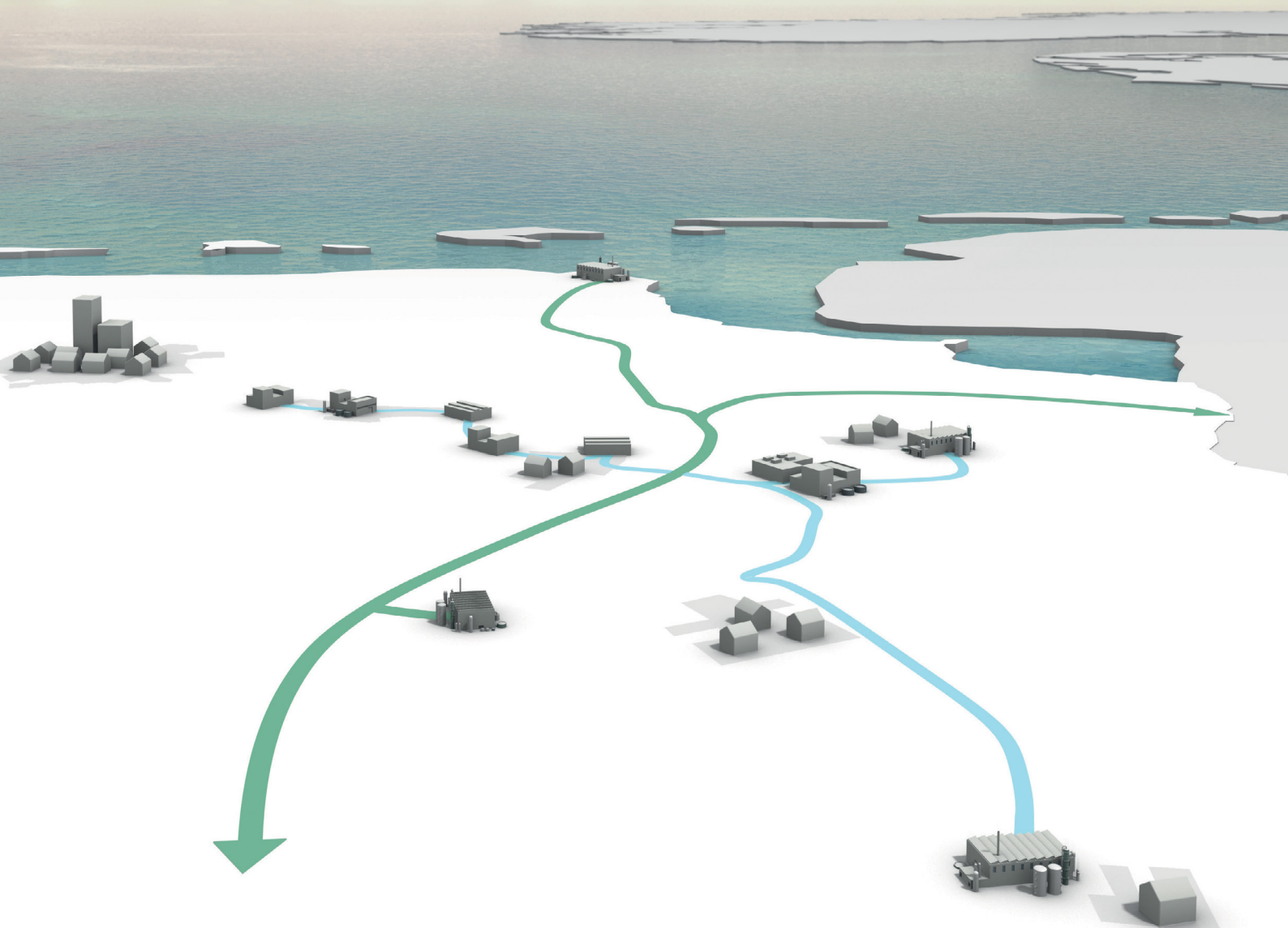


Naar een eerste regionaal industrieel waterstofcluster rond Oost-Groningen

Feasibility studie door New Energy Coalition



Naar een eerste regionaal industrieel waterstofcluster rond Oost-Groningen

Feasibility studie door New Energy Coalition



Auteurs: Catrinus Jepma* en Jeffrey Paays**, New Energy Coalition***
Groningen, maart 2026

* Emeritus hoogleraar RUG; senior advisor New Energy Coalition

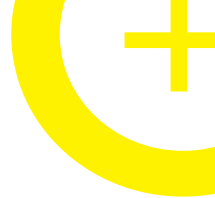
** Energy analyst New Energy Coalition

*** Dit rapport is opgesteld door New Energy Coalition in afstemming met:
EBN, Enexis, Engie, Equinor, Gasunie, de bedrijven verenigd in IC-OG,
Northgrid, Provincie Groningen en RWE.



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
Management samenvatting en propositie	6
Management samenvatting	6
Propositie	8
1. Inleiding	10
2. Het veranderende speelveld in de waterstofwaardeketen en stakeholdersperspectieven	14
3. Waterstof en IC-OG fase 1 2026-2028	18
4. Waterstof en IC-OG fase 2 2029-2032	22
5. Waterstof en IC-OG fase 3 2032-2040	28
6. Waterstof en IC-OG: naar en breder perspectief, kritieke-pad, milestones en stappenplan	32
7. Conclusies en aanbevelingen	38
Conclusies	38
Aanbevelingen	40



Bijlage 1.	'Startmotor' document (opgesteld door Resilient Hydrogen)	46
Bijlage 2.	Tracé distributienet IC-OG: kostenberekening (opgesteld door Enexis, Gasunie en Northgrid)	50
Bijlage 3.	Scenario-analyse van de robuustheid van de omvang van de ORT (opgesteld door Jepma en Paays, New Energy Coalition)	58
Bijlage 4.	Overzicht relevante subsidie-instrumenten (opgesteld door Abdulahad, Engie en Jepma en Paays, New Energy Coalition)	78
Bijlage 5.	De mogelijke rol van een aggregator (opgesteld door EBN)	88



Management samenvatting en propositie

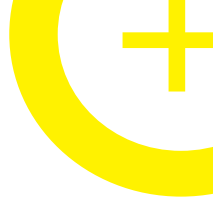
Management samenvatting

Sinds begin 2024 is een breed consortium van uiteenlopende spelers uit de waardeketen actief om een regionaal waterstofcluster te ontwikkelen rond de IC-OG¹ bedrijven in Oost-Groningen. Het doel van dit consortium is om nog voor 2032 een serieus deel van de traditionele aardgas als energiedrager voor productieprocessen te vervangen door waterstof geproduceerd in de eigen regio en om ervoor te zorgen dat de vereiste infrastructuur daarvoor tijdig beschikbaar is. Het bereiken van dit doel zou betekenen dat de regio Oost-Groningen tot de eerste industriële cluster 6 waterstof regio's van het land gaat behoren. Dit rapport is, te zamen met een eerder rapport gepubliceerd in eind 2024, onderdeel van het haalbaarheidsonderzoek van dit project, en bevat tevens een reeks van aanbevelingen met het oog op de verwachte vervolgstappen.

Aan een aantal voorwaarden zal moeten zijn voldaan om het project te doen slagen. In de eerste plaats zal er voldoende regionaal aanbod van waterstof tijdig, dus rond en bij voorkeur voor 2030, beschikbaar moeten zijn. Ten tweede moeten de cluster 6 bedrijven in de regio tijdig bereid en in staat zijn deze waterstof ter vervanging van aardgas af te nemen. Ten derde moet de regionale waterstof transport- en distributie infrastructuur evenals de opslaginfrastructuur (HyStock) tijdig gereed zijn en tenslotte moet de waterstof beschikbaar zijn tegen prijzen die kunnen concurreren met die van aardgas. De combinatie van de veelheid van spelers, voorwaarden en de tijdsdruk maakt het project complex. Tegelijkertijd kan bij welslagen het project belangrijke regionale en nationale uitstralingseffecten hebben voor de mogelijke inzet van waterstof in de industrie in het algemeen. Ook kan het project dan er het bewijs van zijn dat bij een gecoördineerde aanpak vergroening van de industriële energievoorziening van een forse regio relatief snel kan worden gerealiseerd.

Op het punt van de vier genoemde voorwaarden is inmiddels overal al belangrijke voortgang geboekt.

1 IC-OG staat voor Industrieel Cluster Oost-Groningen en betreft een twaalfstal vestigingen van uiteenlopende cluster 6 bedrijven met over het algemeen een relatief energie-intensief productieproces. Gezamenlijk zijn zij verantwoordelijk voor een kleine 10% van de nationale aardgasafname van cluster 6 bedrijven.



- Voor wat betreft het regionale aanbod wordt vanuit een consortium van aanbieders gekeken of, afhankelijk van de verwachte vraag vanuit de regio, bijvoorbeeld een 250-500 MW conversie-unit te Eemshaven kan worden ontwikkeld die rond 2032 jaarlijks circa 60-100 kt koolstofarme waterstof zou kunnen leveren aan de regio. Daarnaast zijn er verregaande plannen van zowel grote als kleinere aanbieders, om in de regio groene waterstof te produceren, welke bij doorgang rond 2030 gezamenlijk tot een vergelijkbaar jaarlijks productievolume van ca. 60 kt zouden kunnen komen. Diverse aanbieders uit deze groep hebben inmiddels al aanzienlijke aanbodsubsidies verworven.
- Voor wat betreft de regionale afname is inmiddels duidelijk dat deze naar verwachting al in 2028 in het kader van test- en opstartactiviteiten van start zal gaan met een beoogd afnamevolume van ruim 1 kt per jaar. Deze activiteiten zijn in een verre fase van ontwikkeling in een 'startmotorgroep' van drie afnemers en twee kleine aanbieders (zie ook bijlage 1). Nog los van deze startactiviteiten kan vanuit het IC-OG cluster richting 2032-40 het af te nemen volume waterstof toenemen tot circa 25 kt per jaar.

Bij een voorspoedige ontwikkeling van zowel het aanbod als de vraag naar waterstof vanuit IC-OG, ontstaat in de regio dus een aanbodoverschot, zodat het consortium aan de afnamekant zal kunnen worden verbreed naar andere industriële spelers in de regio Groningen-Drenthe.
- Voor wat betreft de transport- en opslaginfrastructuur is het belangrijk dat de vanuit Eemshaven zuidwaarts ontwikkelde nationale transmissiecapaciteit via een potentiële systeemkoppeling te Veendam de waterstof kan aanleveren voor een te ontwikkelen regionaal distributiesysteem (zie ook bijlage 2). De voorbereidingen hiertoe zijn inmiddels in volle gang, waarbij voor de activiteiten van de genoemde startmotorgroep voorzien wordt in een eigenstandig ca. 10 km tracé dat al in 2028 kan functioneren voordat de aansluiting met het landelijke transmissiesysteem kan functioneren. Dit eerste tracé wordt zo gepland dat het deel kan uitmaken van het beoogde bredere, minimaal ca. 70 km distributienet in de regio. De nabijheid van de HyStock/Zuidwending faciliteit is een gunstige omstandigheid voor de regio doordat HyStock gedurende 2029-2032 operationeel wordt en omdat de opslag immers nodig is om groen en koolstofarm te balanceren.
- Voor wat betreft de vierde voorwaarde is inmiddels in het consortium een vrij duidelijk beeld ontstaan over de verwachte omvang van de 'onrendabele top' (ORT) vanuit het perspectief van de afnemers, dat wil zeggen het verschil tussen de kosten van waterstof en de kosten van aardgas indien men die afname zou

voortzetten (zie ook bijlage 3). In de berekeningen is ervan uitgegaan dat de waterstof voor IC-OG voor 90% uit de goedkopere koolstofarme waterstof bestaat en voor 10% uit groene waterstof. Andere ratio's zijn uiteraard evenzeer denkbaar en onderzocht door gevoeligheidsanalyse.

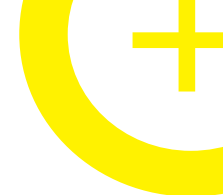
De omvang van de ORT is uiteraard sterk afhankelijk van de volumina en gevoelig voor de aard van de prognoses over de kosten en prijzen van de beide energiedragers. De berekeningen, die dus moeten worden beschouwd als 'best guesses', suggereren dat de ORT jaarlijks ca. EUR 2,5 miljoen bedraagt in het startmotor regime (1 kt per jaar), en oploopt naar gemiddeld ca. EUR 30 miljoen per jaar richting 2032 bij een afname van gemiddeld tussen de 12 en 13 kt per jaar (periode 2029-2032). Wanneer in de periode daarna sprake is van een voldragen waterstofafname in het cluster neemt de jaarlijkse ORT eerst verder toe, maar daarna af, om richting 2040-2045 te verdwijnen doordat waterstof verwacht wordt niet langer duurder te zijn dan aardgas. De cumulatieve ORT over 2032-2040 is geschat op ca. EUR 425 miljoen (netto contant ca. EUR 200 miljoen) voor het scenario waarin het overgrote deel van alle IC-OG aardgasafname door waterstof wordt vervangen².

Het is één van de grootste uitdagingen van het project om dekking voor de ORT te vinden (zie ook bijlage 4). Daarbij is ondersteuning vanuit de nationale en regionale overheid onontbeerlijk. Het consortium heeft daartoe de volgende propositie opgesteld.

Propositie

Het consortium rond het project 'ontwikkeling regionaal waterstofcluster IC-OG' wil vanaf 2028 stapsgewijs de ca. 190 miljoen Nm³ per jaar (huidige niveau) voor het grootste deel (ca. 2/3) vervangen door waterstof, hoofdzakelijk koolstofarme waterstof, geproduceerd in de eigen regio (Groningen-Drenthe). Daarmee wordt de weg voorbereid voor een snelle en brede industriële toepassing van waterstof in de regio naar jaarlijkse volumes in de orde van 60 kt of meer in de periode 2032-2040. Daarmee ontwikkelt de regio naar verwachting één van de eerste omvangrijke regionale waterstofclusters van het land - een project rond een toekomstgerichte innovatie en daarmee behoud en groei van regionale werkgelegenheid - dat als voorbeeld kan dienen voor een verdere versnelde nationale en Europese uitrol van

2 Over de periode na 2040 blijken de jaarlijkse ORT's al zeer gering te zijn geworden en kan zelfs een uitfasering van aardgas niet worden uitgesloten, zodat deze periode buiten de ORT-berekeningen is gehouden.



waterstof naar de cluster 6 en overige industrie.

Door de transitie verricht door IC-OG, zal naar verwachting over de periode richting 2040 ongeveer 100 miljoen Nm³ aardgas worden vervangen door voornamelijk koolstofarme waterstof waardoor de CO₂-emissies met jaarlijks ca. 0,15 Mt afnemen. Als de omvang van het consortium zich buiten het IC-OG-gebied zal gaan uitbreiden over de regio, hetgeen op grond van het verwachte regionale aanbod goed mogelijk is, kan de jaarlijkse CO₂-winst oplopen in de richting van 0,5 Mt of meer.

Veel van het voorbereidende werk tot een dergelijk project is de afgelopen twee jaar al verricht. Daarbij is duidelijk geworden dat één van de meest cruciale voorwaarden voor welslagen de mogelijkheid betreft om het kostenverschil tussen de waterstofafname en die van aardgas te overbruggen. Maatwerk ondersteuning vanuit het Rijk en regio is daarbij onontbeerlijk, te meer omdat de bestaande subsidiekaders nog te weinig mogelijkheden bieden om dit kostenverschil af te dekken. Dit komt doordat er nog weinig subsidiemogelijkheden voor de productie van koolstofarme waterstof zijn ontwikkeld enerzijds en anderzijds doordat nieuwe instrumenten voor vraagstimulering van waterstof vooral gericht zijn op de vervanging van grijze door groene waterstof (cf. RFNBO-verplichting), maar nog niet op de vervanging van aardgas door koolstofarme en groene waterstof.

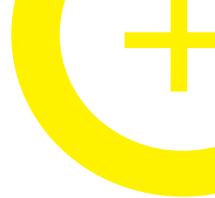
Het consortium treedt daarom graag in overleg met het Rijk, om te bezien of samen met de regionale overheden en zo mogelijk een beoogde aggregator (zie ook bijlage 5), een pakket van maatregelen kan worden ontwikkeld die het project - een versnelde en brede introductie in ons land van een voldragen regionaal waterstofcluster - kunnen doen slagen.



1 Inleiding

In de westerse wereld, en met name in de Verenigde Staten, is beleidsmatig de aandacht voor het klimaatprobleem en oplossingen in de sfeer van waterstof als groene feedstock en energiedrager in 2025 enigszins verdrongen door nieuw onder de aandacht gekomen aspecten zoals de leveringszekerheid en betaalbaarheid van energie. Ook hebben zorgen over de toegenomen energieprijzen en het effect op het concurrentievermogen een rol gespeeld bij een afvlakkende aandacht voor de vergroening. De informatie dat groene waterstof voorlopig aanzienlijk duurder lijkt te blijven dan de fossiele energiedragers heeft evenmin bijgedragen aan een positief investeringsklimaat voor waterstofproductie. Dit alles heeft zich ook in ons land vertaald in een meer afwachtende houding ten aanzien van waterstof. In feite was de afgelopen jaren het dominante nationale beleidsuitgangspunt dat voorlopig de vervanging van grijze waterstof als feedstock door groene waterstof voor de industrie prioriteit moet hebben. De Cluster 6 bedrijven zouden zich primair moeten vergroenen door elektrificatie; die bedrijven die op technische gronden alleen moleculaire energie kunnen toepassen, zouden voornamelijk via dedicated distributienetwerken of anderszins moeten worden bediend. Het concept dat het IC-OG project voor ogen staat, namelijk een regionaal industrieel waterstof cluster dat is aangesloten op het landelijke waterstof netwerk, is daardoor de afgelopen jaren beleidsmatig verder weggeraakt.

Dit rapport reflecteert daarentegen de visie dat koolstofarme en groene waterstof een onmisbaar onderdeel vormen van de energietransitie, omdat waterstof grootschalig nodig is en zal blijven: als grondstof, als middel om energie voor balanceringsdoelen op te slaan, en als energiedrager met de unieke kenmerken van lage transport- en opslagkosten en hoge energiedichtheid. Op basis daarvan gaat dit rapport uit van de meer *optimistische visie* dat het voor de nationale en Europese succesansen van vergroening van het energie- en grondstoffensysteem cruciaal is dat *zo snel mogelijk regionale waterstofhubs van serieuze omvang als wegbereiders van een bredere introductie van waterstof van de grond komen*. Ook biedt dit rapport de overtuiging dat de succesansen van een dergelijke serieuze regionale waterstofhub *juist in Noord-Nederland* (Groningen en Drenthe) niet alleen reëel zijn, maar ook al vrij snel, dat wil zeggen richting 2030, kunnen worden gerealiseerd. Deze waterstofhub kan vervolgens richting 2040 uitgroeien tot een toonaangevend regionaal waterstofcluster dat een verdere nationale en internationale uitrol inspireert.



Veel is hierover al gezegd in het eerste IC-OG rapport van 2024: 'Een eerste verkenning naar de waterstofperspectieven voor het IC-OG' (kortweg H₂-IC-OG 2024). De uitstekende uitgangspositie van de regio Groningen-Drenthe als stevig regionaal waterstofcluster is sindsdien alleen nog maar verder toegenomen en breder ondersteund. De visie dat een dergelijk cluster haalbaar moet zijn wordt gedragen door alle regionale of regionaal actieve stakeholders die in het project zijn betrokken: de aanbieders in de regio van koolstofarme en groene waterstof, de afnemers ervan uit het IC-OG cluster maar ook daarbuiten, de organisaties verantwoordelijk voor het transport en opslag van de waterstof, en de provinciale en gemeentelijke overheden. Ook partijen met een mogelijke aggregatorrol delen dezelfde overtuiging en zijn bij het consortium betrokken. Genoemde partijen hebben sinds eind 2023 een zich verbredend consortium gevormd waarin intensief overleg plaatsvindt onder regie van New Energy Coalition. Buiten deze partijen besteden ook de regionale kennisinstellingen (zoals de Resato Academy en de in oprichting zijnde Hydrogen Valley Campus Europe) inmiddels al aanzienlijke aandacht aan de waterstofontwikkelingen in de regio.

Het IC-OG: vraag en aanbod in perspectief

Het IC-OG bestaat uit een twaalfstal vestigingen van uiteenlopende aard met een totaal jaarlijks aardgasverbruik van ca. 193 mln Nm³ per jaar (2023). Naar verwachting loopt dit verbruik richting 2032 door efficiëntieverbeteringen terug naar ca. 150 mln Nm³ per jaar. Een deel van dit verbruik zou kunnen worden vervangen door waterstof. Schattingen van de bedrijven daaromtrent suggereren een mogelijke afname aan het begin van fase 3, 2032 van ca. 13 kton waterstof per jaar, oplopend richting 2040 naar ca. 25,5 kton per jaar. Zie hieromtrent tabel 1. Deze schattingen veronderstellen dat de waterstof voor de bedrijven beschikbaar is tegen prijzen vergelijkbaar met die van aardgas (inclusief de daarop rustende CO₂-heffingen)³. De mogelijke toekomstige afname van waterstof zal afnemen wanneer de prijzen van waterstof blijken hoger uit te vallen dan die van aardgas plus CO₂ opslagen in vergelijkbare jaren. Mochten de prijzen van waterstof fluctueren op het niveau van die van stroom, dan neemt het geschatte afnamevolume van waterstof voor 2032 en 2040 af tot volumes van ca. 9,5 kton en 16 kton per jaar.

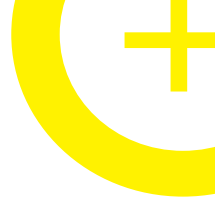
3 In de in dit rapport gehanteerde prijsprojecties van aardgas omgezet in vergelijkbare prijzen per kg waterstof, komt dit neer op een gemiddeld prijsniveau over 2030-2040 van ruim EUR 2 per kg.

Tabel 1: **IC-OG consumptiecapaciteiten**

		Aardgasverbruik per jaar [Nm ³ /j]		Schatting ⁴ door H ₂ te vervangen volume aardgas	
Bedrijf	Locatie	2023	2032 ⁵	2032	2040
Strating	Oude Pekela	2.500.000	2.200.000	550.000	3.000.000
Nedmag	Veendam	32.000.000	23.000.000	4.600.000	18.400.000
Nedmag	Veendam Mining	1.900.000	1.900.000	-	1.520.000
Kisuma	Veendam	6.000.000	6.000.000	-	-
PQ ⁶	Winschoten	6.000.000	6.200.000	620.000	3.100.000
Avebe	Ter Apelkanaal	50.000.000	52.000.000	-	33.000.000
Avebe	Gasselternijveen	50.000.000	17.000.000	16.000.000	16.000.000
Avebe	Foxhol	7.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
TOTAAL excl. kartonbedrijven		155.000.000	114.500.000	27.770.000	81.020.000
SmurfitKappa	Nieuwe Pekela	-	-	-	-
Solidus	Oude Pekela	-	-	-	-
TOTAAL kartonbedrijven ⁷		37.300.000	36.050.000	21.000.000	15.750.000
TOTAAL in volume aardgas		192.900.000	150.550.000	48.770.000	96.770.000
TOTAAL in volume H ₂ [kton/j] ⁸				12,87	25,53

Aardgasgebruik [Nm³/j] en mogelijke vervanging door waterstof [kton/j] per vestiging en totaal over 2032 en 2040

- 4 Volgens opgave van de bedrijven. Hierbij is verondersteld dat de waterstof beschikbaar komt tegen prijzen conform de prijs van aardgas plus CO₂ opslagen.
- 5 2032 markeert het begin van fase 3 en veronderstelt dus de aanwezigheid van een regionaal distributienet dat aansluit op de backbone.
- 6 Het is niet zeker of een distributieleiding naar PQ rendabel te krijgen is gezien de lengte van het vereiste tracé in combinatie met het voorziene afzetvolume.
- 7 Om redenen van onderlinge concurrentie worden van de kartonbedrijven in de regio alleen de totalen vermeld.
- 8 De conversiefactor van Nm³ aardgas naar kton waterstof is 0,00379.



De periode 2025 is door het consortium gebruikt om de informatie op een aantal punten aan te scherpen, zoals ten aanzien van: de infrastructuurontwikkeling (tracés, kosten, uitvoering, timing), de maatschappelijke kosten en baten van vervanging van aardgas door waterstof versus die van directe elektrificering, subsidiering (subsidieopties productie, infra, uitvoering, afname, markt), de onrendabele top⁹ (ORT) (omvang, robuustheid, mogelijkheden tot dekking), de rol van de aggregator (soorten risico's, condities, tolling-risico's, enz.), en de mogelijke vraagontwikkeling naar waterstof vanuit de verschillende IC-OG vestigingen. Dit rapport reflecteert de bevindingen over 2025 vanuit de kernvraag, *hoe en onder welke condities de ontwikkeling van de regionale waterstofhub richting een voldragen regionaal waterstofcluster gebaseerd op een complete regionale waardeketen, zich het beste zou kunnen ontplooiën*.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 komt het recentelijk (2025) veranderende speelveld in de waterstofwaardeketen en stakeholdersperspectieven aan de orde. De hoofdstukken 3-5 beschrijven achtereenvolgens de voorziene ontwikkelingen in de opeenvolgende fasen, 2026-2028, 2029-2032 en 2032-2040 en daarna. Dit gebeurt op basis van projecties van: geproduceerde en afgenomen waterstofvolumes, netwerk- en transportconfiguraties en bijbehorende kosten, technische aanpassingsscenario's bij de afnemers en inschattingen van de bijbehorende ORT en verdere kostengegevens en financierings- en subsidiebehoeften. Per fase zal ook duidelijk worden aangegeven wat de verwachte belangrijkste kansen, bedreigingen, showstoppers en milestones zijn voor de voortgang en hoe rekening wordt gehouden met het einddoel in fase 3 (denk aan configuratie en dimensionering infrastructuur en opzet organisatiestructuur). Hoofdstuk 6 reflecteert op de uiteindelijke uitbouw naar een voldragen regionaal waterstofcluster, waarbij het consortium zich ook kan verbreden buiten het IC-OG en de regionale aanbieders uit het consortium. Dit hoofdstuk bevat ook een kritieke-pad-analyse met milestones en bijbehorende tijdsfasering. Tenslotte bevat hoofdstuk 7 de conclusies, uitmondend in een stappenplan met concrete acties en aanbevelingen omtrent te nemen acties rond bijvoorbeeld: subsidies en financiering, nationale en internationale samenwerking (bijv. o.b.v. maatwerkafspraken), de ontwikkeling van een waterstofmarkt (rol aggregator, enz.), de marktordening rond infrastructuur, de project organisatie, en dergelijke.

9 Onder de onrendabele top wordt het verschil verstaan tussen de energiekosten vanwege de inzet van waterstof en de kosten van een vergelijkbare energie-inzet op basis van aardgas (inclusief eventuele CO₂-kosten).



2

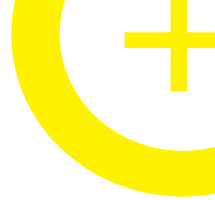
Het veranderende speelveld in de waterstofwaardeketen en stakeholdersperspectieven

Binnen het IC-OG consortium is 2025 vooral benut om een scherper beeld te krijgen van de vraag hoe de ontwikkeling van een regionaal waterstofcluster aan te pakken. Dit einddoel vereist hoe dan ook een *stapsgewijze uitrol*, omdat het hele proces bestaat uit een groot aantal stappen bij verschillende stakeholders die qua timing precies goed op elkaar moeten aansluiten. Deze ontwikkeling betekent dat in fase 1, 2026-2028, het consortium met een beperkt aantal spelers kleinschalig op pilot- en bijmengbasis een eerste begin kan maken met de waterstof. Deze activiteiten worden gedreven door het aan het eind van deze fase opstartende aanbod van de betrokken partij of partijen (ca. 0,35 – 1,05 kt/j). Dit alles vanuit de notie dat één en ander gaandeweg steeds verder wordt uitgebreid en geïntensiveerd. Vanuit dezelfde gedachte zijn in dit rapport twee achtereenvolgende fasen onderscheiden. In de eerste daarvan, fase 2, 2029-2032, vindt de verdere uitbouw van het regionale waterstofsysteem plaats via uitbreiding en opschaling (ca. 10-25 kt/j) met nieuwe deelnemers en bredere toepassing. Deze fase, wordt gevolgd door fase 3, 2032-2040 en daarna, met grotere volumes (25-100 kt/j en mogelijk meer). In fase 3 ontvouwt zich daarmee een voldragen regionaal Noord-Nederlands industrieel waterstofcluster van serieuze omvang.

Op die wijze wordt het einddoel ontwikkeld, namelijk om te komen tot een regionaal waterstofcluster waarbij het regionale bedrijfsleven en eventueel ook anderen (mobiliteit, gebouwde omgeving) via een regionaal distributienet vanuit het Hynetwork waterstofnetwerk van betaalbare, betrouwbare en milieuvriendelijke waterstof worden voorzien, waterstof die naar verwachting in hoofdzaak in de eigen regio wordt geproduceerd. Het doel is ook om op die manier bij te dragen aan de verdere nationale en internationale ontwikkeling van een waterstofsysteem dat een belangrijke bijdrage kan leveren aan een acceptabele vergroening van het energie- en grondstoffensysteem.

In de periode sinds oktober 2024 hebben zich een aantal bredere maatschappelijke ontwikkelingen voorgedaan met relevantie voor het beoogde regionale waterstofcluster Groningen-Drenthe. Op *nationaal niveau* waren dit onder meer:

- De kamerbrief van 14 juli 2025 van Minister Hermans KGG over koolstofarme waterstof en de reactie daarop door middel van een brief van 7 november 2025



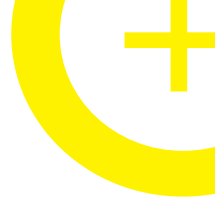
van een groot aantal Noord-Nederlandse partijen. Via deze reactie heeft een brede bestuurlijke en private groep van organisaties uit Groningen/Drenthe aangegeven zich zorgen te maken over de beperkte nationale ondersteuning van koolstofarme waterstof (bijvoorbeeld geen toegang tot SDE++- of OWE-subsidies), waar deze variant nu juist door de relatief lage kosten als beloftevol wordt gezien als aanjager van de introductie van waterstof, juist ook in Noord-Nederland.

- Het ministerie KGG heeft in een kamerbrief van 5 september aangegeven via pilots enkele regionale waterstofclusters van Cluster 6 bedrijven te willen starten. De besluitvorming hierover is nog niet voltooid, maar de regio is hoopvol dat het initiatief rond IC-OG als één van de nationale first-movers in dit beleid zal worden betrokken.
- De nationale belangstelling voor het IC-OG project bleek ook uit het bezoek van de hoog ambtelijke commissie Groningen van het Rijk aan Strating te Oude Pekela op 21 mei 2025. Hier werden de IC-OG plannen gedetailleerd gepresenteerd en besproken.

De belangrijkste recente ontwikkelingen *in de regio* zijn de volgende:

- Binnen de organisatie van Nij Begun leeft vrij breed de gedachte dat de regio Oost-Groningen en de industrie aldaar speciale aandacht verdient in de toekomstige programmering rond de economische agenda. De speciale adviseur om vooral voor de komende drie jaren een rapport op te stellen rond het uitvoeringsplan van Nij Begun voor wat betreft energie, Ulco Vermeulen, is verzocht aan het onderwerp van een waterstofhub gericht op de industrie in Oost-Groningen speciale aandacht te geven. Dit heeft geresulteerd in een belangrijk advies om deze ontwikkeling inderdaad daadkrachtig te steunen en zo mogelijk te verbreden naar de totale regio Groningen-Drenthe, gesteund door krachtige investeringen in regionale waterstofproductiecapaciteit met een duidelijke rol voor koolstofarme waterstof vanwege haar relatief lage kostprijs¹⁰.

