

Regioplan

2030 2050



inhoudsopgave

Voorwoord	03
Aanleiding	04
Managementsamenvatting	05
01. Smart Delta Resources	06
1.1. Introductie SDR	06
1.2. Belang SDR-regio	08
1.3. Grensoverschrijdende samenwerking	09
02. Visie op verduurzaming	10
2.1. Uitdagingen en kansen	10
2.2. SDR Roadmap 2018	12
03. SDR CO₂-reductiepad 2030-2050	13
3.1. Doel en ambities CO ₂ -reductie	13
3.2. SDR CO ₂ -reductiepad	14
3.3. Waardeketens	18
3.4. Prioritaire programma's	23
3.4.1. Hydrogen Delta Programma	24
3.4.2. Carbon Connect Delta Programma	29
3.4.3. Spark Delta Programma	33
3.4.4. Heat Delta Programma	36
04. Faciliterend kader	38
4.1. Infrastructuur	38
4.2. Financiering	39
4.3. Regelgeving	40
4.4. Overige voorwaarden	41
Appendix afkortingen	41

voorwoord

Voor u ligt het regioplan van Smart Delta Resources. SDR is de samenwerking tussen industriële en publieke bedrijven samen met de provincies Zeeland en Oost-Vlaanderen. De samenwerking strekt zich uit over de grensoverschrijdende regio die zich uitstrekt van Bergen op Zoom richting Vlissingen, Terneuzen en langs de Kanaalzone naar Gent. Zo'n vijftien bedrijven zijn intensief betrokken bij het realiseren van klimaatneutraliteit binnen de SDR-regio en geven daarmee invulling aan de doelstellingen van Nederland, België en Europa. Deze bedrijven zijn de koplopers in de energietransitie en vervullen daarmee een belangrijke voorttrekkende rol. De plannen zijn verstrekkend, maar tegelijkertijd concreet.

De diversiteit van de bedrijven, die varieert van de productie van voedingsmiddelen, kunstmest, chemische producten, staal en energie, biedt unieke kansen om synergetische voordelen te behalen in de energietransitie. Dit regioplan biedt een geïntegreerd perspectief op de stappen die gezet moeten worden om in 2050 klimaatneutraliteit te kunnen bereiken. Bedrijven zijn bereid hierin stevig te investeren en dit regioplan geeft de context voor deze investeringen aan. Een context waarbij van overheden verwacht mag worden dat zij samen met de bedrijven zorgen voor de juiste facilitering.

Die facilitering strekt zich uit van de aanleg van een nieuwe infrastructuur, aanpassingen in regulering die grensoverschrijdend bestendig is, en het beschikbaar stellen van de financiële middelen die nodig zijn in een context van internationale concurrentie.

Voor de grote investeringen die daarvoor ook bij de bedrijven benodigd zijn, is er ook een hoge mate van zekerheid nodig dat de benodigde infrastructuur voortvarend gerealiseerd gaat worden. Dit vraagt om een intensieve samenwerking tussen de regio, de ministeries in zowel Nederland als Vlaanderen, en de netwerkbedrijven die hierin een sleutelrol zullen moeten vervullen. Gezien de lange termijn die in de praktijk nodig blijkt om grootschalige infrastructuur te ontwikkelen, zullen er in de komende 1-2 jaar al belangrijke besluiten door de overheid genomen moeten worden. Daarnaast liggen er natuurlijk de nodige uitdagingen om de maatregelen in de omgeving in te passen. Daarvoor zal het benodigde maatschappelijk draagvlak verkregen moeten worden.

Dit regioplan biedt daarvoor een uitstekende en solide basis. Het biedt kansen voor bedrijven die

op een klimaatneutrale wijze nuttige producten en diensten voor de samenleving kunnen blijven aanbieden. Daarmee economische impulsen en daarmee gepaard gaande werkgelegenheid creëren die hun uitstraling op de gehele regio zullen hebben.

Met dit plan wil de regio uitdrukkelijk de netbedrijven en de ministeries uitnodigen om intensief samen te werken en te starten met de voorbereidingen die nodig zijn om de benodigde infrastructuur te realiseren.

Programma Directeur SDR

Voorzitter SDR



aanleiding

Conform de uitvoeringsafspraken van het Nederlandse Klimaatakkoord zijn de regionale industriecusters ondergebracht bij de landelijke Industrietafel. Hier worden onder meer de regioplannen voor de verduurzaming van de industrie besproken. Aanvullend hierop is in 2019 de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI) geïnstalleerd, met de taak de knelpunten die de industrie ervaart bij het realiseren van de klimaatafspraken te inventariseren en tevens tot voorstellen te komen om deze knelpunten op te lossen. In het advies van de TIKI zijn, naast adviezen van oplossingsgerichte aard, ook adviezen met betrekking tot het proces gepresenteerd.

De Cluster Energie Strategie (CES) is hier geïntroduceerd om, op basis van de regioplannen van de verschillende industriële clusters, het zicht op de bedrijfsplannen te vergroten. Dit biedt het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) de mogelijkheid om een holistisch beeld te vormen van de plannen én benodigde randvoorwaarden van de Nederlandse industriecusters om de CO₂-uitstoot volgens de planning in het Klimaatakkoord na te leven. Dit regioplan zal de basis vormen voor de CES van industriecluster Zeeland/West Brabant/ Vlaanderen.

Zoals benoemd in het Koploper-programma is het uitgangspunt van de regioplannen dat deze een dynamisch karakter kennen met voorwaardelijke plannen. Immers, concretisering van programma's en projecten van deze omvang kennen

een scala aan randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden. En juist deze randvoorwaarden zijn onderwerp van een langlopende dialoog tussen vele partijen.

Aangezien het regioplan een Nederlands instrument betreft, worden de energietransitieplannen van de Nederlandse bedrijven separaat gepresenteerd. Het regioplan van Smart Delta Resources beslaat de horizon tot 2030, met een doorkijk naar 2050. Volgens de landelijke contouren voor de regioplannen is vastgelegd dat alle ETS-bedrijven meegenomen worden. In deze eerste versie van het regioplan van Smart Delta Resources is het aantal ETS-bedrijven beperkt tot de ETS-bedrijven die lid zijn van de SDR. Van de negentien ETS bedrijven in de regio zijn er nu zeven lid van SDR. Deze zeven bedrijven zijn echter

verantwoordelijk voor 94% van de totale CO₂-emissie in de regio. Bij volgende versies van dit regioplan, en de CES, zullen de overige ETS-bedrijven ook betrokken moeten worden.



management-samenvatting

De energietransitie wordt steeds concreter. Het doel is duidelijk: 49% CO₂-reductie in 2030 en 95% in 2050. Dit regioplan 2030-2050 biedt heldere handvatten hoe de SDR-regio klimaatneutraliteit wil bereiken, om daarmee significant bij te kunnen dragen aan de klimaatdoelstellingen van zowel Nederland als Vlaanderen.

De SDR-regio kent vele kansen die optimaal benut dienen te worden ten behoeve van de energietransitie. De regio heeft een grensoverschrijdend karakter waarbij het havenbedrijf North Sea Port een belangrijke functie heeft binnen zowel het Nederlandse als het Vlaamse gedeelte van de regio. De industrie is divers, complementair, en behoort tot de (innovatieve) wereldtop. De huidige toepassing van waterstof (520kT) is enorm (beslaat 33% van de totale industriële consumptie in Nederland) en de aanlanding van het grootschalige windpark Borsele I-II-III-IV is een feit. Het van nature aanwezige perspectief voor opwekking en aanlanding van groene energie illustreren de regionale kansen.

Het SDR CO₂-reductiepad 2030-2050 beschrijft de gekozen strategie, middels transitiepaden, om de industriële regio te verduurzamen. De geselecteerde transitiepaden zijn gebaseerd op de toepassingen van

CCS, elektrificatie, waterstof, CCU en procesoptimalisatie. Concreet vertaalt dit zich in de uitvoering van vier prioritaire programma's: Hydrogen Delta, Carbon Connect Delta, Spark Delta en Heat Delta. Ook hier is duidelijk dat de essentiële waardeketens en prioritaire programma's grensoverschrijdend met elkaar verweven zijn.

Alle vier de prioritaire programma's zijn gestart waarbij de doelen en mijlpalen voor 2030 en 2050 helder zijn. De randvoorwaarden, om het SDR CO₂-reductiepad succesvol uit te kunnen voeren, zijn in kaart gebracht waarbij de realisatie van de grensoverschrijdende infrastructuur van de waardeketens de hoogste prioriteit heeft en daarmee dé basisrandvoorwaarde vormt. Fundamenteel zijn de ontwikkeling van een regionale waterstofinfrastructuur, een integrale CO₂-infrastructuur ten behoeve van CCUS en de realisatie van 380 kV in Zeeuws-Vlaanderen

alsmede voldoende beschikbaarheid van duurzame energie. Naast infra-structurele randvoorwaarden zijn er ook randvoorwaarden op het financiële vlak en met betrekking tot regelgeving. Samenwerking tussen regio en Rijk, om deze randvoorwaarden te verwezenlijken, is elementair.

Dit regioplan is gebaseerd op plannen van de SDR-partners. Op basis van de huidige plannen kan de regio de klimaatdoelstellingen van zowel 2030 als 2050 halen. Daarbij hebben de individuele bedrijven hun eigen spelen- en krachtenveld om de nu uitgezette koers te kunnen blijven varen. Om deze reden is het des te belangrijker om als SDR-regio, bedrijven én internationale overheden samen op te trekken om de energietransitie te realiseren.

smart delta resources

Nederland kent vijf industriële clusters, waar Zeeland / West-Brabant er met trots één van is. Het industriecluster Zeeland / West-Brabant heeft haar eigen samenwerkingsverband: Smart Delta Resources (SDR). De SDR-regio huisvest een krachtig grensoverschrijdend industriecluster van chemie, staal, energie en food en kent tevens een grote overlap met het havengebied van North Sea Port. In dit hoofdstuk neemt SDR de gelegenheid om zichzelf én haar leden te introduceren.

1.1. Introductie SDR

SDR streeft ernaar om voor het industriële belang van de Schelde-Deltaregio op te komen. Dit in de context van de verduurzaming én het verbeteren van de concurrentiepositie van de industrie. De SDR-regio beslaat drie provincies (West-Brabant, Zeeland en Oost-Vlaanderen) en twee Europese lidstaten (Nederland en België). Voor de leden van SDR is helder dat de kansen voor de regio niet bij de lands-, noch de provinciegrenzen ophouden.

Smart Delta Resources is in 2014 opgericht. Dertien energie- en grondstof-intensieve bedrijven in

de Vlaams-Nederlandse Schelde-Deltaregio hebben toen de handen ineengeslagen om hun concurrentiepositie te versterken. Deze stond onder druk vanwege de schaliegasrevolutie, toenemende activiteiten in het Midden-Oosten en de groeiende markt in China. De gevolgen hiervan waren zichtbaar in verlies van werkgelegenheid en teruglopende investeringen. Aangezien deze bedrijven verantwoordelijk waren voor ongeveer 25% van de totale Nederlandse gasconsumptie, bood de samenwerking vruchtbare bodem voor synergiën, innovatie en gezamenlijke groei. De focus van de SDR lag in eerste instantie voornamelijk op industriële symbiose.

Nu ligt de essentie in het gezamenlijk verduurzamen van de industrie.

In opdracht van SDR is in 2018 door CE Delft de SDR Roadmap¹ opgesteld (zie paragraaf 2.2). Hierin staat helder de weg naar een CO₂-neutrale (85-95% of meer) industrie beschreven. SDR haakte toen al aan op het Klimaatakkoord van Parijs (2015) en was haar tijd vooruit. Immers, in 2019 werd het Klimaatakkoord van Nederland gesloten. Met de publicatie van deze Roadmap verankerde SDR haar verscherpte koers van een sterke industriële samenwerking ten behoeve van het behalen van de internationale klimaatdoelstellingen, het versterken van de concurrentiepositie én voor het creëren van een attractief vestigings-



Afbeelding 1: Leden SDR 2020

en investeringsklimaat in de SDR Schelde-Deltaregio.

Deelnemende partijen

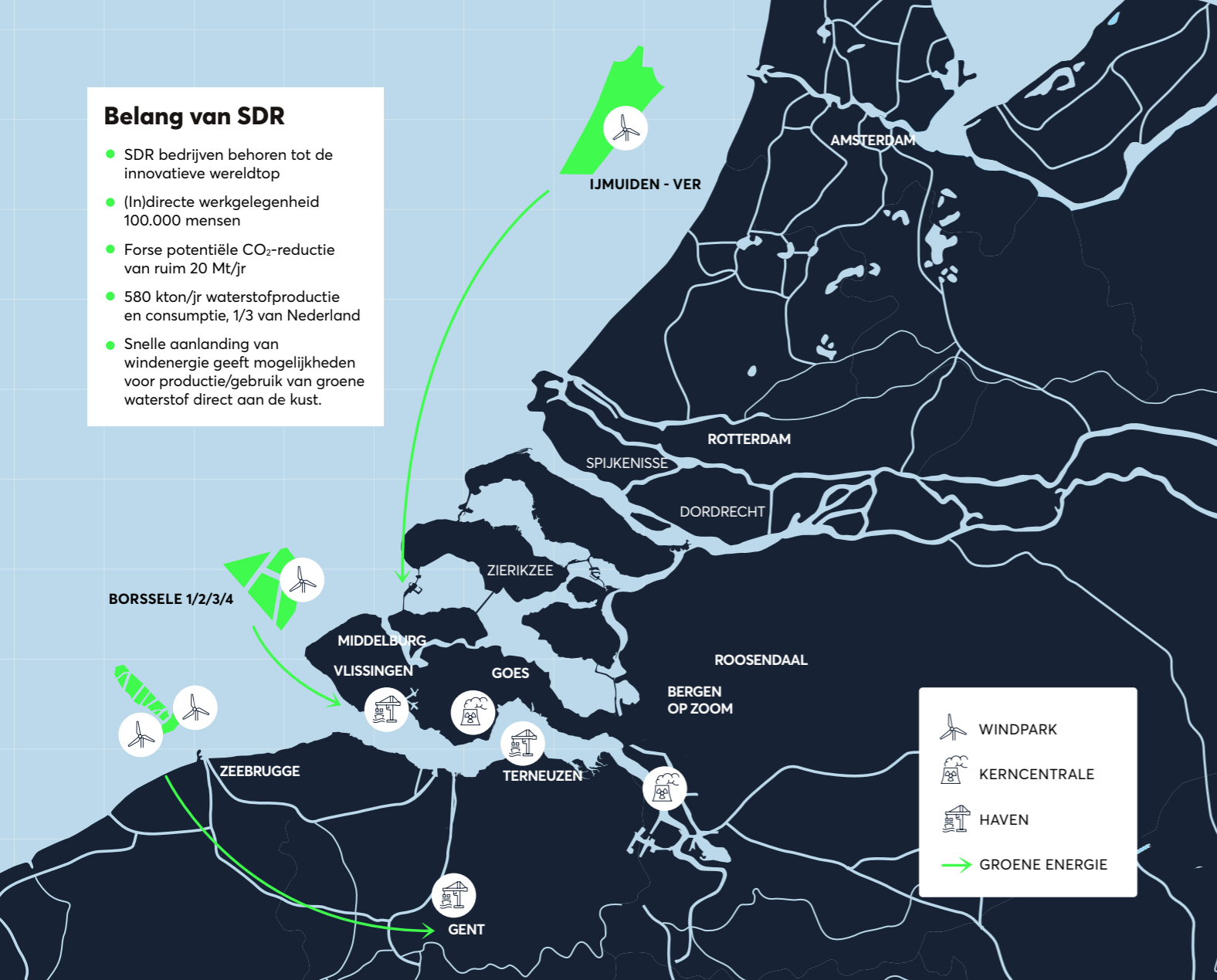
SDR is een sector overschrijdend internationaal samenwerkingsverband van op dit moment elf² energie- en grondstof-intensieve bedrijven met actieve ondersteuning van de provincies Zeeland en Oost-Vlaanderen, het grensoverschrijdende havenbedrijf North Sea Port, de Nederlandse en Vlaamse gasbedrijven Gasunie en Fluxys én NV Economische Impuls Zeeland. SDR kent een stevig fundament met een groot deel van de financiering uit private middelen en een heldere organisatie-, beslissings- en uitvoeringsstructuur. De leden, behorend tot de innovatieve

wereldtop, vormen een solide basis; sinds de oprichting van SDR zijn de meesten nog steeds lid. Samenwerking vindt plaats op zowel C-level niveau (CEO's) en projectmatig binnen de programma's, als binnen de specifieke "Taskforces" van communicatie en public affairs.

