (met name elektrificatie en CCS).



### Stand van zaken

- Berenschot-onderzoek geeft meerdere opties voor lokaal aanbod. TenneT heeft onderzoek netcongestie gepubliceerd. Betrokken partijen zijn nu in gesprek over inzet regelbaar vermogen.



### Acties

- Q2: op basis van de uitkomsten van het congestieonderzoek relevante partijen benaderen om kansrijke te verkennen.
- Q3: instellen werkgroep om noodmaatregelen voor Zeeuws-Vlaanderen uit te werken.





## 2.a Inzet WKK centrales



### Maatregel

- De netcongestie in Zeeuws-Vlaanderen eindigt past met de ingebruikname van de 380kV Zeeuws-Vlaanderen. Het jaar waarin de verbinding gereed is hangt o.a. af van de mate waarin versnelling kan worden aangebracht in het traject: de verbinding kan niet voor 2032 gereed zijn, en bij een niet-versnelde planning wellicht zelfs pas in 2040.
- Voor bedrijven op de wachtlijst betekent dit dat zij mogelijk pas in de periode (2032 – 2040 afhankelijk van bovengenoemde afhankelijkheid) een nieuwe aansluiting of extra capaciteit op hun bestaande aansluiting kunnen krijgen. Dit kan verduurzamingsprojecten vertragen of in het geheel tegenhouden.
- WKK's (i.h.b. de Elsta-centrale van Dow) kan een belangrijke systeemfunctie vervullen. WKK's kunnen wanneer de elektriciteitsvraag in Zeeuws-Vlaanderen groter is dan via de huidige 150kV-verbinding vanuit Borsselle kan worden getransporteerd, elektriciteit leveren aan nabije industriële partijen.



### Impact

- Het inzetten van bestaande WKK's kan leveringszekerheid bieden aan bedrijven om de komende 5 a 10 jaar door te gaan met verduurzamingsprojecten in de overbruggingsperiode naar ingebruikname van de 380 KV-verbinding.
- Bedrijven als Dow en Yara zetten nu vanwege de CO2-uitstoot daarentegen juist in om beperking van het gebruik van hun WKK-centrales.
- Een maatregel gericht op ruimere inzet moet worden ontworpen in overleg met de eigenaren van de WKK-centrales, TenneT en het ministerie van KGG.





### 3. Eerdere koppeling waterstofnetwerk met cluster Rotterdam-Moerdijk



#### Maatregel

- In de verduurzaming van het cluster is uitgegaan van een verbinding van de waterstofmarkt met de andere clusters vanaf 2027 aan de hand van de realisatie van de DRC. Aangezien de DRC 4-5 jaar is uitgesteld, onderzoeken wij nu een maatregel om de verbinding met cluster Rotterdam-Moerdijk eerder te realiseren.
- Een eerdere koppeling tussen waterstofnetwerk Schelde-Deltaregio en cluster Rotterdam-Moerdijk, buiten de DRC om, is wenselijk om de investeringsbeslissingen van elektrolyzers te bevorderen.



#### Impact

- Eerdere realisatie van Waterstofnetwerk Zuid-West is nodig om de waterstofmarkt te simuleren. Dit vergroot namelijk de afzetmarkt in beide clusters, waardoor de schaalvoordelen vergroten en de tarieven op termijn verlagen. Dit bevordert de rendabiliteit van het gebruik van CO<sub>2</sub>-vrije waterstof.
- In Zeeland zullen elektrolyzers (ook) een systeemfunctie vervullen: bij pieken van elektriciteitsproductie (bijvoorbeeld bij zonne- en windenergie) kan deze elektriciteit omgezet worden in waterstof met elektrolyse.
- Bevorderen business case en daarmee investeringsbeslissing elektrolyzers (tot circa 2,5 GW) ATR's en SMR's



#### Acties

- Q3: Gesprek voeren met betrokken partijen zoals Hynetwork Services, ministeries KGG en EZ, clusterregisseurs over mogelijke eerdere koppeling.







## 4. Saldering stikstofdepositie op clusterniveau



### Maatregel

- Het toestaan van de bouw van projecten waarbij op kort termijn meer depositie is, maar structureel lagere depositie. Ook het creëren van een 'stikstofbank' waarbij de gerealiseerde stikstofruimte binnen het cluster gesaldeerd wordt. Hierbij wordt de stikstofruimte tussen de clusterpartijen



### Impact

- Het hervatten van projecten buiten en binnen de poort die nu stil liggen vanwege stikstofdepositie tijdens de bouw.
- Het voorkomen van toekomstige vertraging van nieuwe projecten met positieve impact op de verduurzaming van de industrie op het gebied van stikstof en CO<sub>2</sub>.



### Acties

- Q2: Clusterregisseurs bespreken de mogelijke maatregelen en de mogelijke impact op de verduurzaming van de industrie
- Q3: Momenteel voert het ministerie een juridische verkenning uit. Bij de publicatie van de juridische verkenning worden de uitkomsten voor het cluster bekeken en vervolg acties genomen. Hierbij zal ook worden gezien of instelling van versnellingsgebieden in het kader van de Europese richtlijn RED III van nut kan zijn.

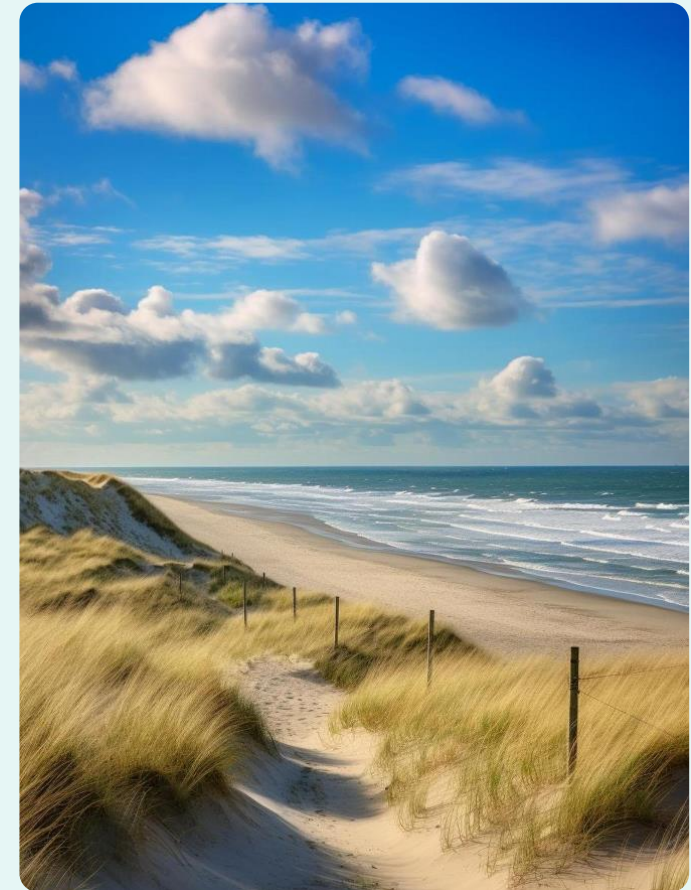




## 5. Ondersteuning door de clusterregie

### Toelichting

- De vorige maatregelen richtten zich op specifieke thema's/projecten. Hiernaast hebben wij als clusterregie twee instrumenten vanuit het clusterregie verder uitgewerkt: het versnellingshuis en de helpdeskfunctie. Dit zijn manieren waarop wij als clusterregie kunnen bijdragen aan de realisatie van de verduurzaming van de industrie in Zeeland/ West-Brabant. Deze instrumenten kunnen wij toepassen op verschillende projecten in de toekomst.





## 5.a Versnellingshuis



### Maatregel

1. Selectie van project: PMO of projecteigenaar doet een voorstel voor een versnellingshuis.
2. Voorbereiding eerste bijeenkomst: PMO en projecteigenaar verzamelen informatie en nodigen relevante partijen uit.
3. Bijeenkomst: De planning wordt doorgelicht, inclusief mijlpalen en afhankelijkheden. Mogelijke risico's, kansen en maatregelen worden getoetst. Tijdens de bijeenkomst worden afspraken gemaakt en acties uitgezet.
4. Uitwerken plan: het PMO en de projecteigenaar werken het plan en de acties verder uit.



### Impact

- Versnelling en/of voorkomen van vertraging van verduurzamingsprojecten en randvoorwaardelijke infrastructuur.



### Acties

- Q2:
  - Verkenning werkwijze en uitwerking werkwijze
  - Inventarisatie en scoping relevante projecten: projecten in voorbereidingsfase.
  - Akkoord op werkwijze vanuit Bestuurlijk Strategisch Beraad NPVI-cluster Zeeland-West-Brabant.
- Q3: uitvoering versnellingshuis voor een project.





## 5.b Helpdesk



### Context

- Knelpunten bij projecten worden soms te laat gesignaleerd of geëscaleerd. Dit kan tot onnodige vertraging en inzet van middelen leiden.