- Eén van de grotere potentiële leveranciers van groene waterstof in de regio, RWE, met een beoogde eerste investering van 100 MW plus 50 MW (Eemshydrogen) aan electrolysercapaciteit te Eemshaven, heeft in de loop van 2025 voor de 100 MW electrolyser een omvangrijke SDE++-subsidie ontvangen van ca. EUR 550 miljoen en voor de 50 MW unit een OWE-subsidie. Dit kan bijdragen aan de kansen dat de beoogde investeringen in regionale productie van groene waterstof doorgaan.
- Equinor H2M Eemshaven krijgt EUR 162 miljoen subsidie toegezegd uit het Europese Innovatiefonds. Er wordt onderzocht of, afhankelijk van de regionale vraag, in Eemshaven een unit kan worden gevestigd om vanaf 2032 of wellicht zelfs eerder jaarlijks koolstofarme waterstof te produceren. Het zou om de gedachten te bepalen kunnen gaan om een unit van 250-500 MW met een jaarlijkse productie van 60-100 kton koolstofarme waterstof.
- Op 11 september 2025 is een samenwerkingsovereenkomst gecommuniceerd door de spelers van een consortium van: enkele kleinere aanbieders van in de regio te produceren groene waterstof, EURUS (OWE-subsidie voor 10 MW waterstofproductie ontvangen) en Resilient Hydrogen, de IC-OG industriële afnemers Nedmag, Strating en Solidus, en enkele andere betrokken partijen, zoals Enexis. Deze overeenkomst is erop gericht een pilot te ontwikkelen waarbij kleinschalig waterstof wordt ingezet voor test- en inregeldoelinden op basis van bijmenging tot 20% in het aardgas. Deze activiteiten zouden al vóór 2028 kunnen worden geactiveerd. Daarmee zou dit project dienen als 'startmotor' voor de hiervoor genoemde opvolgende fasen van ontwikkeling van een regionaal waterstofcluster (bijlage 1). Overigens is Nedmag in mei 2025 al begonnen met het testen van bijmengen van waterstof.
- Het consortium zal naar verwachting en al dan niet met financiële ondersteuning van derden begin 2026 het formele verzoek indienen bij Hynetwork voor een afsluiterschema met het oog op een potentiële systeemkoppeling te Veendam met het te ontwikkelen nationale waterstoftransportsysteem. Hynetwork heeft aangegeven na te streven tracé 1 van het landelijke waterstofnetwerk per Q2 2029 (P50; 2030 Q1: P90) gereed te hebben.
- De mogelijke regionale distributie-infrastructuur partijen, Enexis en Northgrid, hebben gefaseerde tracé-studies en kostenberekeningen gemaakt voor een regionaal distributienet dat de IC-OG vestigingen koppelt aan het genoemde aansluitpunt (bijlage 2).
- De diverse vestigingen van het IC-OG cluster hebben op bedrijfsniveau bepaald hoeveel waterstof zou kunnen worden opgenomen, wanneer en tegen welke voorwaarden. Zie hierna in dit rapport.



- In 2025 is op basis van een IC-OG scenarioanalyse onderzocht hoe de totale onrendabele top (ORT) vanwege de introductie van waterstof (en dus het prijsverschil ten opzichte van aardgas op basis van TTF-prijzen plus CO₂-heffingen) kan variëren afhankelijk van vigerende waterstof-scenario's. Daarmee is het beeld ten aanzien van de omvang van de regionale ORT robuuster geworden (bijlage 3).
- Het consortium heeft onderzocht welke subsidie-instrumenten de verschillende onderdelen van de regionale waterstofwaardeketen zouden kunnen ondersteunen (bijlage 4).
- Er is geïnventariseerd welke rol een eventuele aggregator zou kunnen spelen in het algemeen en in verband met de ontwikkeling van het onderhavige waterstofcluster (bijlage 5).

3 Waterstof en IC-OG fase 1 2026-2028

In de periode 2026-2028 kan de zogenoemde 'startmotor' van het IC-OG waterstofcluster tot ontwikkeling en toepassing komen¹¹. Een samenwerkings-overeenkomst hiertoe is op 11 september 2025 naar buiten gebracht door Nedmag, Eurus Energy Europe BV en Resilient Hydrogen¹². In het kader van dit project zal het bijmengen van waterstof in de aardgasafname van de genoemde IC-OG bedrijven worden uitgebreid, doordat aanbieders uit de 'startmotor'-groep groene waterstof tegen acceptabele prijzen gaan leveren. Hierdoor kan in dit stadium een standalone hub al functioneel zijn, dat wil zeggen een klein regionaal waterstofsysteem dat vraag en aanbod koppelt zonder verbonden te hoeven zijn aan een bredere waterstofinfrastructuur, maar al wel zodanig wordt ontworpen dat het tracé in de toekomst deel kan uitmaken van het grotere regionale distributienet. Voor wat betreft de relevante kleinschalige waterstofproductiecapaciteit die in deze fase tot ontwikkeling kan komen, zie Tabel 2.

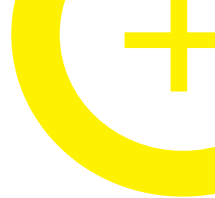
Tabel 2: **Potentieel regionaal waterstofaanbod in fase 1 en bijbehorende capaciteit en timing**

Kleinschalige productiecapaciteit	Locatie	Geïnstalleerd vermogen [MW]	Waterstof prod. cap. [kt/j]	Gereed voor levering ¹³
EURUS	Veendam	10	0,7	2028
Resilient H2	Veendam	5	0,35	2028

¹¹ Voor details, zie bijlage 1.

¹² Nedmag zet stap naar groene waterstof met drie ontwikkelpartners - Industrielinqs.
<https://www.industrielinqs.nl/waterstof/2025/09/nedmag-zet-stap-naar-groene-waterstof-met-drie-ontwikkelpartners/>

¹³ De levering is afhankelijk van toekenning van subsidies en het nemen van investeringsbeslissingen.



Uit de tabel komt naar voren dat in fase 1 er gaandeweg al groene waterstof beschikbaar komt voor de opstartfase¹⁴ van de hub Veendam-Oude Pekela. In deze periode kan geleidelijk tot maximaal 1,05 kton per jaar worden geleverd aan de relevante IC-OG regio Veendam - Oude Pekela. Hiervan zal ongeveer driekwart bestemd zijn voor Nedmag, ca. 20% voor Solidus en zo'n 6% voor Strating¹⁵. Aan het eind van deze fase kan wellicht meer regionaal aanbod beschikbaar komen, bijvoorbeeld zodra RWE, ENGIE, VoltH2/Evonik, HyCC of Vattenfall verderop in de regio te Eemshaven tot productie komen, maar omdat dit ook een forse uitbreiding vraagt van de infrastructuur en dus gemakkelijk wat later kan worden, wordt in dit rapport deze eventuele uitbreiding van het aanbod in fase 2 besproken.

In fase 1, wanneer nog slechts sprake kan zijn van een 'standalone' waterstofhub, bestaat er een unieke match tussen de regionale vraag en het aanbod, doordat nog slechts op vrij kleine schaal in de regio Veendam (Nedmag) met een directe verbindingsleiding naar Oude Pekela (Strating, Solidus) waterstof in het aardgas van 0% tot maximaal 20% vrij probleemloos wordt bijgemengd. Deze fase moet qua volumes worden gezien als typisch aanbodbepaald. Het afnameprofiel is namelijk maximaal flexibel zowel wat betreft het volume als de timing van de afname. Theoretisch zou men ook nog kunnen terugvallen op leveranties met tube-trailers, maar dit is financieel niet haalbaar, ook al gebeurt dit in de regio nu (2025) al wel kleinschalig in het kader van de testfase bij bijvoorbeeld Nedmag en GZI Next te Emmen. Het bijbehorende tracé van een eventuele pijpleidingverbinding voor waterstof in fase 1 van ca. 8 - 10 km. is weergegeven in Figuur 1. Het is, ook in verband met de beoogde systeemkoppeling met het landelijke waterstofnetwerk,

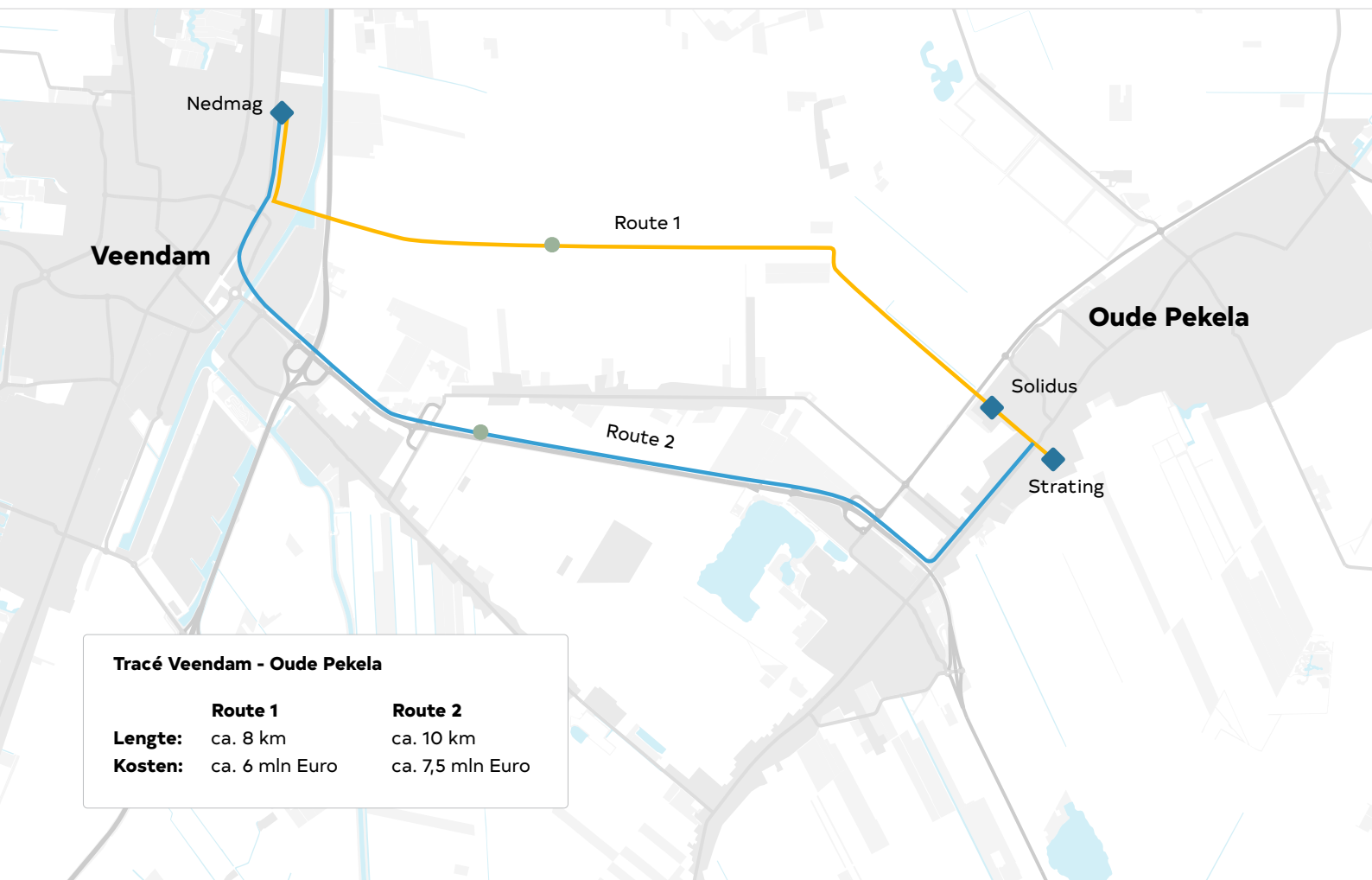
14 Men zou kunnen stellen dat de opstartfase eigenlijk al in 2025 is begonnen met de daadwerkelijke bijmenging bij Nedmag van het aardgas met waterstof voor testdoeleinden. Deze waterstof wordt, in afwachting van aanvoer via kleinschalige leidingnetwerken, inmiddels met behulp van tube-trailers van elders aangevoerd (zie ook Vraag en aanbod in de Noord-Nederlandse waterstofketen komen langzaam maar zeker bij elkaar > Gasunie. <https://www.gasunie.nl/nieuws/vraag-en-aanbod-in-de-noord-nederlandse-waterstofketen-komen-langzaam-maar-zeker-bij-elkaar>). Het H₂-gas wordt vervoerd naar de Nedmag-locatie WHC-2 met een tube trailer van 200 bar, 367 kg per vracht. De dichtheid van het gas bedraagt 0,089 kg/Nm³, het volume 4124 Nm³/vracht. Het volume waterstof in de tubetrailer bedraagt 20.620 liter.

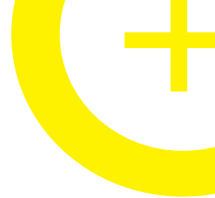
15 Het is denkbaar dat in deze periode ook buiten het IC-OG gebied al eerste 'startmotor' projecten tot ontwikkeling komen. Dit valt vooralsnog buiten de scope van dit rapport.

belangrijk dat dit leidingtraject qua dimensionering en faciliteiten al volledig wordt afgestemd op fase 3, zodat het traject te zijner tijd deel kan uitmaken van het totale regionale waterstof distributienet. De CAPEX-kosten in verband met de aanleg ervan worden door partijen geschat op EUR 6 miljoen voor het tracé van 8 km (gele lijn), dan wel EUR 7,5 miljoen indien, zoals het meest aannemelijk lijkt, gekozen wordt voor het langere tracé van 10 km. Bij genoemde kostenramingen moet vanwege de grote onzekerheden een marge van plus of min 40% worden gehanteerd. Doordat in deze fase slechts sprake is van bijmengen, zullen de CAPEX aanpassingskosten voor de afnemers beperkt blijven.

Wel is er in deze fase sprake van een ORT doordat de waterstof zal worden geleverd tegen een prijs die hoger ligt dan die van het aardgas dat wordt vervangen.

Figuur 1: Tracé 'startmotor' (fase 1)





Uitgaande van een afname door de drie bedrijven van waterstof in fase 1 die aan het einde van fase 1 begint op te lopen naar ca. 1 kt in 2028, resulteert volgens een eerste schatting een ORT over 2028 van ca. EUR 2,5 miljoen¹⁶.

Voor wat betreft eventuele showstoppers in fase 1 is met name van belang dat de aanbieders daadwerkelijk kunnen leveren en daarbij gebruik kunnen maken van het tracé. EURUS heeft inmiddels een OWE-subsidie verworven en zal naar verwachting kunnen leveren vanuit hun productielocatie vlakbij Nedmag. Of de andere aanbieders hiertoe ook in staat zullen zijn hangt af van hun vermogen om vergelijkbare ondersteuning te verwerven. De tijdige totstandkoming van het tracé is een tweede mogelijke showstopper die het functioneren van de 'startmotor' zou kunnen belemmeren. Ook is de beschikbaarheid van voldoende groene stroom voor de elektrolyser(s) een derde mogelijke showstopper, ook al kan dit risico ondervangen worden door verschillende alternatieve aansluitingen waaronder op het gesloten distributiesysteem Avermieden van Novar naast het zonnepark in de Eekerpolder. Een laatste potentiële showstopper betreft de mogelijke dekking van de ORT. Het is belangrijk dat er tijdig ondersteuning komt voor de afdekking daarvan.

Kort samengevat, in fase 1:

- Gaat het om een aanbod gedreven waterstofontwikkeling met volumes groene waterstof in 2028 oplopend naar ruim 1 kt.
- Is één en ander gebaseerd op een leveringscontract van drie consortium afnemers, Nedmag (Veendam) en Strating en Solidus (Oude Pekela) met de twee aanbieders, EURUS en Resilient Hydrogen.
- Bedraagt het tracé ca. 10 km tegen CAPEX-kosten van ca. EUR 7,5 miljoen plus of min 40%.
- Bedraagt de ORT over het jaar 2028 tenminste ongeveer EUR 2,5 miljoen.
- Mogelijke showstoppers zijn: geringer aanbod door het ontbreken van tijdige productiesubsidies; het niet tijdig beschikbaar komen van de transportcapaciteit per leiding; een beperkte beschikbaarheid van voldoende groene stroom voor de elektrolyzers; en het niet tot stand komen van voldoende financiële dekking van de ORT.

16 Daarbij is de verwachting dat de belangrijkste fysieke 'startmotor'-activiteiten in de sfeer van bijmenging pas aan het einde van fase 1 serieus van de grond komen. Uiteraard is een eventuele beschikbaarstelling van een dergelijk bedrag in geen enkel opzicht voldoende om tot een start van het project te komen, omdat afnemers voor hun investeringsbeslissing immers zekerheid over de afdekking van de onrendabele top zullen willen hebben over een veel langere periode van tenminste 10 of 15 jaar. Voor de afdekking van de ORT is dus een zeer langjarig commitment vereist.



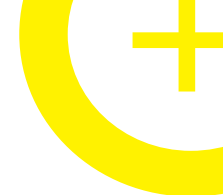
4 Waterstof en IC-OG fase 2 2029-2032

Fase 2 is een belangrijke overgangsfase doordat een aantal nieuwe aanbieders van koolstofarme en groene waterstof zich naar verwachting in de regio zullen manifesteren en bovendien meer afnemers uit het IC-OG cluster waterstof in hun energievoorziening gaan introduceren. Tot die laatste behoort naar verwachting ook de grootste energieverbruiker van IC-OG, Avebe, waardoor de waterstofafname qua omvang aanzienlijk kan toenemen, namelijk met ongeveer 6 kt/j. Ook zullen de afnemers die in fase 1 al actief waren naar verwachting hun afname volumes in deze fase verder opvoeren. De totale verwachte afname vanuit de IC-OG vestigingen zal daardoor in deze fase toenemen naar ca. 13 kt/j.

Uiteraard betekent ééne ander ook de noodzaak tot een uitbreiding van het distributienet, maar, nog belangrijker, ontstaat ook de mogelijkheid dat waterstof via het landelijke waterstofnetwerk van Hynetwork en het aansluitende regionale distributienet kan worden geleverd vanuit meerdere bronnen vanuit de omgeving Eemshaven of andere locaties met aansluiting op het landelijke net. Daarnaast zal in deze periode ook de belangrijke en noodzakelijke opslag voorziening voor de regio beschikbaar zijn doordat HyStock/Zuidwending in deze fase operationeel wordt.

Voor wat betreft de omvang van het eventuele aanbod van waterstof uit de regio is sprake van een forse potentiële uitbreiding. Tabel 3 geeft dit weer, waarbij de aantekening moet worden gemaakt dat al in deze fase wellicht ook nog aanbod uit andere bronnen van buiten het huidige consortium - zoals op basis van de invoer van waterstof te Eemshaven, levering vanuit Delfzijl via de Kickstarter Delfzijl-Eemshaven, of eventueel zelfs aanvoer via het leidingensysteem uit Duitsland - tot de mogelijkheden kan gaan behoren.

In fase 2, 2029-32, is het potentiële aanbod van de consortiumpartners uit de regio hierdoor al fors aan het toenemen richting ruim 28 kton per jaar en, aan het eind van deze fase, wanneer ook Equinor tot productie zou komen, nog aanzienlijk meer, namelijk richting 90 à ruim 100kt/j of zelfs meer. Betreft men eventuele regionale aanbodvolumes van buiten het consortium ook in het aanbod, dan kan het volume nog verder oplopen. Let wel, al deze gegevens zijn slechts gebaseerd op verwachtingen met forse onzekerheidsmarges en op basis van de huidige informatie en inschattingen.



De belangrijkste verwachte uitbreiding van de afname van waterstof in fase 2 betreft die uit twee van de drie regionale vestigingen van Avebe, namelijk de vestigingen van Avebe in Gasselternijveen en in Foxhol. Het verwachte afnamevolume waterstof van deze twee vestigingen is $4,22 + 1,58 = 5,8$ kt/j.

Wat betreft de maximale waterstofafname vanuit de verschillende IC-OG vestigingen aan het eind van deze fase, geldt een schatting van 12 à 13 kt/j in 2032. Het IC-OG cluster is daarmee overigens niet in staat al het verwachte regionale aanbod van waterstof te absorberen.

Tabel 3: **Potentieel waterstofaanbod in en voor de regio in fase 2 en bijbehorende capaciteit en timing**

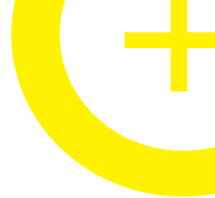
(Meer) omvangrijke H₂ productiecapaciteit	Locatie	Geïnstalleerd vermogen [MW]	Waterstof prod. cap. [kt/j]	Gereed voor levering
<i>Binnen het consortium</i>				
Equinor (koolstofarm, nog niet besloten)	Eemshaven	250-500	60-100	2032
RWE OranjeWind (fase 1) / Eemshydrogen	Eemshaven	100-150	10-14	2030
ENGIE HyNetherlands (fase 1)	Eemshaven	100	12-14	2031
Subtotaal			82-128	
<i>Buiten het consortium (enkele voorbeelden)</i>				
VoltH2	Delfzijl	50-60	5	2028
Vattenfall	Eemshaven	100	12-14	2030
HyCC H2eron	Delfzijl	90	15	2029
Subtotaal			32-34	
Totaal			114-162	



Figuur 2: **Meest waarschijnlijke tracé fase 2**

Het hierop gebaseerde voorziene meest waarschijnlijke tracé van het regionale distributienet in fase 2 is weergegeven in Figuur 2.

De verwachting is (P50¹⁷; P90: 2030 Q1) dat gedurende fase 2 een aansluitmogelijkheid op het landelijke waterstofnetwerk per Q2 2029 kan worden gerealiseerd, zodat grotere volumes waterstof voor het IC-OG beschikbaar kunnen komen, ervan uitgaande dat dit aansluitpunt Veendam tijdig geregeld is, het complete regionale distributienet dan ook al gereed is, en de bedrijven tot de afname bereid en daartoe uitgerust zijn.



De onrendabele top gedurende de fase 2 is door het toegenomen volume uiteraard ook groter dan in fase 1. Indien er wederom sprake is van een geleidelijke toename in deze fase van de afname van waterstof van ca. 1 kt/j naar het verwachte niveau van 12 à 13 kt/j, dan zou bij vergelijkbare marges als in fase 1 een gemiddelde jaarlijkse ORT resulteren oplopend van ca. EUR 2,5 miljoen per jaar naar ruim 30 miljoen per jaar, dus cumulatief ca. 55 miljoen over 2029-2031¹⁸.

De showstoppers in deze fase zijn allereerst de ontwikkeling van de groei van de afname met daarbij een cruciale rol voor Avebe als nieuwe toetreder. Dit betekent bijvoorbeeld dat als in deze fase of eerder zou blijken dat koolstofarme waterstof in de regio niet beschikbaar zou komen voor IC-OG, een belangrijke potentiële afnemer als Avebe misschien al eerder zou kunnen besluiten af te haken. Ook is de tijdige totstandkoming van zowel het landelijk transportnet inclusief aansluitingspunt in Veendam, als de uitbreiding van het distributienet cruciaal in deze fase. Uiteraard blijft de afweging elektrificeren dan wel waterstof ook in deze fase een belangrijk punt en daarmee dus ook de vraag hoe de uiteindelijke relevante elektriciteitsprijzen en overige leveringsvoorwaarden zich ontwikkelen ten opzicht van die van waterstof. De regionale productiecapaciteit vormt voor IC-OG in dit stadium geen bottleneck, omdat er immers meer regionaal aanbod tot ontwikkeling komt dan het cluster kan absorberen. Maar dan moet de verdere toename in de waterstofvraag niet zodanig fors zijn dat per saldo toch schaarste ontstaat. De onrendabele top betreft nu meer serieuze bedragen, zodat het cruciaal is dat ook in deze fase de middelen beschikbaar zijn om deze af te dekken en hier ook tijdig zicht op is om de partijen te motiveren tot tijdige stappen rond productie en afname.

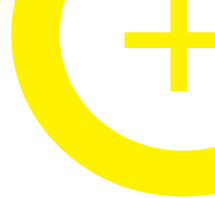
De showstoppers in deze fase zijn allereerst de ontwikkeling van de groei van de afname met daarbij een cruciale rol voor Avebe als nieuwe toetreder. Dit betekent bijvoorbeeld dat als in deze fase of eerder zou blijken dat koolstofarme waterstof in de regio niet beschikbaar zou komen voor IC-OG, een belangrijke potentiële afnemer als Avebe misschien al eerder zou kunnen besluiten af te haken. Ook is de tijdige totstandkoming van zowel het landelijk transportnet inclusief aansluitingspunt in Veendam, als de uitbreiding van het distributienet cruciaal in deze fase. Uiteraard blijft de afweging elektrificeren dan wel waterstof ook in deze fase een belangrijk punt en daarmee dus ook de vraag hoe de uiteindelijke relevante elektriciteitsprijzen en overige leveringsvoorwaarden zich ontwikkelen ten opzicht van die van waterstof.

18 In deze schatting van de ORT is nog geen rekening gehouden met eventuele exploitatiekosten (o.a. i.v.m. netbalanceren) van infrastructuur. De bedragen kunnen hierdoor hoger uitvallen. NB. De opmerking als gemaakt in voetnoot 14 dat een langjarig commitment voor afdekking van de ORT vereist is om de bedrijven aan te zetten tot een overschakeling naar waterstof, geldt uiteraard evenzeer ten aanzien van deze getallen.

De regionale productiecapaciteit vormt voor IC-OG in dit stadium geen bottleneck, omdat er immers meer regionaal aanbod tot ontwikkeling komt dan het cluster kan absorberen. Maar dan moet de verdere toename in de waterstofvraag niet zodanig fors zijn dat per saldo toch schaarste ontstaat. De onrendabele top betreft nu meer serieuze bedragen, zodat het cruciaal is dat ook in deze fase de middelen beschikbaar zijn om deze af te dekken en hier ook tijdig zicht op is om de partijen te motiveren tot tijdige stappen rond productie en afname.

Kort samengevat:

- In fase 2 wordt, anders dan in fase 1 waarin de toegepaste waterstofvolumes vooral aanbodbepaald waren, het volume van de ingezette waterstof in IC-OG primair bepaald door de vraag. Immers naar verwachting komt er in deze fase, met name aan het einde ervan in 2031-2032, er een behoorlijk aanbod uit de regio bij. Dit komt doordat dan mogelijk zowel RWE, ENGIE (groen) en Equinor (koolstofarm) tot productie komen met een totaal volume dat kan oplopen richting de 90 à ruim 100 kt/j. Omdat dit aanzienlijk meer is dan IC-OG zelfs in het meest optimistische scenario in deze fase al kan absorberen, ca. 12 – 13 kt/j, zal er gaandeweg een regionaal aanbodoverschot ontstaan waarvoor aanvullende afzetmogelijkheden zullen moeten worden gezocht.
- In deze fase komen er niet alleen een aantal aanbieders bij, maar ook vragers, waarvan Avebe de qua volume belangrijkste kan zijn. Mogelijk zullen ook andere IC-OG consortiumpartijen vraag gaan uitoefenen. Het lijkt redelijk te veronderstellen dat diverse andere potentiële afnemers in de regio zich nog zullen melden voor waterstofafname, zowel afnemers gelegen in de buurt van de aan te leggen distributieleiding, als ook in industriële regio's zoals Delfzijl-Eemshaven, Emmen, Hoogeveen, bij stad Groningen, gemeente Hogeland, enz.
- Het tracé van de regionale distributieleiding waterstof zal in deze fase afhankelijk van welke partijen kunnen en willen aansluiten, moeten worden uitgebreid tot een geschatte lengte van 32 km. De CAPEX hiervan bedraagt ca EUR 20 miljoen plus of min 40%. Let wel, de aan te leggen capaciteit in deze fase betreft dus een uitbreiding op het tracé dat in fase 1 al was ontwikkeld. Een belangrijke ontwikkeling in deze fase is dat het noordelijk deel van het landelijke waterstofnetwerk van Hynetwork gereedkomt, evenals het aansluitpunt te Veendam. Dit vergemakkelijkt enerzijds het aanbod; anderzijds zal het vraagstuk van netbalancing en de daarmee verbonden kosten mogelijk een grotere rol gaan spelen. Ook is het van belang dat de kosten in verband met de aanleg van dit aansluitpunt op een of andere wijze kunnen worden afgedekt. Door dit alles kan gemakkelijk vanuit Eemshaven en Delfzijl worden geleverd en ontstaat in deze fase wellicht zelfs de mogelijkheid om waterstof via de interconnectors (Scheemda-Oude Statenzijl en Schoonebeek-Vlieghuis) met Duitsland uit te wisselen.

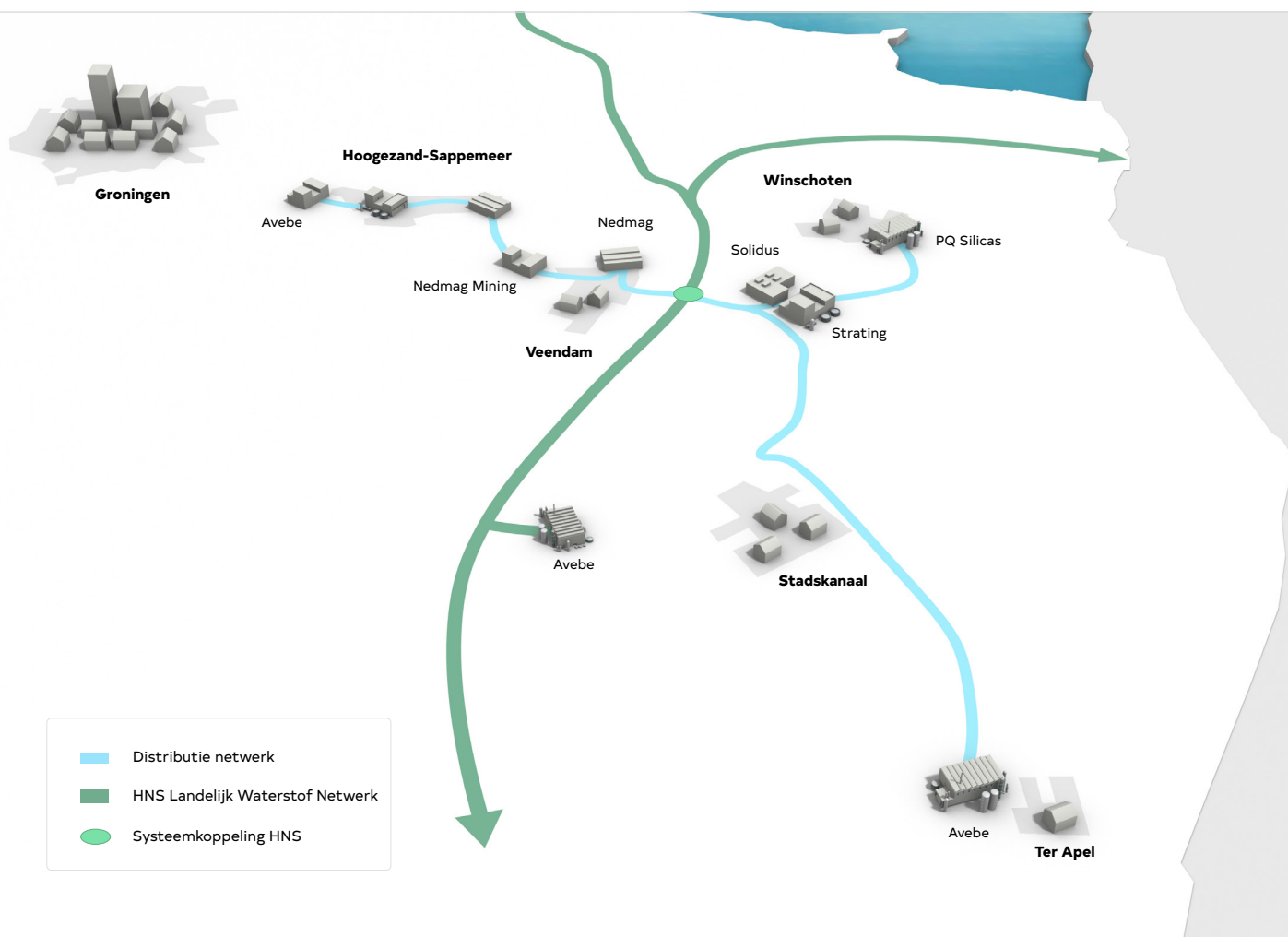


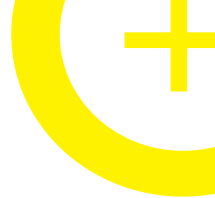
- De onrendabele top zal in deze fase verder oplopen richting EUR 25 miljoen gemiddeld per jaar voor het IC-OG cluster (onder de veronderstelling dat 90% van de geleverde waterstof koolstofarm is en de rest groen).
- Mogelijke showstoppers zijn: het niet tot ontwikkeling komen van de additionele vraag naar waterstof vanuit IC-OG, bijvoorbeeld doordat er geen tijdige voorziening wordt ontwikkeld voor het afdekken van de ORT, of doordat de vereiste transportinfrastructuur niet snel genoeg wordt aangelegd. In algemene zin is het wezenlijk dat de overtuiging dat het waterstofcluster in de regio een succes wordt er is, omdat het kritieke pad aangeeft dat bijna alle beslissingen van elkaar afhangen en er vaak jarenlange trajecten nodig zijn om van plannen via FEED en FID te komen tot daadwerkelijke collectieve toepassingen.