¹ SDR Roadmap "Towards a climate neutral industry", CE Delft, maart 2018
² ArcelorMittal, Cargill, Dow, Engie, Fluxys, Gasunie New Energy, Lamb Weston Meijer, Ørsted, PZEM, Suiker Unie, Trinseo, Yara, Zeeland Refinery.

Belang van SDR

- SDR bedrijven behoren tot de innovatieve wereldtop
- (In)directe werkgelegenheid 100.000 mensen
- Forse potentiële CO₂-reductie van ruim 20 Mt/jr
- 580 kton/jr waterstofproductie en consumptie, 1/3 van Nederland
- Snelle aanlanding van windenergie geeft mogelijkheden voor productie/gebruik van groene waterstof direct aan de kust.



Afbeelding 2: Belang SDR (Kaart van de regio met daarop kengetallen H₂-gebruik, CO₂-uitstoot, (in)directe werkgelegenheid, bedrijven innovatieve wereldtop)

1.2. Belang Schelde-Deltaregio

De impact van het behalen van de klimaatdoelstellingen van het cluster is essentieel voor het behalen van het Nederlandse Klimaatakkoord. Niet voor niets heeft het Ministerie van EZK Zeeland/West-Brabant als één³ van de vijf industriële clusters van Nederland benoemd. Hiermee wordt de regio erkend als één van de grote industriële spelers.

De schaal van de SDR-regio is groot qua zowel CO₂-uitstoot (ruim 22 Mton/jr waarvan 9,5 Mton/jr voor het Nederlandse deel) als waterstofconsumptie (520 kton

H₂/jr, meer dan 1/3 van de totale Nederlandse industriële consumptie). Grootschalige productie van groene waterstof in de SDR-regio biedt enorme kansen om bestaande waterstofconsumptie te vervangen en daarmee snel CO₂-uitstoot te reduceren.

Daarbij is de economisch toegevoegde waarde⁴ van het industriële cluster van groot belang voor Zeeland (circa €5,6 miljard en een directe en indirecte werkgelegenheid van 33.000 fte). Voor de grensoverschrijdende haven North Sea Port zijn deze cijfers vele malen groter: circa €14,5 miljard toegevoegde waarde en een (in)directe werkgelegenheid van 100.000 fte.

Door zowel Nederland als Vlaanderen wordt het meerledige belang van de SDR-regio onderschreven. Voor beide kanten van de grens geldt dat verduurzaming van het cluster cruciaal is om de huidige industrie te behouden en een attractief vestigings- en investeringsklimaat te hebben.

³ Visie verduurzaming basisindustrie 2050; de keuze is aan ons, Ministerie van EZK, mei 2020
⁴ Havenmonitor 2017, Erasmus universiteit Rotterdam in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, oktober 2018



1.3. Grensoverschrijdende samenwerking

Specifieke aandacht vereist de samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen. De samenwerking binnen zowel overheden als bedrijven heeft een gedegen en duurzaam karakter waarbij het overkoepelende doel om de regio te verduurzamen voor een sterke band heeft gezorgd en zorgt.

De samenwerking tussen beide landen biedt additionele kansen op het gebied van toegang tot meerdere financieringsinstrumenten en de ontwikkeling van cross-border infrastructuur. Binnen de grensoverschrijdende Kanaalzone Terneuzen-Gent wordt er geprofiteerd van een aaneengesloten industrieel gebied met een grote diversiteit van chemie/ petrochemie, staal, papier,

meststoffen, autoassemblage en food. Deze diversiteit biedt veel kansen voor symbiose tussen bedrijven waarbij het onderling verbinden van productieprocessen kan leiden tot het valoriseren van reststromen. De fusie van de havens in 2018 van Zeeland Seaports (Terneuzen en Vlissingen) en het Havenbedrijf van Gent in het huidige havenbedrijf North Sea Port geeft hiervan een sterke illustratie.

Tevens liggen er uitdagingen binnen deze grensoverschrijdende samenwerking. Op het politieke en bestuurlijke vlak spelen verschillen in regelgeving en is er een verschillend tempo waarin en wijze waarop beide landen CO₂-reductie bij de industrie willen realiseren.

visie verduurzaming regio

Het Europese en mondiale klimaatbeleid betekent een fundamentele verandering voor de industrie. De visie is glashelder: richting 2050 moet de industriële productie klimaatneutraal worden. Tegelijkertijd is ook duidelijk dat de wereld in 2050 nog steeds behoefte heeft aan industriële producten. De vraag rijst hoe beide gerealiseerd kunnen worden. Hiervoor kijken we naar de opkomende uitdagingen en kansen die de energietransitie met zich meebrengt. Deze worden in het licht van de huidige transitiefase beschreven en ze markeren het speelveld van mogelijkheden voor de SDR-regio. Tevens wordt de SDR Roadmap 2018 kort toegelicht. In de Roadmap 2018 worden de initiële transitiepaden beschreven om de industrie te verduurzamen. Deze liggen aan de basis van de huidige strategie: het SDR CO₂-reductiepad 2020.

2.1. Uitdagingen en kansen

De realisatie van het Klimaatakkoord van Parijs, de Europese Green Deal en het Klimaatakkoord Nederland hebben een grote impact op de industrie. De uitdagingen zijn enorm. Vanaf nu zullen vele investeringen en keuzes met andere ogen bekeken moeten worden. De industrie staat de komende jaren voor veel uitdagingen zoals investeringskeuzes rondom operationele installaties, energiedragers, energiebronnen en industriële processen. Er zijn nieuwe technologische doorbraken en/

of opschaling van technologieën nodig voor de industriële transitie: veel belangrijke technieken staan nog in de kinderschoenen, zijn nog niet betaalbaar of toepasbaar op industriële schaal.

Daarnaast is een vernieuwde energie-infrastructuur een cruciale voorwaarde voor succes. Om de doelstellingen van het klimaatakkoord te bereiken, zal de industrie op alle niveaus van de industriële processen maatregelen moeten nemen.

Naast deze uitdagingen zien de SDR-bedrijven vele opportuniteiten om de energietransitie te realiseren.



De kansen van de regio zijn groot

- De industrieën in de Schelde-Deltaregio zijn competitief, energie-intensief, divers, complementair en behoren tot de (innovatieve) wereldtop van hun sector. De betrokken bedrijven zijn afkomstig uit de chemie, energie, staal en foodsector.
- De Schelde-Deltaregio biedt van nature veel perspectief voor opwekking en aanlanding van groene energie. Daarbij heeft de regio voldoende ruimtelijke mogelijkheden om nieuwe duurzame industrie te vestigen.
- Vanaf dit jaar komen de eerste grootschalige offshore windparken Borsele I-IV in productie, naar uiteindelijk 1.5 GW in 2021. Aanlanding in Zeeland en directe conversie naar groene waterstof hebben een hoog potentieel om het energiesysteem in de Schelde-Deltaregio optimaal in te richten.
- Tevens wordt in deze regio reeds 520 kT waterstof toegepast voor industriële productie en export van grondstoffen. Dit maakt ca. 33% uit van de huidige industriële consumptie in Nederland. Door deze schaal zijn de kansen voor verduurzaming via blauwe waterstof met CCS naar groene waterstof middels elektrolyse zeer gunstig te noemen.
- De opportuniteiten voor de inzet van waterstof uit base-load kernenergie zou zich op langere termijn ook als economisch voordeel voor de regio kunnen ontwikkelen. Niet in de laatste plaats geeft dit uitstekende mogelijkheden om tot een meer stabiele en gediversifieerde energievoorziening te komen.
- De transnationale samenwerking tussen de Vlaamse en Nederlandse industrie, overheid en andere organisaties wordt al breed erkend en er wordt naar gehandeld. Bovendien hebben zowel de Vlaamse als de Nederlandse regering de Schelde-Deltaregio geïdentificeerd als regio van bijzonder belang met betrekking op de realisering van de moeilijke transitie naar een CO₂-neutrale procesindustrie.
- In de Visie verduurzaming basisindustrie (zie voetnoot 3) van het Ministerie van EZK wordt er duidelijk op ingezet om Nederland te ontwikkelen tot de (Europese) vestigingsplaats voor duurzame basisindustrie. In deze visie wordt Zeeland als één van de vijf industrieclusters benoemd.
 - De inzet van Nederland is erop gericht om sneller te starten met een ambitieuzer klimaatbeleid dan de rest van de EU. Door eerder te starten, kunnen Nederlandse bedrijven een koploperspositie krijgen bij het duurzaam produceren. Dit geldt niet alleen voor de industrie zelf, maar ook voor toeleveranciers van kennis en machines. Tezamen zou dit de exportkansen én koploperspositie vergroten.
 - Nederland kan met een transitie van de eigen basisindustrie de kweekvijver en accelerator worden voor duurzame industrie wereldwijd en tegelijkertijd haar strategische positie in industriële waardeketens versterken.
 - In de visie geeft het kabinet aan op welke vier hoofdtechnologieën ze zich wil richten: waterstof, CCS, elektrificatie en circulaire technieken. Deze worden



gezien als potentieel kansrijke opties voor verduurzaming en het Nederlandse verdienvermogen. Daarnaast wordt de urgentie van een goede infrastructuur voor waterstof, elektriciteit, CO₂, stoom en warmte genoemd als voorwaarde voor een gezonde basisindustrie in 2050.

- Deze keuzes sluiten naadloos aan op de prioriteiten van SDR en onderschrijven de richting die SDR met haar verduurzamingsprogramma is ingeslagen.
- Onder de noemer Internationale inzet⁵ geeft het Rijk aan dat samenwerking op Europees niveau, ook met de directe buurlanden, cruciaal is voor het slagen van de transitie. Het Rijk heeft daarbij aandacht voor het opzetten van samenwerkingsprojecten en het faciliteren van de benodigde grensoverschrijdende infrastructuur voor de industriële transitie. Deze ambitie sluit perfect aan bij het grensoverschrijdende karakter van SDR.
- In het rapport⁶ van de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI), in opdracht van het Ministerie van EZK, wordt Zeeland tot één van de vijf belangrijkste industrieclusters gerekend. De TIKI beveelt hierin zaken aan die de SDR-regio ten behoeve komen en kansen biedt:
 - **Urgentie:** het maken van duidelijke (systeem) keuzes waarbij de lange doorlooptijden van infrastructuur meegenomen worden.
 - **CO₂-afvang, utilisatie en opslag:** er is verder onderzoek nodig naar de optimale manier van het aansluiten van andere clusters (schepen of pijpleiding) en het buitenland. Een lokale, en bij opschaling, nationale CO₂-infrastructuur is noodzakelijk. Het beheer en aansprakelijkheid van de CO₂-infrastructuur moet toegewezen worden aan een partij zoals EBN.
 - **Realisatie H₂ backbone:** een lokale, en bij opschaling, nationale H₂-infrastructuur is noodzakelijk. Het beheer en aansprakelijkheid van de H₂-infrastructuur moet toegewezen worden aan een partij zoals Gasunie. Afstemming m.b.t. kwaliteitseisen, veiligheidsvoorschriften en standaarden voor H₂ moeten o.a. met België worden afgestemd.
 - **Financiering energie infrastructuur:** er zijn specifieke risico's die niet altijd door de markt gedekt kunnen worden om toekomstige vraag te faciliteren. Zowel het Invest-NL fonds (afdekken technisch risico), het Innovatiefonds (technologieën met een zeer sterk innovatief karakter), het nieuw te vormen Groeifonds (financieren projecten met een groot vollooperisico) zouden een reikende hand moeten bieden.
 - **Nader onderzoek:** de bijdrage aan de versterking van de positie van de Nederlandse industrie binnen het ARRRR⁷ cluster.

2.2. SDR Roadmap 2018

In 2018 heeft SDR, vooruitlopend op het Klimaatakkoord van Nederland, haar "Roadmap towards a climate neutral industry in the Delta region" gepubliceerd. De aanleiding was de behoefte aan een heldere gezamenlijke strategie hoe in de

Schelde-Deltaregio toe te werken naar een CO₂-neutrale industrie en met het inzicht dat dit alleen door middel van (grensoverschrijdende) samenwerking te realiseren is. Deze roadmap ligt ten grondslag aan het SDR CO₂-reductiepad in dit regioplan.

5 Het Nederlands Klimaatakkoord, Kabinet Rutte, juni 2019

6 TIKI, Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat 0,1, DNVGL, mei 2020

7 ARRRR: Antwerpen-Rotterdam-Rijn-Ruhr Area

SDR CO₂-reductiepad 2030 - 2050

Dit hoofdstuk beschrijft de gekozen strategie waarmee de SDR-regio klimaatneutraliteit beoogt te realiseren. De basis hiervoor is terug te vinden in de SDR Roadmap 2018. Het SDR CO₂-reductiepad 2030-2050 schetst de gekozen transitiepaden en benodigde (grensoverschrijdende) waardeketens. Binnen het uitvoeringsprogramma geven de prioritaire programma's inzicht in hoe de strategie geconcretiseerd wordt.

3.1. Doel en ambities CO₂-reductie

In 2015 heeft de internationale gemeenschap de klimaatdoelen geconcretiseerd middels het tekenen van het Klimaatakkoord van Parijs. In dit akkoord hebben 175 landen zich gecommitteerd aan het limiteren van de globale temperatuurstijging tot 2°C ten opzichte van het pre-industriële niveau, met als ambitie de temperatuurstijging uiteindelijk onder de 1,5°C te houden. Het belangrijkste broeikasgas, dat aan de temperatuurstijging bijdraagt, is CO₂. De doelstellingen zijn er dan ook met name op gericht om broeikasgassen, in de vorm van CO₂-uitstoot, drastisch te verlagen.

Ambitie Nederland en Vlaanderen

Nederland heeft gekozen voor een versnelde reductie van CO₂ met de doelstelling om in 2030 de uitstoot van broeikasgassen te reduceren tot ten minste 49% van de uitstoot van 1990. De doelstelling voor 2050 bedraagt 95%. Door de versnelde reductie staat de Nederlandse industrie voor de gezamenlijke opgave om in 2030 voor 19,4 Mton aan CO₂ te reduceren. Vlaanderen daarentegen volgt het ritme van het Klimaatakkoord van Parijs en de EU-ETS regelgeving.