### Maatregel

- De clusterregisseur en PMO halen actief knelpunten op bij de clusterpartijen. Vanuit hun onafhankelijke rol helpen de clusterregisseur en PMO zo veel mogelijk bij het faciliteren van een oplossing voor de knelpunten. Bijvoorbeeld door in gesprek te gaan met de verschillende betrokken partijen zoals vergunningverlener en industriepartij. Of door knelpunten te escaleren tot het bestuurlijk strategisch beraad of stuurgroep NPVI.



### Acties

- Q2: helpdeskfunctie uitgewerkt en geaccordeerd door bestuurlijk strategisch beraad.
- Q3: clusterregisseur en PMO intensiveren het ophalen van knelpunten







## We voeren de maatregelen parallel aan elkaar uit

	Q1	Q2	Q3	
1	Voorbereiden plan	Werkgroep ingesteld	Uitwerken samenwerkingsverband	
2		Opzetten overleg m.b.t WKK	Mogelijke maatregelen verder uitwerken	
3			Opzetten overleg	
4		Clusterregisseurs bespreken idee	Juridische verkenning ministerie	
5				
5.a			Uitgewerkt en akkoord	In uitvoering
5.b			Uitgewerkt en akkoord	In uitvoering

# Bijlage

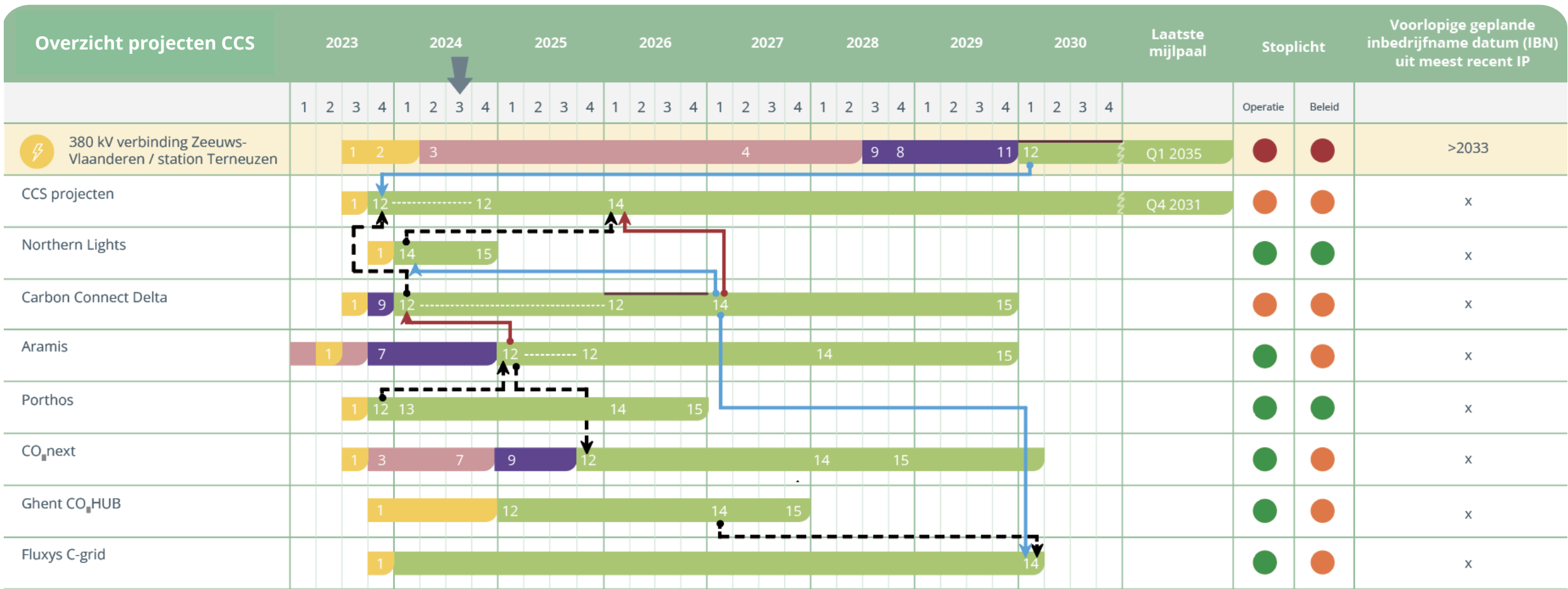




# Carbon Capture and Storage

Om de aankomende jaren de CO<sub>2</sub> uitstoot van het industriële cluster te verminderen, is Carbon Capture Storage (CCS) oftewel opvang en opslag van CO<sub>2</sub> essentieel. Vrijgekomen CO<sub>2</sub> wordt afgevangen en getransporteerd vanuit het havengebied naar o.a. Rotterdam of Noorwegen, vanwaar de CO<sub>2</sub> ondergronds wordt opgeslagen. Afhankelijk van de genomen investeringsbeslissingen en de uitrol van infrastructuur zal transport via schip en/ of via pijpleiding plaatsvinden.

Momenteel zijn verschillende CCS-projecten voorzien in het cluster. De projecten hebben deels verschillende plannings- en afhankelijkheden met andere projecten. Echter zijn er voor de projecten dezelfde (beleids-)randvoorwaarden nodig.



**Legenda**

- Mijlpaal startfase
- Mijlpaal fase projectdefinitie
- Mijlpaal fase ontwerp en vergunningen
- Mijlpaal realisatiefase
- Randvoorwaardelijke relatie met speling
- Randvoorwaardelijke relatie met negatieve speling (mogelijke vertraging)
- Relatie, zonder complete randvoorwaardelijkheid
- Gewenste datum waarop projecten buiten de poort gerealiseerd moeten worden zoals beschreven in de meeste recente Cluster Energie Strategie (CES)

- Probabilistische planning
- Deterministische planning
- Planning loopt zoals gewent en initieel gepland, en er zijn geen (grote) risico's
- Er zijn risico's waardoor vertraging mogelijk is of de benodigde randvoorwaarden worden momenteel niet ingevuld of versnelling is gewent
- Er is nu een knelpunt, die leidt tot vertraging en/ of versnelling is urgent nodig;

**Mijlpalen**

1. Besluit tot opname in cluster
2. Bevoegd gezag bepaald
3. Selectie varianten locatie/tracé bepaald
4. Keuze locatie/tracé bepaald
5. Ruimtelijk programma van eisen bepaald
6. Samenwerkingsafspraken voor fase ontwerp en realisatie bepaald
7. Investeringsbesluit start basisontwerpfase
8. Start ter visielegging ontwerp planologisch besluit
9. Investeringsbesluit start detailontwerpfase
10. Aanvraag omgevingsvergunning bouw ontvankelijk
11. Planologisch besluit en vergunningen onherroepelijk
12. Investeringsbesluit start realisatiefase
13. Start realisatie
14. Eerst mogelijke datum in bedrijfsname (IBN)
15. Uiterlijke datum in bedrijfsname (IBN)





## Diverse industriële partijen zetten in op CCS



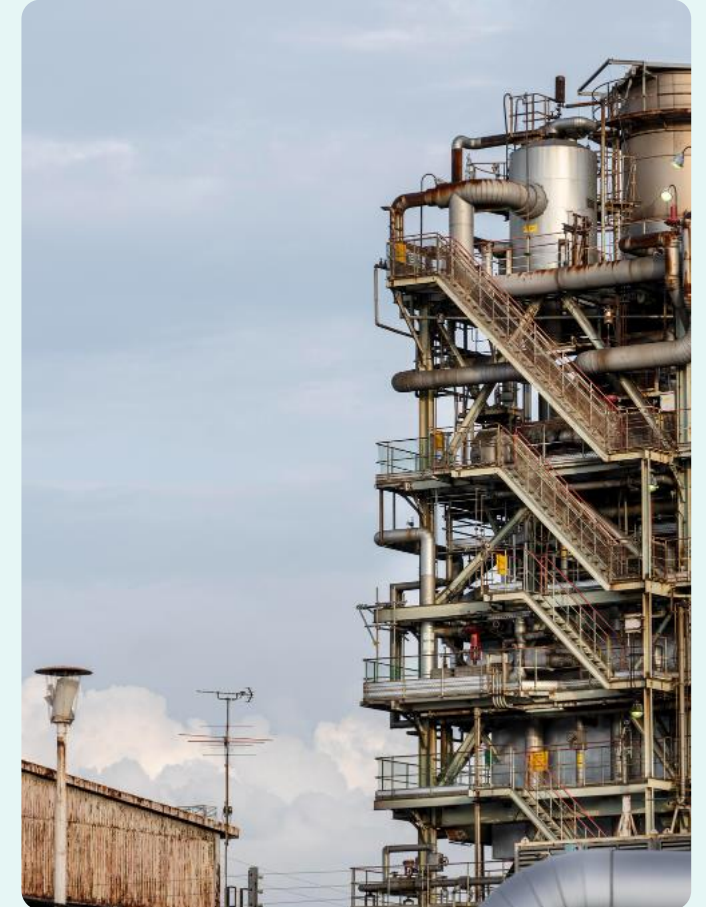
- **Dow wil drie krakers decarboniseren door de restgassen met een waterstoffabriek (auto thermal reformer oftewel ATR) om te zetten in waterstof en CO<sub>2</sub>.** Hierna wordt de waterstof als emissieloze brandstof voor de krakers gebruikt. De CO<sub>2</sub> wordt afvangen, en getransporteerd om elders opgeslagen te worden.