5 Waterstof en IC-OG fase 3 2032-2040

In fase 3 komt het regionale waterstofcluster tot volledige wasdom. Het aanbod vanuit de regio zal verder toenemen doordat naast de kleine partijen van de 'startmotor' en de consortiumpartijen RWE, ENGIE en Equinor, nu ook andere aanbieders van waterstof zich naar verwachting in de regio zullen manifesteren, zoals Vattenfall, VoltH2 en HyCC. In dit stadium zal ook het landelijke waterstofnetwerk van Hynetwork worden voltooid (2033) en daarmee ook de verbindingen met Duitsland en België. Het matchen van vraag en aanbod van waterstof zal steeds

Figuur 3: **Meest waarschijnlijke tracé fase 3**





meer een anoniem marktgebeuren worden, hetgeen betekent dat de rol van een (inter)nationale aggregator in dit stadium vermoedelijk cruciaal zal zijn om de markt goed tot ontwikkeling te brengen (zie in dit verband ook bijlage 5).

Het volume waterstof dat IC-OG kan absorberen neemt in deze fase nog wat verder toe richting 25 kt/j, maar lijkt daarmee haar natuurlijke bovengrens te hebben bereikt. Het regionale tracé wordt daartoe verder uitgerold, mede afhankelijk van de vraag of de additionele afnemers via het regionale net dan wel rechtstreeks vanuit het nationale transportsysteem worden beleverd. Zou men uitgaan van de eerste optie dan zou, doordat nu ook Avebe Ter Apelkanaal en Nedmag Mining (Tripscompagnie) waterstof gaan afnemen, hierdoor het regionale leidingennetwerk een totale lengte krijgen van 58 km, hetgeen een additionele CAPEX vereist van ca. EUR 20 miljoen. Zie ook bijlage 2.

De onrendabele top bereikt daarmee haar definitieve omvang. Deze is in het rapport van 2024 al geschat (baseline schatting) op cumulatief ca. EUR 486 miljoen over 2030-2040, corresponderend met een netto contante waarde van ca. EUR 254 miljoen. Uitgaande van de berekende ORT over 2028-2031 van ca. EUR 60 miljoen, resteert dus over 2032-2040 een ORT van ca. EUR 425 miljoen corresponderend met een netto contante waarde van ruim EUR 200 miljoen¹⁹. Uiteraard zal de omvang van deze onrendabele top mede worden bepaald door de algemene ontwikkeling van de industriële toepassingen van waterstof. Scenario-berekeningen in het kader van dit rapport om na te gaan in hoeverre de ORT afhangt van enkele scenario's omtrent deze algemene ontwikkeling, hebben overigens uitgewezen dat de omvang van de ORT vanwege tegengestelde effecten betrekkelijk ongevoelig is voor hoe de waterstoftoepassing zich in algemene zin ontwikkelt (voor details, zie ook bijlage 3).

Een showstopper in fase 3, net zoals overigens in de voorgaande fasen, zou kunnen zijn dat Equinor en/of andere partijen volledig afzien van investeringsactiviteiten in koolstofarme-waterstofcapaciteit te Eemshaven, waardoor IC-OG, tenzij zich alternatieven aandienen, de facto alleen over groene waterstof kan beschikken.

19 De berekening van de ORT is begrenst per 2040, omdat de ORT's in de jaren daarna al vrij snel tenderen naar nul en bovendien een eerdere uitfasering van aardgas niet onmogelijk is. Daar staat tegenover dat afnemers mogelijk zekerheid over het afdekken van de ORT willen hebben zolang deze bestaat.

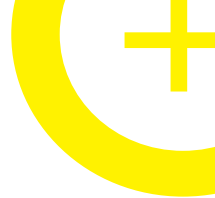
Deze groene waterstof is echter ten opzichte van het zolang mogelijk doorgaan met aardgas en/of elektrificering zodanig duur, dat een brede industriële toepassing van waterstof in de regio in deze situatie vermoedelijk beperkt blijft tot een klein aantal industriële afnemers met hoge-temperatuurprocessen.

Alle andere mogelijke showstoppers in fase 3 lijken vooral te zijn gekoppeld aan de algemene nationale ontwikkeling van de waterstofactiviteiten. Zo is het denkbaar dat de prijzen van de groene en de koolstofarme-waterstof door een gering aanbod, een beperkte invoer en beperkte concurrentie blijvend hoger uitvallen dan verwacht. Hierdoor ontstaat door de internationale concurrentie een dusdanige schaarste op de waterstofmarkt dat het contractueel niet alleen lastig maar ook heel duur wordt voor de IC-OG bedrijven om op waterstof over te schakelen.

Een andere showstopper in dit stadium is dat de beleidsmatige ondersteuning van de waterstofontwikkeling, zowel voor de koolstofarme als groene waterstof, heel lang aarzelend en traag blijft en daarmee overtuigend zicht op afdekking van de ORT verhindert. Dit kan de ontwikkeling van een regionaal waterstofcluster rond IC-OG zodanig vertragen dat de beoogde waardeketen niet of pas na 2030 enigszins van de grond komt.

Kort samengevat, in fase 3:

- Komt het volume dat de verschillende IC-OG vestigingen aan waterstof afnemen tot wasdom en loopt op richting max. 25 kt/j; bijna alle vestigingen zijn overgegaan tot het vervangen van het grootste deel van hun aardgasafname door koolstofarme- of groene waterstof of een mengsel daarvan. Aan de aanbodkant groeit het regionale aanbod van koolstofarme en groene waterstof naar niveaus van ca. 100 kt/j of meer. Een (groot) deel hiervan kan naar verwachting elders in de regio worden afgezet. Voor zover er regionale aanbodoverschotten ontstaan, biedt de bestaande infrastructuur overigens alle opties om deze buiten de regio af te zetten.
- Het distributienet bereikt voor het bereiken van de IC-OG-vestigingen een lengte van ca. 60 km door een uitbreiding naar het westen en noordoosten hetgeen een additionele CAPEX vereist van ca. EUR 20 miljoen.
- De ORT komt in deze fase uit op cumulatief ongeveer EUR 410 miljoen (NCW ca. EUR 210 miljoen). Dit getal lijkt redelijk robuust bij uiteenlopende scenario's omtrent het algemene beleids- en investeringsklimaat rond waterstof.
- Showstoppers zouden allereerst zijn: het eventueel niet doorgaan van het regionale aanbod van koolstofarme waterstof zodat de duurdere variant van groene waterstof resteert en het navenant lastiger wordt om de onrendabele top met subsidies of anderszins afgedekt te krijgen. Daarnaast is er de mogelijke showstopper dat bij ontbreken van duidelijke beleidsondersteuning voor waterstoftoepassing in de regio het tempo en elan geleidelijk verdwijnen en



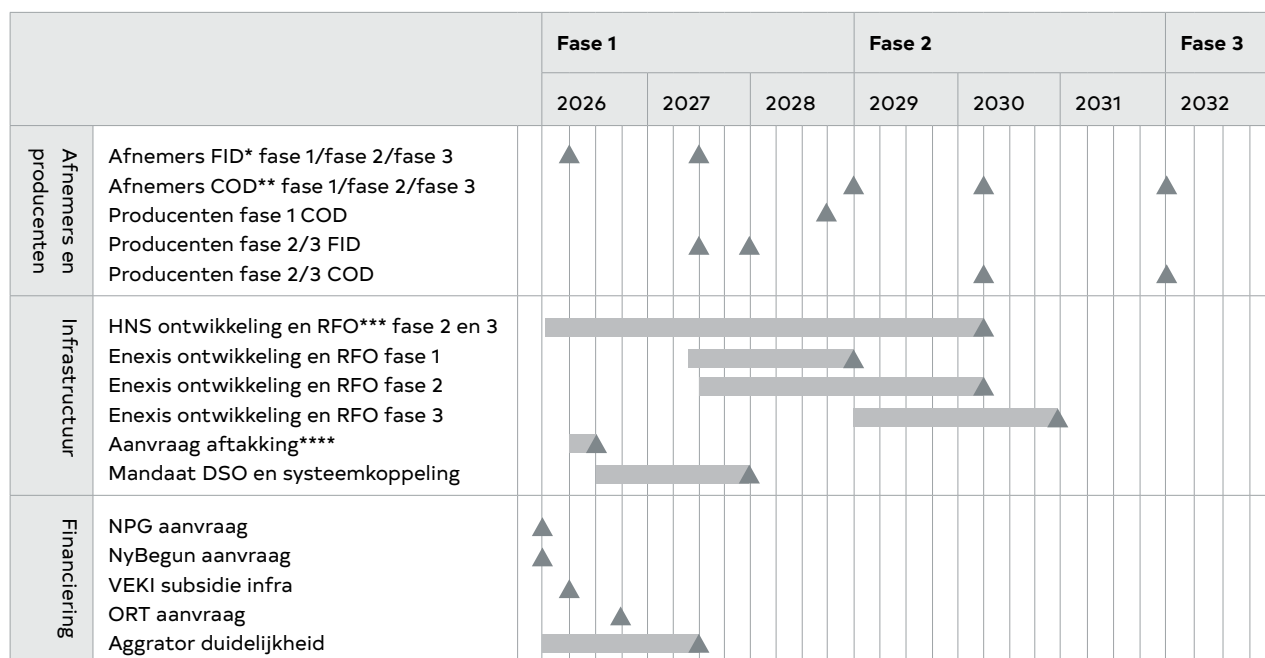
de componenten van de regionale waterstofwaardeketen niet meer aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Een laatste showstopper zou kunnen zijn dat zich na 2030 een algemene schaarste ontwikkelt aan beschikbare koolstofarme en groene waterstof, zodanig dat de belangrijkste afnemerscontracten zich gaan concentreren bij de grote industriële afnemers en datacenters en het daardoor voor de Cluster 6 bedrijven steeds moeilijker wordt om toegang te krijgen tot het beschikbare aanbod.



Waterstof en IC-OG: naar en breder perspectief, kritieke-pad, milestones en stappenplan

De ontwikkeling van een regionaal waterstofcluster dat betrekking heeft op de volledige waardeketen vraagt om een groot aantal beslissingen, die alle precies goed op elkaar moeten ingrijpen zowel qua strekking als qua timing. Dit vraagt om een maatschappelijke kritieke pad analyse waarin de timing van de belangrijkste te nemen beslissingen en milestones wordt weergegeven en daarmee de kritieke momenten in het proces. Afwijking van het kritieke pad betekent bijna altijd vertraging en oplopende kosten van het hele proces, of erger. Hieronder is ter illustratie een eerste aanzet van de meest strategische milestones en ontwikkeltrajecten globaal weergegeven, welke als input kunnen dienen voor een in Q1 2026 te ontwikkelen uitgewerkte kritieke pad opstelling (Figuur 4).

Figuur 4: **Kritieke pad**

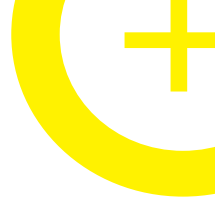


* FID = Financial Investment Decision

** COD = Commercial Operation Date

*** RFO = Ready For Operation

**** Aanvraag aftakking landelijk waterstofnetwerk middels VSA



De figuur gaat uit van drie kernprocessen: de ontwikkeling van vraag en aanbod, van de infrastructuur, en van de financiering (incl. aggregatorrol²⁰). *Wat direct al duidelijk wordt, is dat al in **2026** een groot aantal stappen gezet moeten worden om succes in een later stadium mogelijk te maken, en wel de volgende:*

- De afnemers zullen ten aanzien van fase 1, 'startmotor', een finale beslissing moeten nemen over hun afname in het standalone traject en contractuele afspraken met de relevante aanbieders moeten regelen. Ook zullen zij hun installaties geschikt moeten maken voor de voorziene bijmenging van waterstof. Daarnaast moet er besloten worden over wie verantwoordelijk is voor de aanleg van de vereiste 8 - 10 km. infrastructuur en de financiële dekking ervan. Deze besluiten zullen vermoedelijk ook al in 2026 moeten worden genomen. Eventuele VEKI subsidieaanvragen daartoe zullen in 2026 moeten worden ingediend.
- De aanbieders uit het 'startmotor'-consortium zullen, voor zover zij nog niet over de vereiste subsidies beschikken om tegen redelijke prijzen te kunnen leveren, in 2026 de productiesubsidies moeten aanvragen (bijvoorbeeld OWE, Nij Begun en SDE++). Mogelijk kan dit bij toewijzing al in 2027 tot FIDs leiden om al dan niet voor de regio te gaan produceren. Datzelfde geldt voor de beschikbaarheid van (additionele) groene stroom voor de elektrolyzers, die afdoende en tegen de juiste condities beschikbaar moet zijn. Ook dit zal al in 2026 contractueel moeten worden vastgelegd, naast de vereiste vergunningen e.d.
- De andere, veelal grotere, aanbieders zullen naar verwachting in 2026 of uiterlijk 2027 de FEED-fase moeten bereiken willen zij rond 2031-2032 kunnen starten met daadwerkelijke levering. Voor zover subsidies worden beoogd zullen deze in 2026 moeten worden aangevraagd, omdat zij een cruciale input voor de FEED- en FID-fase zijn. Ditzelfde geldt voor het kunnen beschikken over de groene stroom voor de elektrolyzers en de benodigde vergunningen voor de productie.
- Ook voor het transport zal in 2026 al veel tot stand gebracht moeten worden. Allereerst moet voor het distributiesysteem nog in 2026 worden bepaald welke

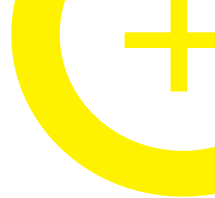
20 Voor informatie over de mogelijke rol van een aggregator in de marktontwikkeling van waterstof, zie ook IC-OG H₂ 2024, hoofdstuk 8.

partij of partijen de verantwoordelijkheid voor de aanleg en exploitatie voor hun rekening gaat of gaan nemen, hoe de financiering kan worden geregeld, en hoe de transportkosten doorwerken in de netwerktarieven. Dit vraagt weer om een tijdige beschikbaarheid van de nationale regelgeving/marktordening dienaangaande en kan dus lastig worden. Ook zal in 2026 nog contractueel moeten worden geregeld hoe aanbieders en afnemers voor het transport via het distributienet kunnen worden belast.

- Een speciaal punt is nog de opslag van waterstof en de eventuele andere balanceringsmaatregelen rond het standalone net. Ook hierover moet in 2026 duidelijkheid komen, evenals overigens over toelevering en transport van groene stroom van de productieputten ervan naar de 'startmotor' elektrolyzers.
- Met het oog op het toekomstige aansluitpunt Veendam op het aan te leggen landelijke waterstofnet, is inmiddels duidelijk dat begin 2026 al een formeel verzoek (plus beperkte garantiestelling) hiertoe bij Hynetwork moet worden ingediend door een betrokken partij of derde (zoals bijv. de provincie). Zonder een hierop gebaseerd contract kan Hynetwork het genoemde 'T-stuk' niet kunnen realiseren, zodat men op enig moment hiervoor gewoonweg te laat kan zijn.
- Ook de 'startmotor' fase kan niet zonder een subsidie (met name transport (VEKI) en ORT (Nij Begun, NPG)), ook al zal de omvang ervan, exclusief eventuele productiesubsidies (OWE, SDE++) voor de aanbieders, de EUR 10 mln. wellicht niet hoeven te overtreffen. Zou de subsidie alleen afdekking van de ORT betreffen, dan zal voor deze volumes wellicht EUR 2,5 mln per jaar afdoende kunnen zijn. Maar deze subsidies zullen wel in 2026 door partijen moeten worden aangevraagd, wil de 'startmotor' in fase 1 al werkelijk gaan draaien.
- Tenslotte, hoewel er voor een aggregator in fase 1 vermoedelijk nog geen rol is doordat partijen in deze fase onderling de contracten kunnen afhandelen die vraag en aanbod verbinden, moet met het oog op fase 2 en vooral 3 toch ook voor deze voorziening al in 2026 er duidelijkheid komen wie dit wanneer, hoe en met welk mandaat gaat doen. Dit is vooral relevant voor het geval het project IC-OG al in 2026-2027 vanuit het Rijk zou worden aangemerkt als een speciale pilot waarvoor een maatwerkconstructie zou kunnen worden opgesteld. Dan komt daarmee immers ook een aggregator in beeld als mogelijke regisseur van de bijbehorende processen en is het belangrijk dat deze positie tijdig is voorbereid. Ditzelfde geldt als men zou kiezen voor een voor de regio geldende regionale H2Global benadering; ook dit vereist een geschikte en kundige regisseur.

Kortom, 2026 zal een jaar zijn van een groot aantal voorbereidende acties waarvoor de uiteenlopende stakeholders verantwoordelijk zijn. Blijven één of enkele van deze acties achterwege, dan bedreigt dit het hele project.

- In 2026 zal zo snel mogelijk door de spelers uit de startmotorgroep moeten worden besloten of en zo ja hoe men het startmotorinitiatief gaat uitvoeren (Go-NoGo beslissing). Daarna zal dit project zo snel mogelijk moeten worden ontwikkeld.



- In 2026 moet ook – wellicht het voornaamste punt op korte termijn – de coördinatie van het gehele project goed en professioneel geregeld zijn, eventueel via of in samenwerking met een uitvoerings-/projectorganisatie, geregeld zijn, er van uitgaande dat in de loop van het jaar er reëel zicht is op de beschikbaarheid voor 2030 van afdoende volumes aan betaalbare waterstof voor het cluster. Van hieruit zal ook het kritieke pad zo snel mogelijk moeten worden ontwikkeld en de monitoring ervan vervolgens uitgevoerd. Het is belangrijk dat een organisatie zoals bijv. Nij Begun of een vergelijkbare entiteit de verantwoordelijkheid om zo'n organisatiestructuur in het leven te roepen op korte termijn (bij voorkeur Q1 2026) tot zich neemt. Dit betekent ook het in Q1 2026 indienen van een subsidievoorstel (NPG-regeling ontwikkeling waterstofketens²¹) voor het verkrijgen van een deel van de financiële dekking van de kosten van de uitvoering en het opstellen een implementatieplan van het project.

Het kritieke pad begint weliswaar in 2026, maar strekt zich verder uit naar de rest van fase 1 en 2-3. In de **periode 2027-2028** zullen weer tal van stappen moeten worden gezet om tot het einddoel te kunnen komen.

- De bestaande en nieuwe afnemers uit IC-OG zullen, al dan niet met hulp van de coördinerende organisatie en/of een aggregator, afnamecontracten moeten sluiten met de diverse regionale aanbieders en partijen verantwoordelijk voor transport en opslag. Ook zullen zij hun bedrijven geschikt moeten maken voor de vervanging van de traditionele aardgasafname door waterstof. Ook voorbij het ca. 20% bijmengenpunt. Dit kan serieuze technische keuzes impliceren die rekening houden met de technisch afschrijvingsduur van bestaande apparatuur en verdere aanpassing en uitbreiding van apparatuur en processen.
- De aanbieders van waterstof zullen in deze periode de afzet moeten plannen en zo mogelijk vastleggen, voor zover dat in 2026 nog niet is gebeurd. Dit betreft niet alleen de afzet aan de IC-OG-partijen, maar ook verdere afzet in de regio Groningen-Drenthe en daarbuiten. Dit omdat uit bovenstaande analyse duidelijk wordt dat het totale regionale aanbod van waterstof de absorptiecapaciteit van de regionale vraag tegen het einde van fase 2 naar verwachting zal gaan overtreffen. Of dit t.z.t. een versterkte coördinatie, actieve(re) aggregatorrol en uitbreiding van het consortium met andere producenten en afnemers in de regio zal betekenen zal in deze periode moeten worden besloten.
- Een speciaal punt van aandacht hierbij is de mogelijkheid voor producenten van groene waterstof om deze te verkopen op basis van een groencertificaat plus de fysieke waterstof. In dat geval mag de fysieke waterstof ter voorkoming

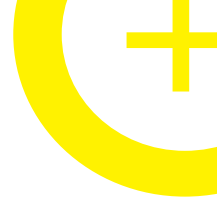
21 Ontwikkeling waterstofketens (NPG) | SNN.

<https://www.snn.nl/zakelijke-subsidies/ontwikkeling-waterstofketens-npg>

van dubbeltelling niet meer als groene waterstof worden aangeboden, ook al ontstaan in het verbrandingsproces geen CO₂-emissies. Het is belangrijk om te bepalen welke partijen in de regio bereid zijn tegen welke condities deze waterstof in fase 1 en/of 2 af te nemen.

- Dezelfde beslissingen die in 2026 voor partijen verantwoordelijk voor transport en opslag van waterstof, evenals voor de groene stroom voor de elektrolyzers, moeten worden genomen, doen zich in de periode 2027-2028 opnieuw voor v.w.b. de uitbreiding van het regionale distributienet en de vereiste voorzieningen voor opslag en energievoorziening van de elektrolyzers. Denkbaar is dat het distributienet in diverse richtingen (waaronder wellicht zelfs Duitsland) verder wordt uitgebreid dan alleen richting IC-OG vestigingen. Ook zal de rol van opslag in Zuidwending voor het regionale cluster in deze periode moeten worden uitgewerkt.
- Toegang regelen tot eventuele voorzieningen ter dekking van de relevante ORT is een andere activiteit die al in deze fase vanuit het consortium moet worden geregeld vanwege het showstopper effect van het ontbreken van zo'n dekking. Theoretisch is het wellicht mogelijk dat dekking van de ORT kan worden gerealiseerd doordat alle partijen die het aangaat individueel en op eigen initiatief proberen de vereiste subsidies te verwerven, maar deze aanpak is noch efficiënt, noch effectief. Dit vraagt dus een gecoördineerde aanpak vanuit het consortium richting Rijk, regio en mogelijk Brussel. Hierbij zal de relevante organisatie, wellicht met de aggregator, een centrale rol zal moeten spelen. Omdat deze activiteit een van de belangrijkste zo niet de belangrijkste sleutel tot succes van het hele project betreft, is een 'zware' inzet met lobbykracht hierbij cruciaal. Het voorbereidende werk hiertoe is vermoedelijk al in 2026 nodig; in de periode 2027-2028 zal hierover definitief uitsluitel moeten komen wil het project uiteindelijk kunnen slagen.

Ook voor de **periode na 2028** geldt dat doorzetting van de coördinatie, het effectueren van milestones en handhaving van het kritieke pad traject cruciaal is voor het doorontwikkelen van de waterstofhub naar een volwaardig regionaal waterstofcluster. Figuur 4 illustreert dit ook. In het kader van dit rapport wordt met die constatering volstaan v.w.b. de voorziene acties in de periode na 2028. De in Q1 2026 op te zetten uitwerking van het kritieke pad richting fase 3 zal hier nader invulling aan moeten geven.





7 Conclusies en aanbevelingen

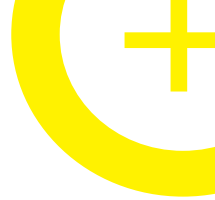
Conclusies

Ondanks diverse beleidsmatige en politieke set-backs in 2025 in de waterstofinitiatieven als onderdeel van de energietransitie, is de brede steun voor het idee om in de regio Groningen-Drenthe rond de bedrijven in Oost-Groningen verenigd in het IC-OG te komen tot een krachtige regionaal waterstofcluster stevig overeind gebleven en op onderdelen versterkt. Het hiertoe in 2023 opgerichte consortium dat de complete waardeketen afdekt heeft in 2025 een veel scherper beeld ontwikkeld van het proces hoe tot een dergelijk cluster te komen. Voor details, zie dit rapport.

Dit proces vraagt *qua organisatie* allereerst om een coördinerende organisatie rond de activiteiten vanuit het consortium, welke al in 2026 de regie neemt en verantwoordelijkheid draagt om ervoor te zorgen dat de juiste spelers op de juiste momenten en in de juiste volgorde de juiste stappen zetten om het einddoel te bereiken, namelijk een sterk regionaal waterstofcluster dat de complete waardeketen behelst en als aanjager kan fungeren van verdere waterstofinitiatieven in ons land.

Het proces vraagt *qua timing* een realistisch gefaseerd stappenplan en een daartoe uitgewerkte kritieke pad analyse met milestones en deliverables, voor de opzet, monitoring en toepassing waarvan de coördinerende organisatie verantwoordelijk is. In het kader daarvan kunnen in de ontwikkeling van het cluster nu al drie logische fasen worden onderscheiden:

- Fase 1, 2026-2028 waarin een kleine groep IC-OG leveranciers en afnemers in samenspraak met distributiebedrijven al beginnen met de industriële toepassing van groene waterstof op basis van bijmenging tot 20% in het aardgas dat in het productieproces wordt ingezet. Deze partijen worden door een 8 - 10 km distributienet verbonden en vormen aldus een standalone hub, waarbij het ingezette volume begrenst wordt door het max. beschikbare aanbod van ca. 1 kton/j in 2028. Dekking van de ca. EUR 2,5 mln ORT over 2028 wordt beoogd uit regionale bronnen en aangevraagde subsidies. Dekking van de CAPEX i.v.m. de aangelegd infrastructuur wordt verwacht via de OPEX of anderszins te kunnen worden gerealiseerd.
- Fase 2, 2029-2032. In deze fase zal het aanbod zich verder verbreden, vooral aan het eind van deze fase. Hierdoor is deze fase voor wat betreft



de waterstofvolumes, zulks in tegenstelling tot de aanbod gedreven fase 1, te kenschetsen als vraag gedreven. Het af te nemen IC-OG volume zal namelijk geringer zijn dan het verwachte aanbod. Het transport loopt in deze fase uiteindelijk via een uitgebreid distributienet dat via aansluitpunt Veendam op het landelijke transportsysteem is aangesloten. De omvang van de onrendabele top begint in deze periode met een geschatte waarde van cumulatief ca. EUR 55 miljoen over de drie jaar een serieuze omvang aan te nemen. Een punt van aandacht in deze fase kan zijn of er naast de koolstofarme en groene waterstof, er ook waterstof beschikbaar komt waarvan de groencertificaten elders verkocht zijn.

- Fase 3, 2032-2040 en daarna. In deze fase ontstaat in de regio een voldragen waterstofcluster. Ook bereikt de waterstofafname vanuit IC-OG haar natuurlijke limiet; het aanbod in de regio kan nog verder toenemen, mede gedragen door eventuele invoer in Eemshaven. De waterstofmarkt, welke mede met behulp van een aggregator op gang is gebracht, bereikt nu een fase van volwassenheid. Waterstof wordt getransporteerd via het landelijke en regionale transportsysteem dat ook is aangesloten op de opslagcapaciteit Zuidwending. Het vraagstuk van de noodzaak van afdekking van de onrendabele top lost zich op enig moment vanzelf op doordat volgens de gehanteerde projecties de waterstof, zowel de koolstofarme als groene, in de periode 2040-2045 tegen vergelijkbare of gunstiger voorwaarden aangeboden kan worden dan aardgas.

Met name in fase 1 en 2 is de coördinatie van de ontwikkeling van de complete waterstofwaardeketen in de regio een van de grootste uitdagingen. Het is belangrijk dat zo snel mogelijk een professionele coördinerende organisatie voor dit doel wordt ingesteld met het mandaat en budget dat nodig is voor: het opzetten van een kritieke pad analyse, en vervolgens de handhaving daarvan, de overall planning, de lobbyactiviteiten in verband met bredere financiële en regeltechnische ondersteuning, het verbreden van het consortium, betrekken van de aggregator, koppelen aan andere clusters, enz.

Het is van belang dat al in 2026 al een groot aantal acties worden genomen die nodig zijn voor het welslagen inclusief de gewenste timing van het project.

Aanbevelingen

Aanbevelingen rond de interne organisatie van het cluster

1. Zet een organisatiestructuur op rond het IC-OG waterstofcluster op basis van een *private en publieke invalshoek*

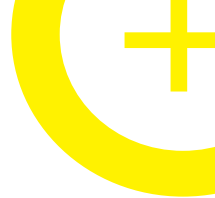
De afgelopen twee jaar is het oorspronkelijke idee om in Groningen te komen tot een regionaal waterstofcluster rond de IC-OG Cluster 6 vestigingen in Oost-Groningen uitgewerkt in een breed gedragen plan om dit cluster over de periode 2026-2040 te realiseren. Het concept daarbij is dat zowel de afname als het aanbod primair vanuit de regio wordt ontwikkeld en dat er een regionaal distributienet wordt uitgerold dat via een formeel aangevraagd 'T-stuk' is gekoppeld aan het landelijke waterstofnetwerk. Gaandeweg is duidelijk geworden dat de afdekking van de onrendabele top evenals financiële dekking van aanleg van het transportsysteem cruciale schakels zijn in de ontwikkeling van het cluster. Anders gezegd, het is steeds duidelijker geworden dat een dergelijk cluster alleen kan slagen op basis van publiek-private samenwerking. Het consortium beveelt dan ook aan dat vanaf 2026 de regie over de ontwikkeling van het waterstofcluster terecht komt bij een organisatiestructuur die zowel de private als de publieke invalshoek kan vertegenwoordigen.

2. Focus in de clustervorming op een *breed pakket aan activiteiten*

Belangrijke activiteiten die door of vanuit een dergelijk organisatiestructuur zouden moeten worden verricht betreffen een breed pakket aan activiteiten, zoals onder andere: het coördineren van alle samenhangende activiteiten rond de waardeketen; het bewaken van het overeengekomen tijdpad (kritieke pad) en de totstandkoming van de vereiste deliverables en milestones; het aanvragen van vereiste subsidies en vergunningen; en de afstemming tussen alle private en publieke stakeholders, enz.

3. Intensiveer de samenwerking met de '*startmotorgroep*'

Naast het consortium dat de afgelopen twee jaar aan het clusterconcept heeft gewerkt, is een kleinere groep van partijen ontstaan met het doel al voor 2030 waterstof binnen enkele IC-OG bedrijven op basis van tot 20% bijmenging in het aardgas te gaan toepassen. Het betreft een tweetal potentiële leveranciers en een drietal afnemers die als groep in verband met de vereiste distributie-infrastructuur in nauw contact staan met Enexis. Deze groep is vanuit het consortium aangeduid als 'startmotorgroep' vanwege de verwachte aanjaagfunctie voor het bredere clusterconcept. De aanbeveling is dat vanaf



2026 het consortium en de 'startmotorgroep' hun activiteiten meer onderling gaan coördineren en de samenwerking en afstemming gaandeweg steeds meer gaan activeren. Hierbij blijft realisatie van de 'startmotor' het centrale doel van dit eerste project wat voor zowel de afnemers als het IC-OG de functie van aanjager heeft. Buiten het vermijden van blokkades voor de toekomst is eenvoud de leidraad voor deze eerste fase.

4. Laat al vrij snel onderzoeken hoe het consortium kan worden verbreed

Uit de analyse rond het cluster is gebleken dat in de eerste opstartfase nog voor 2030 in de regio typisch sprake is van een aanbod-gedreven ontwikkeling, doordat er nog weinig waterstof in de regio wordt aangeboden, maar dat na 2030 al snel een ontwikkeling ontstaat waarbij het regionale aanbod van waterstof, zelfs dat van blauwe waterstof alleen als genoemde investering doorgaat, het absorptievermogen vanuit het IC-OG cluster overtreft. Dit biedt kansen om het regionale cluster uit te breiden, ook vanuit Groningen naar Drenthe, doordat ook afnemers buiten IC-OG aan het cluster gaan deelnemen. Dit betekent dat het aan te leggen distributienet vanaf het begin overgedimensioneerd, dus 'op de groei', wordt aangelegd. Daarom wordt aanbevolen dat al dan niet met steun van het cluster al in een vrij vroeg stadium wordt onderzocht welke verdere afnemers in de regio geïnteresseerd zijn in toekomstige afname van waterstof en toetreding tot het consortium. Omdat deze taak niet primair het consortium betreft, lijkt het logisch dat ook spelers buiten deze opzet deze activiteiten op zich nemen.

Aanbevelingen rond de vereiste lobbyactiviteiten

5. Tracht ook met het oog op het startmotorproject een nationale maatwerkstatus te verkrijgen

In het kader van de vereiste ondersteuning van de ontwikkeling van het waterstofcluster, zou het wenselijk zijn wanneer het project van de kant van het Rijk zou worden erkend als een casus van nationaal belang in het kader van de bredere ontwikkeling van de waterstofactiviteiten in het land. Een maatwerkstatus of vergelijkbare nationale erkenning ook voor het startmotorproject zou daarbij een belangrijke rol kunnen spelen. Provincie en Rijk zouden daartoe, met de consortiumspartijen, onderling met elkaar in overleg moeten treden. Een eventuele nationale organisatie die zich zou richten op regionale transportsystemen van waterstof zou uiteraard in het overleg moeten worden betrokken, evenals de nationale organisatie voor de ontwikkeling van het nationale waterstofnetwerk, Hynetwork.