Ambitie SDR

Gezien het grensoverschrijdende karakter van de SDR-regio neemt SDR de verschillende ambitieniveaus van beide landen in acht. Binnen de SDR-regio zijn de individuele bedrijven verantwoordelijk voor het behalen van hun individuele (klimaat) doelstellingen. De rol van SDR is hierbij faciliterend. Op basis van het SDR CO₂-reductiepad kan de SDR-regio in 2030 cumulatief 11 Mton aan CO₂ reduceren met een voorlopige ambitie van 18 Mton in 2050. Echter, voor 2050 is dit is nog niet toereikend en zullen er additionele inspanningen gepleegd moeten worden om ook hier aan de doelstelling van 95% te voldoen.



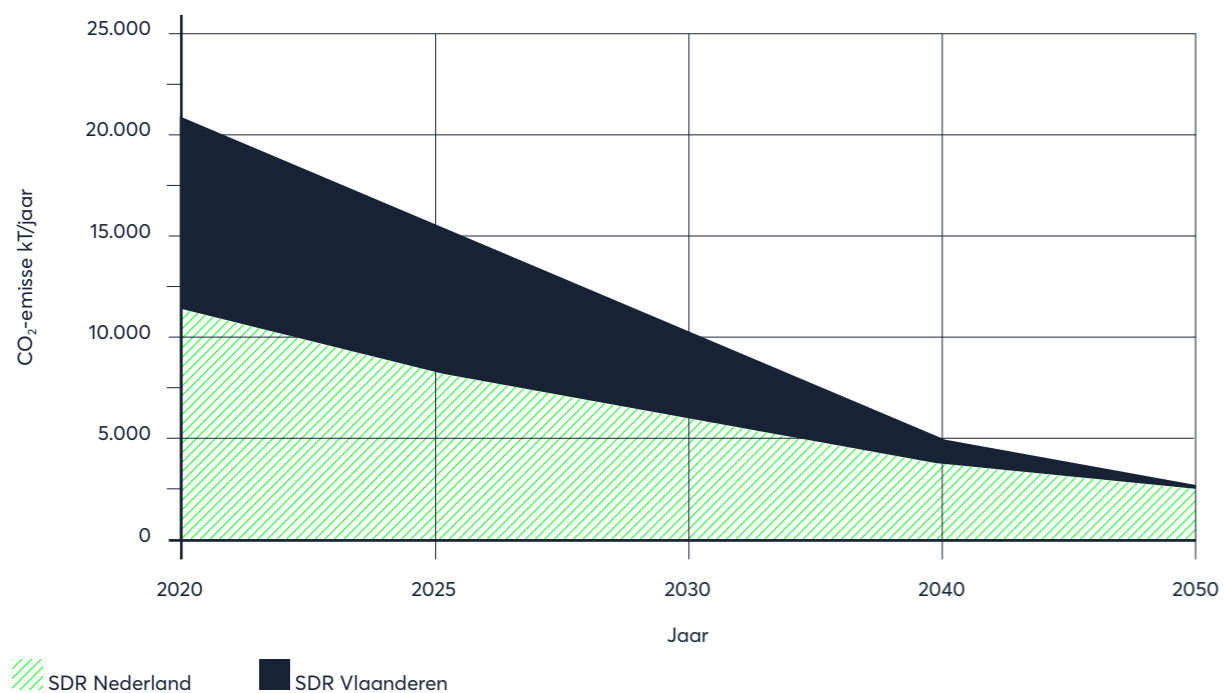
3.2. SDR CO₂-reductiepad

Het SDR CO₂-reductiepad beschrijft de gekozen strategie (transitiepaden) om de SDR-regio te verduurzamen. Aan dit pad ligt de SDR Roadmap 2018 ten grondslag. Hierin waren zowel de transitiepaden CCU(S), elektrificatie, waterstof en overig (warmte en procesoptimalisatie) al gedefinieerd. In 2020 hebben de SDR ETS-bedrijven SDR inzicht gegeven

in hun strategie én plannen om hun eigen klimaatdoelstellingen te behalen. Tezamen geeft dit een helder beeld van de omvang van de beoogde CO₂-reductie in 2030 en 2050 én hoe en wanneer deze gerealiseerd moeten zijn.

Om een goed beeld te vormen van deze strategie is het SDR CO₂-reductiepad weergegeven in grafieken en tabellen. In de tabellen wordt voor 2030 en 2050 per transitiepad

aangegeven wat de beoogde CO₂-reductie is. De grafieken geven een grafische weergave van dezelfde informatie. Gezien de grensoverschrijdende aard van SDR terwijl de CES een Nederlands instrument betreft, zullen de data op drie niveaus worden gepresenteerd: SDR totaal, SDR Nederland en SDR Vlaanderen.

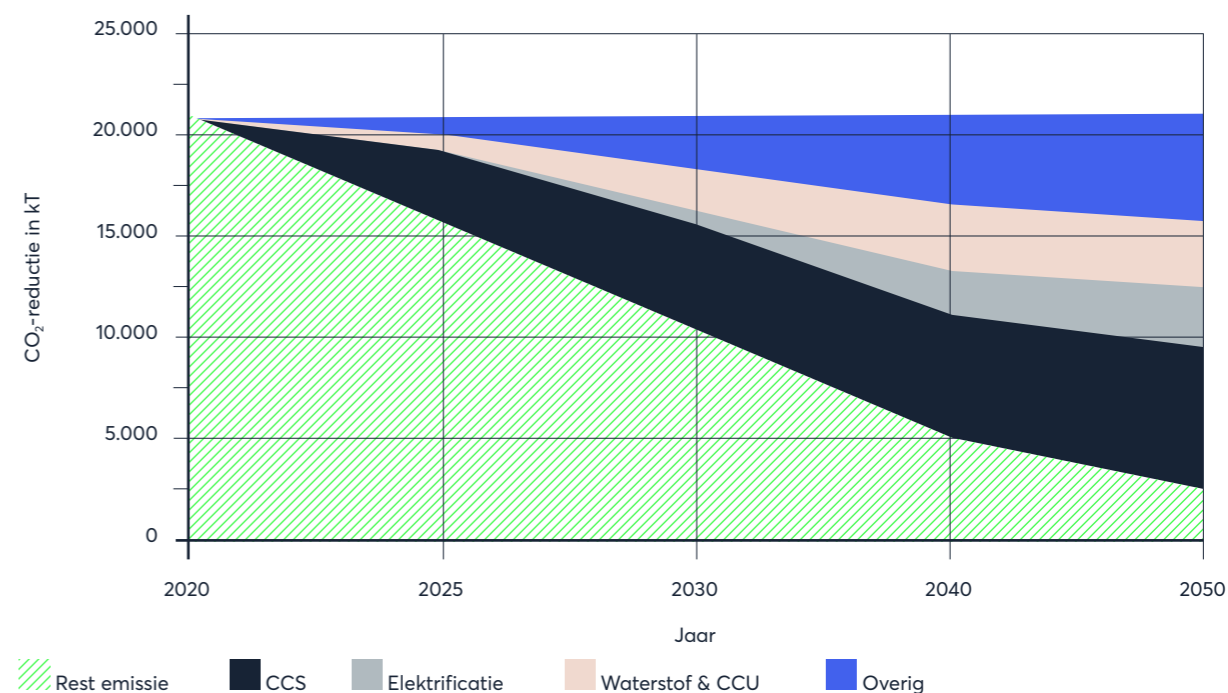


Grafiek 1: SDR CO₂-reductie SDR totaal verdeling Nederland en Vlaanderen



Transitiepad	CO ₂ -reductie 2030 (t.o.v. 2019)		CO ₂ -reductie 2050 (t.o.v. 2019)	
	%	kT	%	kT
CCS	27	5.700	33	7.000
Elektrificatie	2	403	13	2.800
Waterstof & CCU	9	2.000	15	3.200
Overig	14	3.000	25	5.200
Totaal	52	11.000	87	18.400

Tabel 1: SDR CO₂-reductie tot 2030-2050 per transitiepad SDR totaal



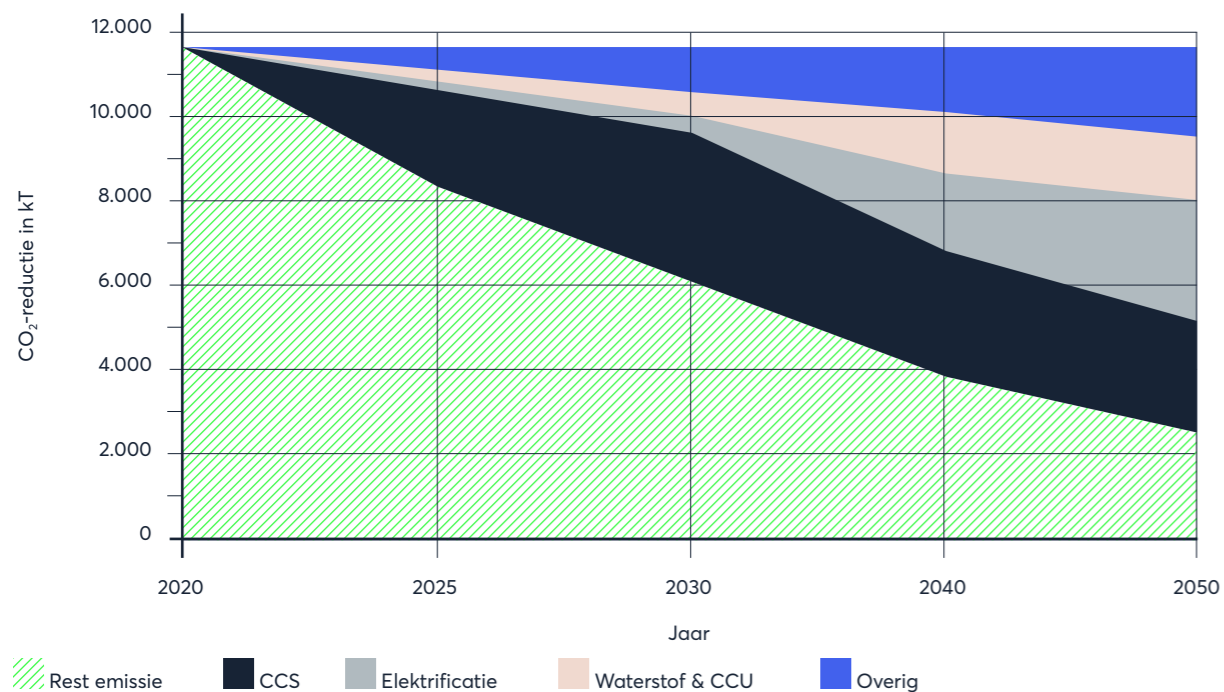
Grafiek 2: SDR CO₂-reductie tot 2030-2050 per transitiepad SDR totaal





Transitiepad	CO ₂ -reductie 2030 (t.o.v. 2019)		CO ₂ -reductie 2050 (t.o.v. 2019)	
	%	kT	%	kT
CCS	32	3.600	23	2.600
Elektrificatie	3	400	24	2.800
Waterstof & CCU	4	500	13	1.400
Overig	9	1.000	18	2.000
Totaal	48	5.600	78	9.000

Tabel 2: SDR CO₂-reductie tot 2030-2050 per transitiepad SDR Nederland

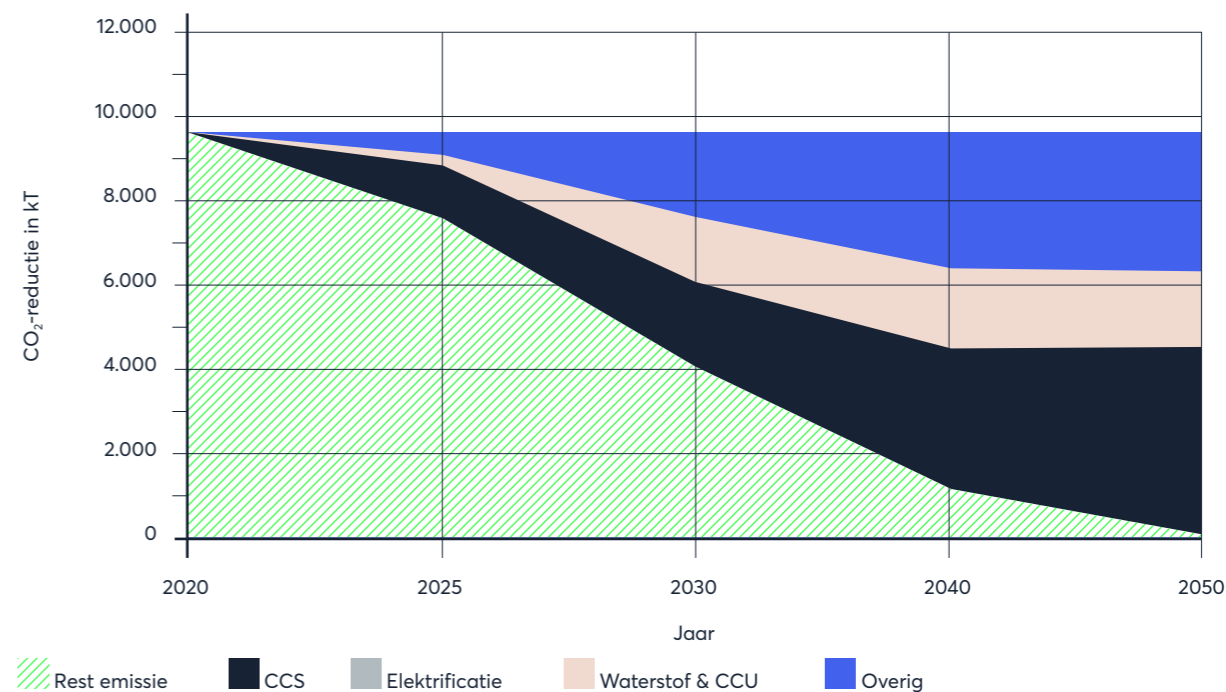


Grafiek 3: SDR CO₂-reductie tot 2030-2050 per transitiepad SDR Nederland



Transitiepad	CO ₂ -reductie 2030 (t.o.v. 2019)		CO ₂ -reductie 2050 (t.o.v. 2019)	
	%	kT	%	kT
CCS	22	2.000	46	4.400
Elektrificatie	0	0	0	0
Waterstof & CCU	15	1.500	18	1.700
Overig	20	2.000	33	3.200
Totaal	57	5.500	97	9.300

Tabel 3: SDR CO₂-reductie tot 2030-2050 per transitiepad SDR Vlaanderen



Grafiek 4: SDR CO₂-reductie tot 2030-2050 per transitiepad SDR Vlaanderen



Kanttekeningen SDR CO₂-reductiepad

- Het SDR CO₂-reductiepad gaat alleen uit van SDR CO₂-emissies die onder de scopes van het Green House Gas Protocol 8 vallen. Daarnaast vinden er ook SDR-activiteiten plaats die wél CO₂-reductie opleveren maar niet erkend worden volgens het protocol. Voorbeelden zijn CO₂- en warmteleveringen van bedrijven aan kassen, naburige bedrijven of woonkernen die aldaar de CO₂-

emissie reduceren. Doel is om ook deze emissies in de toekomst mee te kunnen laten tellen. In paragraaf 4.3 wordt hier dieper op in gegaan. CO₂-reducties door procesoptimalisatie vallen onder "overige".