- **Yara heeft in Q4 2023 de definitieve investeringsbeslissing genomen om haar CO<sub>2</sub> op te vangen.** De vloeibaar gemaakte CO<sub>2</sub>, wordt met schepen vervoerd en opgeslagen in een zoutformatie onder de zeebodem in Noorwegen.
- Dit leidt tot een reductie van 0,8 Mton CO<sub>2</sub> per jaar vanaf 2026.



- **Zeeland Refinery wil CO<sub>2</sub> reduceren die vrijkomt uit de rookgassen van haar bestaande waterstof-installaties** met behulp van de inzet van koolstofarme (zowel blauwe als groene) waterstof in de raffinageprocessen en onder andere met het afvangen van de CO<sub>2</sub>. Daarna wordt de CO<sub>2</sub> getransporteerd naar lege gasvelden onder de Noordzee voor permanente opslag. Waterstof wordt zowel ingezet als grondstof voor de raffinageprocessen en als emissieloze brandstof voor de fornuizen.





# Grensoverschrijdende CCS-infrastructuur is nodig om CO<sub>2</sub> op te vangen en op te slaan



## CO<sub>2</sub>-infrastructuur is nodig om blauwe waterstof mogelijk te maken.

Voor blauwe waterstof is CO<sub>2</sub>-infrastructuur nodig om vrijgekomen en afgevangen CO<sub>2</sub> van industriepartijen te vervoeren naar de ondergrondse opslagplekken. Daarnaast zijn grensoverschrijdende koppelingen nodig om de Nederlandse, Belgische en Duitse markt met elkaar te verbinden. Deze verbindingen zijn nodig om de business case van CCS-projecten te vergroten door schaalvoordelen en onderlinge concurrentie tussen opslagpartijen. Dit leidt tot lagere kosten voor emitters die gebruik maken van transport- en opslagfaciliteiten.

1

**CO<sub>2</sub>-infrastructuur is nodig om de CCS-markt te ontwikkelen.** Hierbij is de koppeling Rotterdam-Antwerpen van belang voor het cluster, om grensoverschrijdende transport van CO<sub>2</sub> te bevorderen. Door middel van de Delta Rhine Corridor (DRC) worden de Nederlandse clusters met het Ruhrgebied verbonden. Daarnaast faciliteert de realisatie van de Delta Schelde CO<sub>2</sub>connection (DSC) de koppeling van de CO<sub>2</sub>-leiding van de DRC in Moerdijk met de CO<sub>2</sub>-infrastructuur van Fluxys bij Antwerpen. Opgevangen CO<sub>2</sub> via de DSC getransporteerd worden naar de Maasvlakte. Daarna kan via Aramis de CO<sub>2</sub> opgeslagen worden onder de Noordzee.

2

**Een andere (tijdelijke) mogelijkheid voor CCS is om CO<sub>2</sub> met schepen te vervoeren naar Rotterdam, Noorwegen of het Verenigd Koninkrijk om de CO<sub>2</sub> ondergronds op te slaan.** Dit kan door CO<sub>2</sub> in vloeibare vorm direct vanaf North Sea Port met schepen te vervoeren.

3

**Ook kan met een pijpleiding vanaf Zeeland, via Gent, CO<sub>2</sub> naar Zeebrugge worden gebracht. Vanaf Zeebrugge vervoeren schepen CO<sub>2</sub> naar opslaglocatie in andere landen.** Mogelijk kan CO<sub>2</sub> op termijn ook door middel van een pijplijn naar Noorwegen vervoerd worden vanaf Zeebrugge.



## Opgevangen CO<sub>2</sub> kan via verschillende routes vervoerd en opgeslagen worden



### Route 1: CO<sub>2</sub>-opslag via Aramis

1

- **Aramis:** transport naar CO<sub>2</sub>-opslag in de Noordzee
- **CO<sub>2</sub> Next:** Het doel is om vloeibaar CO<sub>2</sub> te ontvangen, tijdelijk op te slaan, en te transporteren naar lege gasvelden voor opslag via het Aramis-project
- **Delta Schelde CO2nnection:** een CO<sub>2</sub> -transportleiding tussen Antwerpen en Moerdijk, ontwikkeld door Gasunie, met een aftakking naar Zeeland/West-Brabant.
- **Carbon Connect Delta:** Carbon Connect Delta is het CCS-projectportfolio van de Zeeuwse industrie om op korte termijn tot grootschalige afvang ten behoeve van CO<sub>2</sub> transport en opslag te komen

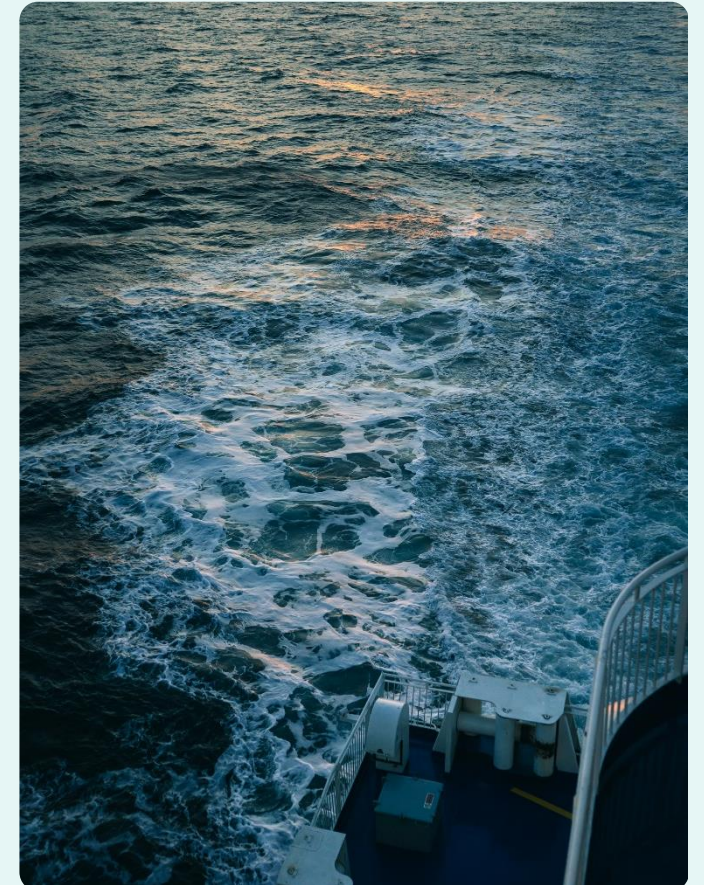


### Route 2/3: opslag in buitenland via schepen en/of op termijn per pijpleiding

2

- Vanaf North Sea Port – havengebied, via schip naar definitieve opslaglocatie
- Vanaf Zeeland door middel van een pijpleiding en via Gent vanaf Zeebrugge verschepen of transport per pijpleiding naar definitieve opslaglocatie

3





# Verkleinen risico en uitbreiding subsidies is nodig om de CCS-markt door te ontwikkelen



## Beleidsrandvoorwaarden

- **Verminderen grote risico voor emitters.** Professor Mulder\* benoemt dat door het ontbreken van alternatieve transport, de industrie en de opslagbedrijven een zwakke marktpositie hebben. Bij kostenoverschrijding van CCS-infrastructuur, Aramis, kunnen deze kosten afgewenteld worden op de emitters. Dit grote financiële risico wordt niet gedekt door de SDE++ subsidies. Door middel van staatsgaranties voor eventuele kostenoverschrijding wordt dit risico weggenomen, waardoor Aramis voor emitters een goede optie blijft om CO<sub>2</sub> te transporteren.
- **Opstelling SDE++ voor buitenlandse CO<sub>2</sub>-opslag.** Subsidies voor bedrijven zijn belangrijk om de onrendabele top weg te nemen bij verduurzamingsprojecten van de industrie. Momenteel zijn SDE++ subsidies beschikbaar voor binnenlandse opslag. Voormalig minister Jetten heeft aangegeven het Planbureau voor de Leefomgeving te willen verzoeken om de subsidiebehoeften voor CO<sub>2</sub>-opslag in het buitenland te onderzoeken\*. Indien er interesse in CO<sub>2</sub>-opslag in het buitenland is vanuit de markt, zal de Tweede Kamer begin 2025 worden geïnformeerd over de subsidie mogelijkheden in 2025.