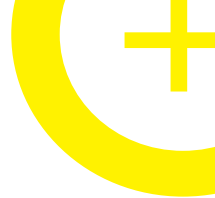
6. Introduceer in de clustervorming een formele *aggregator als pilot*

Een apart aspect van de ontwikkeling van genoemd cluster betreft de contractuele afstemming tussen vraag en aanbod en bijbehorende marktrisico's enerzijds en de behartiging van transport, opslag en eventuele andere zakelijke diensten anderzijds. De ervaring heeft geleerd dat bij het ontwikkelen van nieuwe markten zoals die voor waterstof, het vitaal is, zeker in het beginstadium van de marktontwikkeling, dat er een aggregator is die de markt-coördinerende rol op zich neemt en over het mandaat beschikt om marktrisico's te kunnen afdekken. Het is daarom van belang dat een dergelijke aggregator ook wordt ingezet bij de waterstof ontwikkeling van het IC-OG cluster, omdat dit cluster, ook door de nabijheid van het landelijke netwerk en van de nationale waterstofopslagcapaciteit, één van de eerste initiatieven in ons land kan betreffen, waarbij een regionale waterstofmarkt tot ontwikkeling wordt gebracht.

7. Lobby voor een *vraaggericht subsidierégime voor de vervanging van aardgas door waterstof*

Het Rijk heeft een reeks van subsidie-instrumenten ontwikkeld ter ondersteuning van de introductie van waterstof, waarvan de SDE++- en OWE-regeling qua omvang de belangrijkste zijn. Deze subsidiebronnen ondersteunen echter alleen CAPEX- en OPEX-kosten aan de productiezijde. Niet de ontwikkeling van de vraag. Voor zover nieuwe instrumenten aan de vraagzijde worden ingezet zoals de aanstaande STIHWI-regeling²², lijken deze zich primair te richten op de vervanging van grijze door groene waterstof en niet op de vervanging van aardgas door koolstofarme en/of groene waterstof. Juist energie-intensieve regionale bedrijven clusters zoals Cluster 6 bedrijven die nu aardgas afnemen, maar willen vergroenen via waterstof hebben al op korte termijn behoefte aan ondersteuning voor het afdekken van de daarbij ontstaande onrendabele top. De sterke aanbeveling is derhalve dat regionale initiatieven richting cluster 6 waterstofclusters toegang krijgen tot aangepaste (ook richting blauwe waterstof) provinciale en/of regionale varianten van goedgekeurde subsidie-instrumenten gericht op het afdekken van de onrendabele top aan de vraagzijde voor vervanging van aardgas door waterstof. Denkbaar is dat clusters welke hierbij als voorlopers fungeren via maatwerkafspraken op basis van dergelijke varianten voor de afdekking van de onrendabele top kunnen worden ondersteund. Naast nationale middelen kunnen daartoe wellicht ook regionale fondsen worden ingezet.

22 Deze regeling richt zich op groene waterstof en is momenteel in de consultatie-fase. Het beoogde budget is ruim EUR 660 miljoen en openstelling vindt plaats vanaf 2027.



8. Ondersteun productie van koolstofarme-waterstof capaciteit in Noord-Nederland.

In het consortium speelde het perspectief op een 1 GW ATR productie-unit voor **koolstofarme- waterstof** te Eemshaven van Equinor vanaf het begin een belangrijke rol. Dit mede vanuit het besef dat door de lagere kosten van koolstofarme-waterstof dan van groene waterstof, het kostentechnisch eenvoudiger zou zijn om het margeverschil met aardgas te kunnen overbruggen. Nu deze investering niet doorgaat, is de aanbeveling om als alternatief de ontwikkeling van een geringere (250-500 MW) aanbodcapaciteit van koolstofarme-waterstof in Noord-Nederland zoveel mogelijk te ondersteunen om de ontwikkeling van een regionaal waterstofcluster te bespoedigen. Deze aanbeveling volgt de rapportage op dit punt per januari 2026 van Nij Begun adviseur, Ulco Vermeulen. Ervan uitgaande dat deze kleinere unit primair de regio Groningen – Drenthe als afzetgebied ziet, zal het consortium aan afnemerszijde moeten worden verbreed om de dan aangeboden volumes (ruwweg jaarlijks het dubbele of meer van de max. IC-OG absorptiecapaciteit) te kunnen absorberen (zie ook aanbeveling 4).

Aanbevelingen rond generiek waterstofbeleid

9. Onderzoek voor Cluster 6 de potentie van een landelijke waterstofdistributieorganisatie

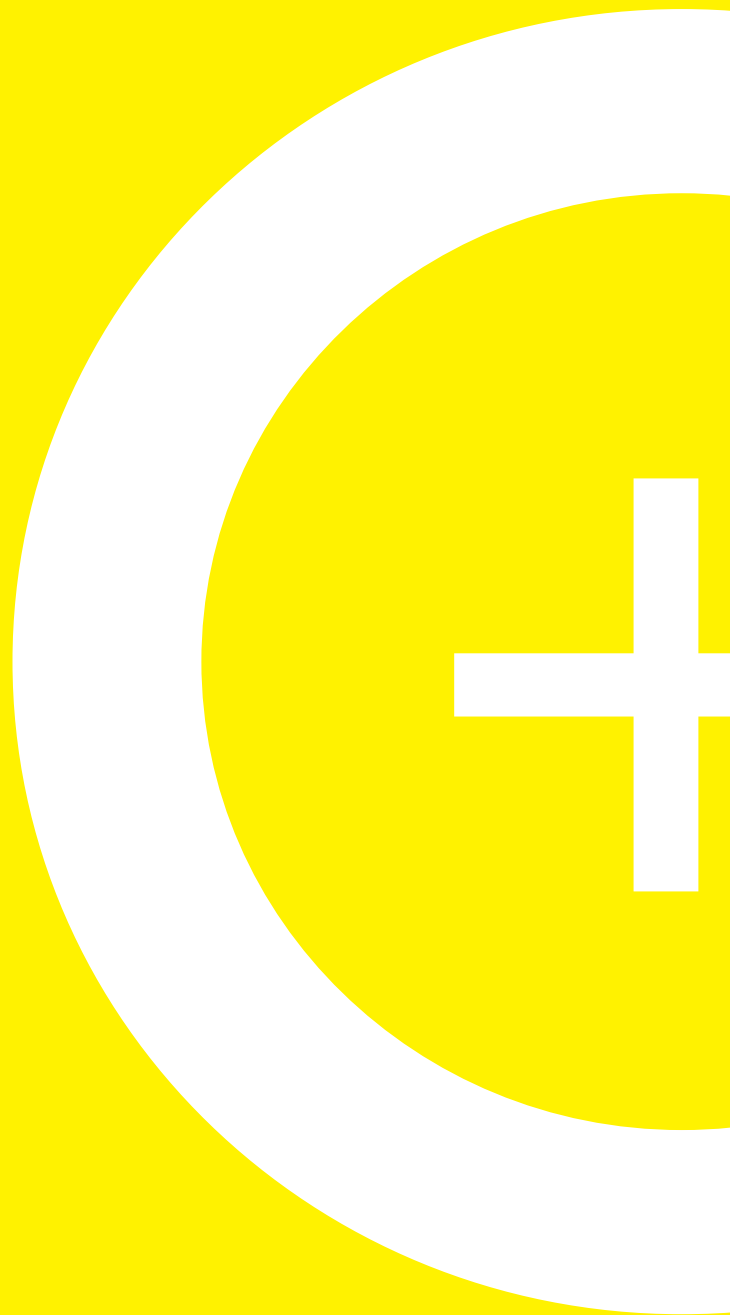
De ontwikkeling van een regionaal distributienet dat aansluit op het landelijke transmissienet voor waterstof is vitaal als startpunt van de ontwikkeling van de regionale waterstofclusters rond cluster 6 bedrijven. Dergelijke clusters zijn op diverse plaatsen in ons land denkbaar; de vragen en uitdagingen zullen in alle gevallen naar verwachting gemeenschappelijke kenmerken hebben. De aanbeveling is daarom om een landelijke coördinatie te ontwikkelen met het doel om voor cluster 6 bedrijven vanuit de regionale waterstofbeheerders zoveel mogelijk hierbij samen te werken en af te stemmen. Dit zou mogelijk kunnen via een centrale waterstof DSO, een optie die momenteel binnen Netbeheer Nederland wordt verkend.

10. Geef koolstofarme-waterstof vergelijkbare kansen in de SDE++ regeling

Tot dusverre is koolstofarme-waterstof uitgesloten van het voornaamste subsidie-instrument aan de aanbodkant, de SDE++ regeling. De aanbeveling aan het Rijk is daarom om deze situatie op te heffen door koolstofarme waterstof op te nemen in de SDE++ regeling.



Bijlagen





Bijlage 1 - 'Startmotor' document (opgesteld door Resilient Hydrogen)

Voor het Industriecluster Oost-Groningen (IC-OG) zet de Startmotor de eerste stappen om een lokaal ecosysteem te realiseren als opmaat naar een internationaal verbonden waterstofnetwerk voor het industriële cluster. Nedmag, Solidus en Strating zijn de eerste afnemers van groene waterstof. Waterstof die geproduceerd wordt rond Nedmag in Veendam door Eurus Energy en Resilient Hydrogen.

De uitdagingen voor de regionale industrie zijn genoegzaam bekend. Ook in Oost-Groningen is sprake van netcongestie, stijgen de energiekosten, zijn het beleid en instrumentarium rond waterstof primair gericht op de grote 5 clusters en het vervangen van grijze waterstof, en rest daarmee een harde afhankelijkheid van aardgas.

Tegelijkertijd heeft het Industriecluster Oost-Groningen een unieke positie waardoor er wel een stap gezet kan worden met verduurzaming, met waterstof als belangrijk alternatief. Voor de regio is voor een waterstofnetwerk een tracé van 84 kilometer verkend dat alle bedrijven van het cluster via een regionaal distributienet verbindt met de internationale waterstofmarkt en de waterstofopslag in de zoutcaverne in Zuidwending tussen Veendam en Oude Pekela.

In Veendam en Oude Pekela zijn Nedmag, Solidus en Strating gevestigd die al langer werken aan verduurzaming. Als eerste stap willen deze bedrijven starten met het bijmengen van waterstof in hun aardgasinfrastructuur. Hiervoor is een eerste waterstofdistributie net tot 16 bar van 8-10 kilometer nodig waarvoor het tracé al in kaart is gebracht. Deze eerste stap kan men echter niet alleen zetten. De investering in de waterstofinfrastructuur vraagt 100% publieke middelen. De partijen die bereid zijn de eerste stappen te zetten zijn niet in staat om te investeren in infrastructuur. Infrastructuur die op termijn door meer afnemers en breder in de regio kan worden ingezet.



Samenvatting

Voor het Industriecluster Oost-Groningen (IC-OG) zet de Startmotor de eerste stappen om een lokaal ecosysteem te realiseren als opmaat naar een internationaal verbonden waterstofnetwerk voor het industriële cluster. Nedmag, Solidus en Strating zijn de eerste afnemers van groene waterstof. Waterstof die geproduceerd wordt rond Nedmag in Veendam door Eurus Energy en Resilient Hydrogen.

Een eerste cluster van afnemers en producenten

Het Industriecluster Oost-Groningen heeft een unieke positie waardoor er een stap gezet kan worden met verduurzaming, met waterstof als belangrijk alternatief. Voor de regio is voor een waterstofnetwerk een tracé van 70 kilometer verkend dat alle bedrijven van het cluster via een regionaal distributienet verbindt met de internationale waterstofmarkt en de waterstofopslag in de zoutcaverne in Zuidwending tussen Veendam en Oude Pekela.

Met de Startmotor nemen drie afnemers, twee producenten en een netbeheerder het voortouw door een eerst tracé van een regionaal waterstofnet te realiseren. Het tracé verbindt Nedmag en de producenten Eurus Energy en Resilient Hydrogen in Veendam met Solidus en Strating in Oude Pekela. Nedmag is bereid om de waterstof die initieel voor Nedmag is bedoeld te delen met Solidus en Strating. Hiermee wordt een eerste waterstofcluster gerealiseerd waar het IC-OG, Groningen en de regio op verder kunnen bouwen.

Risicoreductie als basis voor realisatie vraagt publieke investeringen

Grootschalige projecten, hoge investeringen, afhankelijkheid van een onzekere waterstofmarkt, risico op verdringing door vrije toegang op het distributienet en complexiteit in algemene zin. Het zijn bekende risico's die marktpartijen niet kunnen nemen en de regio zich niet kan veroorloven. Om de risico's te reduceren wordt gekozen voor een zo eenvoudig mogelijke scope.

Afnemers mengen bij in hun aardgasinfrastructuur wat beperkte investeringen vraagt en de afhankelijkheid van een waterstofmarkt in ontwikkeling beperkt. De variabele vraag van 0-20% op elk moment van de dag maakt investeringen in compressoren en opslag voor producenten overbodig en reduceert de vereisten voor netbalancing. Dit maakt het ook mogelijk voor afnemers en producenten om individuele afspraken te maken. Dit geeft de producenten zekerheid geeft dat



de investeringen te gelde gemaakt kunnen worden en geeft de afnemers zekerheid dat de waterstof daadwerkelijk geleverd zal worden. Het waterstofnet wordt toekomst vast gerealiseerd waardoor het aangesloten kan worden op de landelijke infrastructuur en gereed is voor grotere volumes in de toekomst.

De investering in de toekomst die met de Startmotor wordt gedaan vraagt publieke middelen. De eerste afnemers en producten die bewust beperkte volumes afnemen en produceren kunnen de investering in de infrastructuur niet dragen. Dit vraagt om een significante publieke bijdrage evenals een vraagsubsidie specifiek voor industriële aardgasverbruikers die qua beleid en prijzen niet op kunnen tegen de industrie die grijze waterstof vervangt. Daarnaast is het van belang om te erkennen dat industriële afnemers incrementele (vervangings-)investeringen doen²³. De investering van deze industriële afnemers kunnen alleen volgen op infrastructuur. Daarmee doen we een oproep om met een publieke investering in de infrastructuur mogelijkheden te creëren om daadwerkelijk te investeren in een overstap op waterstof. Een publieke investering voor de partijen die bereid zijn het voortouw te nemen, voor het IC-OG en voor de regio.

Scope

De scope van de Startmotor bestaat uit meer dan de waterstofleiding. Voor alle onderdelen worden de kosten in kaart gebracht en wordt vastgesteld wat de private investeerders bijdragen en voor welke onderdelen subsidie wordt aangevraagd. De volledige scope bestaat uit de volgende onderdelen:

1. De eerste waterstofleiding en alle aansluitingen;
2. Technische balancerings van de waterstofleiding;
3. De optie om een koppeling te maken met de waterstofinfrastructuur van Hynetwork;
4. Aanpassingen bij de afnemers voor het bijmengen van waterstof;
5. Vraagsubsidie industriële aardgasafnemers;
6. Waterstofproductie;
7. Shared services voor waterstofproductie (Proceswater, restwarmte, elektra, etc.).

23 Neuwirth, M., Fleiter, T. & Hofmann, R. Modelling the transformation of energy-intensive industries based on site-specific investment decisions



Aanpak

Samengevat is de doelstelling van de Startmotor de realisatie van:

- Lokale productie van waterstof;
- Gebruik van waterstof in de regionale industrie;
- Een toekomstbestendig regionaal waterstofnet.

We werken volgens een gefaseerde aanpak met scherpe Go/No-go momenten. Bij een No Go wordt het project zonder aarzeling aangepast of gestaakt. De nadruk ligt nu op de eerste fases en het nemen van besluiten op basis van de Go/No-go momenten. Het projectplan wordt zo eenvoudig mogelijk opgesteld in de geest van een project dat eenvoudig als leidraad hanteert. Tegelijkertijd ontkomen we er niet aan om een gedegen projectplan uit te werken zodanig dat we:

- ... effectief kunnen samenwerken;
- ... besluiten kunnen plannen, voorbereiden en nemen;
- ... voldoende documentatie hebben voor subsidieaanvragen.

Duidelijkheid in de besturing is van belang en dit geldt ook voor de gezamenlijke besluitvorming. Tegelijkertijd zijn de projectpartijen zelfstandig en blijven besluiten voor rekening van de individuele partijen. Partijen die ook de koers kunnen wijzigen gedurende de looptijd van het project. De samenwerking vraagt daarmee flexibiliteit terwijl risico's vanuit onderlinge afhankelijkheden tijdig moeten worden gesignaleerd en gemitigeerd. Hiervoor doet Resilient Hydrogen het projectmanagement. Om de samenwerking vorm te geven en eenvoudig koers te kunnen houden wordt een aantal principes gehanteerd. Vanuit deze principe werken maakt het mogelijk om op korte termijn vanuit hetzelfde perspectief te werken en om de eerste acties in gang te zetten.

Principe

- Aardgas plus CO₂ kosten
- Investeren in de toekomst
- We houden het simpel
- Financiering voor realisatie
- We plannen maximaal onafhankelijk
- Onafhankelijk maar niet apart. We doen het samen
- Wat we inhoudelijk samen moeten doen, coördineert het project

Bijlage 2 - Tracé distributienet

IC-OG: kostenberekening

(opgesteld door Enexis, Gasunie en Northgrid)

Onderstaande tabel geeft een overzicht van verschillende scenario's:

	Aan te sluiten bedrijven	Lengte leidingwerk	Kosten leidingwerk
Fase 1 (startmotor)	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)	10 km	€ 7,5 mln
	Strating		
	Solidus		
Fase 2 A en B	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)		
	Strating		
	Solidus		
	Eska Hoogezand (optioneel)	+ 19 km	+ € 14,25 mln
	Eska Sappemeer (optioneel)		
	Avebe Foxhol		
	Avebe Gasselternijveen (2A)	RNB = ca. 15 km	+ € 11,25 mln (RNB)
	Avebe Gasselternijveen (2B)	Hynetwork = ca. 3 km	+ € 5 mln (Hynetwork) excl. HDS
Fase 3 A en B	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)		
	Nedmag (mining)		
	Strating		
	Solidus		
	Eska Hoogezand (optioneel)		
	Eska Sappemeer (optioneel)		
	Avebe Foxhol		
	Avebe Gasselternijveen		
	Avebe Ter Apelkanaal (3A)	+ 13 km	+ € 9,75 mln
	Avebe Ter Apelkanaal (3B)	+ 17 km	+ € 12,75 mln
	PQ Winschoten	+ 9 km	+ € 6,75 mln

- Exclusief kosten voor aansluiting landelijke hogedruk netwerk
- Cijfers uit studie Antea 2024
- Kosten 40% raming. +40% -40%
- Tracé's zijn indicatief

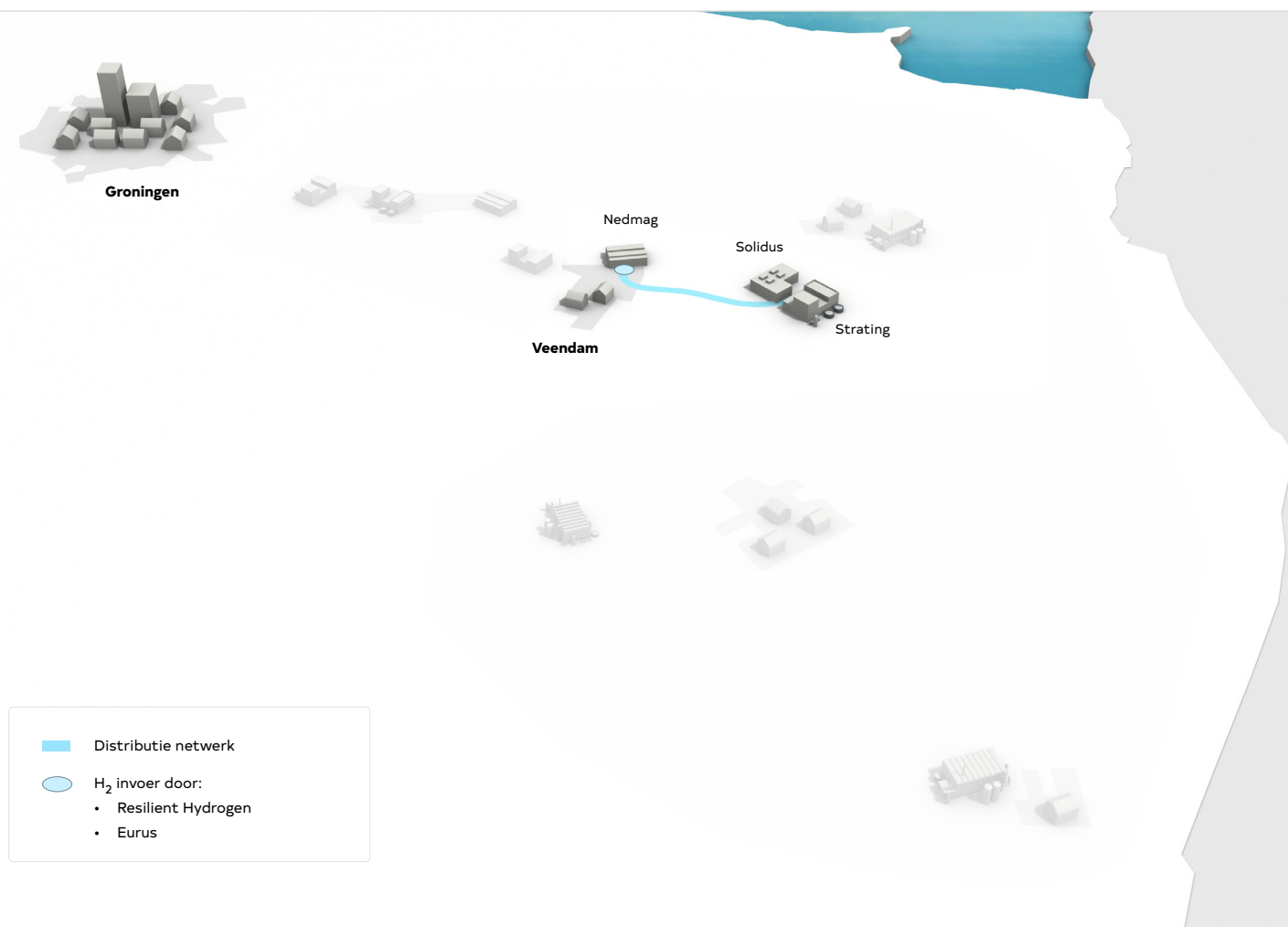
Totaal	
Fase 3 A	€ 49,5 mln
Fase 3 B	€ 46,25 mln



Fase 1 (startmotor)

	Aan te sluiten bedrijven	Lengte leidingwerk	Kosten leidingwerk
Fase 1 (startmotor)	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)	10 km	€ 7,5 mln
	Strating		
	Solidus		

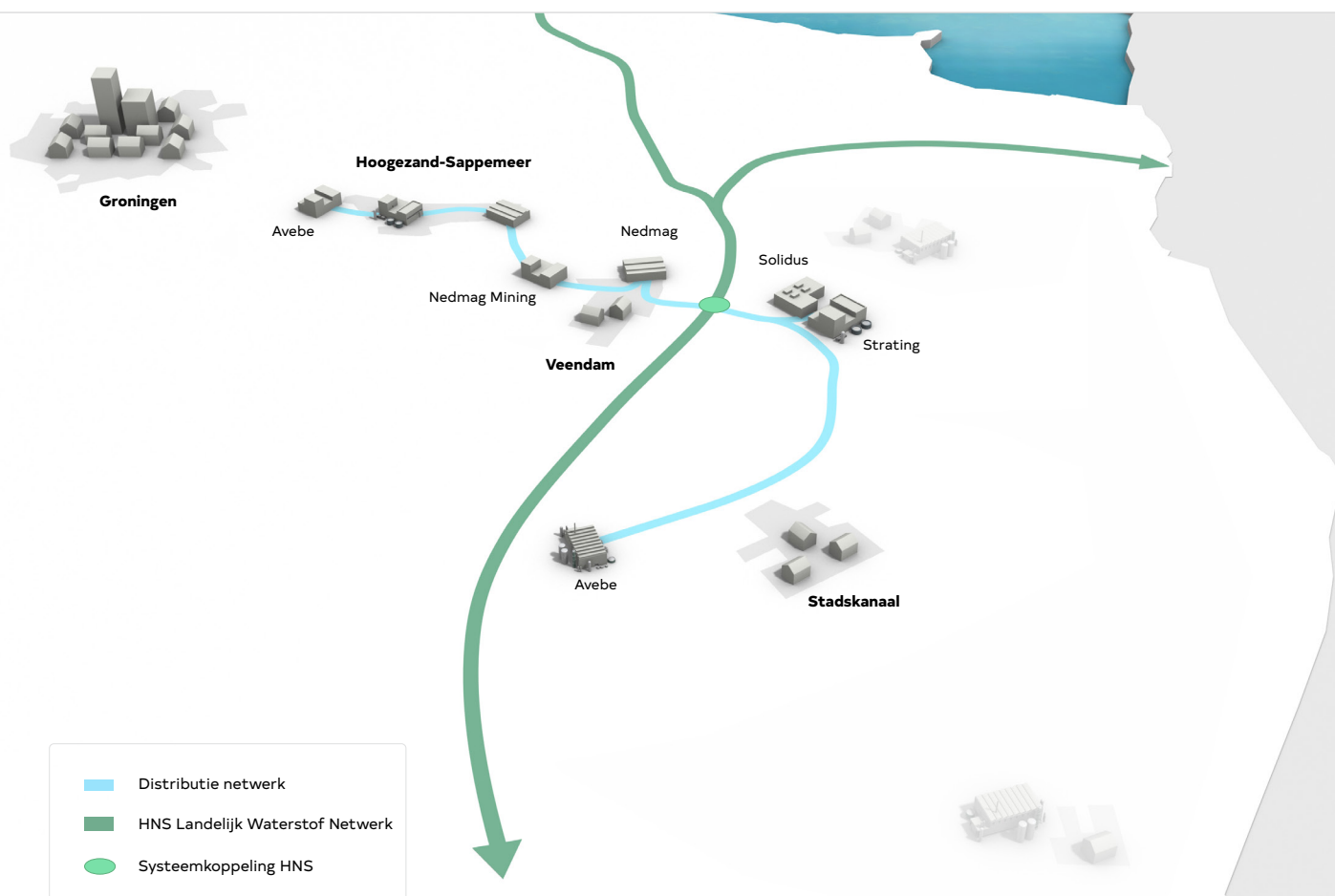
Capex: € 7,5 mln



Fase 2A

	Aan te sluiten bedrijven	Lengte leidingwerk	Kosten leidingwerk
Fase 1 (startmotor)	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)	10 km	€ 7,5 mln
	Strating		
	Solidus		
Fase 2	Eska Hoogezand (optioneel)	+ 19 km	+ € 14,25 mln
	Eska Sappemeer (optioneel)		
	Avebe Foxhol		
	Avebe Gasselternijveen	+ 15 km	+ € 11,25 mln

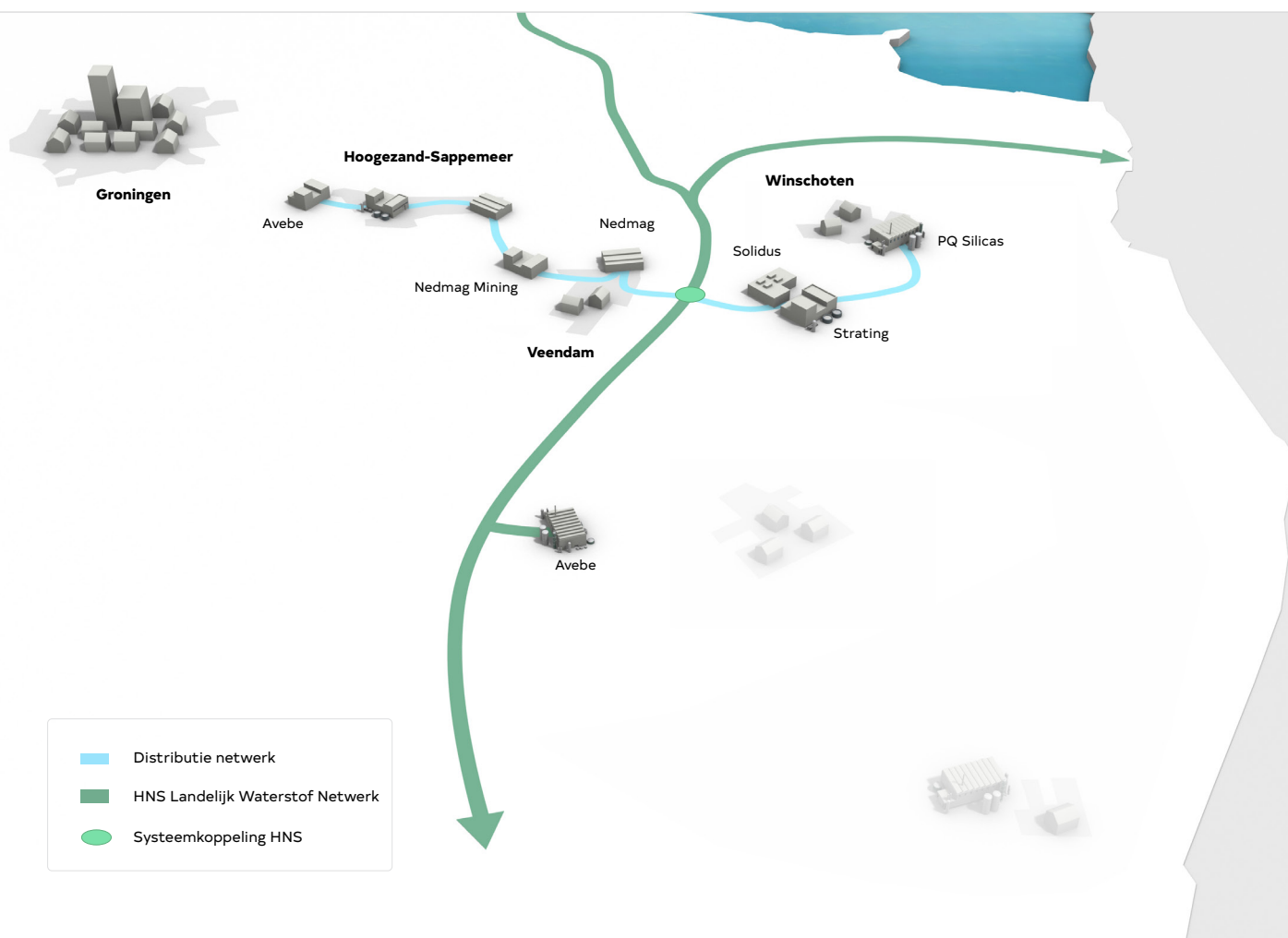
Capex: € 33 mln



Fase 2B

	Aan te sluiten bedrijven	Lengte leidingwerk	Kosten leidingwerk
Fase 1 (startmotor)	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)	10 km	€ 7,5 mln
	Strating		
	Solidus		
Fase 2	Eska Hoogezand (optioneel)	+ 19 km	+ € 14,25 mln
	Eska Sappemeer (optioneel)		
	Avebe Foxhol		
	Avebe Gasselternijveen	+ 3 km (Hynetwork)	+ € 5 mln

Capex: € 26,75 mln

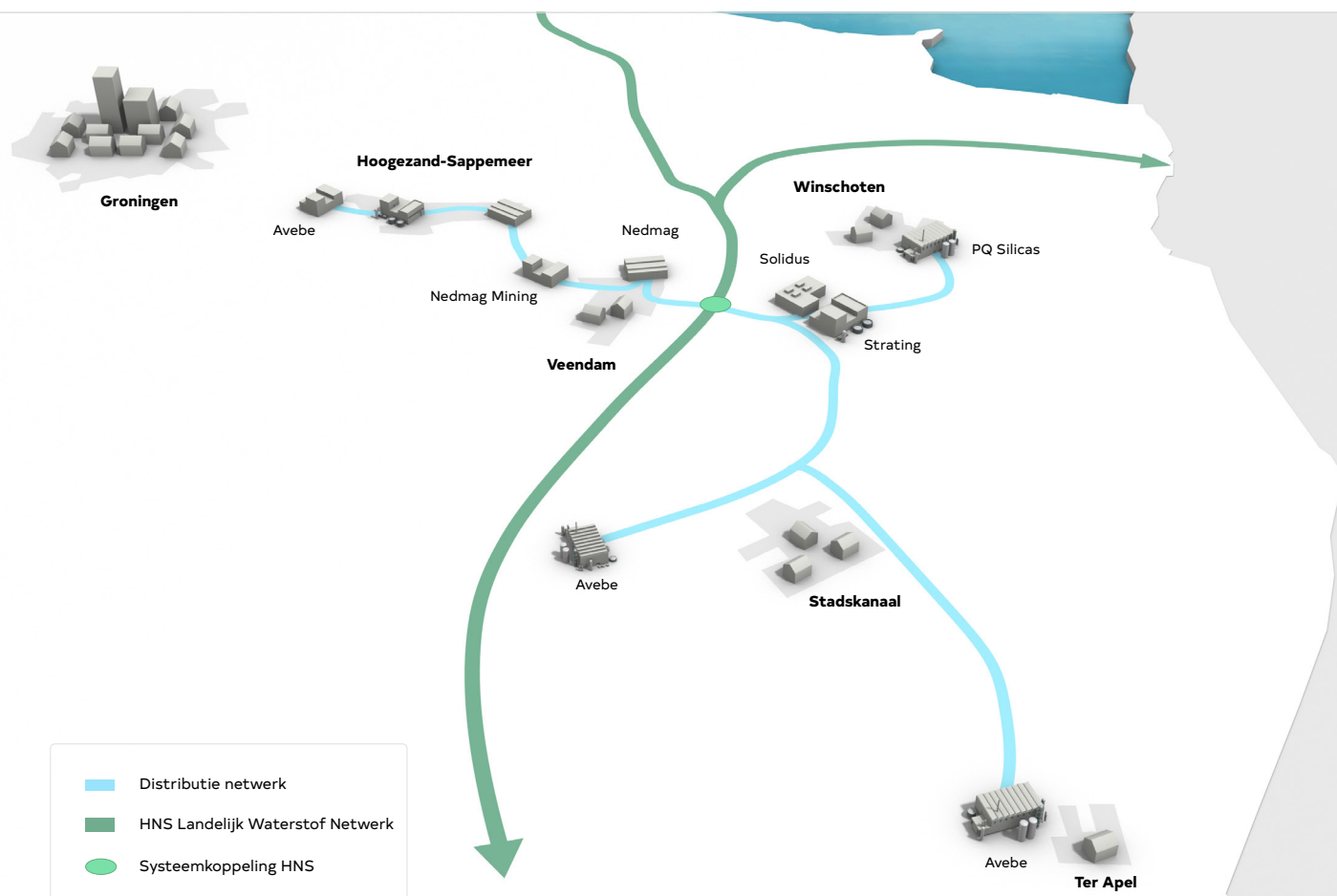


Fase 3A

	Aan te sluiten bedrijven	Lengte leidingwerk	Kosten leidingwerk
Fase 1 (startmotor)	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)	10 km	€ 7,5 mln
	Strating		
	Solidus		
Fase 2	Eska Hoogezand (optioneel)	+ 19 km	+ € 14,25 mln
	Eska Sappemeer (optioneel)		
	Avebe Foxhol		
	Avebe Gasselternijveen	+ 15 km	+ € 11,25 mln
Fase 3	PQ Winschoten	+ 9 km	+ € 6,75 mln
	Avebe Ter Apelkanaal	+ 13 km	+ € 9,75 mln