- Het ijkjaar voor het SDR CO₂-reductiepad betreft het jaar 2019 en niet zoals in het Klimaatakkoord beschreven het ijkjaar 1990. Data omtrent CO₂-emissies van 1990 zijn beschikbaar doch niet bruikbaar

door veranderingen binnen het industriële cluster vanwege nieuwe bedrijfsactiviteiten of juist het verdwijnen ervan (en daarmee de bijbehorende CO₂-emissies). De data van 2019 zijn representatiever als ijkjaar voor de SDR-regio. Tevens is het uitgangspunt dat de productie van de bedrijven (en de te reduceren CO₂-emissie) tussen nu, 2030 en 2050 gelijk blijft.

- In de realisatie van een CO₂-reductie van 12.000 Kt in 2030



speelt CCS de hoofdrol. Zonder voldoende CCS zal de Schelde-Deltaregio haar ambitie niet waar kunnen maken. De reden hiervoor is dat de andere transitiepaden tot 2030 nog te immatuur zijn qua technologie, rendabiliteit en/of realisatie. Om dit transitiepad te doen slagen zijn een CO₂-infrastructuur en

opslag van essentieel belang.

- Omwille van de techniek en ten behoeve van het inzichtelijk maken van de CO₂-reductie zijn de transitiepaden waterstof en CCU(S) samengevoegd. Binnen SDR is er altijd waterstof nodig om de koolstof, in de vorm van koolmonoxide of kooldioxide, om te zetten in nuttige koolwaterstoffen.

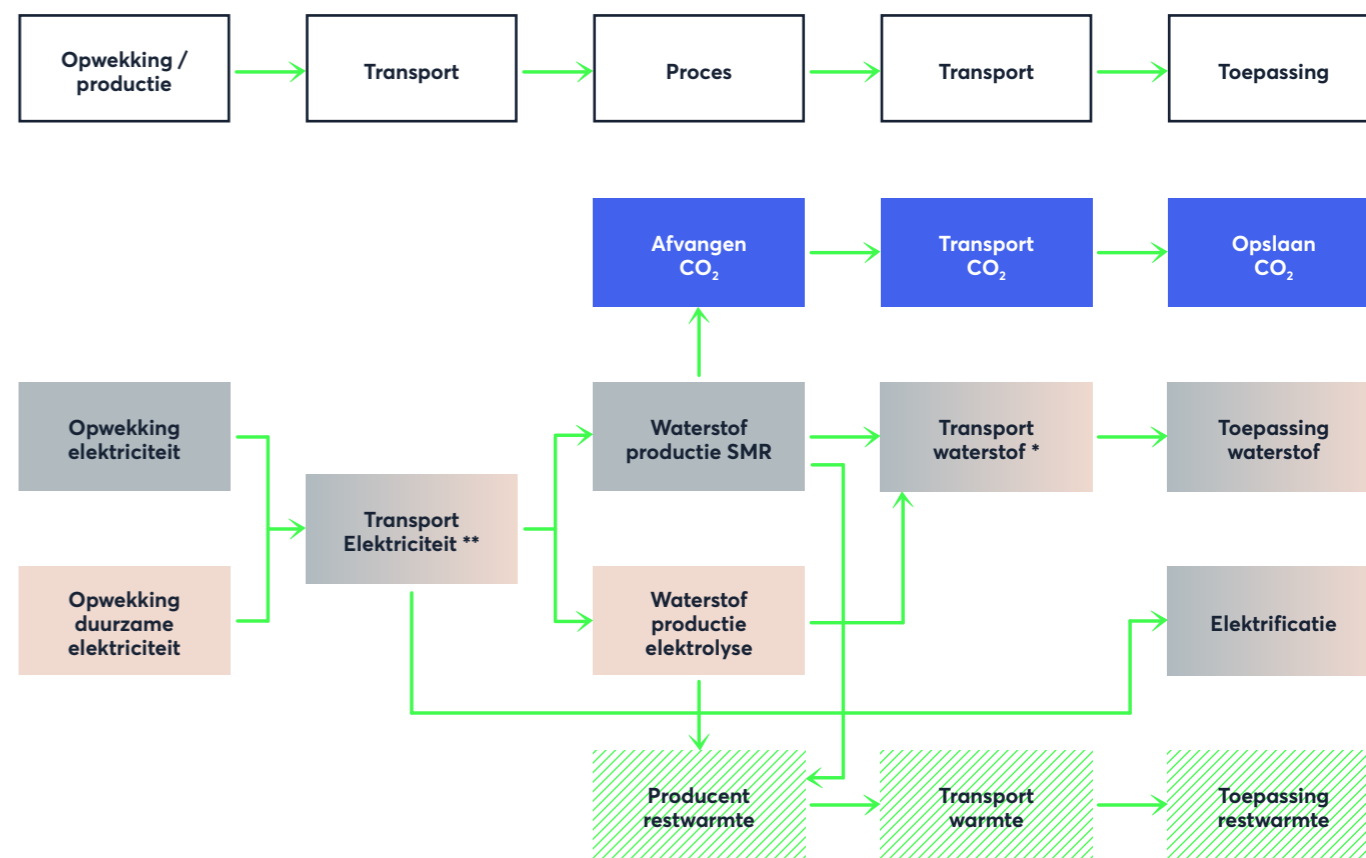
Scope 1	Scope 2	Scope 3
Directe CO₂-emissies	Indirecte CO₂-emissies	Overige CO₂-emissies
<ul style="list-style-type: none"> • Gasverbruik (in m³) • Brandstofverbruik van zowel eigendom als lease (in liters brandstof) • Koelvloeistoffen/ koudemiddelen (in kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektriciteitsverbruik (in kWh per energieleverancier/ type stroom) • Brandstofverbruik van huur (in liters brandstof) 	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂ uitstoot in de gehele levenscyclus van alle producten die het bedrijf koopt, vervaardigt en/of verkoopt

Tabel 4: Overzicht scopes Green House Gas Protocol

3.3. Waardeketens

Het SDR CO₂-reductiepad binnen de Schelde-Deltaregio is gebaseerd op vier cruciale waardeketens die met elkaar verweven zijn. Binnen deze waardeketens zijn programma's, projecten en bedrijven nauw met elkaar verbonden. De SDR waardeketens behelzen de stappen van productie van de energiebron of -drager tot en met de toepassing ervan. De vier cruciale waardeketens zijn waterstof, CO₂, elektriciteit en

warmte. Tussen deze ketens bestaan grote onderlinge afhankelijkheden en dit biedt tevens ruimte voor innovatie waar meerdere ketens van kunnen profiteren. Voor de industriële energietransitie is het van groot belang dat deze waardeketens doorontwikkeld worden om zo aan de randvoorwaarden te voldoen voor realisatie van het SDR CO₂-reductiepad.



Afbeelding 3 : Vier waardeketens en onderlinge afhankelijkheden.

* De waterstoftoepassing bij Yara en Zeeland Refinery vinden direct on site in het productieproces plaats. Bij deze bedrijven is de stap "transport waterstof" niet van toepassing.
** Het is het streven om op termijn een directe koppeling te maken tussen de opwekking van duurzame elektriciteit en elektrolyse waardoor de stap "transport elektriciteit" in een deel van projecten komt te vervallen.

Waardeketens waterstof en CO₂

De waardeketens waterstof en CO₂ behelzen de productie, het transport en de toepassing van blauwe en groene waterstof en het afvangen, transporteren en opslaan van CO₂. Oranje waterstof, waarbij de elektrolyse gevoed wordt door kernenergie (CO₂-vrije elektriciteit), wordt niet meegenomen in dit regioplan. Bij de productie van grijze waterstof wordt het aardgas middels steam reforming gesplitst in waterstof en koolstofdioxide. De CO₂ wordt afgevangen (CCS) en opgeslagen in lege gasvelden zodat de waterstofproductie blauw wordt. Voor groene waterstof wordt puur gebruik gemaakt van duurzame elektriciteit, waarbij water middels

elektrolyse gesplitst wordt in zuurstof en waterstof.

Waardeketens warmte

De waardeketens warmte omvat het afvangen, transporteren en toepassen van restwarmte en geothermie. Deze waardeketens is in de SDR-regio zeer relevant gezien de grote hoeveelheden (en overschotten aan) restwarmte die vrijkomen tijdens elektrolyse en andere productieprocessen. In de Kanaalzone Terneuzen-Gent en in het Sloegebied wordt onderzocht in welke mate de industriële restwarmte hergebruikt kan worden voor warmtenetten in woonkernen. De waardeketens restwarmte is afhankelijk van de waardeketens waterstof en elektriciteit.

Waardeketens elektriciteit

De waardeketens elektriciteit omvat de opwekking, het transport en de toepassing van elektriciteit. De opwekking zal meer en meer gefocust zijn op klimaatneutrale energiebronnen en de toepassing splitst zich voornamelijk toe op waterstofproductie, elektrificatie en het realiseren van efficiëntieverbeteringen in productieprocessen. In de komende decennia zullen deze technologieën naar verwachting voldoende ontwikkeld zijn om betaalbaar en bruikbaar te worden.

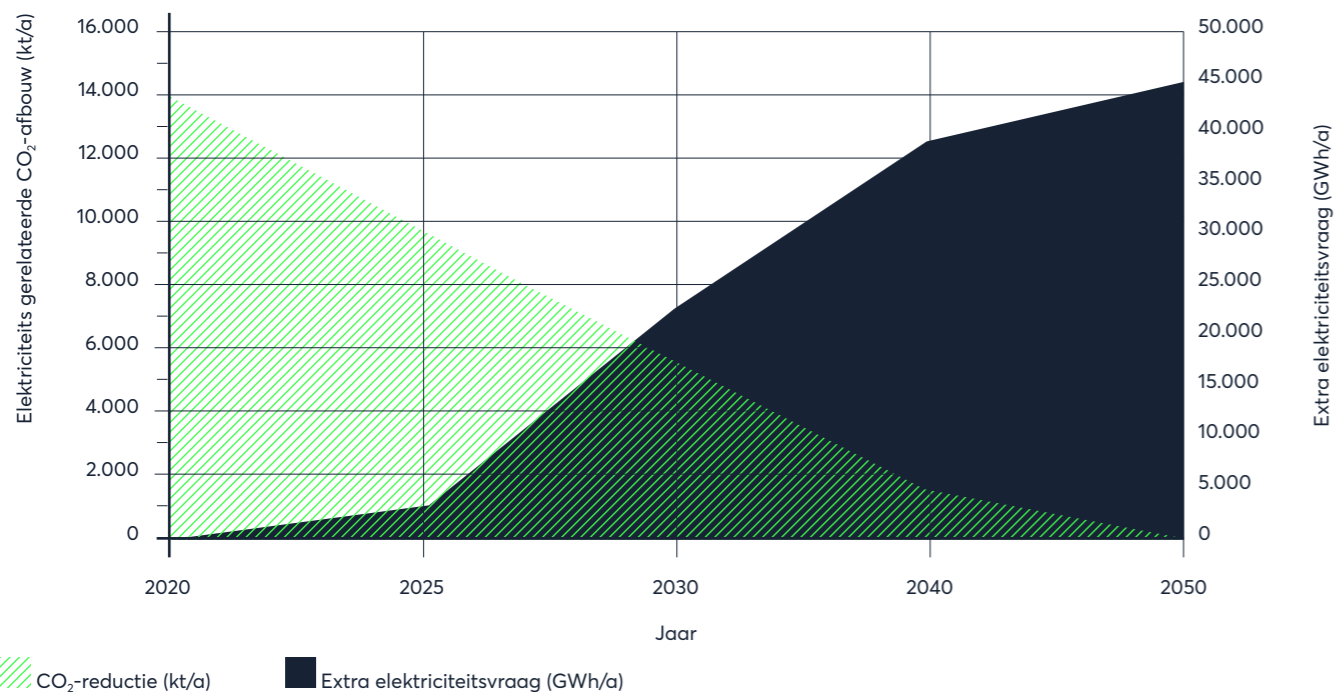


Exploderende vraag naar duurzame elektriciteit

Binnen de energietransitie hebben de vier waardeketens waterstof, CO₂, elektriciteit en warmte één grote gemene deler: allen zijn afhankelijk van significante hoeveelheden (duurzame) energie. De huidige en toekomstige vraag naar waterstof voor regionaal gebruik is immens.

Tevens heeft de regio de intentie om als waterstofhub te gaan fungeren voor enerzijds grootschalige productie als anderzijds import en export van waterstof. Daarbij zal de toekomstige vraag naar elektrificatie en het verduurzamen van productieprocessen significante vermogens aan energie behoeven. Het SDR CO₂-reductiepad heeft de totale elektriciteitsvraag van

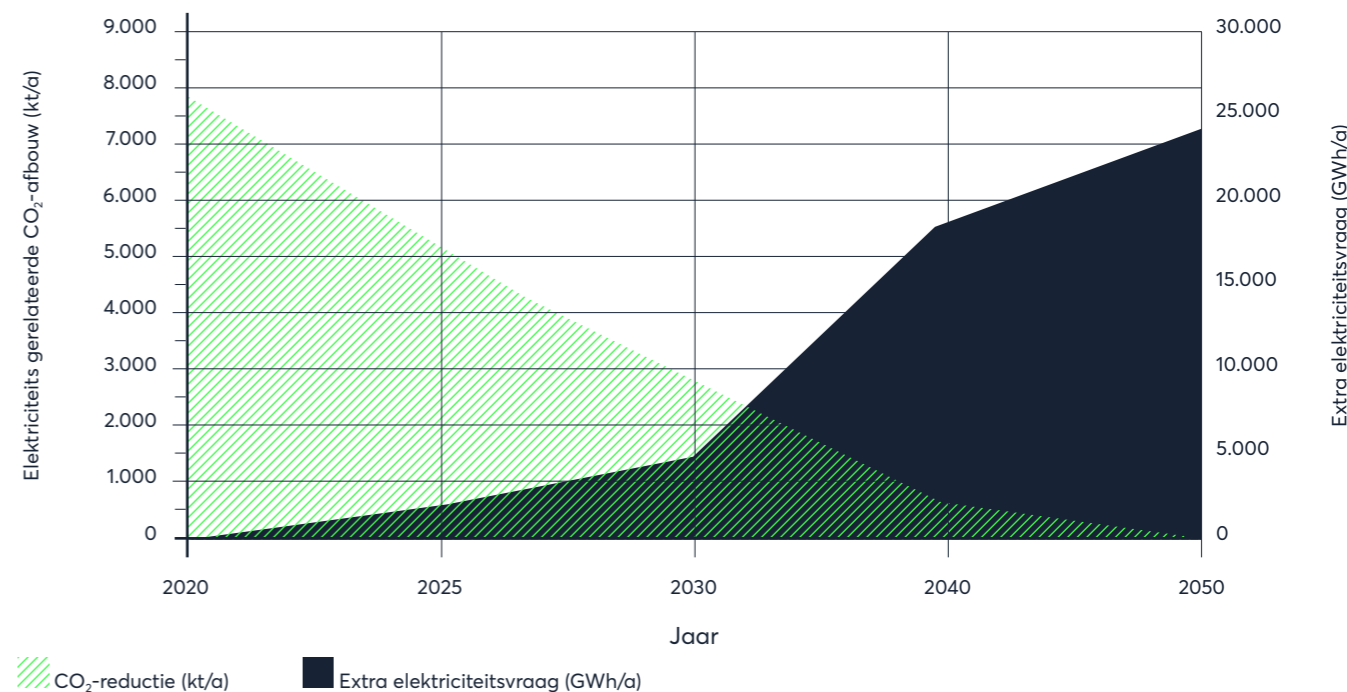
de hele SDR-regio in kaart gebracht, zie de tabellen. De totale vraag zal naar verwachting toenemen tot 5.200 MW in 2050. Het omslagpunt, vanaf wanneer de vraag significant gaat stijgen, valt rond 2025 met 2.300 MW. Anticipatie hierop is essentieel. Dit komt aan bod in hoofdstuk 4.