# Beleidsaanpassingen en infrastructuur zijn nodig om CO<sub>2</sub>-opslag en -afvang te bevorderen

## Take-aways



### Randvoorwaarden moeten ingevuld worden

- Regulering van de tarifiering van de transport en opslag, conform aanbevelingen professor Mulder, is nodig voor de betaalbaarheid en opschaling van de CCS-markt.
- Staatsgaranties voor eventuele kostenoverschrijdingen Aramis.
- Openstellen van SDE++ subsidies voor buitenlandse CO<sub>2</sub>-opslag faciliteert CCS.



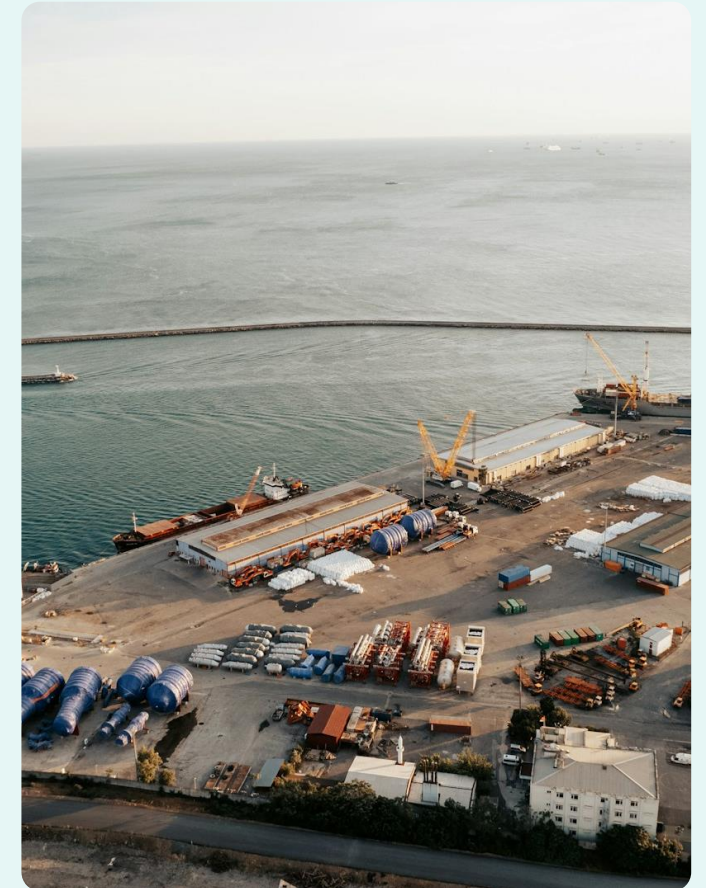
### Robuuste CO<sub>2</sub> tijdig realiseren

- De DSC is een belangrijk onderdeel van de grensoverschrijdende CCS-markt. Dit leidt tot een betere business case voor CCS-projecten.



### Inzetten op (tijdelijke) alternatieven

- Vershippen vanaf North Sea Port kan een mogelijkheid zijn voor CO<sub>2</sub>-opslag op relatief korte termijn.



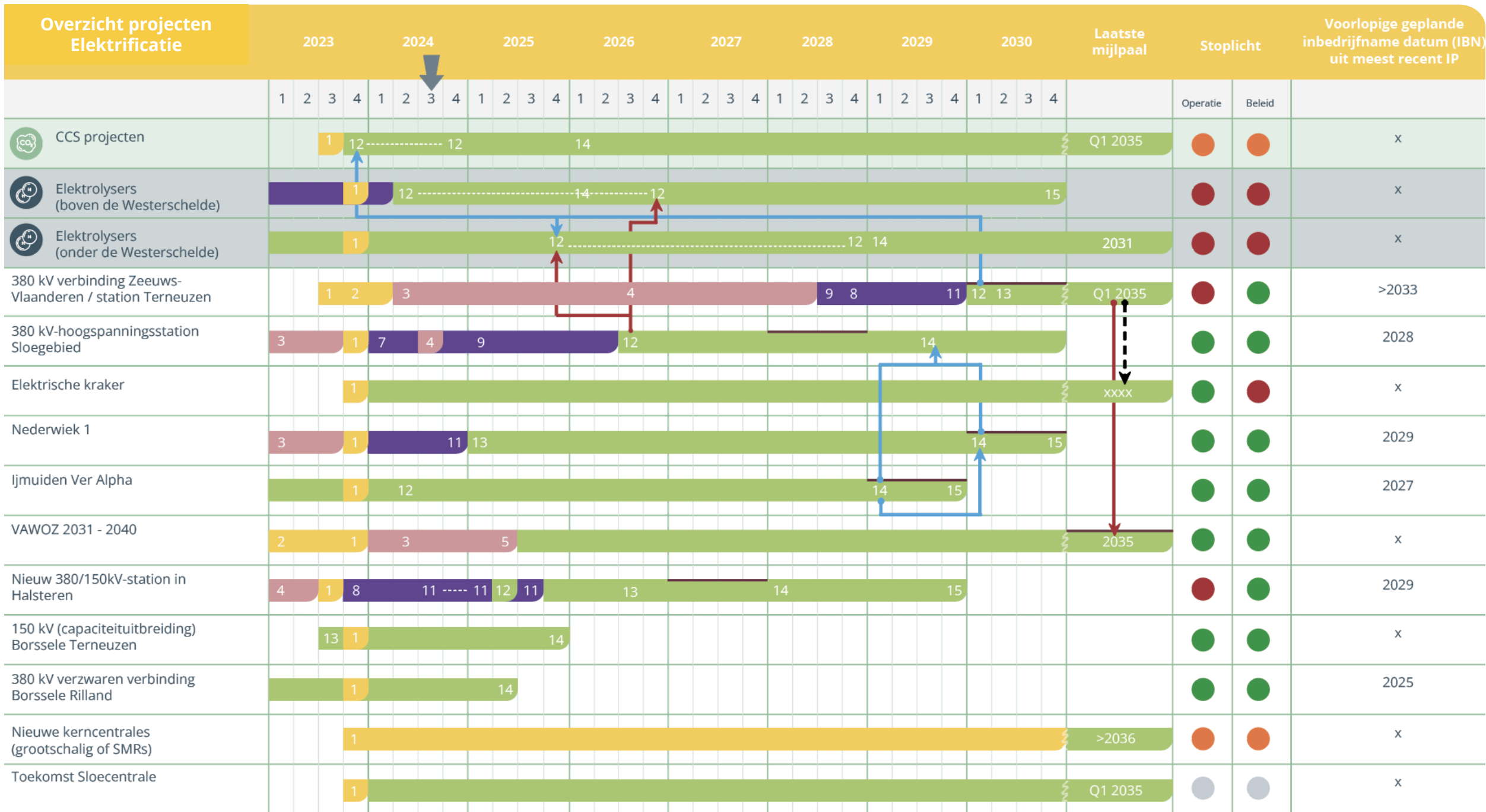




# Elektrificatie

Voor de verduurzaming van het industriële cluster is meer elektriciteit nodig. Sommige bedrijven schakelen namelijk van fossiele energie over naar elektrische productieprocessen. Andere industriële partijen hebben elektriciteit nodig voor CCS en de productie van waterstof. In 2023 kondigde TenneT structurele netcongestie aan in Zeeland. Aan de hand van netcongestiemanagement wordt er meer ruimte op het net vrijgemaakt.

Echter kunnen grootverbruikers op Schouwen-Duiveland en Tholen rond 2030 rekenen op nieuwe beschikbare capaciteit. Op de Bevelanden en Walcheren zal congestie verdwijnen tussen 2033 en 2035, waarbij een aantal jaar eerder al meer ruimte beschikbaar komt. In Zeeuws-Vlaanderen zal congestie langer duren, afhankelijk van de realisatietijd van de 380 kV verbinding Zeeuws-Vlaanderen. Om de verduurzaming van de industrie voort te zetten, moet gedurende de netcongestie tijdelijke oplossingen gevonden worden. Versterking van het net moet op lange termijn netcongestie oplossen.