Capex: € 49,5 mln

Tracé: 66 km

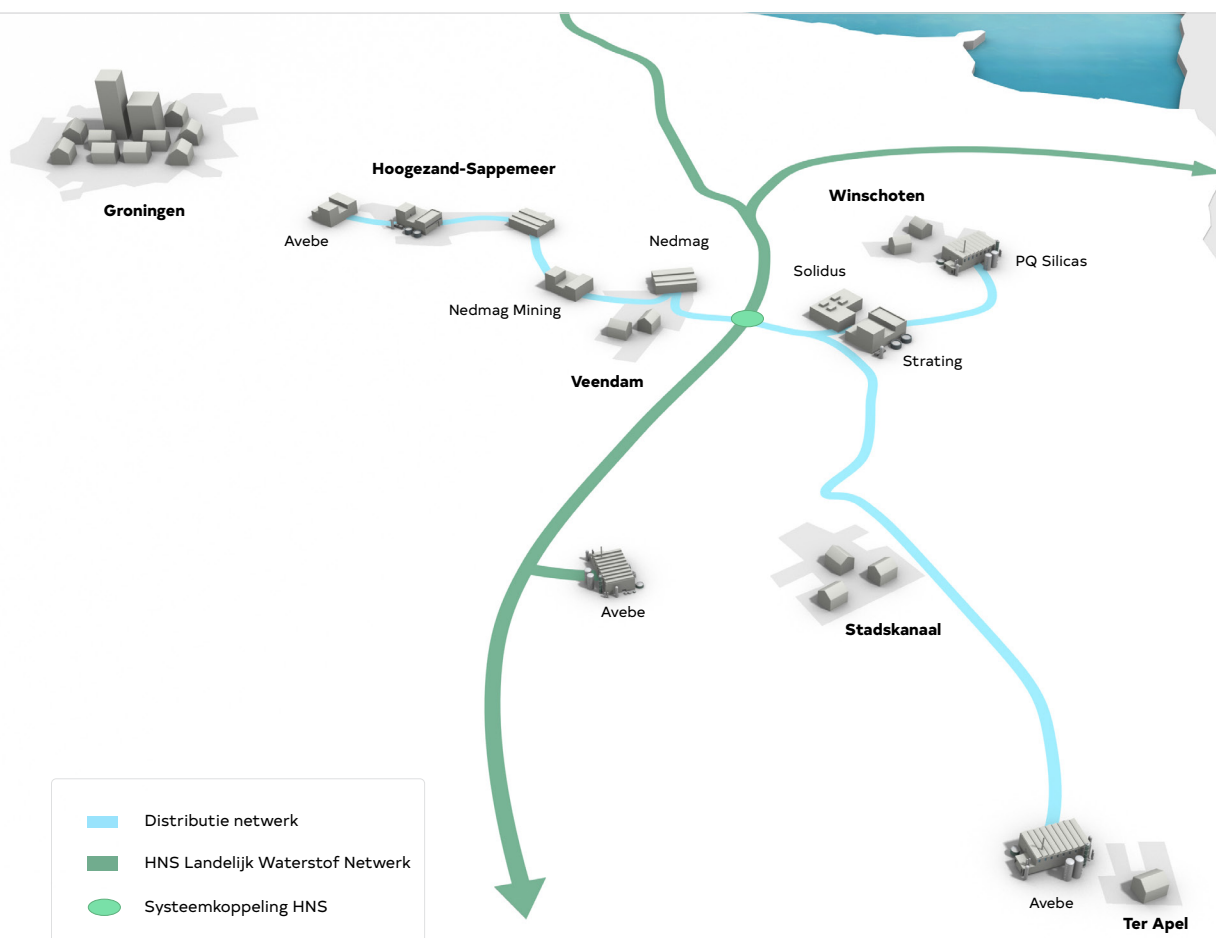


Fase 3B

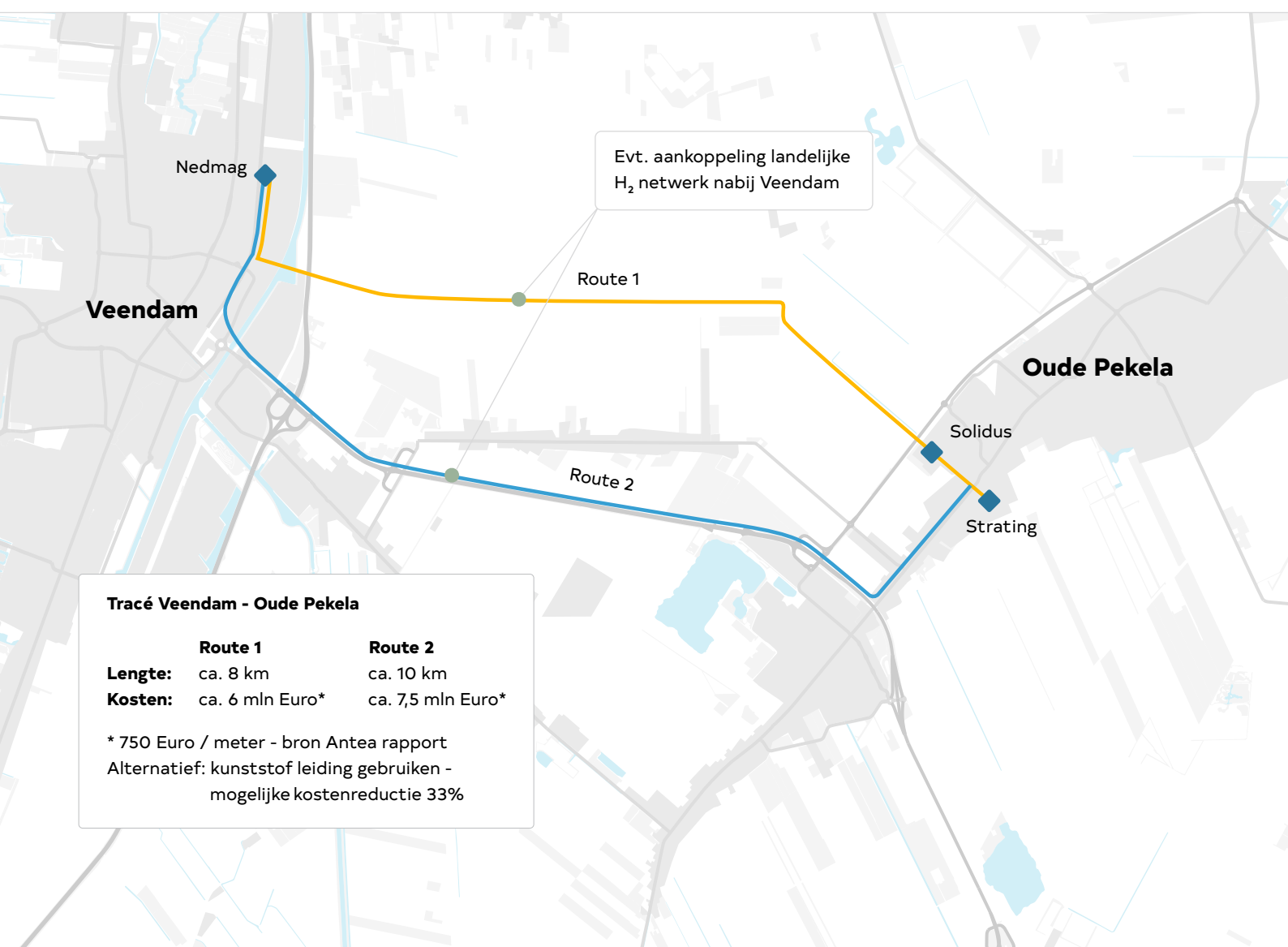
	Aan te sluiten bedrijven	Lengte leidingwerk	Kosten leidingwerk
Fase 1 (startmotor)	Nedmag (incl. 2 H ₂ producenten)	10 km	€ 7,5 mln
	Strating		
	Solidus		
Fase 2	Eska Hoogezand (optioneel)	+ 19 km	+ € 14,25 mln
	Eska Sappemeer (optioneel)		
	Avebe Foxhol		
	Avebe Gasselternijveen	+ 3 km (Hynetwork)	+ € 5 mln
Fase 3	PQ Winschoten	+ 9 km	+ € 6,75 mln
	Avebe Ter Apelkanaal	+ 17 km	+ € 12,75 mln

Capex: € 46,25 mln

Tracé: 58 km



Fase 1 (startmotor)



Voorkeursalternatief is 'Route 2' gezien mogelijke toekomstige verbinding met het landelijke waterstofnetwerk





Bijlage 3 - Scenario-analyse van de robuustheid van de omvang van de ORT (opgesteld door Jepma en Paays, New Energy Coalition)²⁴

Conditie voor uitrol naar een voldragen regionale waterstofhub: onrendabele top en de financiering

Inleiding

Een belangrijk aspect voor het welslagen van de ontwikkeling van een regionaal waterstofcluster IC-OG is de betaalbaarheid van de waterstof vanuit het perspectief van de afnemers. Deze nemen de positie in dat zij bereid zijn over te gaan tot de vervanging van aardgas door waterstof, maar alleen als de waterstof niet of nauwelijks duurder is²⁵. Dit betekent dat, zolang dit wel zo is, de toepassing van waterstof leidt tot een onrendabele top zijnde het kostenverschil tussen beide opties vanuit het perspectief van de afnemers. Over deze onrendabele top is in de eerder genoemde studie over 2024 al het nodige gezegd, maar het is belangrijk deze informatie te actualiseren enerzijds. Anderzijds is het belangrijk na te gaan hoe robuust de schatting van de omvang van de onrendabele top is afhankelijk van hoe energiescenario's zich qua markt en beleidsontwikkeling zouden kunnen gaan ontwikkelen. Tegen deze achtergrond is hierna een geactualiseerde base case van de verwachte omvang van de onrendabele top gedurende de aanloopperiode (ruwweg vanaf 2032 tot rond 2040) van de transitie naar waterstof ontwikkeld. Daarna is doorgerekend hoe gevoelig de ORT is voor uiteenlopende energiescenario's.

24 De details van het achterliggende model zijn weergegeven in een uitvoerige aparte publicatie op basis van ppt's, welke beschikbaar is via j.paays@newenergycoalition.org

25 Deze veronderstelling werd bevestigd in vijf interviews in mei-juni 2025 met vertegenwoordigers van de IC-OG bedrijven.



De geactualiseerde base case van de onrendabele top²⁶

Inmiddels hebben zich een aantal ontwikkelingen voorgedaan op grond waarvan het nuttig is om de base case specificatie als weergegeven in het rapport van 2024 op basis van de recente ontwikkelingen aan te scherpen.

Nieuwe energieprijspredicties PBL

Sinds kort is een 2025 update beschikbaar van de gehanteerde database (Impact Hydrogen²⁷ (IH) op basis van de KEV scenario's van het PBL) voor de gemaakte veronderstellingen ten aanzien van onder andere energieprijzen waaronder die van waterstof²⁸. Grofweg hanteert deze update (t.o.v. 2024) lagere prijsprojecties voor de diverse energievormen met uitzondering van die van groene waterstof, waarvan de veronderstelde prijscurve fors hoger wordt verondersteld²⁹.

Aannames t.a.v. relevante aardgas prijzen

In de oorspronkelijke base case projectie is op basis van specifieke bedrijfsinformatie verondersteld dat de IC-OG cluster-6 bedrijven via future-contracten op de

26 De base case kan worden beschouwd als de meest waarschijnlijk geachte middenwaarde van de onrendabele top.

27 Voor de site, zie: <https://www.h2calculator.com/>

28 Voor de verder gehanteerde veronderstellingen in de berekeningen wordt verwezen naar het IC-OG rapport van 2024. In het kader van de transparantie van het onderzoek zijn alle gehanteerde veronderstellingen daarin vermeld.

29 Dit laatste is het gevolg van het feit dat bij de recente aanpassing van de IH-data gebruik is gemaakt van de PBL studie "Groene waterstof: de praktische uitdagingen tussen droom en werkelijkheid, Een verkenning naar de knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen in de ontwikkeling van een groene waterstofmarkt" van 27 februari 2025. Deze aanpassing is in de 2025 projecties overigens niet zodanig ver doorgevoerd dat van groene waterstof prijzen in 2030 van EUR 12-16 per kg is uitgegaan; de geprojecteerde prijzen liggen (aanzienlijk) lager, maar wel hoger dan in de 2024 projecties.

TTF aardgas significant goedkoper kunnen verwerven dan tegen de prijsniveaus waar IH vanuit gaat. Meer recente informatie heeft twijfel doen rijzen of deze veronderstelling ook gehanteerd kan worden voor een meer algemene base case specificatie voor (cluster-6) bedrijven. Immers, indien sprake zou zijn van een bredere nationale toepassing van ORT ondersteuning aan Nederlandse bedrijven, is niet zeker of alle betrokken bedrijven op deze wijze hun aardgas willen en kunnen aankopen. Vanuit het IC-OG cluster is echter expliciet aangegeven dat de voor hen relevante inkooprijzen van aardgas de TTF gebaseerde prijzen zijn. Vandaar dat in de geactualiseerde versie van de base case voor de berekening ten aanzien van de IC-OG ORT nog steeds is uitgegaan van de TTF gebaseerde projectie. Dit betreft dus de berekening van de ORT als weergegeven in figuren 6-10).

Minder voorspoedige prijsdaling van groene waterstof

IH gaat in haar projecties van de prijzen van groene waterstof richting 2050 uit van veronderstellingen ten aanzien van zowel de hoogte als de snelheid van daling ervan, die met de jongste kostenramingen van groene waterstof, inmiddels als (veel) te optimistisch kunnen worden gekwalificeerd. In twee recente studies (van PBL, 2024 en TNO, 2024) komt naar voren dat de productiekosten van groene waterstof van een elektrolyser die nu in Nederland wordt gebouwd de komende 15 jaar naar verwachting EUR 12 – 16 per kg zullen bedragen. Dit zijn niveaus die duidelijk hoger uitkomen dan de projecties van IH op basis van KEV. Daarom zijn in de geactualiseerde aannames voor de base case de prijzen per kg van groene waterstof systematisch met EUR 2,75/kg verhoogd. De gedachte is dat mede door een versnelde invoer van ammonia en groene waterstof uit derde landen, de relevante marktprijs in ons land tussen de geprojecteerde IHNiveaus en die als voorspeld door PBL/TNO in zal komen te liggen.

Daarnaast veronderstellen de IH scenario's dat de per kg prijzen van groene waterstof in de periode teruglopen van een niveau van ca. EUR 7,3/kg in 2025 naar ca. EUR 3,3/kg in 2035 en ca. EUR 2,5/kg in 2040. Vermoedelijk is men ervan uitgegaan dat de import van goedkope waterstof vrij snel op gang komt en aldus de prijs ervan op de markt vrij snel drukt. Nu er echter wordt uitgegaan van een tragere introductie en significant hogere prijzen van de groene waterstof in de beginfase na 2030, is het realistisch te veronderstellen dat er na de vertraging in de beginperiode er een iets scherpere learning-curve mogelijk is. De prijs voor groene waterstof ligt daarbij voor de base case in 2030 nog steeds ca. EUR 2/kg hoger dan in de IH projecties en in 2040 ca. EUR 1,3/kg.

Blauwe waterstofprijzen vallen wat hoger uit

Zoals hiervoor is aangegeven, zijn er argumenten om voor wat betreft de prijzen van blauwe waterstof die rond 2030 op de markt komt uit te gaan van wat hogere niveaus dan de voorheen op basis van kostprijsberekeningen informeel genoemde niveaus van EUR 4/kg of iets daaronder. In de eerste plaats zijn onder invloed van



de sterkere recente prijsstijgingen van grondstoffen, technologische equipment en andere CAPEX middelen, veel investeringen (veel) duurder gebleken dan tot voor kort werd verondersteld. Er zijn geen redenen om te veronderstellen dat de productiekosten van blauwe waterstof hierop een uitzondering zouden vormen. In de tweede plaats is het niet ondenkbaar dat rond 2030 zich een verkopersmarkt voor blauwe waterstof gaat ontwikkelen, waardoor de marges op deze energiedragers wellicht kunnen gaan oplopen. Vandaar dat in de herziene base case is uitgegaan van een hoger kostenniveau van EUR 5/kg voor blauwe waterstof in 2030 met vervolgens een geleidelijke prijsdaling richting 2050 conform de IH projecties.

Een meer geleidelijke omschakeling naar waterstof door IC-OG

In de oorspronkelijke base case is ten aanzien van IC-OG verondersteld dat alle gebruikte aardgas in het cluster in twee jaar tijd (2030-2031) wordt vervangen door blauwe waterstof. De informatie uit het cluster geeft aan dat deze veronderstelling niet realistisch is. Niet alle bedrijven zullen volledig op waterstof wille en kunnen overschakelen, maar deels ook kiezen voor elektrificatie of eventueel groen gas³⁰ of groene warmte; bedrijven zullen sowieso proberen hun energieafname trendmatig te verminderen, zodat er minder te vervangen is; en diverse bedrijven zullen er pas in slagen om geleidelijk hun aardgasafname te vervangen door die van waterstof, ofwel om economische redenen, dan wel omdat de technische overschakeling veel tijd vraagt. Om die reden is ten aanzien van de omschakeling verondersteld dat deze uiteindelijk maximaal betrekking heeft op ca. 2/3 van het 2030 IC-OG aardgasverbruik en dat dit maximum pas in 2040 zal zijn bereikt³¹. Aldus is het afgenomen jaarlijkse volume vanaf fase 3, dus 2032, verondersteld snel op te lopen naar rond de 13 kton in 2032 om vervolgens toe te nemen richting 2040 en daarna tot volumes in de orde van ruim 25 kton per jaar³².

10% van het waterstof verbruik is op basis van groene waterstof

Het lijkt gezien de plannen van bijvoorbeeld RWE (dat over aanzienlijke SDE++-subsidies beschikt) en mogelijk ook ENGIE zeer aannemelijk dat al vóór 2030 serieuze volumes groene waterstof in de regio worden geproduceerd, die mogelijk (eventueel na verkoop van de groen certificaten) kan worden ingezet voor afzet aan

30 IC-OG heeft aangegeven dat in de praktijk door de bijmengverplichting groen gas, de beschikbaarheid van groen gas voor industriële toepassing in feite geen realistische optie is.

31 NB het genoemde volume van 25 kton per jaar kan al worden bereikt als van de 9 IC-OG bedrijven alleen de qua energieafname drie grootste, Avebe, Nedmag en Strating, al hun aardgas verbruik volledig zouden vervangen door waterstof.

32 NB genoemde volumes houden rekening met een veronderstelde gemiddelde jaarlijkse energie-efficiëntieverbetering van de IC-OG bedrijven van 1%.

de IC-OG bedrijven. In het licht van het beleidsvoornemen van de EU om rond die periode te trachten een significant deel (42% in 2030 op lidstaatniveau; overigens geldt dit percentage niet voor de industrie³³) van de grijze waterstof voor de industrie door groene te vervangen, is het niet onlogisch dat er beleidsmatige druk zal ontstaan om bij de introductie van waterstof in regionale clusters ook voor een deel gebruik te maken van groene waterstof al dan niet met behulp van certificaten. Vandaar dat in de herziene base case berekening is verondersteld dat 10% van de opgenomen waterstof als groen moet worden aangemerkt. Dit percentage is vrij beperkt gehouden, maar is in een bijbehorende gevoeligheidsanalyse systematisch verhoogd³⁴.

Een overzicht van de vereiste ondersteuning voor waterstoftoepassing vanaf 2030

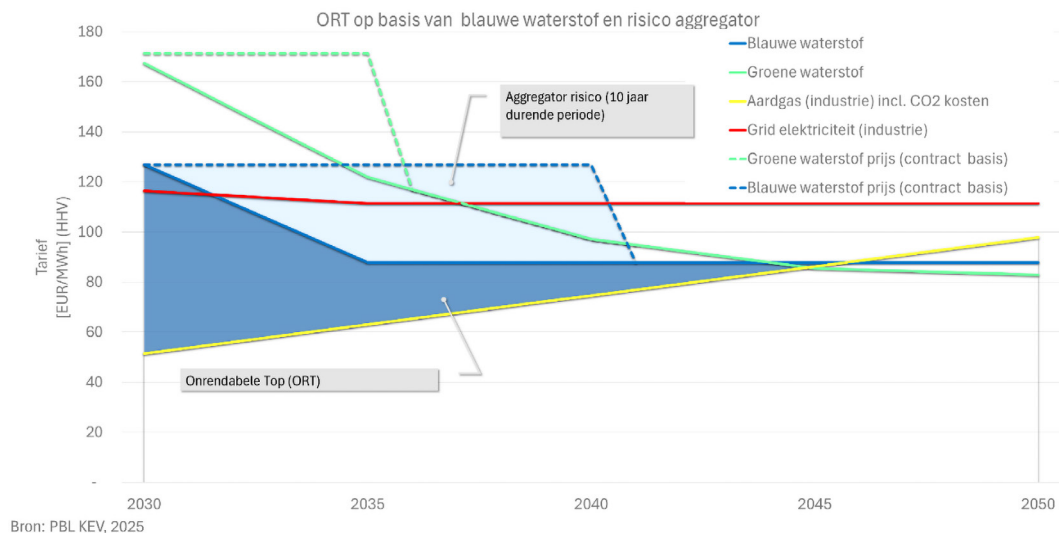
Figuur 5 geeft systematisch weer welke ondersteuning nodig is om bedrijven ertoe aan te zetten om al vanaf 2030 over te gaan tot de vervanging van de inzet van aardgas door die van blauwe dan wel groene waterstof. De gele lijn geeft de kosten van aardgas weer per aan de industrie geleverde MWh; deze lopen vooral op door de veronderstelling dat de CO₂ penalty richting 2050 steeds hoger wordt (van EUR 150/tCO₂ in 2030 naar ca. EUR 400/tCO₂ in 2050). Doordat de CO₂ heffing op aardgas een beleidsvariabele is, is de projectie van de relevante aardgasprijs, dus inclusief CO₂-kosten, ook vrij sterk beleidsgevoelig. Het is belangrijk dit algemene punt in acht te nemen bij het beoordelen van de verschillende scenario's en de resulterende berekeningen van de ORT. Het is overigens zelfs denkbaar dat de inzet van aardgas op enig moment beleidsmatig verplicht wordt uitgefaseerd, bijvoorbeeld als uitvloeisel van het EU-beleid om per 2040 in het kader van het EU-ETS geen emissierechten meer toe te wijzen.

De blauwe lijn reflecteert de kosten van blauwe waterstof voor de industrie aan de poort per MWh. Vanwege leer- en schaaffecten dalen deze kosten met ca. 1/3 richting 2035 om daarna te stabiliseren. De leereffecten blijven daarna heel gering omdat vrijwel alle techniek betrokken bij de productie traditioneel bekend wordt verondersteld. De aardgas- en blauwe waterstofprijzen kruisen elkaar rond 2045.

33 Voor de industrie geldt voor Nederland een jaarverplichting voor groene waterstof van 4% RFNBO's in 2030, met een gefaseerde invoering vanaf 2026.

34 Gevoeligheidsanalyse wijst uit dat elke uitbreiding van het aandeel groene waterstof met 10% van het totaal, de NCW ORT met ca. EUR 13 mln doet toenemen. De NCW ORT bij 100% groene waterstof is bij een 10 jarige ORT periode EUR 384 mln.

Figuur 5: **Veronderstelde IH prijsprojecties: aardgas (inclusief ETS en additionele NL-heffing), blauwe en groene waterstof voor herziene baseline projectie**



De gestippelde blauwe lijn geeft de prijs van blauwe waterstof weer zoals gereflecteerd in het 10-jarige contract tussen aanbieder en een eventuele aggregator (EUR 5/kg). De gedachte is dat de aanbieder alleen tot actief aanbod kan komen als zij beschikt over een langjarig contract met een prijs conform de productiekosten per 2030. De dalende kosten van navolgende aanbieders gelden immers niet voor de eerste aanbieder.

Door de aardgas en blauwe waterstofprijzen te combineren, kunnen twee oppervlakken worden bepaald en daarmee de waarde die zij vertegenwoordigen: het donkerblauwe oppervlak geeft de ORT weer voor bedrijven die vanaf 2030 hun aardgas inname volledig vervangen door blauwe waterstof, en het lichtblauwe oppervlak dat aangeeft wat de eventuele aggregator bereid moet zijn te financieren om de eerste aanbieder te verleiden tot het aanbod vanaf 2030. Wat dit laatste betekent in termen van eventuele daadwerkelijke kosten voor een eventuele aggregator wordt besproken in hoofdstuk 6.

De groene curve geeft aan wat een bedrijf voor levering aan de poort betaalt per MWh voor de groene waterstof. Omdat de technologie om deze met elektrolyse te produceren nog in de kinderschoenen staat, loopt de leercurve hiervan langer door dan die van blauwe waterstof resulterend in een uiteindelijke daling met ruim 50% ten opzichte van het 2030 niveau. Op analoge wijze als ten aanzien van de blauwe waterstof kan aldus de ORT van de bedrijven en, uitgaande van gegarandeerde prijzen over vijf jaar (ca. EUR 7/kg), de financieringsbehoefte van een eventuele



aggregator worden bepaald via de respectievelijke oppervlakken in de figuur. Naast de gas-gerelateerde kosten per MWh is ook de kostenprojectie van elektrificatie per MWh in de figuur weergegeven, namelijk door middel van de rode lijn die, zoals de figuur weergeeft, in de Nederlandse situatie vrij hoog ligt ten opzichte van die van de gassen³⁵. Het is niet mogelijk om eenduidig te bepalen of elektrificatie leidt tot een vergelijkbare ORT. De redenen zijn dat conversie van apparatuur naar elektrische toepassing vaak relatief kostbaar is, maar ook gevoelig voor de mate van afschrijving van de oude apparatuur en inpasbaarheid. Daarnaast echter zijn de energieverliezen bij elektrificatie vaak geringer dan bij de inzet van waterstof, zodat het saldo van al dit soort effecten van geval tot geval zal bepalen of en in hoeverre bij elektrificatie een ORT en verdere CAPEX gerelateerde subsidiebehoefte zal resulteren en of kostbare netuitbreiding en additionele aansluitkosten is vereist³⁶.

De herziene IC-OG ORT baseline projectie

De combinatie van de bovengenoemde aanpassingen leidt tot een aanpassing van de base case van de IC-OG ORT. Deze is weergegeven in figuur 6. In deze figuur is per jaar over 2030-2050 weergegeven wat de omvang in geldswaarde van de ORT is. Daarbij geeft het blauwe deel van de staafdiagram de ORT aan vanwege de 90% vervanging van aardgas door blauwe waterstof, en het groene deel dat vanwege de 10% vervanging door groene waterstof. Het oranje stuk van de kolommen heeft betrekking op de kosten vanwege de inzet van ammoniak ter mitigatie van de NOx-emissies die resulteren uit het gebruik van waterstof.

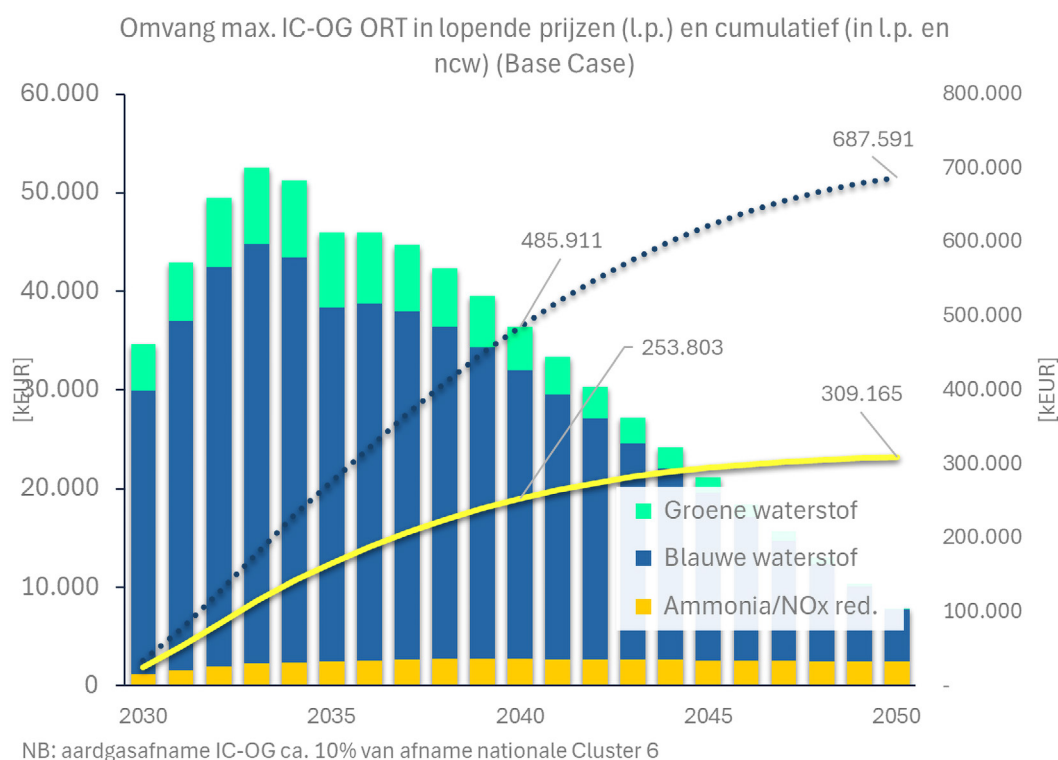
De voor de base case geldende ORT blijkt qua omvang in lopende prijzen voor een 10 jarige subsidieperiode uit te komen op ca. EUR 486 mln, corresponderend met een netto contante waarde (NCW) van de ORT van EUR 254 mln. De jaarlijkse ORT bedragen in lopende prijzen lopen op naar ruim EUR 50 mln per jaar over 2030-2034

35 Eén van de redenen is dat het CISAF staatssteunkader bij de Clean Industrial Deal, dat een subsidie van 25% op de elektriciteitskosten mogelijk maakt voor energieintensieve bedrijven, in ons land niet wordt toegepast.

36 Een aparte studie waarin systematisch de omvang van de vereiste ondersteuning wordt berekend, afhankelijk van of door bedrijven het pad van de waterstof dan wel elektrificatie wordt gekozen, wordt inmiddels uitgevoerd en zal in de loop van 2026 worden gepubliceerd.

om daarna vrij gelijkmatig te dalen naar vrijwel nul in 2050³⁷. Dit laatste is het gevolg van het feit dat rond die periode zowel de blauwe als de groene waterstof per saldo goedkoper is geworden dan de inzet van aardgas (zie voor een overzicht van de diverse energieprijsprijprojecties over 2030-2050, figuur 5).