Grafiek 5: Ontwikkeling elektriciteitsvraag vs. CO₂-reductie SDR totaal

Jaar	2020	2025	2030	2040	2050
CO ₂ -afbouw (kt/a)	7.889	5.208	2.793	707	0
Extra elektriciteitsvraag (PJ/a)	0	11	82	141	161
H ₂ -vraag (kt/a) (groen)	0	36	384	543	543

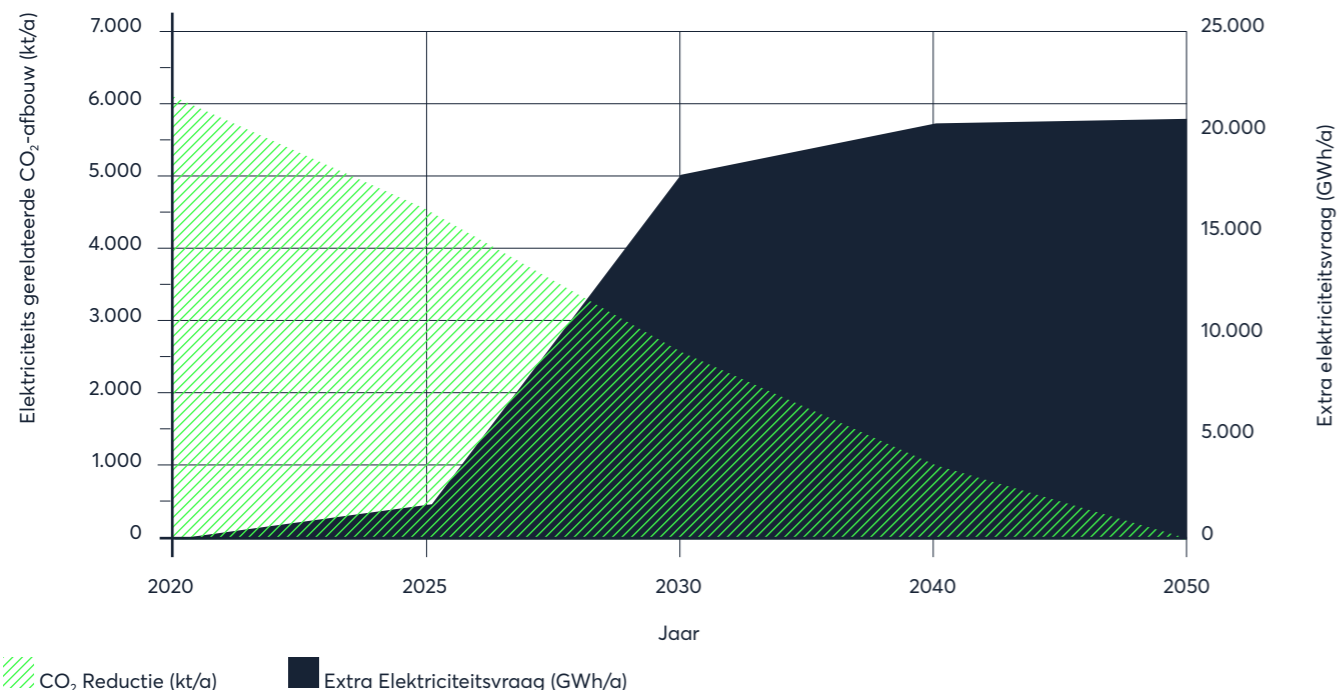
Tabel 5: CO₂-reductie vs elektriciteits- en waterstofvraag SDR totaal



Grafiek 6: Ontwikkeling elektriciteitsvraag vs CO₂-reductie SDR Nederland

Jaar	2020	2025	2030	2040	2050
CO ₂ -afbouw (kt/a)	7.889	5.208	2.793	707	0
Extra elektriciteitsvraag (PJ/a)	0	7	18	68	87
Extra elektriciteitsvraag (MWe)	0	151	407	1.894	2.533
H ₂ -vraag (kt/a) (groen)	0	26	68	187	187

Tabel 6: CO₂-reductie vs elektriciteits- en waterstofvraag SDR Nederland



Grafiek 7: Ontwikkeling elektriciteitsvraag vs CO₂-reductie SDR Vlaanderen

Jaar	2020	2025	2030	2040	2050
CO ₂ -reductie (kt/a)	6.114	4.582	2.600	1.000	0
Extra elektriciteitsvraag (PJ/a)	0	4	65	74	74
Extra elektriciteitsvraag (MWe)	0	116	2.109	2.411	2.427
H ₂ -vraag (kt/a) (groen)	0	11	316	356	356

Tabel 7: Reductie vs. elektriciteits- en waterstofvraag SDR Vlaanderen



3.4. Prioritaire programma's SDR

Als onderdeel van het SDR CO₂-reductiepad heeft SDR in nauw overleg met haar leden prioriteit aangebracht in de te zetten stappen richting een klimaatneutrale industrie. Op basis van (potentieel) beschikbare en betaalbare technologieën is gekeken hoe de grootste CO₂-reductie en daarmee impact gerealiseerd kan worden in 2030 en 2050. Daarbij speelt ook de strategische fit met de waardeketens een belangrijke rol.

Op basis hiervan zijn vier prioritaire programma's gedefinieerd: Hydrogen

Delta, Carbon Connect Delta, Spark Delta en Heat Delta.

Programma	2030	2050
	CO ₂ -reductie in kT/ jr	CO ₂ -reductie in kT/ jr
Hydrogen Delta	2.000	3.200
Carbon Connect Delta	5.700	7.000
Spark Delta en Heat Delta	3.300	8.000
Totaal	11.000	18.200

De Schelde-Deltaregio is de grootste waterstofverbruiker van zowel Nederland als Vlaanderen met veel potentie voor elektrolyse. Om deze reden zet de SDR-regio vol in op de ambitie zich te positioneren als dé waterstofregio van Nederland, Vlaanderen én Europa. De SDR-regio kent een helder transitiepad betreffende waterstof met het doel om grijze waterstof uit te faseren en plaats te maken voor blauwe, groene, gele en mogelijk oranje waterstof. De prioritaire programma's Hydrogen Delta en Carbon Connect Delta zetten hierop in.

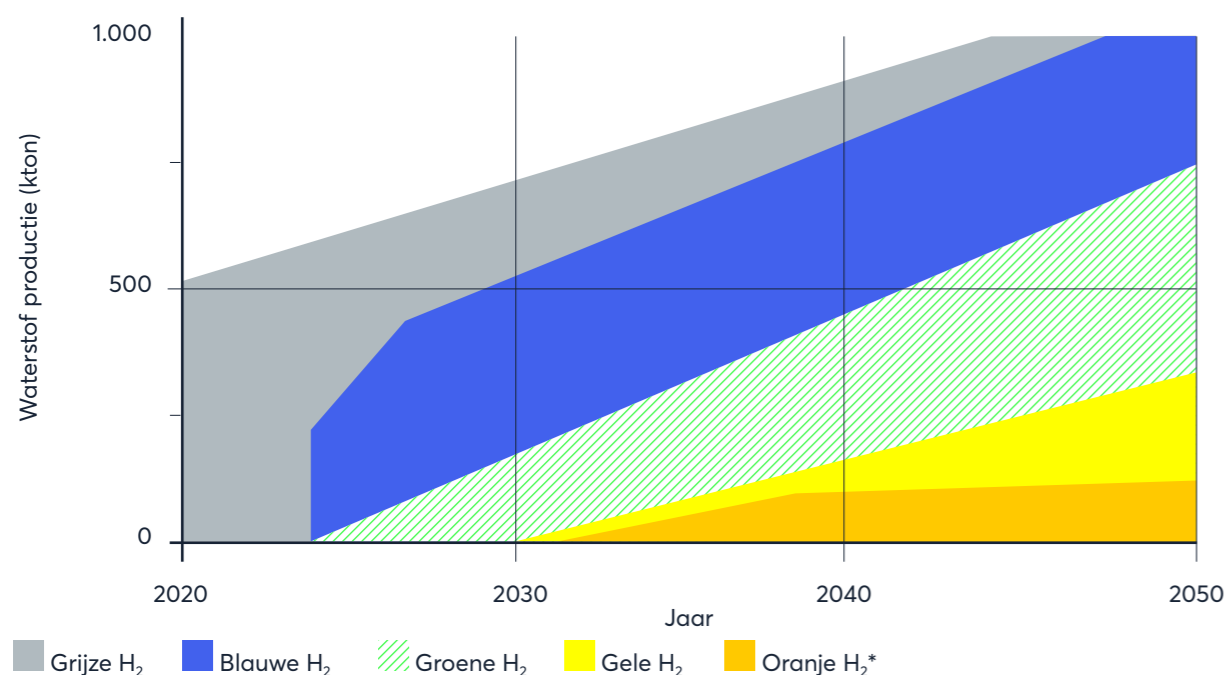
van IJmuiden Alpha Ver) en wind/zon op land (Regionale Energiestrategie Zeeland⁸). De industriële vraag naar hernieuwbare energie wordt vormgegeven door de toekomstige stijgende vraag naar elektrificatie, groene waterstofproductie en de verduurzaming van productieprocessen. Hierdoor ontstaat de behoefte aan een vernieuwde elektriciteitsinfrastructuur. Dit is het domein van het prioritaire programma Spark Delta. Tevens vallen hieronder de projecten ten behoeve van procesoptimalisatie.

RoI SDR
In de realisatie van de prioritaire programma's neemt SDR de lead met betrekking tot het programma management. Hierbij staan de facilitering van het proces en het verenigen en activeren van de verschillende partijen en stakeholders centraal. De verantwoordelijkheid tot het behalen van de doelstellingen van ieder prioritair programma ligt echter in gezamenlijke hand van regio en Rijk.

Daarnaast biedt de Schelde-Deltaregio een enorm potentieel voor de ontwikkeling van een hub voor hernieuwbare energie. Zowel het aanbod als de vraag naar hernieuwbare energie zal naar 2030 en 2050 explosief toenemen. Het grootschalige aanbod wordt gevormd door wind op zee (Borsele I-II-III-IV en de inzet op de aanlanding

Het vierde prioritaire programma betreft Heat Delta, hetgeen geënt is op de realisatie van de toepassing van restwarmte van de industrie in de gebouwde omgeving, binnen de industrie en geothermie. Dit programma heeft overlap met de uitvoering van de Regionale Energiestrategie (RES, voetnoot 8) en zal deels in gezamenlijkheid opgepakt en uitgevoerd worden.

⁸ Regionale Energiestrategie van Zeeland, RES 1.0, Zeeuws Energieakkoord, februari 2020. Hierin wordt beschreven dat het opgesteld vermogen van wind en zon op land zal toenemen met 920 MW in 2030. (Wind op land doel: 700MW, nog te realiseren: 166 MW. Zon op land doel: 1.000 MW, nog te realiseren: 745 MW)



Grafiek 8: Transitiepad waterstof (stylistische weergave). De transitieroute van Hydrogen Delta gaat voor uitfasering van grijze waterstof (fossiel) naar blauwe waterstof (CCS) en groene waterstof (zon, wind). Daarnaast wordt ingezet op gele waterstof (import) en wanneer opportuun op oranje waterstof (nucleair).

* Indien haalbaar

3.4.1. Hydrogen Delta Programma

Programma start: 2017

Doelstelling

Het ambitieuze Hydrogen Delta Programma heeft tot doel de industrie te verduurzamen door grijze waterstof uit te faseren middels groene, blauwe, gele en mogelijk oranje waterstof. Daarbij heeft het programma de aspiratie de regio te positioneren als grootste waterstofcluster van Nederland, Vlaanderen én Europa. Dit door op grote schaal groene waterstof te produceren, lokaal te verbruiken én te importeren en exporteren.

Scope

Realisatie van:
• Enkele groene waterstof kick-start locaties (op ~ 100-200 MW schaal) in het havengebied. Voor 2025.

- Ontwikkeling lokale waterstofinfrastructuur in het havengebied Terneuzen - Gent. Voor 2030.
- Doorgroei van 3 kick-start locaties (Zeeland Refinery, Sloe en Rodenhuijze) naar grootschalige waterstofproductie locaties op ~ GW schaal. In 2030.
- Aansluiting op landelijke waterstofinfrastructuur van Gasunie. Vanaf 2028.
- Ontwikkeling van North Sea Port als strategische waterstofhub voor invoer, opslag, gebruik en doorvoer van waterstof (gele waterstof). Vanaf 2030.

Status

Voorstudies en verkenningen hebben plaatsgevonden. Volgende

stap is concretisering van de kick-start van groene waterstof pilots.

Betrokken partijen

Arcelor Mittal, Dow, Engie, Fluxys, Gasunie, Ørsted, Provincie Oost-Vlaanderen, Provincie Zeeland, PZEM, North Sea Port, SDR, Yara en Zeeland Refinery.

Benodigd budget

Investeringen tot 2025:
>100 miljoen euro
Investeringen tot 2030:
>1 miljard euro
Investeringen tot 2050:
>1 miljard euro



Sterke positie

Al in een vroeg stadium heeft de SDR-regio de keuze gemaakt om het transitiepad waterstof te ontwikkelen en dit is uiteindelijk verankerd in de SDR Roadmap 2018. De positie van de SDR-regio met betrekking tot waterstof is zeer sterk. De basis hiervoor ligt in:

- De huidige grootschalige productie en vraag naar industriële waterstof (~520 Kt/jaar) met een doorgroei-potentieel naar meer dan 1 Mton/jaar in 2050. Op dit moment is de Schelde-Deltaregio de grootste waterstofproducent én verbruiker van zowel Nederland als Vlaanderen. Slechts Rotterdam huisvest dezelfde schaal. Niet voor niets hebben de SDR bedrijven de ambitie om als grootste waterstofcluster van Nederland en Vlaanderen internationaal koploper te blijven in de industriële waterstofeconomie.
- De directe toepassing van waterstof als grondstof (binnen de chemie en raffinage)
- De grootschalige productie gaat hand in hand met een groot CO₂-reductiepotentieel. Medio

2030 kan een CO₂-reductie worden bereikt van ca. 2 mln ton/jaar met doorgroei naar een reductiepotentieel van meer dan 3,5 mln ton/jaar in 2040.