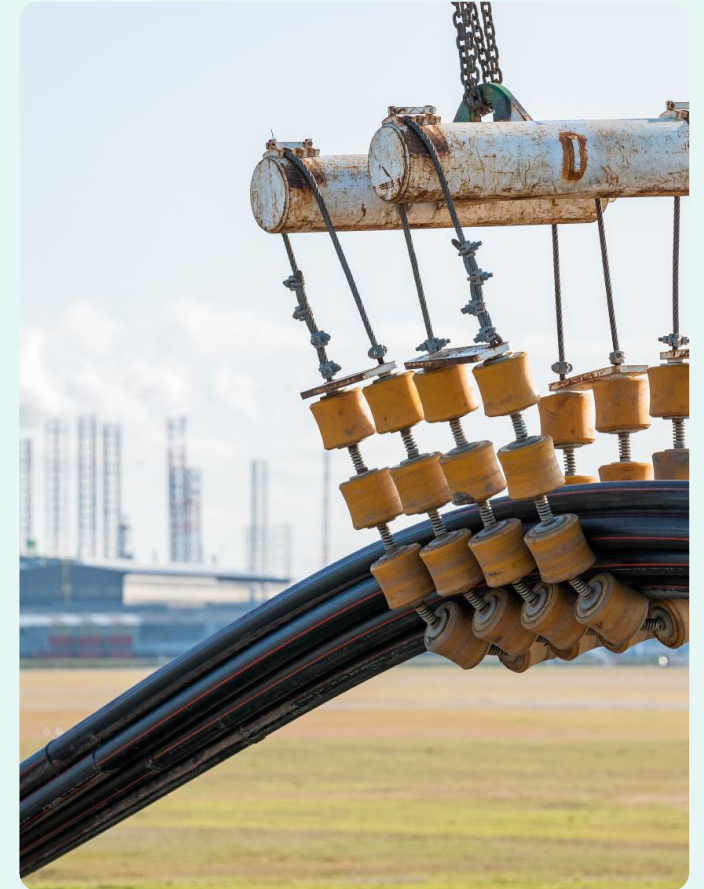
# Industriële partijen hebben voor de verduurzaming van hun bedrijfsprocessen meer elektriciteit nodig

Elektrificatie industrie Z-V

- **Veel industriële partijen hebben voor directe elektrificatie of voor andere type verduurzamingsprojecten zoals CCS meer elektriciteit nodig.** Gezamenlijk leiden deze projecten tot een toename van de elektriciteitsvraag. Voorbeeldenprojecten zijn:
  - CCS-projecten
  - Elektrificatie gasturbines
  - Warmtepompen
  - E-boilers

Elektrolyzers

- **Voor de productie van groene waterstof is wind- en zonne-energie nodig.** Wanneer elektrolyzers op de juiste plekken binnen het net gepositioneerd worden, kunnen zij een systeemrol invullen bij piekmomenten in de elektriciteitsproductie. Wanneer er veel wind- en zonne-energie is, kunnen deze elektrolyzers de elektriciteit gebruiken om groene waterstof te produceren. Hiermee ontlasten de elektrolyzers het net.
- De duurzame waterstof wordt gebruikt voor interne bedrijfsprocessen, of wordt doorgevoerd naar andere industriepartijen binnen het cluster of de naar partijen in andere clusters zoals Rotterdam-Moerdijk, Antwerpen of in het Ruhrgebied.





# De industrie draait in de toekomst op meer hernieuwbare energie en CO<sub>2</sub>-vrij regelbaar vermogen



## Elektriciteitsproductie verandert aankomende jaren

- Met de aanlanding in Borssele wordt windenergie vanaf zee in het elektriciteitsnet gevoed. Deze aanvoer is weersafhankelijk en leidt tot een piek van 4 GW invoeding op het elektriciteitsnet.
- Daarnaast wordt via programma VAWOZ nog een aanlanding in de periode 2031-2040 onderzocht.
- Het langer openhouden van de bestaande kerncentrale is gewenst in het kader van netcongestie (ook in de CES3.0 is gerekend met het openhouden van de kerncentrale na 2033).
- Extra kerncentrales bieden stabiele elektriciteitsproductie in de toekomst, wanneer er weinig wind- en zonne-energie is. Dit leidt tot een zwaardere belasting van het net.
- De bestaande Sloe- en ELSTA aardgascentrales moeten op termijn CO<sub>2</sub>-neutraal zijn. Zij hebben een belangrijke systeemrol door elektriciteit en/of stoom te leveren wanneer er onvoldoende hernieuwbare energie beschikbaar is via zon of wind.

## Meer CO<sub>2</sub> vrij regelbaar vermogen moet leveringszekerheid garanderen

- Wanneer elektrolyzers op de juiste plaatsen in het energiesysteem worden ingepast kunnen zij het elektriciteitsnet ontlasten bij grote pieken van hernieuwbare elektriciteit. Nieuwe kerncentrales bieden constant elektriciteit, dus ook bij de tekorten van wind- en zonne-energie. Smart Modular Reactors bieden mogelijk regelbaar vermogen, en verminderen daarmee pieken en dalen in het energieaanbod.
- Omgebouwde aardgascentrales vervullen mogelijk een systeemrol in door CO<sub>2</sub>-vrij, regelbaar vermogen te leveren op de momenten dat de vraag naar elektriciteit het aanbod overstijgt.



# De industrie draait in de toekomst op meer hernieuwbare energie en CO<sub>2</sub>-vrij regelbaar vermogen



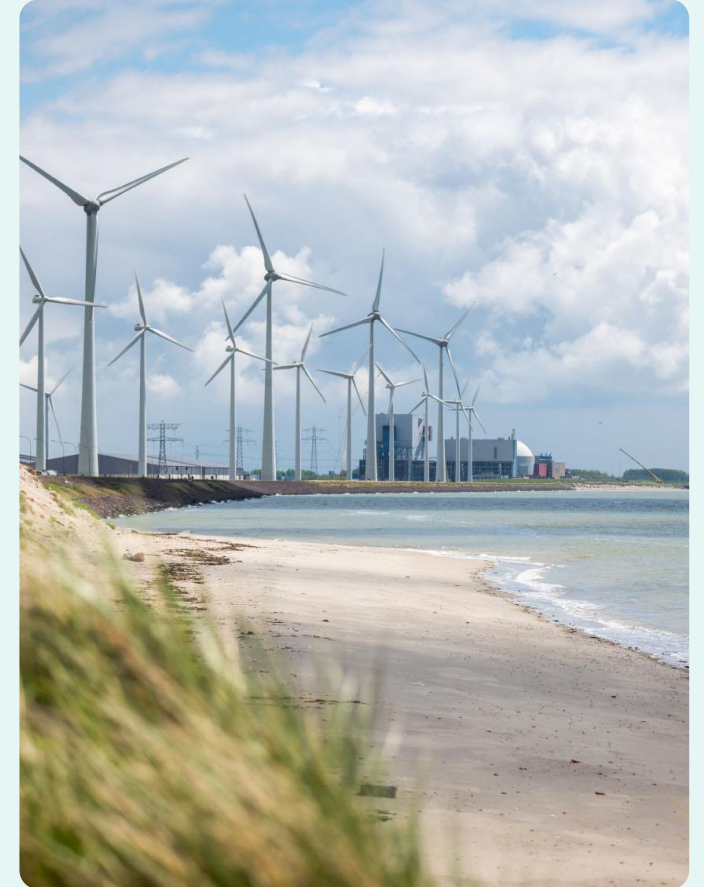
## Randvoorwaardelijke verbindingen

- 380 kV verbinding Z-V
- Nederwiek 1 / IJmuiden Ver Alpha



## Regelbaar vermogen CO<sub>2</sub>-vrije elektriciteit

- Nieuwe kerncentrale(s): grootschalig, SMR of mix
- Ombouw aardgascentrales







# Structurele en tijdelijke oplossingen voor netcongestie zijn noodzakelijk



## De verschillende regio's worden in verschillende mate geraakt door netcongestie

- In 2023 kondigde TenneT structurele netcongestie aan in Zeeland en bracht in juni 2024 het congestieonderzoek Zeeland uit\*. Grootverbruikers op Schouwen-Duiveland en Tholen kunnen rond 2030 weer rekenen op nieuwe beschikbare capaciteit, wanneer het 380 kV station in Halsteren op tijd gerealiseerd wordt. Op de Bevelanden en Walcheren zal congestie naar verwachting verdwijnen tussen 2033 en 2035, waarbij een aantal jaar eerder al meer ruimte beschikbaar komt. In Zeeuws-Vlaanderen zal congestie langer duren. Afhankelijk van de realisatietijd van de 380 kV verbinding Zeeuws-Vlaanderen kan de congestie tot wel 2040 duren. Versnelling van het project door middel van parallelschakeling vervroegt de realisatie van de verbinding mogelijk tot 2032. In sommige gevallen kunnen industriepartijen dus geen aansluiting voor hun verduurzamingsproject krijgen. Aan de hand van netcongestiemanagement maakt TenneT meer ruimte op het net vrij.

## Netverzwaring en grensoverschrijdende verbindingen om de groeiende elektriciteitsvraag te faciliteren

- De uitbouw van het 380 kV- en 150-kV-net is nodig om tegemoet te komen aan de toenemende elektriciteitsvraag. Specifiek is de versnelde aanleg van 380 kV Zeeuws-Vlaanderen noodzakelijk om de grotere elektriciteitsvraag in Zeeuws-Vlaanderen en de aanlanding van wind op zee in Terneuzen te faciliteren. Ook is de realisatie van het 380kV-station Sloegebied en versterking van het 380kV-net tussen Borssele en Rilland randvoorwaardelijk om de stijgende elektriciteitsvraag mogelijk te maken. Voor de industrie in West-Brabant is een nieuw 380 kV-station in Halsteren noodzakelijk. Verder wordt onderzoek gedaan naar de kansen die versterking van de interconnectiecapaciteit met België (vorm nader te bepalen) op de lange termijn kan bieden.