Figuur 6: **Lopende ORT op basis van de herziene baseline projectie**



37 Het is overigens zelfs mogelijk dat het begrip ORT na 2040 haar relevantie automatisch verliest, namelijk wanneer het gebruik van aardgas in het kader van het klimaatbeleid vanaf dan niet meer zou zijn toegestaan. In datzelfde jaar worden door de EU de jaarlijkse industriële ETS allocaties op nul gesteld.

Enkele scenario's omtrent een mogelijke waterstofontwikkeling

Om een beter inzicht te krijgen in de mogelijke ranges van de IC-OG ORT afhankelijk van de constellatie van achterliggende veronderstellingen, zijn een tweetal aanvullende scenario's ontwikkeld. Door de per scenario te bepalen ORT te vergelijken met de corresponderende waarde van het base case scenario als hierboven omschreven, ontstaat een beeld van de mogelijke reikwijdte van de onrendabele top. Dit is uiteraard van belang voor het proces om de financiering ervan in gang te zetten.

Waterstof-kansrijke scenario

Een eerste scenario veronderstelt een beleidsomgeving die als 'groen' kan worden bestempeld in combinatie met een marktontwikkeling die relatief gunstig is voor de toepassing van waterstof en groene waterstof in het bijzonder. In dit scenario valt de geprojecteerde CO₂ heffing relatief hoog uit en kan de waterstofmarkt dankzij een relatief snelle cumulatie van schaal- en learning-effecten relatief snel en kosteneffectief van de grond komen. Dit impliceert ook een relatief voorspoedige ontwikkeling van de invoer van waterstof en waterstofdragers met bij gevolg een drukkend effect op de waterstofprijzen. Het subsidieregime, zowel op EU niveau als nationaal en regionaal is relatief gunstig voor alle onderdelen van de waterstofwaardeketen en betreft zowel CAPEX als OPEX ondersteuning. De blauwe waterstof vormt een goede startmotor voor de introductie van waterstof en sluit naadloos aan op de groene waterstof die langzamerhand in een optimale mix aan gewicht gaat winnen. Dit scenario wordt aangeduid als het waterstof-kansrijke scenario.

Passen we dit scenario toe op de situatie in Noord-Nederland en Oost-Groningen in het bijzonder dan betekent dit een situatie waarin Noord-Nederland erin slaagt om haar reputatie als eerste Hydrogen Valley van Europa (2020) volledig waar te maken. Ook blijkt de projectie van McKinsey van februari 2019 en de update daarvan vanuit HyNorth van juni 2024 min of meer te kloppen en wordt richting 2035 in de regio ca. EUR 14 miljard in uiteenlopende onderdelen van de waterstofwaardeketen geïnvesteerd. Zowel uit provinciale als rijksmiddelen worden diverse fondsen beschikbaar gesteld om ervoor te zorgen dat de regio ook het eerste regionale cluster-6 waterstofgebied van het land kan worden waar in eigen regio geproduceerde waterstof door de regionale industrie als energiebron wordt benut. Met hulp van de regionale kennisinfrastructuur vanuit de Hydrogen Valley Campus Europe realiseert men sterke learning-effecten en door de voorbeeldfunctie van de regio ontwikkelt de spontane opschaling zich relatief gemakkelijk. De bedrijven worden gaandeweg steeds enthousiaster over de toepassing van waterstof, hetgeen



aanstekelijk werkt op andere stakeholders en bedrijven. Het succes van waterstof breidt zich in de regio ver uit voorbij het initiële IC-OG initiatief.

Waterstof-scepsis scenario

Een tweede scenario staat hier tegenover. De ontwikkeling van de waterstofeconomie blijft zeker tot 2040 uitermate moeizaam, doordat het kip-ei probleem dat de ontwikkeling blokkeert door de jaren 2030 heen niet echt wordt opgelost. Dit komt enerzijds doordat er geen beleidsmatige stappen worden gezet om dit probleem op te lossen, bijvoorbeeld doordat serieuze ondersteuning van productie en afname van low carbon hydrogen uit blijft. Anderzijds komen er ook vanuit de markt geen werkelijke doorbraken omdat het kosten-effectiever is om, ondanks de oplopende CO₂-heffing, voorlopig door te gaan met aardgas; daarnaast zetten bedrijven qua vergroening voornamelijk in op elektrificatie vanuit de verwachting dat de congestie- en leveringszekerheidsproblemen in de loop van de 2030's zullen worden opgelost. In dit scenario blijven de prijzen van aardgas door de ruime internationale beschikbaarheid ervan vrij lang relatief laag. Dit scenario wordt aangeduid als het waterstof-scepsis scenario.

Voor de regio Groningen-Drenthe betekent dit scenario dat de huidige verwachtingen ten aanzien van de inzet van waterstof in de regionale industrie achteraf te hoog zijn ingezet. Beleidsmatig blijft het lastig om het ORT-gat afgedekt te krijgen, zodat de flankerende investeringen in het distributienet en binnen de bedrijven in de installaties, steeds weer worden uitgesteld. Hierdoor valt de kritische massa weg om snel tot een brede toepassing van industriële waterstof te komen, zodat bedrijven steeds meer hun toevlucht zoeken bij elektrificatie en het zolang mogelijk doorgaan op aardgas eventueel gemengd met groengas. De bedrijven die bedrijfsmatig over moleculaire energiebronnen moeten beschikken (hoge temperaturen) krijgen het lastig, maar slagen er wel in dankzij waterstof om op die manier te vergroenen. De groene waterstof in de regio komt echter moeizaam en slechts mondjesmaat van de grond en in de industrie nauwelijks.

De scenario's en de voornaamste veronderstellingen

Waar een scenario een breed toekomstperspectief op de energieontwikkeling reflecteert, vertaalt dit zich in parameterwaarden van de verschillende veronderstellingen die dat perspectief bepalen. Voor de voornaamste daarvan zijn voor de berekening van de IC-OG ORT de volgende waarden bepaald. Deze zijn over het algemeen zodanig gespecificeerd dat de resulterende prijsprojecties voor waterstof binnen de IH bandbreedte blijven.

Waterstof-kansrijke scenario

- *Waterstofprijzen, blauw en groen*
In dit scenario leidt de snelle invoerontwikkeling van waterstof en waterstofderivaten er toe dat er al vrij snel een neerwaartse druk ontstaat op de waterstofprijzen, zowel die van de blauwe als de groene waterstof. Ten opzichte van de base case betekent dit dat de prijzen van groene waterstof al vanaf 2030 ca. 10% lager uitvalt (zie hieromtrent ook Platts waarvan zelfs de projectie voor dit jaar al lager ligt dan de base case veronderstelling van de waterstofprijzen van 2030). Dit zelfde geldt voor de blauwe waterstof waar ook voor 2030 en daarna een 10% lagere prijs wordt verondersteld dan in de base case.
- *Waterstof learning-curve*
Ten aanzien van de learning-curve wordt in dit scenario verondersteld dat de resulterende prijsdaling van groene waterstof richting 2040 10% sneller zich voltrekt dan in de base case; voor de blauwe waterstof is dit percentage 5% omdat de productietechnologie al meer is uitgekristalliseerd.
- *Beschikbaarheid infrastructuur*
De positieve ontwikkeling rond waterstof zorgt ervoor dat het aansluitpunt op het landelijke waterstofnetwerk in Veendam al ruim voor 2030 gereed is en het distributienet dat van daar uit de industrie en andere afnemers in Oost-Groningen kan voorzien in 2030 volledig operationeel is. Dit betekent dat per 2030 waterstof via het leidingnet kan worden geleverd.
- *CO₂ penalty aardgas en toelaatbaarheid aardgas*
Beleidsmatig wordt het gebruik van aardgas als energiebron voor de industrie uitgefaseerd door het vanaf 2035 sneller toepassen van een hierop betrekking hebbende CO₂-heffing. Het effect ervan is dat vanaf 2040 de facto de inzet van aardgas om economische redenen niet meer plaatsvindt. Vanaf dan is het concept ORT in feite theoretisch geworden.
- *Financiering IC-OG ORT*
De overheid is al vrij snel ervan overtuigd dat een tijdelijke subsidiering van de ORT bij een snelle (vanaf 2030) toepassing van waterstof ter vervanging van aardgas een sleutelrol speelt in de vergroening en daarmee het behoud van de industrie. Daartoe worden, om dit op te starten regionale Cluster 6 pilots aangewezen die als voorbeeld kunnen dienen. IC-OG wordt door het Rijk beschouwd als één van de eerste kandidaten voor een vroege ontwikkeling van een regionale waterstof-hub. Doordat de regionale overheid en het Rijk de handen ineen slaan om deze pilot als voorloperproject te positioneren, wordt al in de loop van 2026 duidelijk dat een ORT ondersteuning in de regio zeer aannemelijk is. Daarnaast worden vanuit de regio bedrijven ondersteund bij het ombouwen van hun voorzieningen naar waterstof.
- *Ontwikkeling aggregator*
Hoewel voor de casus IC-OG strikt genomen nog niet een volledig opgetuigde aggregatorfaciliteit nodig is, wordt in de loop van 2026 toch al een raamwerk



bepaald op grond waarvan een door het Rijk aangewezen entiteit (zoals bijvoorbeeld EBN) de bevoegdheid en instrumenten krijgt om voor Oost-Groningen als pilot de aggregatorrol te kunnen vervullen. De aggregator sluit daarom contracten met de relevante aanbieders van waterstof enerzijds en met de relevante afnemers anderzijds, daarmee bepaalde marktrisico's voor de marktpartijen afdekkende.

- *Elektriciteitsprijzen en beschikbaarheid*

De beschikbaarheid van stroom blijft ook in Oost-Groningen in ieder geval richting 2030 en waarschijnlijk ook daarna problematisch. De aanbieders kunnen geen contractuele zekerheid bieden en de netcongestie verergert richting 2030. De stroomprijzen blijven ook internationaal gezien daardoor relatief hoog conform de base case. Dit verzwakt overigens de business case van regionaal geproduceerde groene waterstof ten opzichte van blauwe waterstof.

- *Beschikbaarheid waterstof*

Diverse grote aanbieders van blauwe en groene waterstof zijn in 2030 overgegaan tot productie. Deze is qua omvang meer dan voldoende om aan de vraag in Oost-Groningen te voldoen. Daarnaast bieden diverse kleinere regionale leveranciers van groene waterstof, de waterstof via het distributienet aan, zodat een concurrerend regionaal aanbodsysteem vanaf 2030 of zelfs eerder van de grond is gekomen.

- *Ontwikkeling waterstofvraag*

De IC-OG bedrijven oefenen vanaf 2030 een vraag naar waterstof uit oplopend naar ca. 13 kton in 2032, maar daarnaast is een additionele vraag ontstaan uit de regio vanuit diverse bronnen, zodat de afzet in 2032 voor de regio uitkomt op 20.000 ton. Navenant betekent de bredere vraagontwikkeling in de regio dat de afzet in 2040 van 30 kton IC-OG (base case) voor de regio in zijn totaliteit toeneemt naar 40 kton. Door deze toename neemt het beroep op subsidiering van de ORT in de regio evenredig toe.

- *Politieke en beleidsmatige ondersteuning waterstof*

De verschillende vergunningen die voor de ontwikkeling van de waterstofwaardeketen zijn vereist worden alle tijdig verstrekt, zodat het kritieke pad richting 2030 kan worden gerealiseerd. De vrij ruime ondersteuning van de introductie van koolstofarme en groene waterstof zowel aan de vraag- als aanbodkant op basis van maatwerkafspraken leidt, te samen met de sterke kennisontwikkeling en innovatie onder invloed van Hydrogen Valley Campus Europe (HVCE) en de Dream Halls, tot een dynamische omgeving met diverse start-ups en scale-ups in de regio.

Waterstof-scepsis scenario

- *Waterstofprijzen, blauw en groen*
In dit scenario leidt de stagnerende ontwikkeling van de waterstofmarkten ertoe dat de initiële prijzen van de groene en de blauwe waterstof door het geringe aanbod, de beperkte invoer en de beperkte concurrentie ca. 10% hoger uitvallen dan in de base case. Dit vertaalt zich in een blijvend wat hoger prijsniveau van waterstof in de markt. Hierdoor ontwikkelt het aanbod van blauwe waterstof zich qua timing conform de base case, maar komt het groot zowel als kleinschalige aanbod van groene waterstof slechts langzaam van de grond. Datzelfde geldt ook voor de invoer van waterstof; ook dit ontwikkelt zich langzaam doordat groene waterstof als te duur wordt ervaren om als energiedrager in de industrie te worden ingezet.
- *Waterstof learning-curve*
Ten aanzien van de learning-curve wordt in dit scenario verondersteld dat de resulterende prijsdaling van groene waterstof richting 2040 10% langzamer zich voltrekt dan in de base case; voor de blauwe waterstof is dit percentage 5% omdat de productietechnologie al meer is uitgekristalliseerd.
- *Beschikbaarheid infrastructuur*
Door de moeizame ontwikkeling van de waterstofactiviteiten vertraagt ook de aanleg van de vereiste infrastructuur, zowel transmissie als distributie. Voor de regio betekent dit dat de daadwerkelijke levering aan de bedrijven niet eerder dan in 2032 kan plaatsvinden.
- *CO₂-penalty aardgas en toelaatbaarheid aardgas*
Weliswaar wordt de CO₂-penalty verbonden aan de industriële inzet van aardgas als energiebron systematisch verhoogd, maar het tempo van deze verhoging ligt lager dan in de base case is verondersteld. Als gevolg hiervan bedraagt de omvang van de gerelateerde CO₂-heffing in 2050 ca. driekwart van het niveau van de base case. Er voltrekt zich een ontwikkeling waardoor aardgasinzet pas rond 2043 door diverse nationale beleidsmaatregelen gericht op het beëindigen van de inzet van aardgas als energiedrager voor inzet in industrie de facto geen optie meer is voor het Nederlandse bedrijfsleven.
- *Financiering IC-OG ORT*
De overheid is wel bereid voor specifieke energie-intensieve bedrijven een deel van de ORT te financieren bij vervanging van aardgas door waterstof, maar verbindt daar allerlei voorwaarden aan, zoals deel financiering vanuit de regio en vanuit de bedrijven zelf, voldoende winstgevendheid en dergelijke. Hierdoor is het voor bedrijven lastig om aan de subsidievoorwaarden te kunnen voldoen, zodat slechts enkele partijen in de regio het proces doorzetten.
- *Ontwikkeling aggregator*
Hoewel voor de casus IC-OG strikt genomen nog niet een volledig opgetuigde aggregatorfaciliteit nodig is, wordt in de loop van 2028 toch al een raamwerk bepaald op grond waarvan een door het Rijk aangewezen entiteit (zoals

bijvoorbeeld EBN) de bevoegdheid en instrumenten krijgt om voor Oost-Groningen als pilot de aggregatorrol te kunnen vervullen. De ruimte die de aggregator krijgt om risico's af te dekken is echter zo beperkt dat de aggregator in het marktproces niet meer dan een marginale rol kan spelen. Marktpartijen kiezen daarom deels voor bilaterale afspraken.

- *Elektriciteitsprijzen en beschikbaarheid*

De beschikbaarheid van stroom blijft ook in Oost-Groningen richting 2040 problematisch. De aanbieders kunnen geen contractuele zekerheid bieden en de netcongestie verergert richting 2030. De stroomprijzen blijven ook internationaal gezien daardoor relatief hoog conform de base case. Het concurrentievermogen van de IC-OG bedrijven verzwakt door de aanhoudend hoge energielasten.

- *Beschikbaarheid waterstof*

Doordat de blauwe waterstof voor een snelle ontwikkeling in de toepassing eigenlijk de enige variant is die voor de bedrijven kostentechnisch interessant kan worden, komt dit aanbod redelijk snel van de grond en dus ook beschikbaar voor de geïnteresseerde industrie in Oost-Groningen. De groene waterstof ontwikkelt zich langzamer dan in de base case, zodat de veronderstelde 10% vanaf 2030 pas in 2040 tot stand komt.

- *Ontwikkeling waterstofvraag*

De IC-OG bedrijven oefenen vanaf 2032 een vraag naar waterstof uit van ca. 13 kton, maar de afname concentreert zich in slechts enkele bedrijven met hoge temperatuur processen. Een bredere vraagontwikkeling ontwikkelt zich slechts mondjesmaat, zodanig dat rond 2040 een totaal waterstofvraagniveau van niet meer dan 20 kton wordt bereikt.

- *Politieke en beleidsmatige ondersteuning waterstof*

De beleidsmatige ondersteuning van de waterstofontwikkeling blijft aarzelend en traag zodat de waterstof pilot IC-OG pas vanaf 2032 functioneert. De financiering van overheidswege van de ORT blijft beperkt ook in de tijd en eindigt in 2042.

Resultaten van de scenario's uitmondend in de berekening van de IC-OG ORT

Waterstof-kansrijke scenario

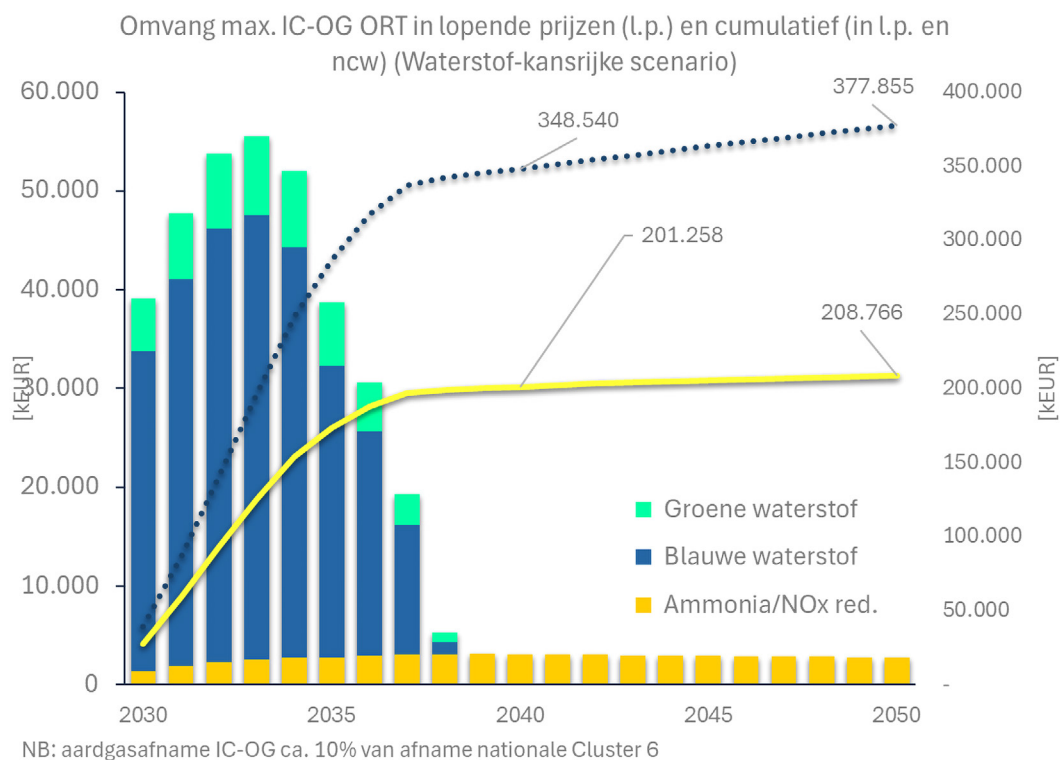
De uitkomsten van het waterstof-kansrijke scenario zijn weergegeven in de figuren 7 en 8. Daaruit blijkt het volgende:

- In dit scenario is de vereiste ORT subsidie lager dan in het base case scenario. Waar de NCW van de subsidie over 2030 – 2040 in de base case uitkwam op ca. EUR 254 mln, bedraagt deze in het positieve scenario ca. EUR 201 mln, oftewel ongeveer ca. 20% lager. De verklaring voor dit verschil is in belangrijke mate

gelegen in het feit dat de subsidiebehoefte al rond 2037-38 automatisch afloopt doordat in die periode de prijscurves van de blauwe en groene waterstof die van het aardgas snijden, doordat er beleid is om de facto per 2040 aardgas als energiebron voor het bedrijfsleven uit te faseren. De vereiste subsidieperiode voor wat betreft de ORT is dus korter dan in de base case; alleen de kleine subsidiecomponent in verband met het neutraliseren van de NOx emissies loopt nog door. Door deze ontwikkelingen versterken de gunstige effecten van positieve marktontwikkelingen en daadkrachtig beleid ter ondersteuning van waterstof als het ware elkaar.

- Aanbieders en afnemers van waterstof vinden elkaar vanaf 2030, waarna de ORT in de 3 jaar richting 2033 snel oploopt naar een niveau van ongeveer EUR 55 mln per jaar. In de 4 jaar daarna daalt de ORT vrijwel lineair om vanaf 2037 op vrijwel EUR 0 te eindigen. In de periode daarna is het ORT negatief, zodat men theoretisch zou kunnen overwegen om de gesubsidieerde 'early movers' te confronteren met een zekere restitutieplicht. Gegeven het feit dat vanwege het 90% EU mitigatiedoel aardgas verondersteld wordt rond 2040 beleidsmatig de

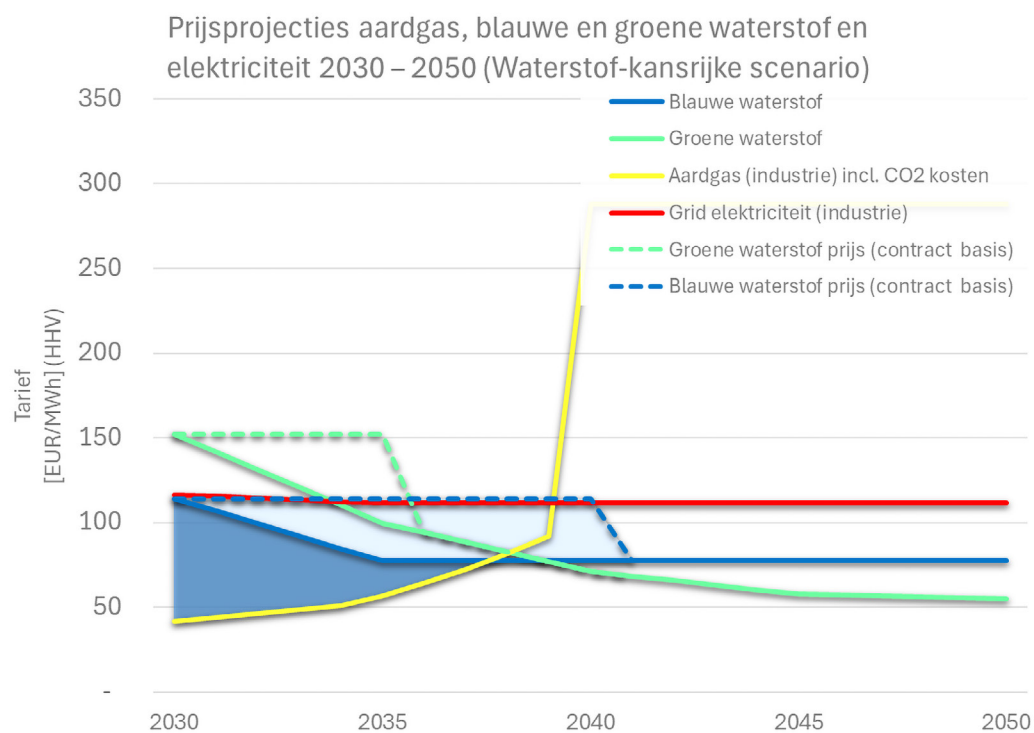
Figuur 7: **Jaarlijkse en cumulatieve ORT (in lopende prijzen en ncw) van het waterstof-kansrijke scenario**



facto te worden uitgefaseerd, is het de vraag of een dergelijke restitutieplicht realistisch is.

- De groene waterstof wint het vanaf ongeveer 2038 qua kostprijs van niet alleen het aardgas, maar geleidelijk ook steeds meer van de blauwe waterstof. De gehanteerde projecties suggereren dat uiteindelijk richting 2050 de groene waterstof ruwweg een kwart goedkoper kan worden geproduceerd dan de blauwe waterstof.
- De aggregator profiteert in zoverre van het kansrijke waterstofklimaat, dat de omvang van het af te dekken marktrisico, weergegeven door het lichtblauwe oppervlak in figuur 8, geringer uitvalt dan in de base case. Dit komt doordat de prijs van de blauwe waterstof in het positieve scenario lager ligt dan in de base case, zodat het prijsniveau van het lange termijn contract navenant daalt.

Figuur 8: **Veronderstelde 2030-2050 prijsprojecties aardgas (inclusief ETS en additionele heffingen), blauwe en groene waterstof van het waterstof-kansrijke scenario**



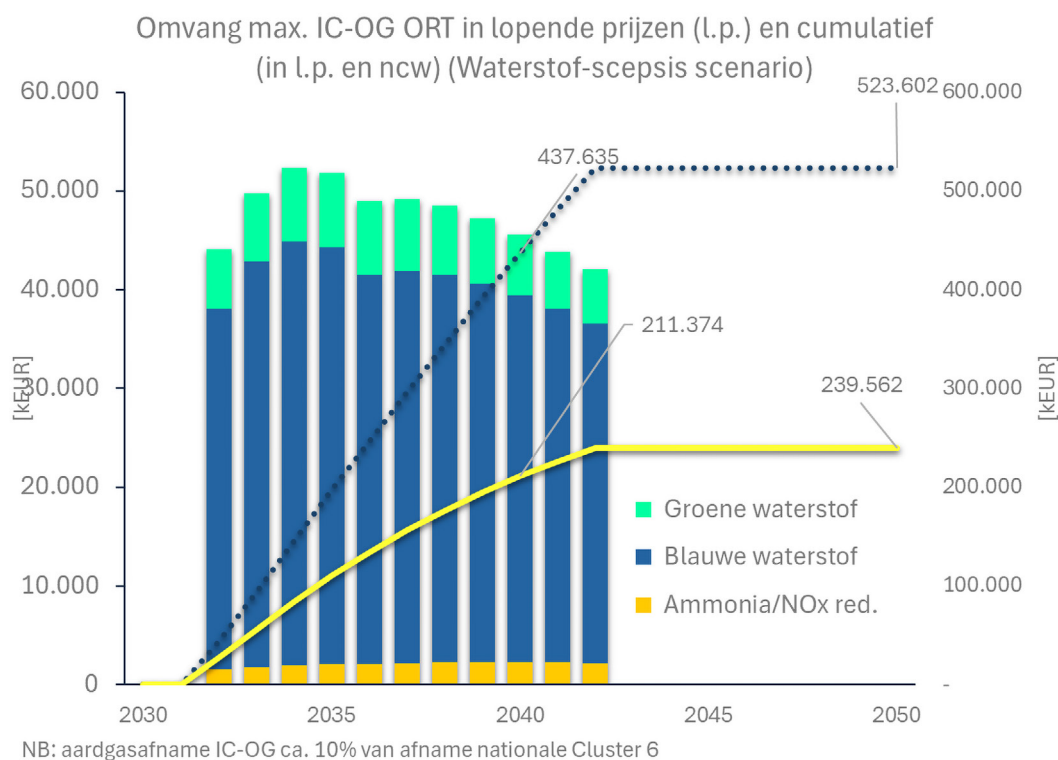
Bron: PBL KEV, 2025

Waterstof-scepsis scenario

De uitkomsten van het waterstof-scepsis scenario zijn weergegeven in de figuren 9 en 10. Daaruit blijkt het volgende:

- In dit scenario is de introductie van waterstof voor de cluster-6 bedrijven in de regio moeizaam en vindt deze eigenlijk pas vanaf 2032 plaats. Dit komt doordat de prijzen van waterstof slechts langzaam dalen en een situatie waarin waterstof met aardgas kan concurreren op een natuurlijke manier niet voor 2050 wordt bereikt. De enige reden waarom aardgas als energiedrager voor de industrie vanaf ca. 2042 niet langer een optie is, is gelegen in het dan toegepaste beleid om aardgas voor dat doel uit te faseren.
- De blauwe waterstof blijft tot 2050 goedkoper dan de groene en zal dus de komende decennia de kern blijven vormen van de introductie van waterstof als energiedrager voor de industrie, tenzij de toepassing van groene waterstof voor dit doel beleidsmatig wordt gestimuleerd.
- Voor de omvang van de ORT over de periode 2032 – 42 betekent dit paradoxaal genoeg dat deze lager uitvalt dan in de base case. Een belangrijke reden is dat

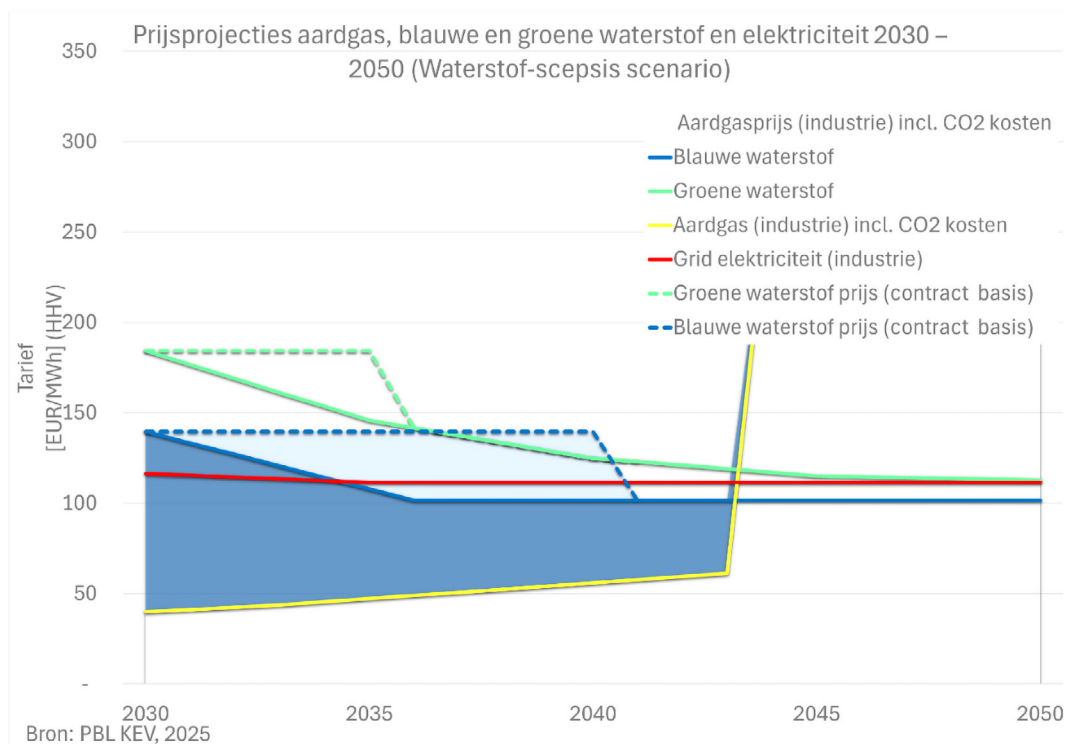
Figuur 9: Jaarlijkse en cumulatieve ORT (in lopende prijzen en NCW) van het waterstof-scepsis scenario



de cumulatieve ORT in lopende prijzen in het sceptische scenario betrekking heeft op een aanzienlijk lager waterstofvolume dan in de base case. Waar de base case tendeert naar een afname van 30,000 ton per jaar, blijft dit in het sceptische scenario beperkt tot 20,000 ton per jaar. Dit verschil bepaalt de totale ORT meer dan het feit dat de ORT per kg hoger uitvalt dan in de base case. Ook schuift de subsidieperiode ten opzichte van de base case 2 jaar naar achteren vanwege de trage waterstofontwikkeling. Ook dit effect werkt door het toepassen van discontering negatief door in de totale cumulatieve ORT.

- De omvang van het marktrisico voor de aggregator is, afgemeten aan de omvang van het afnamecontract (zie gestippelde curve in figuur 10), geringer in het sceptische scenario dan in de base case. Dit komt doordat de blauwe waterstof langer duurder blijft waardoor het surplus van het contract boven de blauwe waterstofcurve (zie lichtblauwe oppervlak in figuur 10) per definitie geringer is. Dit suggereert dat de aggregator navenant minder risico hoeft af te dekken.

Figuur 10: **Veronderstelde 2030-2050 prijsprojecties aardgas (inclusief ETS en additionele heffingen), blauwe en groene waterstof van het waterstof-sceptis scenario**



Totaalbeeld scenarioanalyse

Het totaalbeeld van de scenarioanalyse is dat de geschatte omvang van de ORT voor het IC-OG cluster en eventueel omringende bedrijven redelijk robuust is, met een geschatte omvang over een 10 jarige periode vanaf ongeveer 2030 van zo'n EUR 200-250 mln in netto contante waarde. De redenen hiervan zijn de tegengestelde krachten die zowel in een meevallend als tegenvallend waterstofscenario worden ontwikkeld en elkaar dus voor wat betreft de ORT neutraliseren.