- De aanwezigheid van 380 kV in het Sloegebied en Rodenhuijze (Vlaanderen).
- De hechte samenwerking binnen de grootschalige industrie, haven en overheden

Grote kansen

Dit tezamen biedt de regio een aantal unieke additionele kansen:

- Beschikking over grootschalig aanbod van duurzame energie door aanlanding wind op zee: In Borsele zal vanuit de windparken voor de Zeeuwse kust (Borsele I-II-III-IV) de komende jaren naar verwachting circa 1,5 GW aanlanding gerealiseerd worden. Hieraan kan de aanlanding van IJmuiden VER Alpha mogelijk nog circa 2 GW toevoegen;
- Beschikking over grootschalig, flexibel aanbod van meerdere steamreformers (SMR's): Yara en Zeeland Refinery hebben on site

- eigen SMR's die de instabiele fluctuerende groene waterstof output van een elektrolyser kunnen 'gladstrijken' zodat de industriële processen van een continue waterstofvoeding worden voorzien. Deze flexibele integratie kan oplopen tot 30% van de SMR-capaciteit (maar liefst 100 kton per jaar);
- Beschikking over directe toepassing van zuurstof in de regio: de tijdens de elektrolyse geproduceerde zuurstof (O₂) kan direct lokaal afgezet worden. Staalgi-gant ArcelorMittal is grootverbruiker van zuurstof en ook Zeeland Refinery, Dow en Yara kunnen (kleinere) hoeveelheden zuurstof direct toepassen om hun processen te optimaliseren;
- Beschikking over CO₂-neutrale energie voor de productie van oranje waterstof: de kerncentrale in Borsele biedt mogelijk op termijn opportuniteiten voor het realiseren van een CO₂-vrije basislast aan elektriciteit voor grootschalige elektrolyzers.





Scenario's

Scenario: 2020

Mijlpalen:

- Afgeronde studies omtrent energiesystemen (Systeemstudie⁹ en CUST-studie¹⁰). Deze bieden goede handvaten voor de benodigde ontwikkelingen voor de opstap naar de lokale en regionale waterstofinfrastructuur. Doel is om de bestaande industriële waterstofverbinding tussen Dow en Yara (door een bestaande Gasunie-verbinding, de eerste in Nederland) op te schalen en vanuit hier te verbinden met de regionale haven backbone. Daarnaast wordt binnen het havengebied van North Sea Port gewerkt aan uitbreiding van de leidinginfrastructuur van H₂ (en CO₂ mede in relatie tot blauwe waterstof), om uiteindelijk de regionale backbone binnen het havengebied in de periode 2021-2027 in stappen uit te breiden.
- Afgeronde verkennende locatie- en systeemintegratie studie¹¹ voor waterstofpilots en grote elektrolyzers. De studie heeft vier locaties geïdentificeerd en is hiermee de eerste opstap naar realisatie van de elektrolyzers Deltaurus 1-2-3-4;
 - Deltaurus 1: kick-start productie Zeeland Refinery 150 MW in ~ 2024, groeipad naar 1 GW in 2030;
 - Deltaurus 2: kick-start productie Yara Sluiskil 100 MW in ~ 2025, groeipad waterstoftoevoer via leidinginfrastructuur of aanvullende

elektrolyzerproductie in geval er aansluiting komt op 380 kV-net;

- Deltaurus 3: centrale productielocatie Sloe (Thermphos en/of Zanddepot) 700 MW in ~ 2027, groeipad naar multiple GW-schaal in 2030-2040 in verbinding met landelijke waterstof backbone (met opslagfaciliteiten in zoutcavernes);
- Deltaurus 4: centrale productielocatie Rodenhuize (Vlaanderen) 60 MW in ~ 2025 groeiend naar 600 MW in 2030, in verbinding met landelijke waterstof backbone (met opslagfaciliteiten in zoutcavernes).
- Momenteel loopt een Steel2Chemicals-pilot naar de afvang en zuivering van de rookgassen op containerschaal. In 2021 zal op locatie ArcelorMittal een Steel2Chemicals-pilot voor de productie van synthetische nafta worden gerealiseerd. Vanaf 2025 wordt productie verwacht. Hoogovengassen van staalproducent ArcelorMittal bevatten grote hoeveelheden CO. Gecombineerd met waterstof kan CO dienen als de chemische grondstof (syngas) die voor Dow kan worden ingezet voor de productie van drop-in-voeding (zonder grote aanpassingen in het productieproces) voor de krakers, synthetische nafta.



Afbeelding 4: Weergave Hydrogen Delta Programma 2020

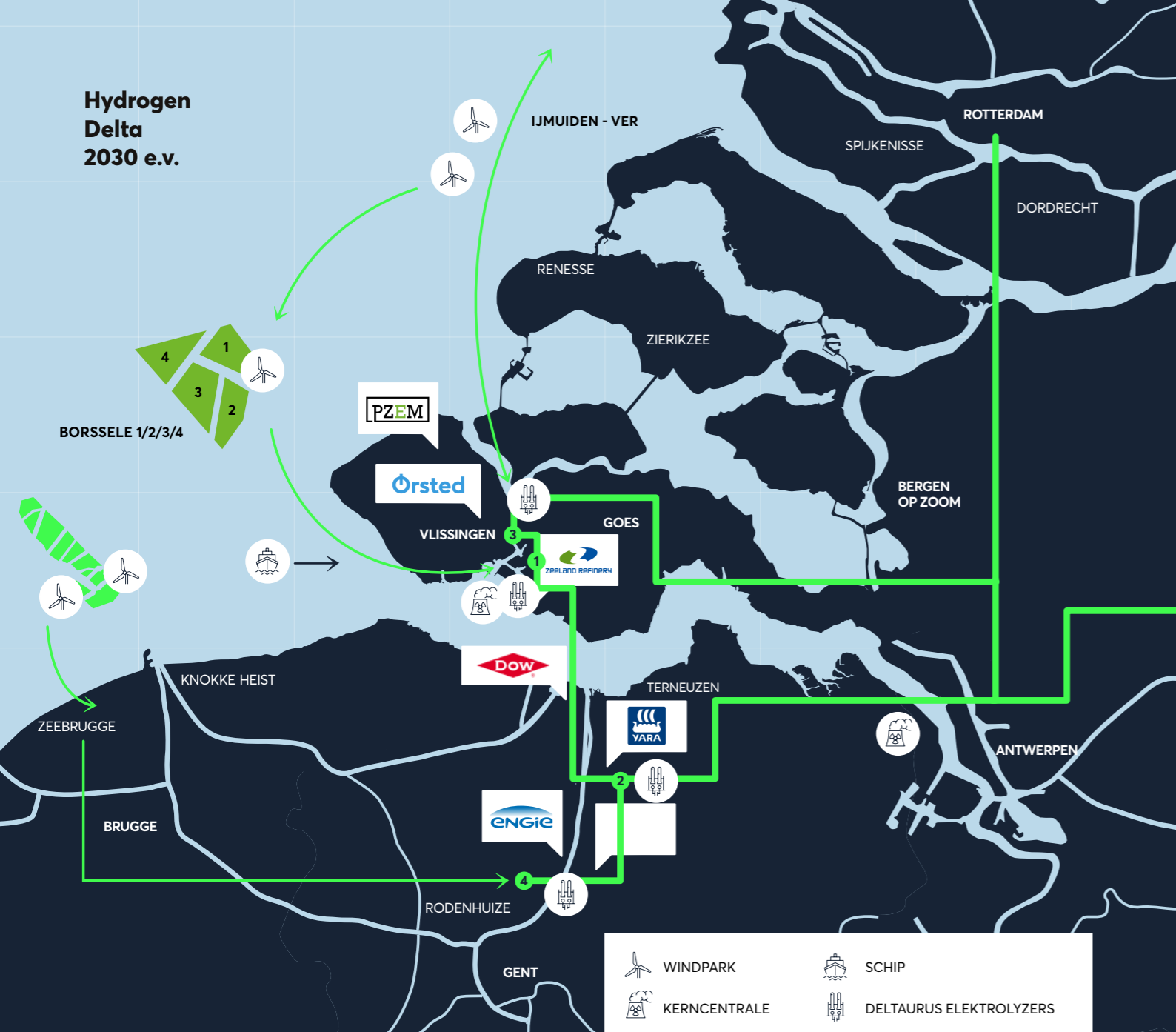


Afbeelding 5: Identificatie vier mogelijke locaties op ~ 100-MW schaal elektrolyzers.

⁹ Systeemstudie energie-infrastructuur Zeeland 2020-2030-2050, CE Delft en Royal Haskoning DHV, maart 2020

¹⁰ Studie: Clean Underground Sustainable Transport, CE Delft, Royal Haskoning DHV, M-tech en Sitech, september 2019

¹¹ Studie "Large scale potential of green H₂ in the Hydrogen Delta", Arthur D. Little, juli 2020.



Afbeelding 6: Weergave Hydrogen Delta Programma 2030

WINDPARK	SCHIP
KERNCENTRALE	DELTAURUS ELEKTROLYZERS
1 ZR - DELTAURUS	3 SLOE - DELTAURUS
2 YARA - DELTAURUS	4 RODENHUIZE - DELTAURUS
WATERSTOF	GROENE ENERGIE

Scenario: 2030

Mijlpalen:

- De (door)ontwikkeling en realisatie van de vier Deltaurussen. Deltaurus 1 en Deltaurus 3 op GW schaal, Deltaurus 2 op 100 MW schaal en Deltaurus 4 op 600 MW schaal.
- De aanlanding van wind op zee middels IJmuiden Ver Alpha gegarandeerd en in werking te hebben zodat duurzame elektriciteit in ruime mate beschikbaar komt om aan de grote groene waterstofvraag te voldoen.
- De realisatie van de regionale waterstofleidinginfrastructuur. Vanaf 2028 is een verbinding met de landelijke backbone van Gasunie (en de zoutcavernes) voorzien. Dit zou kunnen plaatsvinden via de Beveland-route naar Vlissingen en/of via Zeeuws-Vlaanderen. Import van waterstof (of dragers van waterstof zoals ammoniak, methanol, mierenzuur, LOHC) komt tevens op gang.

Scenario: 2050

Mijlpalen:

- Alle Deltaurussen in volle operatie te hebben. Deltaurus 3 en 4 opereren op meerdere GW-schaal
- Voldoende aanlandingspunten van offshore wind zeker gesteld te hebben middels additionele capaciteit bovenop IJmuiden VER.
- Waterstof middels kernenergie beschikbaar te hebben.
- North Sea Port doorontwikkeld te hebben tot waterstof hub waarbij op grote schaal waterstof geïmporteerd wordt.

3.4.2 Carbon Connect Delta Programma

Programma start: 2020

Doelstelling
 Het Carbon Connect Delta Programma heeft de ambitie om vanaf 2023 1 Mton CO₂ af te vangen, met een doorgroeipotentieel tot 6,5 Mton CO₂ in 2030. Daarmee levert het project potentieel een substantiële bijdrage aan de industriële opgave om in 2030 19,4 Mton per jaar aan broeikasgassen te reduceren.

Status
 Haalbaarheidsfase

Betrokken partijen
 Arcelor Mittal, Dow, Fluxys, Gasunie, Provincie Oost-Vlaanderen, Provincie Zeeland, PZEM, North Sea Port, SDR, Yara en Zeeland Refinery.

Scope
 Realisatie van:
 • Een regionale infrastructuur

deze techniek nog niet toegepast in de Schelde-Deltaregio.

Scenario's

Gedurende de haalbaarheidsfase van Carbon Connect Delta worden verschillende afvang-, transport- en opslagopties uitgewerkt. De uitkomsten van de CUST-studie (voetnoot 10) hebben een grote bijdrage geleverd aan het inzichtelijk maken van de huidige en benodigde infrastructuur. De haalbaarheidsfase loopt eind januari 2021 af waarna de besluitvorming rond de voorkeur scenario's van 2030 en 2050 voor verdere engineering wordt afgestemd. Project realisatie wordt binnen 4-5 jaar na afronding van de haalbaarheidsfase verwacht.

Cruciale rol CCUS

In aanvulling op afvangen van CO₂ uit de industriële activiteiten van de SDR-bedrijven, is de toepassing van CC(U)S ook binnen het transitiepad waterstof van cruciaal belang. Het is onmogelijk om in de komende

tien jaar volledig over te stappen op duurzame technieken. Om aan de klimaatdoelstellingen van 2030 te kunnen voldoen, is CC(U)S de meest voor de hand liggende overbruggingsoptie. Momenteel wordt



Scenario: 2020

Mijlpalen:

- Afronding van de haalbaarheidsfase en de daaropvolgende fasen van concept select en de FEED-fase.
- Ontwikkeling van diverse pilots waarbij er helder naar een eenduidige oplossingsrichting toegewerkt wordt.

Haalbaarheidsfase

- De betrokken partijen zijn tezamen een haalbaarheidsevaluatie van CCS in het North Sea Port havengebied gestart. De evaluatie wordt in een samenwerkingsverband met verschillende partners uit de CCS keten uitgevoerd.
- Het doel van de haalbaarheidsevaluatie betreft het onderzoeken van de technische, economische en juridische haalbaarheid van CCS, inclusief het inzichtelijk krijgen van het tijdsplan en de mogelijke kansen en risico's.
- De resultaten van de haalbaarheidsevaluatie zal het raamwerk geven voor besluitvorming over het wel of niet overgaan tot de FEED fase, op basis van de technische, commerciële, financiële, maatschappelijke en juridische aspecten van CCS in de Schelde-Deltaregio. De haalbaarheidsfase bevat tevens een inventarisatie van bestaande opslaginitiatieven (Porthos, Athos, Aramis, Northern Lights, etc.) en mogelijke aansluiting hierop.