## Structurele en tijdelijke oplossingen voor netcongestie zijn noodzakelijk



### **Snelle, slimme oplossingen tegen netcongestie op korte termijn zijn nodig**

- Tijdelijke maatregelen zijn nodig om de periode van netcongestie te overbruggen. Door regelbaar vermogen in te zetten kunnen aansluitingen voor de verduurzamingsprojecten (vooral directe elektrificatie) van industriepartijen toegekend worden. Regelbaar vermogen kan bijvoorbeeld ingericht worden met een on-site Warmte-Kracht-Koppeling (WKK). Hierbij dient de extra gemaakte kosten van de WKK als gevolg van de tijdelijke systeemfunctie gecompenseerd te worden bij de eigenaar van de WKK. Zie maatregel 2. Ook vraagsturing, via het werken met andersoortige flexibele contracten kan deels een oplossing zijn. Uiteraard dient bekeken te worden waar en hoe dit een oplossing is, of kan zijn. De energie-intensieve industrie produceert immers volcontinue (dag en nacht, vrijwel het gehele jaar door).



# De industrie draait in de toekomst op meer hernieuwbare energie en CO<sub>2</sub>-vrij regelbaar vermogen



## Tijdelijke mitigatie netcongestie

- Inzet regelbaar vermogen zoals Warmte-Kracht-Koppelingen



## Structurele mitigatie netcongestie

- 380 kV verbinding Zeeuws-Vlaanderen
- Nieuw 380/150kV-station in Halsteren



## Versterking net

- 380 kV Station Slogebied/ Terneuzen
- Versterking Borsele- Rilland 380 kV





# Voor de elektrificatie van de industrie is stabiele, betaalbare en voldoende elektriciteit nodig



## Beleidsrandvoorwaarden

- **Faciliteren oplossingen netcongestie op korte termijn.** Korte termijn oplossingen zoals de inzet van WKK's moeten beleidsmatig gefaciliteerd en gestimuleerd worden om te voorkomen dat netcongestie verduurzamingsplannen van bedrijven belemmerd.
- **De betaalbaarheid van elektriciteit.** De effectieve elektriciteitskosten liggen in België, Frankrijk en Duitsland 15% tot 66% lager dan in Nederland\*. Verder verwacht TenneT stijgende tarieven van gemiddeld 5% per jaar tot 2035\*\*. De kosten liggen dus hoger dan in buurlanden, en zullen dus naar verwachting in de toekomst verder toenemen. De elektriciteitskosten moeten vergelijkbaar zijn met de tarieven in buurlanden om een internationaal concurrerende industrie te behouden en waterstofproductie betaalbaar te houden. Met de inzet van beleidsinstrumenten als de volumecorrectie-regeling en de indirecte kostencompensatie kan de betaalbaarheid verbeterd worden. De hoge netwerkkosten komen grotendeels door het afschaffen van de volumecorrectie-regeling. Ook kunnen de ETS-inkomsten het elektriciteitsnet mee financieren, gericht op het bevorderen van de energietransitie.
- **De leveringszekerheid van elektriciteit.** De industrie heeft behoefte aan een 24/7 elektriciteitsvoorziening om kosteneffectief te opereren. Consistente aanvoer van elektriciteit is cruciaal voor de internationale concurrentiepositie van de industrie. Wanneer netcongestie de leveringszekerheid bedreigt, moet beleid tijdelijke oplossingen faciliteren: bijvoorbeeld de inzet van WKK's.
- **Stabiele beleidsrandvoorwaarden.** Voor de industrie is onduidelijk in hoever de randvoorwaarden voor concurrerende elektriciteits-, netwerkkosten ingevuld zullen worden. Industriepartijen wachten af op meer zekerheid en vertragen hun investeringsbeslissingen.





## Voor de elektrificatie van het cluster zijn diverse maatregelen nodig

### Take-aways



#### **Tijdelijke maatregelen noodzakelijk door netcongestie**

- Zeeuws-Vlaanderen heeft tot minstens 2032 netcongestie. Hierdoor zijn tijdelijk maatregelen zoals de inzet van regelbaar vermogen.



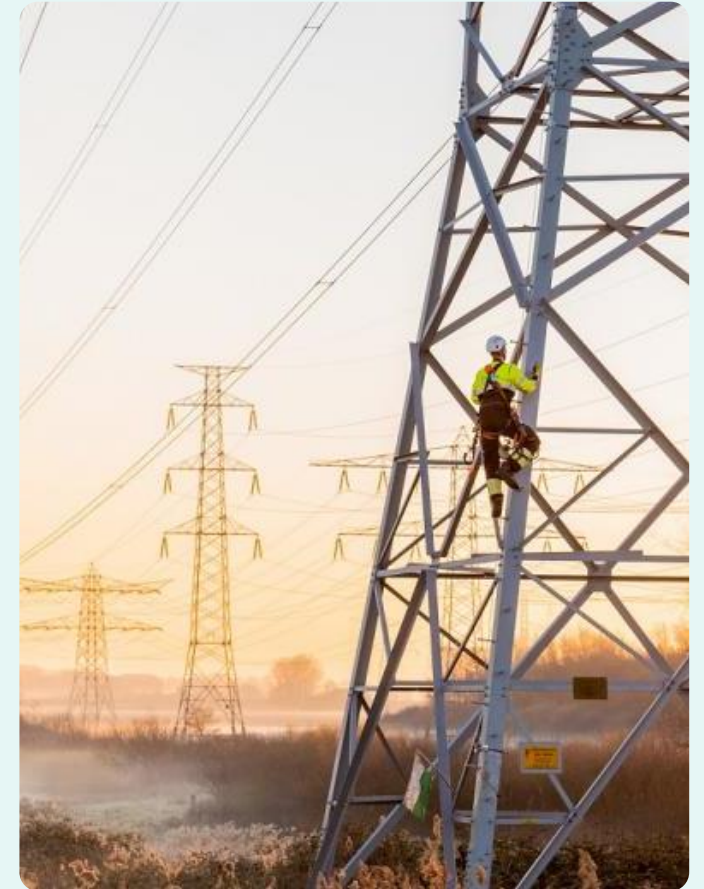
#### **Versnelde realisatie 380 kV Zeeuws-Vlaanderen nodig om netcongestie op te lossen**

- Een eerdere verbinding is essentieel om de verduurzaming van de industrie in Zeeuws-Vlaanderen te faciliteren.



#### **Stabiel beleid en betaalbaarheid elektriciteit als handelingsperspectief**

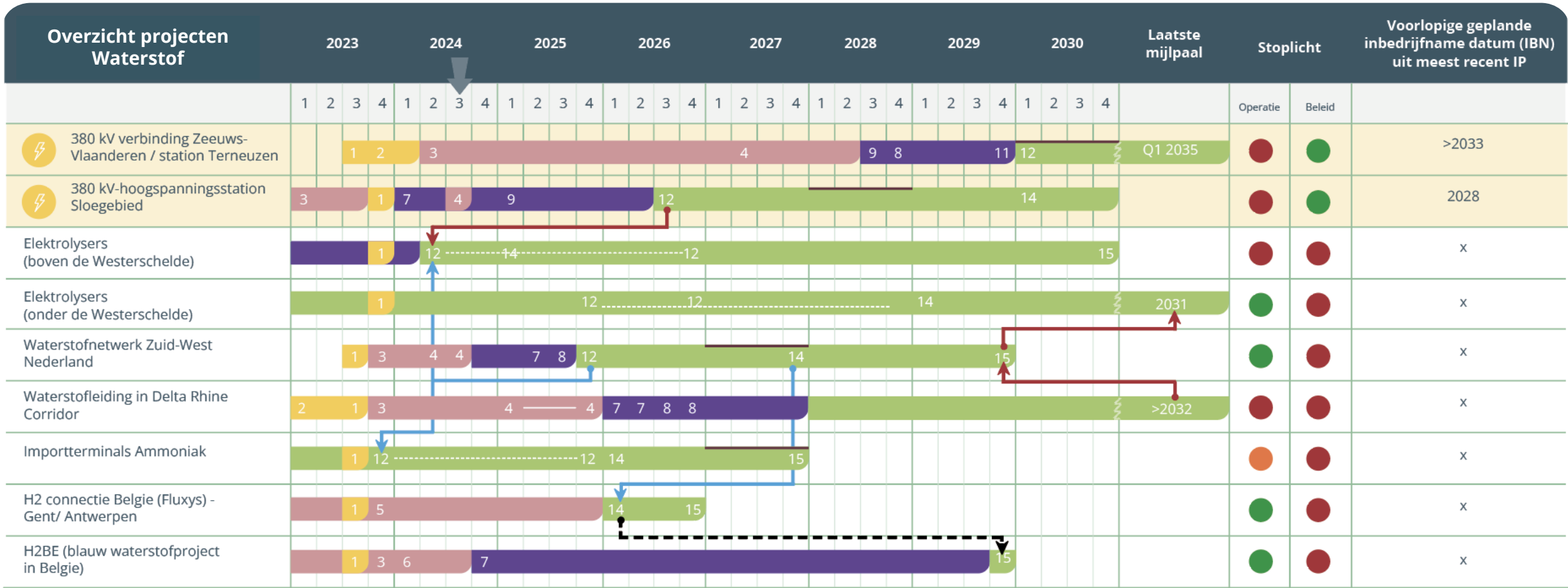
- Geen grote veranderingen in beleid en concurrerende elektriciteitskosten zijn essentieel voor de verduurzaming van de industrie.