In het geval van het *waterstof-kansrijke scenario*, dus waarin de waterstofontwikkeling zich voorspoediger voltrekt dan in het base scenario is verondersteld, zal een groter jaarlijks waterstofvolume resulteren en dus in eerste instantie een grotere ORT. Echter, per kg waterstof zal de onrendabele top bij lagere waterstofprijzen en een snellere leercurve ook lager uitvallen; bovendien komt er al vóór 2040 een natuurlijk einde aan het optreden van een onrendabele top doordat de waterstof per eenheid energie dan al goedkoper is geworden dan aardgas. Hierdoor resulteert juist een lagere ORT. Het opvallende resultaat van beide effecten is dat een gunstiger waterstofontwikkeling in de regio de subsidiebehoefte met het oog op de ORT met zo'n 20% verlaagt ten opzichte van de base case.

In het geval van het *waterstof-sceptis scenario* doen zich wederom tegengestelde effecten voor met als gevolg dat de omvang van de ORT (cumulatief NCW) ook wat lager uitvalt dan die in het base scenario. Immers, qua volume zal de waterstofafzet naar de regio slechts twee-derde bedragen van dat van de base case (en slechts de helft van het volume in het kansrijke scenario), maar dit volume effect wordt weer enigszins te niet gedaan doordat de ORT per kg evenredig hoger uitpakt als gevolg van de hoger veronderstelde waterstofprijzen. Iets dergelijks geldt voor de vertraging in de introductie van waterstof in dit scenario, waardoor de ontwikkeling van de waardeketen in de regio 2 jaar naar achteren verschuift. De ORT neemt hierdoor enerzijds toe doordat de waterstofprijzen hoger liggen, maar dit effect wordt dan weer te niet gedaan doordat de discontering betrekking heeft op een latere periode.

De conclusie moet derhalve zijn dat de cumulatieve waarde (NCW) van de onrendabele top van de waterstofleveringen aan het IC-OG en de verdere regio over 2030-40 dan wel 2030-42, onafhankelijk van het waterstofscenario voor die periode, zal variëren tussen EUR 200 mln en EUR 250 mln met een middenwaarde van rond de EUR 225 mln.

Een tweede conclusie is dat het voor de omvang van de ORT paradoxaal genoeg het meest gunstig is als de waterstofontwikkeling zich voorspoedig voltrekt, de geleverde volumes aan de regio relatief omvangrijk zijn en de prijzen relatief gunstig



ten opzichte van die van aardgas. In dat scenario is het geringste subsidiebedrag ter dekking van de ORT vereist. Ook kunnen andere kosten zoals rond het distributienet en de omschakeling van de bedrijven over grotere volumes worden verspreid en dus per eenheid dalen.

Ook in het scenario dat gekenmerkt wordt door een in het algemeen trage ontwikkeling van de waterstofeconomie, ligt de ORT wat lager dan in de base case. Dit is in dit scenario toe te schrijven aan het aanzienlijk kleinere te subsidiëren waterstofvolume enerzijds en de latere ontwikkeling in combinatie met het disconteren anderzijds. De kosten voor het cluster qua distributienet zullen in dit geval mogelijk over een kleiner aantal bedrijven moeten worden uitgesmeerd.



Bijlage 4 - Overzicht relevante subsidie-instrumenten

(opgesteld door Abdulahad, Engie en Jepma en Paays, New Energy Coalition)

Conditie voor uitrol naar een voldragen regionale waterstofhub: subsidiebehoefte en instrumenten

Inleiding

Zonder een effectief financieringsplan kan een regionaal waterstofcluster als beoogd voor IC-OG niet van de grond komen. Dit plan zal alle relevante onderdelen van de regionale waardeketen moeten afdekken en dus redelijk veelomvattend zijn. Binnen dit plan zal ook duidelijk moeten worden gemaakt welke partijen welk deel van de financiering voor hun rekening zullen moeten nemen, dus welk deel privaat dan wel publiek kan worden gefinancierd en ook welk deel zal moeten bestaan uit regionale, nationale of Europese subsidies. Hierna zullen voor wat betreft het subsidiegedeelte de volgende onderdelen worden onderscheiden vanuit de notie dat financiering van elk ervan noodzakelijk is voor de totale business case, namelijk: de productie van waterstof en het marktrisico; infrastructuur; bij de afnemers door te voeren interne technische en logistieke aanpassingen; de dekking van de onrendabele top (ORT); en de overige financieringsaspecten.

In de loop van 2024 is door een breed consortium het programma Nieuwe Energie voor Groningen, kortweg het 6-punten plan, uitgewerkt, waarvan het beoogde regionale waterstofcluster IC-OG een van de onderdelen is. Dit programma is ingediend bij Nij Begun met het verzoek om vanuit de beschikbare middelen EUR 45 mln te reserveren voor het IC-OG plan (met name voor het ontwikkelen van de waterstofoptie in de bedrijven en van de bijbehorende infrastructuur). Het is de bedoeling dat nadere besluitvorming hierover kan tot stand komen op basis van de eindrapportage vanuit Nij Begun over een uitvoeringskader, uitvoeringsplan en uitvoeringsorganisatie voor het Nij Begun programma. Deze rapportage zal aan het eind van 2025 volgens planning zijn afgerond, zodat ook over de voorwaarden voor ondersteuning in 2026 meer duidelijkheid wordt verwacht.

Hiervoor werden schematisch een aantal erkende subsidie-elementen onderzocht op hun bruikbaarheid voor de IC-OG waterstofactiviteiten. Hoe passen deze subsidie-elementen op de genoemde onderdelen van de waardeketen en welke positie kan



een subsidiering eventueel innemen ten opzichte van andere financieringswijzen? Daartoe wordt hieronder per onderdeel een inventarisatie gemaakt.

De productie van waterstof en het marktrisico

Het lijkt niet waarschijnlijk dat IC-OG bedrijven op korte termijn zelf waterstof willen gaan produceren voor inzet in hun productieproces ter vervanging van aardgas of anderszins. Dit neemt natuurlijk niet weg dat voor de ontwikkeling van de regionale waterstofketen regionale productiecapaciteit van andere aanbieders, eventueel van buiten het consortium, een cruciale rol speelt. Vandaar dat enkele typisch hiervoor beschikbare subsidie-instrumenten kort zullen worden toegelicht.

OWE (Opschaling Volledig Hernieuwbare Waterstofproductie via Elektrolyse)-subsidie

De OWE-subsidie richt zich op zowel de ondersteuning van de CAPEX als de OPEX van de opschaling van groene waterstofproductie via elektrolyse en geldt dus niet voor blauwe waterstof. De regeling is bedoeld om de nationale elektrolysecapaciteit opbouw te ondersteunen richting 3-4 GW in 2030; de regeling bevat dus geen innovatietoets. Dit betekent mogelijke ondersteuning voor het uitbreiden van de elektrolysecapaciteit $\geq 0,5$ MW, additionele apparatuur en eventuele aansluitkosten (CAPEX), maar ook voor bijvoorbeeld het afdekken van de onrendabele top via bijdrage rond productiekosten of kosten in verband met marktintroductie (OPEX). Een voorwaarde is dat men beschikt over voldoende GvOs ter zekerstelling dat de gebruikte stroom volledig groen is, over een netcongestiecheck vooraf, en dat geen SDE++ subsidie wordt ontvangen voor dezelfde installatie. Ook komen projecten die al eerder OWE- of SDE++-subsidie kregen niet opnieuw in aanmerking.

Het budget voor de regeling over 2024 bedroeg ca. EUR 1 miljard; de openstelling voor indiening is relatief kort, van 15 oktober t/m 28 november. De maximale termijn voor productieondersteuning bedraagt 10 jaar. Om een idee te geven van de mogelijk te ontvangen subsidie voor elektrolysecapaciteit, de gemiddelde subsidie bedroeg tot dusverre ca. EUR 2,5 mln per MW elektrolysevermogen (max. EUR 3,2 mln per MW), zodat bijvoorbeeld een 20 MW elektrolyser een subsidie kan ontvangen in

de orde van EUR 50 tot 60 mln. Een voorwaarde is wel dat de subsidie niet meer dan 80% uitmaakt van de kosten in verband met de aanschaf en installatie van de elektrolysecapaciteit. Voor 2026 wordt er een budget van EUR 500 mln verwacht.

Als de subsidie betrekking heeft op het ondersteunen van de kostprijs, dan kan deze over een periode van 5 tot 10 jaar worden verstrekt op basis van het verschil tussen de kostprijs per kg en een jaarlijks vast te stellen correctiebedrag per kg. Voorstellen worden in principe geprioriteerd op basis van het vereiste bedrag per MW capaciteit (CAPEX) of de positie van de kostprijs van de indiener ten opzichte van de marktprijs (OPEX). De subsidie verleent maximaal EUR 9 per kg groene waterstof over de totale looptijd van het project (5 tot 10 jaar), dit om de ondersteuning van relatief inefficiënte productie te voorkomen.

Voor de IC-OG casus geldt dus dat als een OWE-subsidie wordt verleend aan een aanbieder van groene waterstof, voor OPEX-steun of CAPEX-steun met een vergelijkbaar effect, ter omvang van ca. EUR 9 per kg, deze bij een kostprijs rond de EUR 11-12 per kg de waterstof 5 tot 10 jaar kan aanbieden tegen een prijs convergerend naar een vergelijkbaar prijsniveau van aardgas. Let wel, een dergelijke subsidieregeling geldt (nog) niet voor de productie van blauwe waterstof, ook al is het CO₂-effect per kg ervan vergelijkbaar met dat van groene waterstof.

De IC-OG casus leunt vrij sterk op de beschikbaarheid via het net van blauwe waterstof uit het eventuele koolstofarme waterstof project te Eemshaven. In de base case in de voorgaande studies is bijvoorbeeld verondersteld dat deze waterstof 90% van de totale leverantie zou uitmaken. De business case van het genoemde project zelf is echter slechts ten dele afhankelijk van de eventuele IC-OG afzet, maar zal worden bepaald door de bredere afzet van het geplande aanbod.

Infrastructuur

Zoals besproken in Jepma en Paays 2024 impliceert een complete vervanging van aardgasopname vanuit de IC-OG vestigingen door waterstof, een distributienet van ongeveer 90 kilometer (max. 16 bar) waarvan de aanlegkosten ruwweg geschat werden op EUR 60 mln als middenwaarde. Een dergelijk net kan in beginsel door elke partij die dat wenst worden aangelegd. Uiteraard is het mogelijk en zelfs waarschijnlijk dat een dergelijk net gefaseerd wordt ingevoerd, afhankelijk van de gecontracteerde afname. Zo is het denkbaar dat het eerste deel van dit net ontstaat rond de IC-OG spelers voor wie moleculaire energiedragers feitelijk de enige optie zijn qua energievoorziening (zie ook plan van consortium EURUS en Resilient Hydrogen, waar gesproken wordt van een waterstofdistributieleiding rond Veendam van 10 km).



Voor wat betreft de financiering van dit net of delen ervan zijn verschillende opties denkbaar afhankelijk van de uitvoerende partij of partijen. Als investeerders menen een business case te kunnen ontwikkelen op basis van de door te berekenen transporttarieven, zou althans theoretisch alles vanuit de markt kunnen worden gefinancierd. Voor zover dit niet mogelijk is of onwaarschijnlijk, kunnen subsidies uiteraard behulpzaam zijn om investeringen in het net te activeren. De VEKI-regeling is hiertoe het meest geëigend, maar daarnaast ook eventuele middelen uit Nij Begun of GroenvermogenNL. Voor het opzetten van dergelijke subsidievoorstellen is het cruciaal dat duidelijk gemotiveerd is welk deel van de investeringen uit subsidie zou moeten bestaan en hoe eventueel het net in fasen kan worden uitgerold. Daarnaast is het, zoals ook betoogd in Jepma en Paays 2024, voor het proces rond de ontwikkeling van het distributienet op zijn minst zeer behulpzaam als het relevante ministerie tijdig duidelijkheid biedt over de marktordening ten aanzien van een waterstofdistributienetwerk.

VEKI-regeling

Voor wat betreft de VEKI-regeling (Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie), is het doel ervan het ondersteunen van investeringen in industriële installaties die leiden tot significante CO₂-reductie. Het gaat dus om een investeringssubsidie en niet om een exploitatiesubsidie, bedoeld voor industriële bedrijven die investeren in bewezen technologieën met lange terugverdientijd. Als subsidie kan VEKI bijdragen in de financiering, maar slechts ten dele omdat de subsidie niet meer kan bedragen dan 30% van de investeringskosten, afhankelijk van bedrijfsgrootte en technologie. Bovendien is per project max. EUR 30 mln aan VEKI-subsidie beschikbaar.

Een eventuele VEKI-subsidie zou kunnen worden ingezet ter ondersteuning van een investering in lokale waterstofinfrastructuur, maar alleen als het eigendom daarvan berust bij een industriële partij, dus niet een netbeheerder. Andere voor IC-OG relevante voorbeelden van wat zou kunnen worden gesubsidieerd zijn: compressoren, reduceerstations, pijpleidingen op eigen terrein of meet- en regeltechniek. Aansluitingen op het landelijke waterstofnetwerk of waterstoftransportcapaciteit voor publieke doelen vallen niet onder deze regeling.

Het budget van de VEKI-regeling, die loopt via RVO, bedraagt voor 2025 EUR 148 mln (2024 EUR 135 mln); de regeling 2025 is opengesteld van 16 september 2025 t/m 2 februari 2026. De uitvoeringstermijn per toegekend project bedraagt max. 4 jaar: binnen die periode moet het project volledig zijn uitgevoerd. Een VEKI-subsidie kan worden gecombineerd met een exploitatiesubsidie zoals SDE++³⁸ of een subsidie voor ketenontwikkeling zoals GroenvermogenNL.

38 Zolang geen dubbele subsidie wordt verstrekt voor dezelfde kostenpost; aangezien VEKI een investerings- en SDE++ een exploitatiesubsidie is, is de kans op dubbele subsidie gering.

GroenvermogenNL

Voor wat betreft GroenvermogenNL geldt dat deze regeling zich richt op het versnellen van de energietransitie in de industrie, met nadruk op ketensamenwerking, innovatie en menselijk kapitaal. Voor de IC-OG ketenontwikkeling kan ook dit dus een interessante subsidiebron zijn, omdat er subsidie kan worden verleend voor bijvoorbeeld distributie-infrastructuur, zoals koppeling aan het landelijke waterstofnetwerk, buffering en netintegratie, ketenprojecten met afnemers, menselijk kapitaal zoals scholing en arbeidsmarktactiviteiten, en innovatie en demonstratie van bijvoorbeeld pilots of nieuwe technologie. Voor wat betreft elektrolysecapaciteit richt de regeling zich op opschaling vanaf 10-30 MW.

De subsidiebedragen per project zijn meestal vrij beperkt (tot EUR 20 mln) en vereisen een aanvrager van minimaal twee ketenpartners. Een subsidiebijdrage uit GroenvermogenNL vereist een minimale eigen bijdrage van 30–50% van de totale projectkosten, vooral afhankelijk van de projectgrootte (eventuele VEKI of SDE++ subsidies kunnen deels meetellen als cofinanciering). Indiening verloopt via RVO of Topsector Energie met meerdere rondes per jaar. De regeling is, als gezegd, combineerbaar met bijvoorbeeld VEKI en SDE++. Voor innovatieprojecten hanteert GroenvermogenNL een uitvoeringstermijn van 2 tot 3 jaar; voor opschalingsprojecten 3 tot 4 jaar.

Interne technische en logistieke aanpassingen

Als bedrijven geheel of ten dele willen overgaan van aardgas op waterstof, vereist dit een aanpassing van de apparatuur en het uittesten en inregelen van de nieuwe brandstof. Dit laatste, zo leert de praktijk, kan gemakkelijk enkele jaren in beslag nemen en vergt uiteraard kosten voor de desbetreffende vestigingen. Dergelijke overgangstrajecten kunnen qua snelheid van toepassing enorm gebaat zijn bij subsidies, doordat dit bedrijven financieel ontlast en financiering snel beschikbaar kan stellen. De regelingen die hiertoe mogelijkheden bieden zijn: Nij Begun, VEKI, NPG. Op dit moment vinden de eerste testen rond de introductie van bijgemengde waterstof in enkele IC-OG vestigingen al plaats. Het is van belang om na te gaan of bijvoorbeeld Nij Begun middelen hiertoe kunnen worden ingezet en hoe zich dit eventueel verdraagt tot de inzet van andere subsidie-instrumenten met een vergelijkbaar doel. Juist omdat genoemde processen gericht op uittesten en inregelen vrij veel tijd kosten, is het voor de totale ontwikkeling van de keten in de regio belangrijk dat deze processen zo snel mogelijk worden ondersteund om de bedrijven op tijd voor te bereiden op een bredere overstap naar waterstof. Immers zodra, al is het maar kleinschalig, de toevoer van waterstof daadwerkelijk plaats vindt, start ook het leer- en acceptatieproces met relevantie voor de volledige



uiteindelijke waardeketen. Dit kan betekenen dat de eerste subsidies (Nij Begun) gericht op de eerste toepassingen van waterstof in het kader van bijmengen in de aardgasstromen typisch het best kunnen worden ingezet in opstart initiatieven, ook als deze (nog) buiten het onderhavige consortium tot ontwikkeling zijn gekomen.

De dekking van de onrendabele top (ORT)

De financiering van de ORT lijkt de belangrijkste bottleneck te zijn voor een snelle toepassing van waterstof ter vervanging van aardgas. In interviews gaven de IC-OG bedrijven vrij algemeen aan niet versneld op waterstof te willen overschakelen, tenzij het eventuele verschil in kosten tussen waterstof enerzijds en aardgas anderzijds wordt afgedekt met een ondersteunende financiering. In sommige gevallen zal mogelijk een bedrijf de hogere kosten van de waterstofoptie in de eindprijzen van de producten kunnen doorwentelen, maar dit lijkt voor IC-OG toch te gaan om uitzonderingsgevallen. Hierdoor is het algemene beeld dat de IC-OG bedrijven zich juridisch alleen op waterstofafname contractueel willen vastleggen als zij langjarig de garantie hebben dat de ORT op een of andere wijze geheel of althans grotendeels door anderen wordt gedekt. Zoals aangegeven in Jepma en Paays 2025a, gaat het daarbij, bij een uiteindelijke waterstoflevering van 30 kton per jaar en ondersteuning over 10 jaar, om een ondersteuning in de orde van 200 tot 250 MEUR. De vraag is hoe deze ORT financieel kan worden afgedekt.

SDE++-regeling

Een voor de hand liggende optie hiertoe is de SDE++-regeling, waarbij conform de bedoeling van de regeling, de ondersteuning zou kunnen plaatsvinden aan de leverancierszijde en geacht wordt (volledig) te worden doorgegeven aan afnemerszijde. Immers de SDE++-regeling is primair bedoeld als exploitatiesubsidie ter ondersteuning van het aanbod van waterstof door het verschil te overbruggen tussen de kostprijs van de duurzame energie en de marktwaarde ervan (op basis van de aardgasoptie). Een belangrijke recente ontwikkeling op dit vlak is dat per begin september 2025 is bekend geworden dat vanuit de SDE++-regeling EUR 551 mln is toegekend aan RWE voor het afdekken van de onrendabele top bij de productie van groene waterstof uit een 100MW elektrolyser te Eemshaven (naast de RWE Magnumcentrale). De expliciete bedoeling van de subsidie is dus dat het kostenverschil tussen de te produceren waterstof en het alternatief, aardgas, langjarig kan worden overbrugd (meestal 12 tot 15 jaar). De verwachting is dat het project in 2026 kan worden opgestart en, indien dat gebeurt, vanaf ca. 2029 jaarlijks 14 tot 15 kton groene waterstof kan leveren. De vereiste stroom hiertoe is afkomstig van het offshore windpark OranjeWind.

Tot dusverre echter lijkt de productie van blauwe waterstof van de SDE++-regeling te zijn uitgesloten op grond van het argument dat de betreffende technologie te hoge kosten per vermeden ton CO₂ kent om voor de regeling in aanmerking te kunnen komen. Het is belangrijk dat met het Ministerie (KGG/EZK) dan wel met RVO in overleg wordt getreden om te bezien of en in hoeverre dit argument klopt en dus rechtsgeldig is. Wellicht kan nieuwe informatie op dit punt tot een aanpassing van het werkingsgebied van SDE++ leiden. Opname van blauwe waterstof als optie voor de SDE++-regeling is recentelijk (oktober 2025) dan ook bepleit in een brief namens een groot aantal bestuursorganen, bedrijven en kennisinstellingen uit Noord-Nederland.

OWE-regeling

Een andere interessante regeling voor de productie van groene waterstof is de OWE-regeling. Deze subsidie heeft, anders dan SDE++ waar het alleen om een exploitatiesubsidie gaat, een OPEX-element én een CAPEX-element. Door dit laatste kunnen mogelijk de kosten voor productie beter gedekt worden. Deze regeling zou de onrendabele top voor groene waterstof heel mooi kunnen dekken, echter heeft het een beperkt budget. Hierdoor is de regeling erg competitief en kan het lastig zijn voor het cluster om voldoende budget te bemachtigen. Ook van deze regeling is de productie van blauwe waterstof uitgesloten.

Een andere benadering van het afdekken van de IC-OG ORT is een ondersteuning aan afnemerszijde. Het idee daarbij is dat per afgenomen volume het verschil tussen de waterstof- en vergelijkbare aardgaskosten voor de afnemers wordt overbrugd. Hiervoor bestaan vermoedelijk nog geen expliciete nationale OPEX subsidies³⁹, maar het is belangrijk na te gaan of bepaalde regionale ondersteuningsinstrumenten hiertoe (al dan niet in combinatie met nationale en Europese instrumenten) kunnen worden ingezet.

H2Global

Een instrument dat zich typisch richt op het afdekken van de ORT vanuit de combinatie van leveranciers- en afnemerszijde is de zogenoemde Europese H2 Global faciliteit. In deze regeling wordt via tenders nagegaan welke bedrijven het meest concurrerend zijn qua aanbod (laagste aanbodprijzen) dan wel vraag (hoogste afnameprijzen). De scherpst geprijsde vragers en aanbieders worden vervolgens via een aan de faciliteit gekoppelde subsidie met elkaar verbonden, zodat een handelstransactie kan plaatsvinden. Het lijkt mogelijk deze benadering ook in te

39 De tekst van de RVO (<https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/sde>) omtrent de eventuele toepassingsmogelijkheden van SDE++ aan afnemerszijde is niet geheel duidelijk en vraagt dus om nadere duiding.



zetten rond regionale waterstofmarkten in wording, waarbij uiteraard de beschikbare subsidie doorslaggevend is voor de resulterende marktwerking. Voor het afdekken van de IC-OG ORT is de H2 Global faciliteit dus mogelijk toepasbaar. Echter, de Europese regeling is economisch niet haalbaar in Groningen. De aanbieders in Zuid-Europa hebben namelijk te maken met veel lagere RES-prijzen. Ook voor de vragers zal het lastig zijn om grote Europese uitbaters te overbieden. Wel zou een regionale versie van H2Global opgezet kunnen worden in Groningen via de Auction-as-a-Service van de Europese Commissie. Zo kan er binnen Groningen een waterstof economie worden gestimuleerd. Belangrijk hiervoor is de bereidheid van de overheid om budget vrij te maken voor een dergelijke regionale regeling.

OWE-regeling nieuw

Aan het einde van 2025 is door RVO informatie beschikbaar gesteld over komende subsidieregimes, informatie welke ook voor het IC-OG cluster van belang kan zijn. Zo is per eind 2025 een consultatie gepubliceerd voor een OWE-openstelling specifiek gericht op waterstofhubs. Hiermee kunnen producenten en ook afnemers hun kosten subsidiëren. De subsidie is alleen beschikbaar voor maximaal 15MW elektrolyzers en blauwe waterstof valt buiten de regeling. De regeling kan interessant zijn voor de startmotoractiviteiten. Voor de regeling is naar verwachting EUR 100-125 miljoen beschikbaar. De consultatie mogelijkheid sluit per 2 februari 2026.

STIHWI-regeling

Recentelijk (eind 2025) is de STIHWI-regeling (Stimulering Toename Inzet Hernieuwbare Waterstof in de Industrie) door RVO gepubliceerd. Dit is een vraagsubsidie-instrument voor groene waterstof. Afnemers kunnen hiermee subsidie krijgen voor afname van groene waterstof, buiten de RFNBO waterstof bijmengverplichting om. De subsidie richt zich dus op de vervanging van grijze door groene waterstof. De omvang van deze subsidie is vooralsnog EUR 662 miljoen, maar nu al is voorzien dat dit waarschijnlijk onvoldoende zal zijn voor toekomstige additionele subsidierondes. De openstelling valt na 1 januari 2027 (de consultatie sluit per 31 januari 2026).

Overige financieringsaspecten

De totstandkoming van een IC-OG waterstofcluster vraagt regie, coördinatie, kennisontwikkeling en goede afstemming tussen de stakeholders. Het NPG implementatieplan waterstof subsidiefaciliteit biedt het consortium goede mogelijkheden om de capaciteit te financieren die om tot afgeronde haalbaarheidsstudies te komen nodig is, mits de vereiste 50% matching door betrokken partijen kan worden beschikbaar gesteld. Om die reden wordt vanaf eind 2025 vanuit het cluster een hierop gebaseerd subsidievoorstel voorbereid

gericht op de financiële dekking over 2026-2029 van het ontwikkelen van een implementatieplan op basis waarvan investeringsbeslissingen kunnen worden genomen en projecten kunnen worden uitgevoerd. Bij toekenning biedt dit het consortium de mogelijkheid, uitgaande van de bevindingen over 2023-2025, om feitelijk FEED-studies te verrichten, die vrij snel moeten kunnen leiden tot investeringsbeslissingen als voorzien in fase 1 en fase 2 van de regionale ketenontwikkeling (zie ook eindrapport).

Inmiddels wordt onder coördinatie van EBN ook nagedacht over de financiering van de ontwikkeling van waterstofketens in ons land met daarbij eventueel een aggregatorrol voor EBN of zelfs een bredere rol in de ontwikkeling van deze ketens⁴⁰. Om die reden is het binnen het consortium belangrijk bij het entameren van subsidie- en andere financieringstrajecten bovenstaande ideeën en initiatieven op die van EBN af te stemmen. EBN heeft hieromtrent gemeld dat het invullen van een eventuele aggregatorrol wordt bemoeilijkt door de huidige verregaande reserveringsvereisten die het Rijk aan publieke markt interventie verbindt. Onduidelijk is of en in hoeverre deze vereisten in de toekomst zullen worden gemitigeerd.

Cluster 6 ondersteuning

Een recent initiatief vanuit de Cluster 6 organisatie is een mogelijkheid om het formeren van regionale waterstofclusters enigszins te ondersteunen (max. subsidie EUR 300k per casus). Het lijkt van belang om na te gaan of deze financieel vrij beperkte faciliteit ook iets voor IC-OG kan betekenen.

Acties voor het cluster

Uitgaande van het bovenstaande overzicht van subsidies kunnen de mogelijke acties vanuit het cluster, afhankelijk van de fase, de volgende zijn:

Voor fase 1 is het belangrijk dat het startmotorconsortium tot ontwikkeling kan komen en dat de aansturing ervan financieel is gedekt. Belangrijke subsidieopties in dit stadium moeten aansluiten bij de claim van EUR 45 mln richting Nij Begun en dienen voldoende ondersteuning te bieden voor met name de ontwikkeling van de testfaciliteiten in de bedrijven en de samenhangende interne aanpassingen,

40 De reden waarom voor de in ontwikkeling zijnde waterstofmarkt een aggregator nodig is, is dat de traditionele financiële producten om marktrisico's af te dekken voor het geval van waterstof niet kunnen werken omdat er immers nog geen markt is en dus door de markt bepaalde prijzen, enz. Om die reden zal voor waterstof een aggregator vraag en aanbod moeten verbinden, welke bovendien moet kunnen rekenen op een garantiestelling van het Rijk voor het marktrisico.



infrastructuur, informatiesystemen en ICT voorzieningen en eventuele ORT. Voor de infrastructuur is de VEKI-regeling wellicht aanvullend interessant; voor het opstellen van uitvoeringsplannen ondersteuning uit het NPG implementatieplan en eventueel de voorziening regioaanpak cluster 6. De aanbieders van groene waterstof zullen waarschijnlijk, voorzover dat niet al gelukt is (EURUS, 10 MW electrolyser Veendam, OWE-subsidie), blijven proberen subsidies te verkrijgen op basis van OWE, SDE++ en eventueel Groenvermogen.

Voor fase 2 geldt min of meer hetzelfde als voor fase 1. Belangrijk is dat RWE voor haar 100 MW electrolyser project te Eemshaven inmiddels beschikt over een SDE++ subsidie van ruim EUR 550 mln. Een mogelijk interessante optie om in dit stadium te verkennen is de toepasbaarheid van het H2Global concept om aldus een eerste marktontwikkeling als pilot op gang te brengen.

Voor fase 3 is de al in fase 2 te realiseren aansluiting op het landelijke waterstofnetwerk en de beschikbaarstelling van het regionale net van belang. Op dit moment valt nog niet te zeggen welke eventuele subsidie instrumenten dan eventueel nog nodig zouden zijn.



Bijlage 5 - De mogelijke rol van een aggregator (opgesteld door EBN)

Aggregator

Het transitiefalen in de waterstofketen dat zichtbaar is bij het ICOG-initiatief kan verholpen worden met het instrument van een 'aggregator'. Dit hoofdstuk zet uiteen wat dit instrument inhoudt en hoe het zich verhoudt tot de zogenaamde 'onrendabele top'. Ook gaat het nader in op het transitiefalen en hoe een aggregator dit kan oplossen.

Wat is de rol van een aggregator?

De betalingsbereidheid voor groene en blauwe waterstof in de komende jaren is lager dan de kosten voor het produceren ervan. Dit verschil wordt de Onrendabele Top (ORT) genoemd. Deze zal met een subsidie moeten worden gedicht. Het gaat dan om een geldstroom van de overheid die plaatsvindt als het project volgens plan wordt uitgevoerd.

Plannen lopen echter zelden zoals verwacht. Dat brengt ons op risico's. Zelfs als de ORT met subsidies is aangevuld blijven deze risico's in het geval van waterstofproductie- en gebruik aanwezig. Eén van de uitdagingen bij het ontwikkelen van een duurzame waterstofmarkt is dat de ontwikkeling van het aanbod en de vraag in de toekomst nog onzeker is. De onzekerheid wordt vergroot door de grote invloed van regelgeving en beleid op de toekomstige volumes en prijzen en het feit dat die regelgeving nog niet uitontwikkeld en dus ook onzeker is. Investeerders hebben onvoldoende vertrouwen dat de overheid de huidige plannen om zal zetten in de benodigde regelgeving, het benodigde beleid en de daarmee samenhangende financiële instrumenten met daarbij behorende budgetten. Dit maakt dat aan zowel de aanbod- als de vraagkant investeringen uitblijven in afwachting van wederzijds commitment. Om dit op te lossen kan een 'aggregator' worden ingezet.

Definitie

Een aggregator is een partij die risico's afdekt in verband met de totstandkoming van een waterstofmarkt. Hierbij gaat zij lange-termijn inkoopcontracten aan om aanbod te stimuleren en koopt zij voor lange termijn een gegarandeerd volume in, tegen vaste of in ieder geval voorspelbare prijzen. Deze volumes worden – al dan niet tegelijkertijd, al dan niet voor dezelfde looptijd – verkocht aan afnemers. Marktpartijen willen dit risico namelijk niet dragen vanwege de grote onzekerheid rond beleid en implementatie daarvan. Dit speelt ook bij het ICOG-cluster.

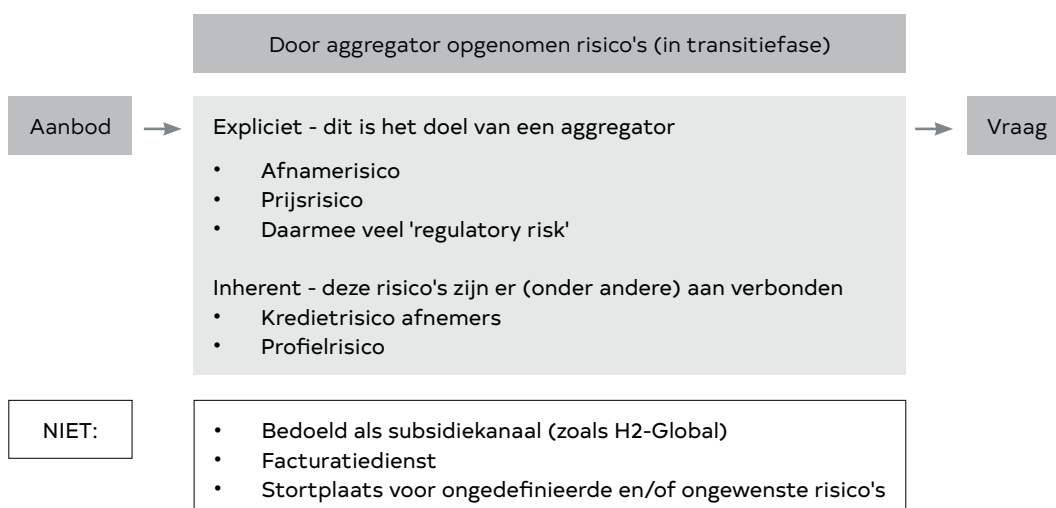


Een staatsdeelneming met de mogelijkheid om waterstof te kopen en verkopen, zoals EBN, zou hiervoor een mogelijke partij kunnen zijn. De aggregator kan naast haar primaire taak om marktrisico's af te dekken, ook de opdracht krijgen om profielrisico's en eventuele risico's van niet-levering of insolventie af te dekken⁴¹.