Concept select en FEED-fase

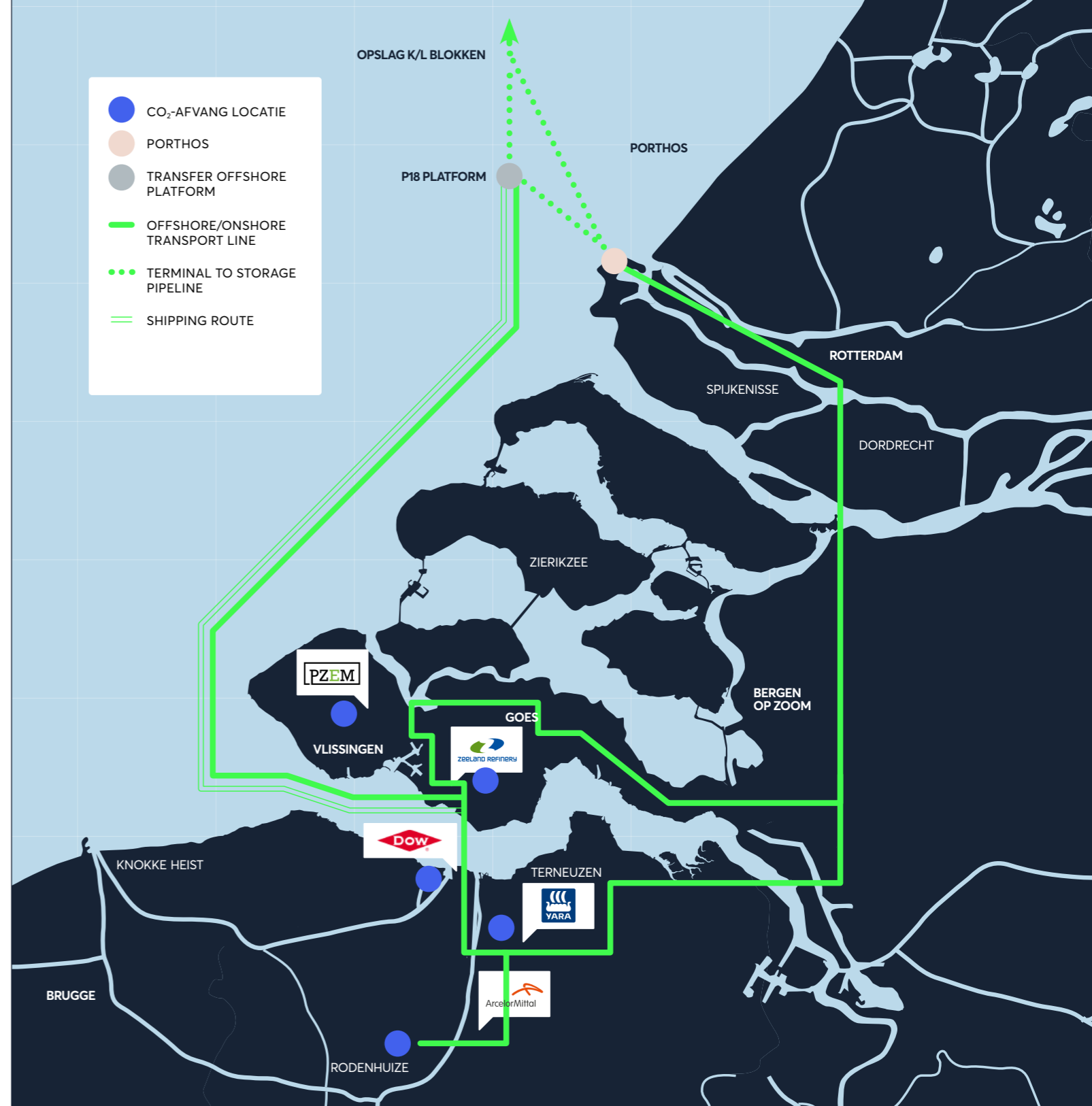
- In deze fase zullen de gekozen CO₂-afvang-transport-opslag concepten verder doorontwikkeld en uitgewerkt worden. Doel is om één of meerdere fysieke pilots van afvanginstallaties te ontwikkelen op de elementen waar nog een significante onzekerheid en/of complexiteit aan vast zit en middels modellering tot een optimale integrale systeemoplossing te komen.
- De omvang van de te ontwikkelen integrale CCS-keten is groot en complex. Deze complexiteit heeft betrekking op een veelheid aan facetten (onder meer de ontwikkeling van afvang technologie, transport per onshore/offshore pijpleiding of via verscheeping en ondergrondse opslag op zee in uitgeproduceerde gasvelden of waterdragende gesteentelagen in de ondergrond) met een onderlinge wisselwerking. Bijvoorbeeld de CO₂-kwaliteit kan verschillen per CO₂-bron maar het gehele afvangsysteem dient aan een bepaalde specificatie te voldoen die is afgestemd met transport en opslag specificaties.

- Er dient een kosteneffectief en integraal voorkeurscenario ontwikkeld te worden middels een modelleringsomgeving, waarbij er trade-offs gemaakt worden tussen kosten, snelheid van ontwikkeling, totale volume in de keten, risico profiel met betrekking tot ETS en transportregelgeving, en nationale en Europese financieringsmogelijkheden.
- Daarnaast is internationaal de ontwikkeling gaande van technologieën die relevant kunnen en zullen zijn voor Carbon Connect Delta. Want alhoewel CCS een beproefde techniek is, wordt zij tot op heden maar beperkt toegepast onder reële omstandigheden, en is bijvoorbeeld de dimensionering en ontwerp specificaties van benodigde schepen een belangrijk onderzoekstraject.

Doorontwikkeling

- Na engineering, test en validatie in een reële praktijkomgeving volgt mogelijk doorontwikkeling. Deze wijze van ontwikkelen en testen van de integrale CCS-keten als geheel, is internationaal zeer innovatief te noemen. Daarnaast is het op deze schaal en met deze complexiteit niet eerder vertoond. Deze fase van Carbon Connect Delta kan daardoor ook als een groot O&O-programma gezien worden.

De activiteiten binnen Carbon Connect Delta passen binnen de definitie van experimentele ontwikkeling (AGVV artikel 2, onderdeel 86): het gaat om het verwerven, combineren, vormgeven en gebruiken van bestaande wetenschappelijke, technologische, zakelijke en andere relevante kennis en vaardigheden, die gericht zijn op het ontwikkelen van een vernieuwd en verbeterd nieuw product, namelijk een CCS-keten. Tevens is er hierbij sprake van activiteiten die gericht zijn op conceptuele formulering, planning en documentatie. Vanwege de kostprijs van een dergelijke keten is er noodzakelijkerwijs sprake van het produceren van een commercieel eindproduct en is het niet mogelijk om de vernieuwd en verbeterde CCS-keten te produceren alleen met het oog op het gebruik voor demonstratie- en validatiedoelstellingen.



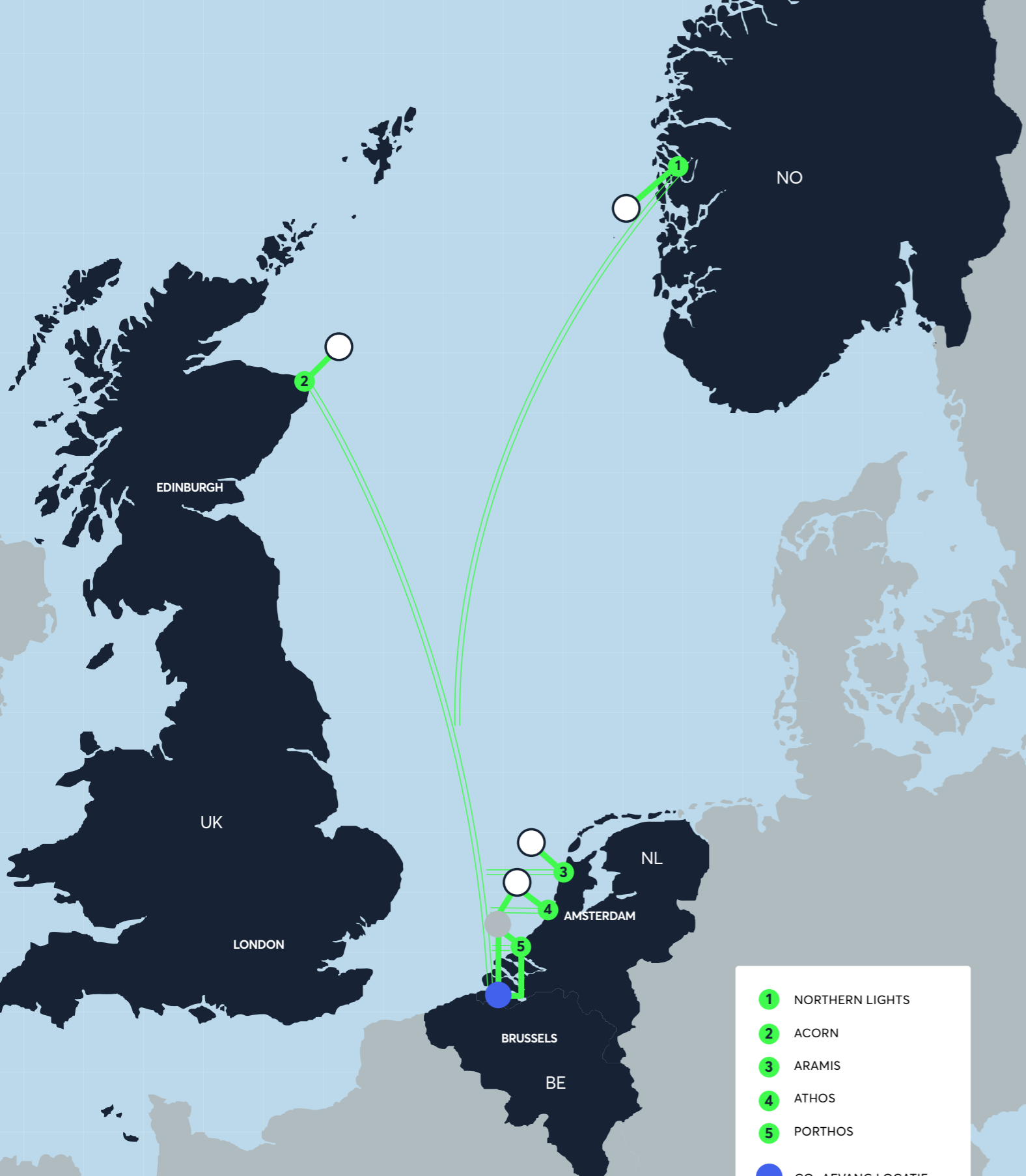
Afbeelding 7: Carbon Connect Delta 2030

Scenario: 2030

Mijlpalen:

- De ontwikkeling van de infrastructuur voor het integrale systeem voor CCS. In dit systeem, via pijpleiding of verscheeping, is beoogd om tot 6.5 miljoen ton CO₂ per jaar vanuit het havengebied naar de opslaglocaties

te transporteren. In het geval van pijpleidingtransport is de verwachting dat de volumestromen van Carbon Connect Delta zouden kunnen aansluiten bij een offshore netwerk voor CO₂-opslag in meerdere uitgeproduceerde gasvelden in de Nederlandse Noordzee. Wanneer Carbon Connect Delta besluit via verscheeping CO₂ te transporteren, kunnen mogelijk meerdere opslaglocaties tegelijkertijd geselecteerd worden voor offloading en ondergrondse injectie van de CO₂.



- 1 NORTHERN LIGHTS
- 2 ACORN
- 3 ARAMIS
- 4 ATHOS
- 5 PORTHOS
- CO₂-AFVANG LOCATIE
- P18
- STORAGE LOCATION
- ONSHORE/OFFSHORE TRANSPORT LINE
- == SHIPPING ROUTE

Afbeelding 8: Carbon Connect Delta 2030

3.4.3 Spark Delta Programma

Programma start: 2020

Doelstelling

- Bijdragen tot reductie van CO₂-emissies door elektrificatie én procesoptimalisatie van productieprocessen via bestaande of innovatieve technologie. Hierbij worden fossiele brandstoffen en grondstoffen vervangen door elektriciteit van emissievrije bronnen.
- Door het gevolg van de energietransitie wordt de impact op het elektriciteitsnet vergroot en heeft Spark Delta tevens tot doel zorg te dragen voor een robuust en kosteneffectief elektriciteitsnet dat het exploderende aanbod en de vraag kan transporteren.

Scope¹²

- Ontwikkelen haalbaarheidsstudie. Doel is om het aanbod van en vraag naar elektriciteit inzichtelijk te maken, een robuuste en kosteneffectieve levering van elektriciteit te kunnen garanderen én om mogelijkheden te identificeren

voor voortdurende integratie van wind- en zonne-energie.

- Faciliteren en bijdragen aan de doorontwikkeling van het 380 kV-net binnen de Kanaalzone Terneuzen-Gent (o.a. via TIKI).
- Faciliteren en bijdragen aan en hub voor hernieuwbare energie binnen de SDR-regio.
- Faciliteren en bijdragen aan additionele aanlanding van wind op zee.

Status

Haalbaarheidsfase

Betrokken partijen

Dow, Elia, Enduris, Fluxys, Provincie Oost-Vlaanderen, Provincie Zeeland, PZEM, North Sea Port, SDR, TenneT, VIAIO, Yara en Zeeland Refinery.

Benodigd budget

Investeringen tot 2025: -
 Investeringen tot 2030: €100 miljoen
 Investeringen tot 2050: €500 miljoen

¹² Notitie: De SDR-partijen voorzien geen rol bij de ontwikkeling van het hoogspanningsnet. Het is echter cruciaal dat netbeheerders, terwijl zo'n net wordt aangepast voor bijvoorbeeld windenergie, rekening houden met het veranderende vraagprofiel van de industrie op en flexibiliteitsopties integreren, die de industrie zou kunnen bieden om de totale systeemkosten te verlagen (bijvoorbeeld door flexibele waterstofproductie).

Grote kansen

Zoals beschreven in paragraaf 3.2 zal rond 2025 de vraag naar duurzame energie significant stijgen. Het omslagpunt, wanneer de vraag explosief zal stijgen naar 2.300 MW, zal rond 2025 plaatsvinden. De vraagkant naar duurzame elektriciteit biedt enorme kansen, met name in de waardeketens waterstof en elektriciteit: door grootschalige waterstofproductie (Hydrogen Delta), door de productie van op waterstof gebaseerde verbindingen zoals methanol of ammoniak en voor industriële elektrificatie (o.a. Heat Delta, Power2Heat, Power2Products). Elektrificatiemaatregelen zijn, net als koolstofvrije waterstof, het resultaat van de verwachting dat hernieuwbare elektriciteit sterk zal toenemen als energiedrager. Daarnaast zet de regio in op de realisatie van grootschalige waterstofhub. De aanbodzijde is tevens in beweging: de regio krijgt per 2020 direct toegang tot duizenden megawatt windenergie (windpark Borsele I-II-III-IV) met mogelijk de aanlanding van IJmuiden Ver Alpha in het verschiet. Daarbij zijn er ontwikkelingen in de bestaande stroomopwekking in de regio, zoals Doel en Borssele, maar ook on-site gasgestookte WKK-eenheden. Voor Doel is de prognose dat vanaf 2025 de productie gehalveerd wordt (twee van de vier eenheden stoppen met productie) en vanaf 2030 de derde eenheid stilgelegd wordt. Borsele sluit in principe in 2033, maar vanuit EZK wordt recentelijk bekeken of de kerncentrale langer open kan blijven.

Op basis van de sterk stijgende vraag naar en aanbod van duurzame energie biedt de SDR-regio veel potentie voor de ontwikkeling van een hub voor hernieuwbare energie. Daarbij komt dat de hoeveelheid hernieuwbare



energie die beschikbaar komt en tegen welke prijs, wordt beïnvloed door de realisatie van een kosteneffectieve elektriciteitsinfrastructuur. Ook hier liggen kansen.

Grote uitdagingen

Alle stroom zal via het regionale elektriciteitsnet worden getransporteerd. En hier ligt de uitdaging: enkele duizenden MW aan potentiële nieuwe stroomvraag in gebieden met relatief zwakke stroomaansluitingen (voornamelijk Zeeuws-Vlaanderen). Momenteel vertoont de capaciteit van het elektriciteitsnet al vroege tekenen van beperkingen. Deze beperkingen worden dringender in het licht van de netwerkimact van een verbeterd bedrijfsmodel voor grootschalige offshore wind en toenemende vraag naar elektriciteit in industriële processen. Het onzekere productieprofiel en het seizoensgebonden en dagelijkse vraagprofiel, dat niet altijd overeenkomt, terwijl het huidige regelgevingskader niet is gericht op de goedkoopste systeemontwikkeling, maakt de uitdaging tot een oefening waaraan alle relevante belanghebbenden moeten bijdragen. Het lokaal gebruik van de aan land gekomen elektriciteit zorgt ervoor dat het stroomnet minder congestieproblemen in het binnenland te verwerken krijgt. Versterkingen in het regionale net zijn nog niet formeel vastgelegd, waarbij de ontwikkeltijd van nieuwe hoogspanningsnetverbindingen makkelijk een decennium of langer in beslag zou kunnen nemen. Kortom: er moet tijdig geanticipeerd worden om toekomstige belemmeringen te voorkomen.