# Blauwe en groene waterstof

De ambitie van het Hydrogen Delta programma is om van het grootste waterstofcluster van de Benelux tot een van de grootste CO<sub>2</sub>-vrije waterstofclusters van Europa te groeien. Waterstof is essentieel voor de verduurzaming van de industrie. Waterstof wordt lokaal geproduceerd of geïmporteerd uit andere landen. Industrie binnen het cluster zal waterstof zelf gebruiken of doorvoeren naar het achterland. Daarnaast kan waterstof een belangrijke, balancerende systeemrol spelen bij de pieken en dalen in de aanvoer van wind- en zonne-energie. In de waterstofwaardeketen is aanlanding van wind op zee en de realisatie van blauwe waterstofprojecten, elektrolyzers, importterminals en waterstofinfrastructuur essentieel.



- Legenda**
- Mijlpaal startfase
  - Mijlpaal fase projectdefinitie
  - Mijlpaal fase ontwerp en vergunningen
  - Mijlpaal realisatiefase
  - Randvoorwaardelijke relatie met speling
  - Randvoorwaardelijke relatie met negatieve speling (mogelijke vertraging)
  - Relatie, zonder complete randvoorwaardelijkheid
  - Gewenste datum waarop projecten buiten de poort gerealiseerd moeten worden zoals beschreven in de meeste recente Cluster Energie Strategie (CES)

- Probabilistische planning
- Deterministische planning
- Planning loopt zoals gewenst en initieel gepland, en er zijn geen (grote) risico's
- Er zijn risico's waardoor vertraging mogelijk is of de benodigde randvoorwaarden worden momenteel niet ingevuld of versnelling is gewenst
- Er is nu een knelpunt, die leidt tot vertraging en/ of versnelling is urgent nodig

- Mijlpalen**
1. Besluit tot opname in cluster
  2. Bevoegd gezag bepaald
  3. Selectie varianten locatie/tracé bepaald
  4. Keuze locatie/tracé bepaald
  5. Ruimtelijk programma van eisen bepaald
  6. Samenwerkingsafspraken voor fase ontwerp en realisatie bepaald
  7. Investeringsbesluit start basisontwerpfase

8. Start ter visielegging ontwerp planologisch besluit
9. Investeringsbesluit start detailontwerpfase
10. Aanvraag omgevingsvergunning bouw ontvankelijk
11. Planologisch besluit en vergunningen onherroepelijk
12. Investeringsbesluit start realisatiefase
13. Start realisatie
14. Eerst mogelijke datum in bedrijfsname (IBN)
15. Uiterlijke datum in bedrijfsname (IBN)



# Elektrolyzers, ATR's, SMR's en importterminals faciliteren het gebruik van duurzame waterstof

## Elektrolyzers

- **Zowel in het Sloegebied als in de Kanaalzone worden diverse elektrolyzers ontwikkeld.** Bij het gebruik van hernieuwbare elektriciteit, kunnen elektrolyzers groene waterstof produceren. Ze kunnen daarmee flexibel worden ingezet om grote pieken van beschikbare hernieuwbare elektriciteit op te vangen. De waterstof wordt door de industrie in de regio gebruikt of doorgevoerd richting (industriële) afnemers in het achterland.

## Blauwe waterstof

- **Bestaande Steam Methane Reformers (SMR's) kunnen, in combinatie met CCS, blauwe waterstof produceren.** Daarnaast kunnen nieuw te bouwen ATR's, in combinatie met CCS, waterstof uit restgassen winnen. Deze waterstof kan als grondstof of als brandstof worden ingezet, vooral voor eigen gebruik maar ook voor de verkoop aan andere industriebedrijven.

## Importterminals

- **Industriële bedrijven willen komende jaren starten met de (om)bouw van faciliteiten voor de import van waterstofdragers, voornamelijk in de vorm van ammoniak.**
- Deze ammoniak kan teruggekraakt worden naar waterstof en vervolgens vervoerd worden via waterstofinfrastructuur. Daarnaast kan ammoniak direct worden doorgevoerd richting het achterland, mits daar voldoende, robuuste infrastructuur voor aanwezig is.







## Waterstof en CCS-infrastructuur is nodig om de blauwe en groene waterstofprojecten te faciliteren



### Voor groene waterstof is grensoverschrijdende en regionale infrastructuur nodig

- Vanaf 2026 staan de inbedrijfname (IBN) datums van elektrolyzers, en na 2030 van ATR's/ SMR's gepland. Voor een rendabele business case is infrastructuur nodig om waterstof aan partijen binnen het cluster en/of in andere clusters te verkopen. Voor afnemers is een redelijke prijs en brede toegang tot de infrastructuur nodig om met blauwe/ groene waterstof te verduurzamen (zie de volgende pagina voor de business). De realisatie van Waterstofnetwerk Zuid-West staat gepland in Q4 2027. Deze tijdige realisatie is belangrijk voor de ontwikkeling van de waterstofmarkt. Het is essentieel dat vertragingen in het regionale/ nationale netwerk geen invloed hebben op de realisatie van lokale verbindingen in de havengebieden.
- Om waterstof buiten het cluster af te leveren zijn nationale en grensoverschrijdende verbindingen nodig. Met de realisatie van de DRC worden clusters in het oosten (Ruhrgebied, Chemelot) met clusters in het westen verbonden (Rotterdam-Moerdijk, Zeeland/West-Brabant). De IBN datum van de DRC is echter verschoven naar 2032. Dit betekent dat waterstofproducenten in Zeeland/West-Brabant tot vier jaar langer geen waterstof kunnen leveren aan cluster Rotterdam-Moerdijk, Noorzeekanaalgebied, Chemelot en het Ruhrgebied.
- Vanaf 2028-2030 zijn (grensoverschrijdende) koppelingen nodig voor een toereikende business case van waterstofprojecten door de afzetmarkt te vergroten. En daarmee te voorkomen dat investeringsbeslissingen van waterstofprojecten worden uitgesteld. Daarom is een eerdere koppeling met cluster Rotterdam-Moerdijk nodig. [Zie maatregel 3.](#)
- Daarnaast moeten de grootschalige elektrolyseprojecten tijdig gebruik kunnen maken van opslagfaciliteiten van HyStock in Noord-Nederland. In de beginfase kan de geproduceerde waterstof mogelijk lokaal afgezet worden, maar als er opgeschaald wordt is toegang tot opslag van belang.



## Waterstof en CCS-infrastructuur is nodig om de blauwe en groene waterstofprojecten te faciliteren



### **CO<sub>2</sub>-infrastructuur is nodig om blauwe waterstof mogelijk te maken**

- Voor blauwe waterstof is CO<sub>2</sub>-infrastructuur nodig om vrijgekomen en opgeslagen CO<sub>2</sub> van industriepartijen te vervoeren naar de ondergrondse opslagplekken. [Zie pagina 12.](#)



# Voor de realisatie van een waterstofketen zijn projecten met diverse modaliteiten van belang



## Randvoorwaardelijke waterstof projecten

- Importterminals en kraker ammoniak
- Waterstofnetwerk Zuid-West Nederland
- Delta Schelde CO<sub>2</sub>nnection en Carbon Connect Delta
- Verbinding waterstofnetwerk met Rotterdam-Moerdijk/NZKG (versnellingsmaatregel)
- Lange termijn: buisleiding ammoniak als onderdeel van DRC