De aggregator kan ook een rol spelen bij de toewijzing van eventuele compensatiemiddelen. Dit betekent dat een aggregator, met behulp van de overheid, het verschil tussen de verkoop en inkoopprijs (de 'onrendabele top') bijpast. In dit geval wordt de aggregator ook de subsidieverstrekker. Dit is echter geen inherent onderdeel van de aggregatorrol. Voor het kanaliseren van subsidies zijn er ook andere mogelijkheden. Daarnaast zou een aggregator om deze rol te kunnen spelen hiervoor (extra) financiële middelen toegewezen moeten krijgen van een overheidspartij. Voor het alloceren en uitbetalen van subsidies kunnen echter ook gespecialiseerde uitvoeringsorganisaties ingezet worden, zoals RVO. Het is daarnaast nog onduidelijk of, mocht rond het IC-OG cluster sprake zijn van een erkende pilot, men kan en mag kiezen tussen een Europese en VS benadering van de subsidiering⁴².

41 Bij insolventierisico's en niet-levering is minder sprake van markt- of systeemfalen, maar het afdekken van dit soort risico's kan van nature in de rol van aggregator besloten liggen.

42 Binnen Europa lijkt er de voorkeur voor te bestaan de omvang van het gat op basis van wederzijdse tenders (dus aan zowel de vraag- als de aanbodkant) te bepalen om windfall opbrengsten te minimaliseren. Het H2Global concept dat hiervan uitgaat is inmiddels op nationale schaal in Duitsland al operationeel en wordt ondersteund door de Europese Commissie. Inmiddels is bekend dat dit concept ook regionaal kan worden toegepast en zelfs dat de H2Global organisatie een dergelijke toepassing voor het IC-OG cluster bereid is te ondersteunen. Daarmee verschilt Europa van de benadering in de VS waar men heeft gekozen voor een meer generieke OPEX compensatie per kg. Doordat de contracttermijn van de waterstofafname (meestal lange-termijn) en die van de waterstofaankoop (typisch korte-termijn) verschilt, ontstaat er een risico van mismatch tussen vraag- en aanbodvolume. Vandaar dat er een aggregator in het proces wordt aangewezen, waarvan het de primaire taak is om dit soort risico's te dragen. De Europese benadering voorkomt windfall gains zoveel mogelijk, maar is bewerkelijk en gecompliceerd, zeker voor eerste pilots; de VS benadering is eenvoudig en snel toe te passen, maar daardoor wellicht ook wat 'slordiger' in haar effect.



Hoe kan het bestaan van een aggregator de markt helpen ontwikkelen?

Een aggregator kan op de volgende manieren helpen om een waterstofmarkt te helpen ontwikkelen:

- **Afnamerisico overnemen** – Door voor lange termijn en tegen een vaste (of in ieder geval goed voorspelbare) prijs waterstof af te nemen, neemt de aggregator het afnamerisico weg van de waterstofproducent. Dit maakt het voor investeerders in productie makkelijker om kapitaal aan te trekken en een investeringsbeslissing te nemen. Er is naar verwachting voldoende beschikbaar investeringskapitaal als deze risico's door een aggregator worden weggenomen.
- **Portfolio-effect helpt om risico's te verlagen** – Door het samenbrengen van verschillende bronnen van vraag en aanbod wordt het relatieve risico op overschotten of tekorten kleiner. Dit is omdat overschotten en tekorten in een grote portfolio vaker tegen elkaar wegvallen.
- **Regulatory risk wordt verplaatst naar de aggregator** – Onzekerheid over toekomstig overheidsbeleid en wet- en regelgeving vormen een zwaarwegend risico bij investeringen in waterstof. Door het volume- en prijsrisico op zich te nemen neemt de aggregator dit risico voor een groot gedeelte op zich. Ervan uitgaande dat de aggregator nauw verbonden zal zijn aan de overheid, zal de samenhang tussen regelgeving en de risicodragende portfolio beter geborgd zijn.
- **Kapitaalkosten omlaag** – Doordat het afname- en prijsrisico door de aggregator uit het project wordt weggenomen, wordt het projectrisico lager en gaan de kapitaalkosten die nodig zijn voor investeringen aan de productiekant omlaag. Een aggregator kan helpen bij het verlagen van de kosten van de energietransitie, omdat het de kosten van kapitaal verlaagt (de zogenaamde WACC, of 'Weighted Average Cost of Capital'). Ongeveer een kwart van de kosten van een waterstofproject voor import bestaat uit rente en return on equity. Deze kosten zijn direct afhankelijk van de hoogte van de WACC. De WACC is afhankelijk van



de basisrente (de rente die verkregen wordt over zeer lage risico investeringen) en de risk premium, die toeneemt naarmate het risico van de investering groter wordt. Aangezien een aggregator het risico aanzienlijk vermindert door afname en daarmee cashflow voor lange termijn te garanderen, neemt ook de WACC af en daarmee de totale kosten van het leveren van waterstof. Dit effect wordt versterkt omdat de hefboom (hoeveelheid vreemd ten opzichte van eigen vermogen) kan worden vergroot als er meer zekerheid in het project zit. Omdat vreemd vermogen goedkoper is dan eigen vermogen verlaagt ook dit de WACC.

- **Kosten omlaag voor elektrolyzers** – Ook producenten van elektrolyzers wachten met investeren in grootschalige productiecapaciteit totdat ze zeker zijn van afname van de elektrolyzers. De eerste investeringsbeslissingen voor groene waterstof leiden tot een afname van de onzekerheid voor deze partijen.
- **Investeringszekerheid voor wind** – Meer zekerheid voor investeerders in wind (ze kunnen minimumprijs voor stroom afspreken op basis van voorspelbare prijs voor groene waterstof) – daarmee gaan hun investeringskosten omlaag.
- **Standaardisatie** – Doordat er een grote partij leidend wordt in het afsluiten van contracten, kan er een versnelde standaardisatie van deze contracten optreden. Dit zal transactiekosten, verhandelbaarheid en rechtszekerheid ten goede komen. Daar hoort ook het ‘commoditiseren’ van waterstof bij, waarbij er een standaard, verhandelbaar energieproduct ontstaat.
- **Prijssignalen** – Een veiling zal prijssignalen geven voor (potentiële) producenten en afnemers. Dit maakt het gemakkelijk om in te schatten of er een haalbare business case is voor het instappen in de waterstofeconomie.
- **Full service contracting** – Industrieel gebruik van waterstof heeft een (bijna) vlak profiel, terwijl de productie van groene waterstof een onregelmatig en (lange termijn) onvoorspelbaar profiel heeft. Een aggregator kan intermitterend profielen inkopen en in baseload verkopen (of andersom). De aggregator kan balanceren met opslag en op termijn met korte termijn in- en verkoop. De aggregator zal daarmee profielrisico dragen, en de zekerheid van de andere partijen vergroten.
- **Productvorming** – Een aggregator kan ook verschillende commodities combineren tot een enkel product. Een voorbeeld is het aanbieden van een blend van koolstofarme (blauwe) waterstof en groene waterstof, waarbij de aangeboden blend altijd aan de vastgesteld bijmengverplichting voor groene waterstof voldoet. Dit kan door verschillende soorten waterstof in te kopen (inclusief certificaten) en deze in de juiste hoeveelheden aan de verschillende klanten door te leveren.

Andere overwegingen:

- **Kredietwaardigheid** – Een voorwaarde is dat de inkopende partij voldoende kredietwaardig is om de investeerders te overtuigen dat deze gedurende de inkoopperiode aan de betalingsverplichtingen kan voldoen.
- **Staatssteun en concurrentievervalsing** – De inkoop moet niet leiden tot

ongeoorloofde staatssteun en/of concurrentievervalsing. Er zijn indicaties dat de Europese Commissie een dergelijk instrument onder (procedurele) voorwaarden toestaat.

- **Internationaal speelveld** – Een eventueel instrument moet in cohesie met andere lidstaat- en EU-instrumenten worden opgezet. Een voorbeeld hiervan is H2Global (zie box 2 hieronder).
- **Certificering en regulering** – Alhoewel een aggregator een gedeelte van de regulatory risk rond certificaten en andere regels kan ondervangen door slimme garanties, is het tegelijkertijd voor het ontwikkelen van de markt belangrijk dat de regels rond certificering zo snel mogelijk duidelijk worden en EU breed op dezelfde wijze van toepassing zijn.
- **Aanhouden overschotten** – Er is een aantal redenen waarom het aan te raden is voor de aggregator om relatief korte termijn verkoopcontracten te sluiten:
 - **Lange termijn budgetneutraliteit** – Het is inherent aan een aggregator dat deze vertrouwen heeft in de toekomstige groei van de duurzame waterstofmarkt. Daarmee is het vertrouwen er ook dat de vraag en daarmee de prijs zal stijgen. Bij een portfolio met overschotten ('long position') betekent dit dat de waarde van de ingekochte waterstof op lange termijn stijgt. Dit leidt op de lange termijn tot lagere kosten voor de ondersteunende partijen.
 - **Prijssignalen** – Een regelmatige verkoop van overschotten kan een jaarlijks prijssignaal geven van de betaalbereidheid van inkopers. Voor nieuwkomers is dat belangrijk om in te schatten welke investeringen zij kunnen doen.
 - **Inkopers houden van relatief kortere contracten** – Het is gebruikelijk voor bedrijven om voor periodes van vijf tot maximaal tien jaar in te kopen. Bedrijven houden graag hierin het ritme van hun concurrentie aan, om te voorkomen dat ze bij prijsverlagingen in de markt met een hogere (vaste) inkoopprijs te maken krijgen.

HyXchange – HyXchange is een initiatief met het doel de oprichting en ontwikkeling van een beurs voor waterstof in Nederland. Voor het ontwikkelen van een aggregator rol is een beurs niet strikt noodzakelijk, aangezien veilingen zonder een beurs zeker mogelijk zijn. Het ontwikkelen van een beurs is echter belangrijk om tot een volwassen markt te komen:

- **Exit bij volwassen markt** – Een beurs faciliteert het uitfaseren van de aggregatorrol (deze is van tijdelijke aard). In een volwassen waterstofmarkt is er voldoende stabiliteit om investeringszekerheid te geven. De aggregator kan de beurs stimuleren door overschotten daar aan te bieden en tekorten (proberen) in te kopen. Daarmee fungeert de aggregator als een market maker, die te allen tijde een bid-offer spread heeft staan. Dit geeft prijssignalen en wakkert liquiditeit aan.

- **Leveringspunt** – Een beurs in een exit/entry systeem gaat waarschijnlijk samen met een (virtueel) leveringspunt. Dit kan helpen bij het standaardiseren van contracten.



H2Global

H2Global is een Duits initiatief, waarbij een bedrijf (Hydrogen Intermediary Company GmbH), gesteund door de overheid, lange termijn waterstof inkoopt en dit op iets kortere termijn verkoopt. Het eventuele verschil wordt aangevuld vanuit de overheid. H2Global richt zich nu nog vooral op import, vooral van (groene) ammonia⁴³. Nederland werkt binnen H2Global samen met Duitsland voor de inkoop van waterstof.

H2Global is niet gericht op de inkoop van binnenlandse (EU) waterstof. Het lijkt niet alsof blauwe waterstof een product is dat ze inkopen. Een Nederlandse aggregator zou zich kunnen richten op Nederlandse productie en blauwe waterstof als product kunnen opnemen. Ook zou het leverpunt van een Nederlandse veiling op de Title Transfer Facility in Nederland zijn, wat de centrale rol van Nederland als gasland kan bestendigen.

Er zijn recentelijk wat kanttekeningen geplaatst over de effectiviteit van H2Global om keteninvesteringen te stimuleren⁴⁴. Dit heeft te maken met het gebrek aan coördinatie tussen het aangaan van het contract met H2Global en het doen van de investeringen in de aanvoer en afname.

Het is goed om de rol van een beurs en een aggregator goed te onderscheiden. De aggregator wordt hierboven beschreven. Een (energie)beurs is een veiling die plaatsvindt om (meestal) voor de volgende dag vraag en aanbod bij elkaar te brengen. Elke handelaar kan aangeven welke hoeveelheid energie ze voor welke prijs

43 Zie bijvoorbeeld: (Canada, Germany plan hydrogen export auctions with H2Global | Policy | H2 View (h2-view.com)

44 Aanvullend beleid nodig voor de opschaling van waterstofimport in Nederland - NLHydrogen. <https://nlhydrogen.nl/aanvullend-beleid-nodig-voor-de-opschaling-van-waterstofimport-in-nederland/>

zouden willen kopen of verkopen (een biedladder). Op basis van de gecumuleerde vraag- en aanbodladder komt (per uur) een bepaalde prijs en volume tot stand.

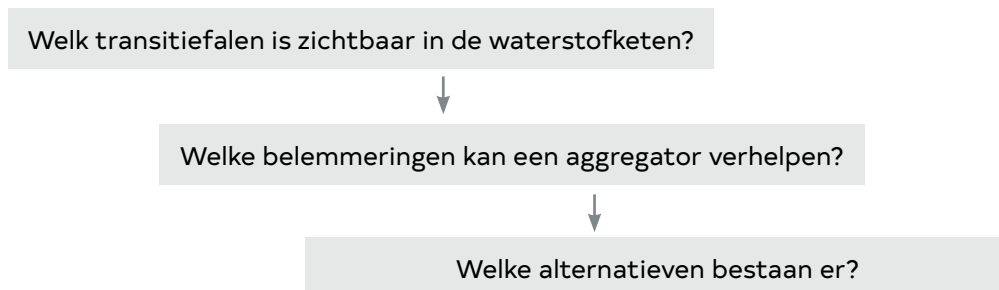
Een aggregator en een beurs kunnen zonder elkaar bestaan. Voor lange termijncontracten zal een aggregator een veiling houden (dit kan niet via de beurs). De aggregator kan ook (waarschijnlijk via veilingen) verkopen. Een beurs kan zonder aggregator bestaan.

Een beurs en een aggregator kunnen elkaar echter wel versterken. Een beurs is niet succesvol zonder actieve marktpartijen. Een aggregator kan voor activiteit op de beurs zorgen zodat deze meer klanten aantrekt en betekenisvolle prijzen oplevert. Dit trekt weer nieuwe klanten aan.

Een beurs is voor de aggregator tegelijkertijd een plek om eventuele overschotten te verkopen.

Is een aggregator wenselijk vanuit beleidsoogpunt?

Deze vraag valt uiteen in de volgende deelvragen. De hypothese is daarbij dat er transitiefalen optreedt bij de ontwikkeling van de waterstofketen. De vragen worden mede aan de hand van de IC-OG case beantwoord.



In de volgende sub-hoofdstukken worden deze vragen behandeld.

Welk transitiefalen is zichtbaar in de waterstofketen?

Op basis van de literatuur rond transitiefalen is hieronder aangegeven welk vier soorten transitiefalen er mogelijk zijn, welke kenmerken hieraan verbonden zijn, en hoe deze zichtbaar zijn in de waterstofketen. De belangrijkste zijn vetgedrukt weergegeven.

Tabel 4: **Transitiefalen in de waterstofketen**

Transitiefalen	Kenmerken	Toepasbaarheid waterstofketen
1. Ontbrekende richting van ontwikkeling	Geen gedeelde visie over de rol van waterstof in de transitie	Er is nog veel onbekend over de rol van waterstof in het toekomstige systeem. De onzekerheid wordt vergroot door een mogelijke tijdelijke rol vanwege congestieproblemen in het elektriciteitsnet.
	Onenigheid over doel van de transitie	Geen gedeelde visie over het doel van de transitie (rol blauwe waterstof)
	Gebrek aan coördinatie tussen actoren die richting nieuwe systeem bewegen	Partijen in de keten zijn wederzijds afhankelijk om zekerheid voor investeringen te verkrijgen. Door gebrek aan centrale coördinatie kan de zekerheid niet tegelijkertijd worden verkregen (kip-ei probleem)
	Gebrek aan duidelijke wet- en regelgeving	Veel Europese regelgeving moet nog worden vormgegeven en/of worden geïmplementeerd in NL.
	Gebrek aan financiële vooruitzichten en middelen om onderzoek te doen en te experimenteren	Meerkosten groene waterstof zijn te groot voor industrie om te dragen of volledig weg te subsidiëren. Er is een verplichting van 4% bij bedrijven die waterstof gebruiken, maar het blijft onduidelijk hoe de rest van de nationale verplichting van 42% zal doorwerken in overheidsbeleid.
2. Onduidelijkheid over de vraag	Het daadwerkelijke marktpotentieel is lager dan voorzien	Er is een te hoge inschatting geweest van het marktpotentieel door verkeerde inschatting van de kosten van groene waterstof.
	Te weinig aandacht voor de behoefte en wensen van gebruikers – aanbodgedreven	Er zijn veel wisselende rapporten over de verwachte gebruikers van waterstof, en hun betalingsbereidheid.
	De overheid heeft geen direct (financieel) belang bij een geslaagde transitie	Overheid heeft op dit moment geen financieel belang bij het ontwikkelen van de markt.
3. Falen van beleidscoördinatie	Nog geen coherent EU-NL overheidsbeleid	Onduidelijkheid over het doorzetten van Europees beleid en de consequenties van het niet voldoen aan de REDIII. Doelen die gesteld zijn lijken niet op elkaar afgestemd. Op het gebied van productie zijn er beperkte vollaasturen mogelijk door streng EU beleid en andere kostenverhogende eisen.
4. Gebrek aan reflectie	Om vertrouwen in transitiedoelen te behouden moet reflectie, toetsing en indien nodig herziening van beleid zijn wanneer nodig.	Nog geen expliciete herziening geweest op de beleidsdoelen die gesteld zijn voor 2030 voor elektrolyzers

Welke belemmeringen kan een aggregator verhelpen en wat zijn alternatieven?

Op basis van de voorgaande identificatie van belemmeringen in de waterstofketen wordt hieronder aangegeven welke van deze belemmeringen door een aggregator zouden kunnen worden weggenomen. Daarbij worden ook mogelijke alternatieve instrumenten aangegeven die de belemmering zouden kunnen wegnemen.

Tabel 5: Rol aggregator in verhelpen transitiefalen

	Uitdaging in ICOG	Transitiefalen	Uitleg	Impact aggregator	Alternatief
Keten	Onzekerheid over aanbod leidt tot onzekerheid aan de vraagkant	Onduidelijkheid over aanbod	Bedrijven in ICOG committeren niet aan concrete vraag naar H ₂ vanwege onzekerheden over leveringszekerheid, kostprijs, beleidsontwikkelingen en alternatieve opties. Risico te groot voor individuele bedrijven. Verdeling groen en blauw is onduidelijk.		Zeer hoge subsidie
	Onzekerheid over vraag leidt tot onzekerheid aan de aanbodkant	Onduidelijkheid over vraag	Prijs en afnameonzekerheid zodanig groot en volatiel dat de risico's voor producenten te groot zijn om een investeringsbesluit te nemen.		Staatsdeelneming Contract-for-difference
Beleid	Geen signalering van vertrouwen en zekerheid vanuit overheden	Onduidelijkheid over vraag	Overheid stelt zich niet op als potentiële belanghebbende en deelnemer van een waterstof markt en/of systeem.		
	Onzekerheid doorvoering EU regulatie - regelgevingsrisico	Beleids-coördinatie	Onzekerheid over vormgeving REDIII en andere beleidsmaatregelen groot waardoor regelgevingsrisico hoog is voor systeemspelers.		Zeer snelle invoer van vergaand beleid
	Beleidsdoelen raken uit zicht	Gebrek aan reflectie	Beleidsdoelstellingen worden niet aangepast aan marktontwikkelingen. In de ogen van de markt worden transitiedoelstellingen daardoor onhaalbaar en niet meer geloofwaardig.		Nieuwe doelen en geloofwaardig uitvoeringsplan
Systeem	Onzekerheid over rol H ₂ in gehele energiesysteem	Ontbrekende richting van ontwikkeling	Er is onzekerheid over de ontwikkeling van het H ₂ -systeem. Geen duidelijkheid over de beschikbaarheid van infrastructuur. Geen duidelijkheid over de beschikbaarheid van infrastructuur. Geen duidelijkheid over alternatieven (kosten van elektriciteit en mate en duur van net-congestie).		

-  Aggregator direct risicoverlagend effect
-  Aggregator indirect risicoverlagend effect
-  Aggregator geen risicoverlagend effect

Kosten

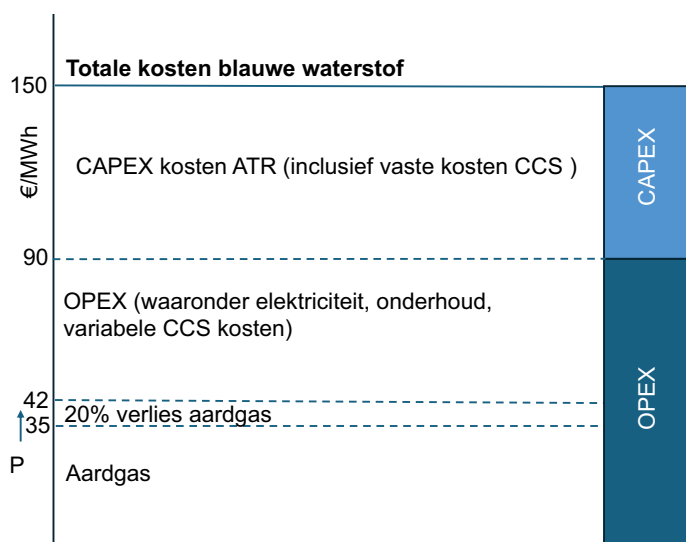
Dit sub-hoofdstuk gaat in op de kosten die gemoeid zijn met het inzetten van een aggregator. Het gaat in op de kosten van blauwe waterstof, de betalingsbereidheid van afnemers en het verschil daartussen. Vervolgens gaat het in op de wijze waarop het verschil door verschillende instrumenten kan worden afgedekt.

Wat is de kostprijs van blauwe waterstof?

De kostprijs van waterstof bestaat uit de volgende elementen, zoals geïllustreerd in Figuur 11.

- **Aardgas** – Dit is de belangrijkste grondstof voor blauwe waterstof. Voor het produceren van 100 eenheden blauwe waterstof zijn ongeveer 120 eenheden aardgas nodig. Dit betekent 20% extra kosten.
- **Variabele operationele kosten** – Voor het produceren van een eenheid blauwe waterstof worden kosten gemaakt. Dit zijn onder andere gebruik van elektriciteit, variabel onderhoud en variabele kosten van CCS
- **Investeringskosten** – Om blauwe waterstof te produceren moet er een fabriek gebouwd worden. Deze investeringskosten zijn hieronder omgerekend naar kosten per MWh.

Figuur 11: **Opbouw van de kostprijs voor blauwe waterstof**



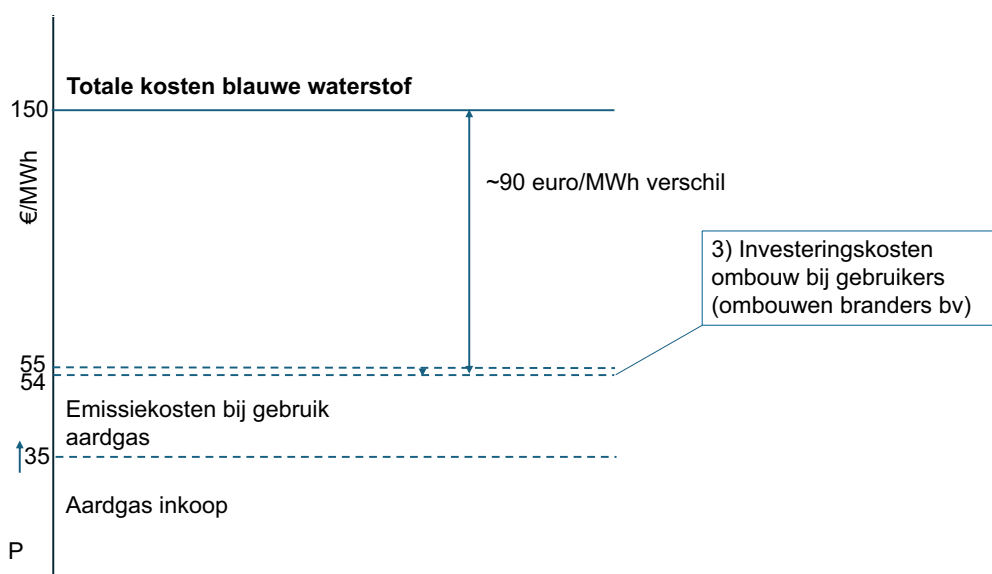
Bij elkaar opgeteld komen de totale kosten voor de productie van waterstof op ongeveer 150 euro/MWh. Dat is omgerekend ongeveer 5 euro/kgH₂.

Onrendabele top

De onrendabele top is het verschil tussen de betalingsbereidheid en de kosten van productie. Bij transacties in een markt zonder marktfalen is deze negatief (kosten zijn lager dan betalingsbereidheid). Bij blauwe waterstof zijn de kosten echter hoger dan de betalingsbereidheid, zoals hieronder wordt aangegeven.

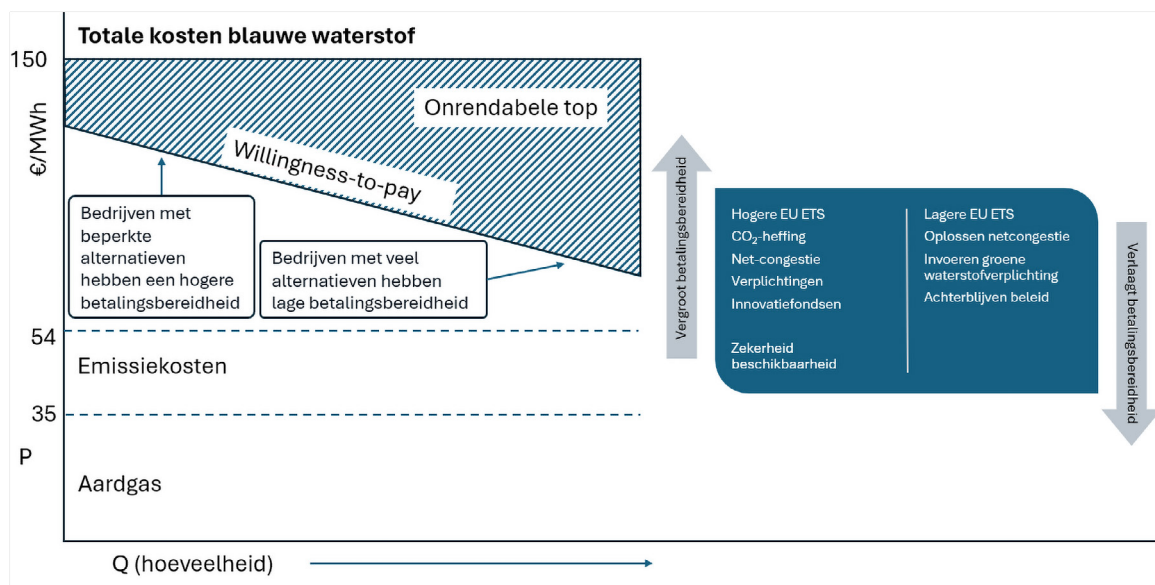
De minimale betalingsbereidheid voor waterstof wordt hieronder aangegeven als de prijs voor aardgas plus de kosten voor het kopen van uitstootrechten onder EU-ETS. Hiermee wordt zichtbaar dat er een onrendabele top van ongeveer 90 euro/MWh is.

Figuur 12: Onrendabele top

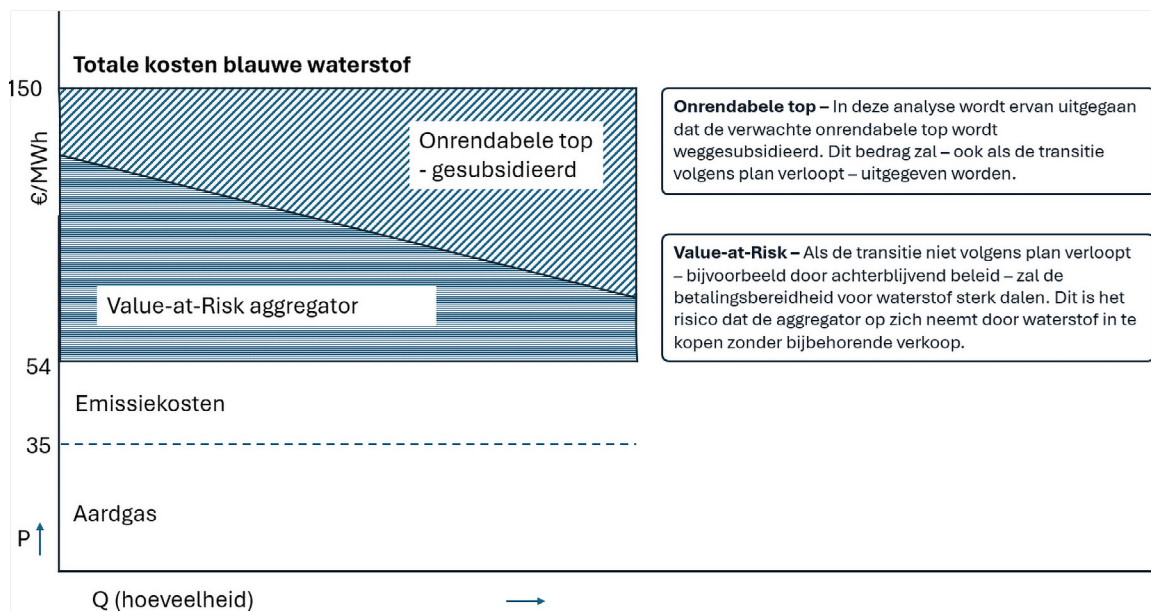


Met de voorgenomen beleidsdoelen is echter te verwachten dat de betalingsbereidheid zal stijgen, en dat sommige bedrijven daarom nu al bereid zouden (moeten) zijn om nu al meer te betalen voor blauwe waterstof dan ze nu doen voor aardgas. In Figuur 13 wordt dit nader weergegeven.

Figuur 13: **Betalingsbereid zal veranderen**



Figuur 14: **Risico aggregator**



Cruciaal is echter dat het omzetten van voorgenomen beleid in wetgeving hierbij essentieel is. Dit is onzeker, en dat maakt investeren risicovol. Dit is het risico dat de aggregator op zich kan nemen. Dit is geïllustreerd in Figuur 14. Dit bedrag wordt, op basis van deze illustratieve bedragen, en een volume van 2.000.000 MWh/jr, ingeschat op ongeveer 100 miljoen per jaar. Daarbij moet benadrukt worden dat bij uitvoering van voorgenomen beleid deze kosten nihil of – ter compensatie voor het risico – licht negatief zouden moeten zijn.

Conclusies

- **Een aggregator is een doelmatig middel om transitiefalen te verhelpen** – Uit onze analyse blijkt dat een aggregator een mogelijk instrument is om het transitiefalen in de waterstofketen te verhelpen
- **Er bestaan alternatieven** – De belangrijkste functie van het instrument is om vraagrisico te absorberen dat samenhangt met onzekerheden in de waterstofmarkt (grotendeels gedreven door onzekerheid over regelgeving). Hierbij kunnen alternatieven worden overwogen, zoals het deelnemen van een staatsdeelneming of een volledige CAPEX subsidie. Dit advies geeft geen onderlinge weging van deze instrumenten.
- **Gebruik het IC-OG project als pilot-case** – Op dit moment worden de mogelijkheden bekeken om in Oost-Groningen een waterstofketen op gang te brengen. Dit kan worden gebruikt als pilot-case, waarbij de inzet van een aggregator (naast andere instrumenten) kan worden overwogen.



Drivers of Change

New Energy Coalition

New Energy Coalition is een voortdurend groeiend netwerk van kennisinstituten, industrie en ondernemingen, overheden en NGO's die samenwerken aan de energietransitie voor een duurzame toekomst. De organisatie verbindt kennis, markt en beleid.

www.newenergycoalition.org