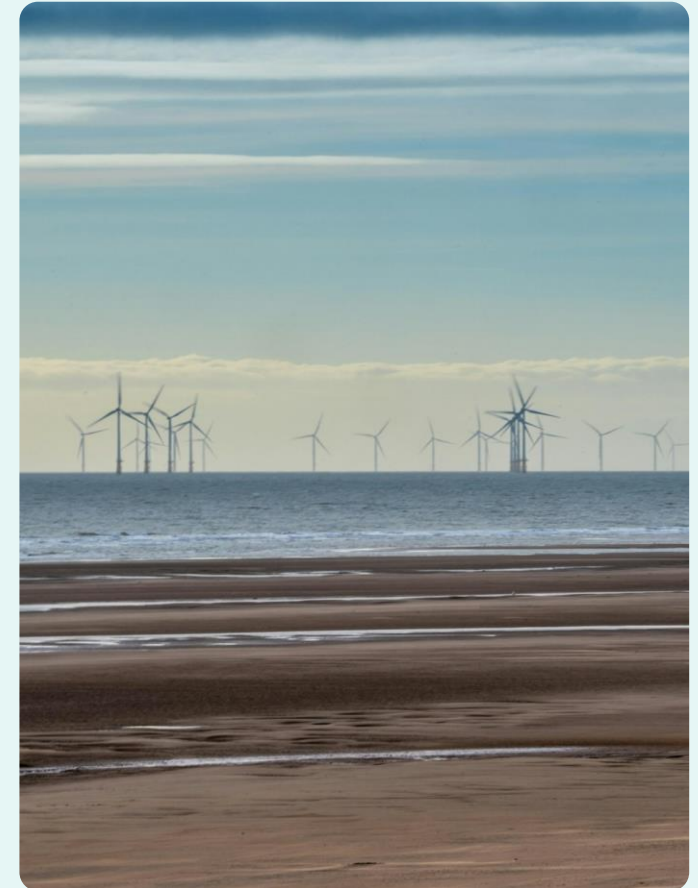
## Randvoorwaardelijke projecten blauwe waterstof

### Route 1: CO<sub>2</sub>-opslag via Aramis

- Aramis
- CO<sub>2</sub> Next
- Delta Schelde CO<sub>2</sub>nnection en Carbon Connect Delta

### Route 2/3: opslag in buitenland via schepen

- Vanaf North Sea Port
- Vanaf Zeeland met een pijpleiding via Antwerpen vanaf Zeebrugge per schip verschepen. Mogelijk op termijn met een pijpleiding naar bijv. Noorwegen.





# Beleid moet een sluitende business case van waterstof faciliteren



## Beleidsrandvoorwaarden

- **De prijs van blauwe waterstof wordt competitiever bij ontwikkeling grensoverschrijdende CO<sub>2</sub>-markt.** De productiekosten van blauwe waterstof liggen circa 0,5 €/kg H<sub>2</sub>\* hoger dan bij grijze waterstof (circa 2-3 €/kg H<sub>2</sub>\*). Deze kosten zijn nodig voor het opvangen, vervoeren en opslaan van CO<sub>2</sub>. Wanneer de CO<sub>2</sub>-afzetmarkt vergroot, door de realisatie van grensoverschrijdende koppelingen, zullen deze productiekosten verlagen en zal het prijsverschil met grijze waterstof verkleinen.
- **De productiekosten van groene waterstof zijn hoger dan grijze waterstof.** De productiekosten van grijze waterstof zijn tot wel zeven keer lager dan groene waterstof (6-14 €/kg H<sub>2</sub>\*\*). Om de business case van groene waterstof rendabel te maken moet het prijsverschil van 3 tot 12 €/kg H<sub>2</sub> weggenomen worden. Met de verwachte\*\*\* groene waterstofproductie binnen Zeeland/West-Brabant van 4,8 kton/jaar in 2025 (0,8% van het waterstof gebruik in de crossborder regio) is er een onrendabele top van circa €14-53 miljoen per jaar. Op basis van de geprognosticeerde \*\*\* waterstofproductie zou dit in 2035 oplopen tot € 0,7-2,8 miljard per jaar.
- **Tijdige implementatie van een werkbare raffinageroute voor groene waterstof is nodig.** Vanwege de niet-competitieve productiekosten van groene waterstof is overheidsinterventie nodig. De raffinageroute bevordert de inzet van hernieuwbare waterstof voor de productie van brandstoffentransport. De juiste correctiefactor is essentieel voor de haalbaarheid en effectiviteit van de raffinageroute. In de regio Zeeland/West-Brabant kan de raffinageroute, mits juist uitgerold, al op korte termijn bijdragen aan een reductie van het aardgasverbruik (productie grijze waterstof), door lokale productie en import van groene waterstof(dragers) en daarmee gepaard gaande CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ook kan het invoeren van de raffinageroute de groene waterstofmarkt opstarten, en draagt het bij aan de investeringsbereidheid van groene waterstof-producenten.

\* TUdelft, 2021, PM [bron](#) Rens

\*\* Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands, TNO, 2024

\*\*\* Cluster Energie Strategie 3.0 Schelde- Deltaregio





## Beleid moet een sluitende business case van waterstof faciliteren



### Beleidsrandvoorwaarden

- **Combineer vraag- en productiesubsidie.** Momenteel wordt lokale productie van waterstof met elektrolyzers, ATR's en SMR's gesubsidieerd. Om deze blauwe waterstof en elektrolyseprojecten rendabel te maken is deze subsidie nodig. Tegelijkertijd zijn de productiekosten van geïmporteerde waterstof lager. De economische efficiëntere wijze van waterstofproductie en vervoer wordt niet gesubsidieerd. Een grotere focus op vraagsubsidie faciliteert een gelijk spelveld tussen lokale productie en import, terwijl lokale productie en daarmee afhankelijkheid van andere landen ook wordt verminderd.
- **Realistische doelstellingen afnameverplichting en uitzonderingen indien noodzakelijk.** In 2030 moet 42% van de afgenomen waterstof groen zijn. Momenteel zijn er veel onzekerheden die de uitvoerbaarheid van deze verplichting in gevaar brengen. Bijvoorbeeld het niet beschikbaar zijn van groene waterstof en infrastructuur die de waterstof moet vervoeren. Daarom zijn realistische doelstellingen nodig voor bedrijven wanneer aan deze randvoorwaarden niet wordt voldaan.
- **Daarnaast is de economisch haalbaarheid een grotere onzekerheid.** Om rendabel te opereren moeten waterstofproducenten namelijk de hogere productiekosten doorberekenen naar de afnemer. In sommige gevallen is deze doorberekening van de hogere productiekosten van waterstof echter niet mogelijk doordat de afnemer de prijs niet kan doorberekenen in de prijzen voor consumenten. Hierdoor hebben sommige waterstofproducenten geen potentiële afnemers die waterstof tegen een sluitende business case kunnen afnemen. Industriepartijen kunnen hierdoor de overstap naar blauwe/groene waterstof niet maken. Voor deze partijen moet een uitzonderingspositie komen op de afnameverplichting.

\* TUdelft, 2021, PM [bron](#) Rens

\*\* Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands, TNO, 2024

\*\*\* Cluster Energie Strategie 3.0 Schelde- Deltaregio

\*\*\*\* [TNO](#), 2021



# Lagere kosten grensoverschrijdende waterstofketen en oplossing voor het NO<sub>x</sub>-reguleringsprobleem zijn nodig



## Beleidsrandvoorwaarden

- **Passende structuur netwerkkosten.** De onrendabele waterstofprijs is deels te wijten aan relatief hoge netwerkkosten. TNO concludeerde dat met een verlaging of met een algehele vrijstelling van de netwerkkosten de productiekosten van waterstof zouden kunnen afnemen tot 1 €/kg H<sub>2</sub>\*. De kosten moeten de opstartfase van deze nieuwe, dynamische markt bevorderen. Dit kan bijvoorbeeld door de kosten niet te baseren op het piekverbruik, maar op het daadwerkelijke verbruik van de industriestructuur of in de vorm van subsidies van de aansluitkosten.
- **Hoge kosten bij grensoverschrijdende transport waterstof.** Momenteel gelden er dubbele tarieven bij crossborder transport. Dit weerhoudt de verdere groei van een internationale waterstof markt met concurrentie en op termijn goedkopere waterstof.
- **Oplossing NO<sub>x</sub>-reguleringsprobleem.** De verbranding van waterstof leidt mogelijk tot een te hoge concentratie NO<sub>x</sub> om een vergunning te verkrijgen. Het gebruik van waterstof heeft echter grote positieve effecten, zoals het verlagen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ook is het onduidelijk wat de NO<sub>x</sub>-concentratie precies zal zijn voor elk bedrijf. De huidige regulering weerhoudt industriepartijen mogelijk om de overstap te verduurzamen door middel van waterstof.



# Om de industrie te verduurzamen aan hand van waterstof moeten de volgende acties uitgevoerd worden

## Take-aways



### Realisatie tijdige en robuuste waterstofinfrastructuur voor business case waterstof

- Specifiek is de tijdige koppeling van waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland met Rotterdam-Moerdijk nodig



### De business case van groene waterstof moet sluitend worden

Hiervoor is nodig:

- Uitvoering van de raffinageroute met een toereikende correctiefactor
- Combineer vraag- en productiesubsidie
- Realistische doelstellingen afnameverplichting en uitzonderingen indien noodzakelijk
- Lagere kosten netwerk en tarieven grensoverschrijdende transport



### Oplossing NO<sub>x</sub>-reguleringsprobleem

- Beleid moet industrie faciliteren de overstap naar waterstof te maken om CO<sub>2</sub>-uitstoot te reduceren.