Scenario: 2020

Mijlpalen:

- Oplevering van de haalbaarheidsstudie naar de toekomstige energievraag in de Schelde-Deltaregio, in samenwerking met netwerkexploitanten Tennet, Enduris en Fluxys. Concreet gezien hangt dit één op één samen met de individuele bedrijfsplannen qua technologiekeuze, timing en kwantiteit. De uitdaging ligt in het feit dat bedrijven verschillende routes verkennen en zij tevens te maken hebben met onzekere en variabele factoren. Op basis van deze inzichten zal de tweede en derde stap gezet worden, waarbij de identificatie en realisatie van de benodigde aanpassingen in het regionale elektriciteitsnet centraal staan. Op die manier kan men een elektriciteitsnet ontwerpen dat in de toekomst als de hub voor hernieuwbare energie kan werken.

Scenario: 2030

Mijlpalen:

- Realisatie van een CO₂-reductie van 403 kT per jaar, dankzij toepassing van verschillende technologieën (waterstof door elektrolyse, CCU-processen en het vervangen van stoomaandrijvingen door elektrische aandrijvingen) in de energie-intensieve processen.
- Start van de uitbouw van de hoogspanningsnetten om te kunnen voorzien in de behoeftes van het elektrificatieprogramma en de hub voor hernieuwbare energie.
- Zekerstelling van aanlanding additionele offshore wind.

Scenario: 2050

Mijlpalen:

- Verdere elektrificatie om een CO₂-reductie van 2.844 kT/jaar te behalen. Het elektrificatieprogramma verloopt via de verdere ontwikkeling van waterstofproductie door elektrolyse, CCU-processen, elektrowarmte op hoge temperatuur, warmtepompen en stoomrecompressie.
- De volledige uitbouw en voltooiing van de 380 kV infrastructuur zodat die als hub kan dienen om de vraag en het aanbod van hernieuwbare energie in de gehele SDR-regio te matchen.
- Realisatie hernieuwbare energie hub.
- Aanlanding grote hoeveelheden wind op zee (die via de hub verdeeld wordt).



Afbeelding 9: Weergave Spark Delta Programma 2030



Afbeelding 10: Weergave Spark Delta Programma 2050



3.4.4 Heat Delta Programma

Programma start: 2020

Doelstelling

Doel is om de vraag naar en het aanbod van industriële restwarmte en geothermie inzichtelijk te maken. De ambitie is om als tweede stap dit te vertalen naar concrete en uitvoerbare projecten.

Scope

Realisatie van toepassing van restwarmte middels:

- Restwarmte industrie naar gebouwde omgeving
- Restwarmte industry to industry
- Geothermie

Status

Momenteel wordt gekeken naar de toepassing van restwarmte in de gebouwde omgeving, binnen de industrie en geothermie.

Betrokken partijen

Arcelor Mittal, Cargill, LambWeston Meijer, Provincie Zeeland, Sabic, Suikerunie.

Benodigd budget

Investerings tot 2025:
€10 miljoen
Investerings tot 2030:
€30 miljoen
Investerings tot 2050:
€100 miljoen

De procesindustrie in de SDR-regio (met name chemie, staal en food) heeft restwarmte ter beschikking die in de nabije omgeving toegepast kan worden in industrie, bedrijfspanden, instellingen en/of gebouwde omgeving. Daarnaast ligt er mogelijk potentie voor een duurzame warmtevoorziening gebaseerd op (ultradiepe) geothermie. Dit potentieel ligt met name bij SDR-bedrijven in West-Brabant (LambWeston/Meijer, Suikerunie, Cargill en Sabic).

Huidige situatie: 2020

Momenteel bevindt Heat Delta zich in de verkennende fase en focust zich op restwarmte van de industrie naar de gebouwde omgeving, op restwarmte van industrie naar industrie en op geothermie.

Restwarmte industrie naar gebouwde omgeving

In de Regionale Energiestrategie Zeeland (voetnoot 8) wordt het benutten van restwarmte uit de industrie voor de gebouwde omgeving als een mogelijkheid onderkend. Er bestaan wellicht mogelijkheden om grootschalige warmtenetten gebaseerd op een lage temperatuur restwarmte (50 tot 80 graden) uit de procesindustrie te realiseren in de SDR-regio. Deze potentie is nog onzeker. Vastgesteld moet worden of een warmtevoorziening op basis

van industriële restwarmte technisch en economisch haalbaar kan zijn voor een deel van de gebouwde omgeving met name rondom de grensoverschrijdende Kanaalzone Terneuzen-Gent en vanuit het havengebied in Vlissingen. De te overbruggen afstanden zijn veelal aanzienlijk. Momenteel lopen daarvoor diverse onderzoeken om de (on)mogelijkheden in kaart te brengen. Het CO₂-reductiepotentieel bedraagt ongeveer 0,3 Mton per jaar in het geval de warmtevoorziening van 100.000 woningen wordt vervangen door industriële restwarmte (ca. 3 ton CO₂ per woning per jaar). In de regio Gent kan de restwarmte gekoppeld worden aan het bestaande stadsverwarmingsnet, dat momenteel aardgas als primaire energiebron gebruikt.

Restwarmte industry to industry

Er bestaan reeds mooie voorbeelden van succesvolle restwarmtekoppelingen tussen industriële bedrijven onderling, waaronder:

- Koppeling tussen Yara en de glastuinbouw (WarmCO₂) met besparing van ca. 55 Kton CO₂ per jaar;
- Koppeling tussen Zeeland Refinery, Covra en Martens Cleaning (restwarmte Sloe) met besparing van ca. 5 Kton CO₂ per jaar;
- Koppeling tussen Lamb Weston/Meijer en Wiskerke Onions BV met



- besparing van ca. 1 Kton CO₂ per jaar;
- Koppeling tussen papierfabriek Stora Enso en autobouwer Volvo met besparing van ca. 15 Kton CO₂ per jaar;
- Koppeling tussen afvalverbranding IVAGO en het Universitair Ziekenhuis in Gent;
- Koppeling tussen Arcelor Mittal Gent en de stad Zelzate.

Mogelijk dienen nieuwe opportuniteiten zich aan, waaronder bijvoorbeeld een restwarmtekoppeling tussen staalbedrijf ArcelorMittal en Cargill Sas van Gent. Dit is momenteel onderwerp van nader onderzoek. Het CO₂-reductiepotentieel hangt direct af van vraag- en aanbodprofielen van betrokken bedrijven en is op voorhand niet te specificeren. Het potentieel per verbinding is veelal in orde grootte 5 tot 50 Kton per jaar.

Geothermie

De industrie kan mogelijk ook verduurzamen met hulp van geothermie (aardwarmte). Industriële processen vragen daarbij veelal hogere temperaturen. In de SDR-regio gaat het met name om bedrijven in West-Brabant (LambWeston/Meijer, Suikerunie, Cargill en Sabic) met interesse in en potentie voor geothermie. Benodigde temperatuurniveaus zijn afhankelijk van het proces en variëren tussen de 100 graden Celsius en boven de 200 graden Celsius.

Dit temperatuurniveau vraagt om boringen van rond de 4 tot 6 kilometer diep (ultradiepe geothermie) of, indien dat niet opportuun is, om het upgraden van gewonnen aardwarmte met warmtepompen. De regionale kennis over deze dieptes, het potentieel van de ondergrond en dus over het te bereiken debiet en de levensduur etc., is momenteel nog te beperkt voor een sluitende business-case. Momenteel wordt het potentieel daarom nader onderzocht. Cascadering met de glastuinbouw (o.a. in Steenberg en Dinteloord) maken onderdeel uit van de aanpak. Het CO₂-reductiepotentieel hangt direct af van het lokale geothermiepotentieel en is op voorhand niet te specificeren. Voorzichtige inschatting voor betrokken bedrijven komen neer op orde grootte 50 tot 500 Kton CO₂-reductie per jaar. Momenteel lopen diverse onderzoeken naar de potentie van restwarmte en geothermie:

- Het haalbaarheidsonderzoek naar het potentieel industriële restwarmte naar gebouwde omgeving in de Kanaalzone Terneuzen-Gent en vanuit Zeeland Refinery (Vlissingen) wordt eind 2020 afgerond. Indien opportuun zullen de eerste koppelingen niet eerder worden gerealiseerd dan in 2025.
- Het haalbaarheidsonderzoek naar de koppeling tussen ArcelorMittal

en Cargill Sas van Gent wordt eveneens eind 2020 afgerond. Indien opportuun zal de koppeling worden gerealiseerd in of na 2025.

- Het haalbaarheidsonderzoek naar de potentie van geothermie wordt in 2020 en 2021 onderzocht door SDR, LambWeston/Meijer, Cosun/Suikerunie, Cargill en Sabic in samenwerking met EBN, Hydreco en o.a. glastuinbouwlocatie Nieuw Prinsenland (Dinteloord). De ontwikkeling en realisatie van veilige en economisch verantwoorde aardwarmtedoubletten - met alle benodigde installaties voor de levering van warmte aan één of meerdere warmtevragende afnemers - zou wellicht kunnen plaatsvinden vanaf 2024.

faciliterend kader

In dit hoofdstuk worden de voorwaarden voor de realisatie van het SDR CO₂-reductiepad in kaart gebracht. Voor de grensoverschrijdende infrastructuur, financiering, regelgeving en een categorie 'overige', worden de urgente uitdagingen en risico's beschreven en tevens wordt hetgeen SDR nodig heeft van het Rijk, Vlaanderen, Brussel (EU) en andere stakeholders toegelicht. Concreet gezegd kan de energietransitie in de SDR-regio alleen plaatsvinden onder nauwe samenwerking tussen de internationale overheden en de regio.

4.1. Infrastructuur

Helder is dat de grensoverschrijdende infrastructuur de hoogste prioriteit heeft en daarbij de basisvoorwaarde vormt voor realisatie van de energietransitie in de SDR-regio. Kijkende naar de vier belangrijkste waardeketens in de SDR-regio is het zonder de juiste infrastructuur onmogelijk om voldoende duurzame energie op plek van bestemming te krijgen, om CO₂ af te vangen, te transporteren en op te slaan,

om waterstof te transporteren en in te zetten in bedrijfsprocessen en om warmte af te vangen en te hergebruiken. Het advies van TIKI (voetnoot 6) onderschrijft deze urgente behoefte en adviseert ook een tijdige realisatie van deze infrastructuur.

Zowel de Stroomstudie (voetnoot 9) als de CUST-studie (voetnoot 10) geven een duidelijk beeld van de bestaande en de nog te ontwikkelen

infrastructuur ten behoeve van elektriciteit, CO₂, H₂, en warmte. De SDR-regio heeft concreet inzichtelijk voor welke waardeketen welke infrastructuur waar en per wanneer benodigd is. De SDR-regio is niet bij machte om de kosten voor de benodigde infrastructuur op zich te nemen en verwacht dat deze vanuit overheidswege zal worden gerealiseerd.



CO ₂	Carbon Connect Delta	Regionale (grensoverschrijdende) integrale infrastructuur ten behoeve van afvang, hergebruik, transport per pijpleiding of schip en permanente opslag van CO ₂ .	< 2025
Warmte	Heat Delta	Realisatie lokale (grensoverschrijdende) infrastructuur ten behoeve van warmtenetten en restwarmte industrie naar de gebouwde omgeving in de Kanaalzone Lokale infrastructuur geothermie (West-Brabant)	Fase 1: 2030 Fase 2: 2050

4.2. Financiering

Naast de infrastructuur spelen een aantal andere voorwaarden een cruciale rol voor succes, waarbij de SDR-regio de financiering niet kan dragen. Immers, de benodigde infrastructuur en bepaalde essentiële technologieën zijn nog niet op grote schaal doorontwikkeld, betaalbaar

en/of beschikbaar. Veel situaties zijn generiek en spelen ook in de andere Nederlandse industrieclusters. Het Rijk en Brussel (EU) beschikken over verschillende regelingen en financieringsstructuren. Niet alle subsidieregelingen zijn passend voor de specifieke vraagstukken die in de

SDR-regio een rol spelen. Concreet heeft de SDR-regio de behoefte aan realisatie van de actiepunten zoals vermeld in de tabel. Zoals eerder aangegeven is dit alleen realiseerbaar met steun van regio's en overheden in Nederland, België en EU.

Waardeketen	Programma	Wat	Wanneer	Financierings instrument
H ₂	Hydrogen Delta	Tijdelijke afdekking onrendabele top groene waterstof* voor de realisatie van Deltaurus 1, 2, 3 en 4. Financiering ten behoeve van engineering en constructie van regionale H ₂ -infrastructuur.	2023-2027	SDE++ CEF Innovation Fund e.a.
CO ₂	Carbon Connect Delta	Subsidieopzet behoeft aanpassing zodat CO ₂ -bronnen op grote afstand van opslaglocaties naar rato van afstand worden gecompenseerd*. Subsidieopzet behoeft aanpassing zodat transport van CO ₂ per schip als mogelijkheid meegenomen wordt. Financiering ten behoeve van engineering en constructie van regionale CO ₂ -infrastructuur.	<2025 <2025	SDE++ SDE++ CEF Innovation Fund
Elektriciteit	Spark Delta	Realisatie 380 kV, aanlanding wind op zee Tijdelijke afdekking onrendabele top elektrificatie*	>2020 >2025	TenneT SDE++
Warmte	Heat Delta	Tijdelijke afdekking onrendabele top restwarmte en geothermie**		SDE++

* De huidige ontwikkelingen vanuit de industrie geven signalen dat de mogelijkheid dat, wanneer Porthos in 2023 aanvangt, het CO₂-plafond binnen SDE++ bereikt is. Bedrijven en industrieclusters die buiten het plafond vallen zullen aanzienlijk meer kosten moeten maken om CCS toe te passen. Daarbij het hun incentive om CO₂ af te vangen en op te slaan financieel beperkt.

** Door toekomstige schaalvergroting en innovatiestappen in het elektrolyse/ elektrificatieproces zal de business case zichzelf meer

recht trekken (zoals ook in zon- en windenergie is gebeurd). Financiële steun in termen van belastingaftrek en subsidies zou breed genoeg moeten zijn om ook de ontwikkeling en investeringen in nieuwe technologieën te dekken.

*** Specifiek voor geothermie is er het risico op misboringen dat moet worden afgedekt middels garantstellingen. Er is reeds instrumentarium beschikbaar op genoemde terreinen, maar nog onduidelijk is of het instrumentarium voldoende in staat is de risico's af te dekken.



4.3. Regelgeving

Regelgeving en politiek zijn belangrijke middelen om de ambities van het SDR CO₂-reductiepad te kunnen realiseren. SDR pleit voor een krachtige regierol voor het Rijk en een evenwichtig, transparant beleid om een waterstof-concurrentiestrijd

tussen de Nederlandse industriële regio's te voorkomen. Tevens is het van belang dat regionale waterstofeigenaren worden gewaardeerd in het beleid. Dit zou evenwichtig en in balans met de Nederlandse economische en klimaatbelangen als geheel overwogen moeten worden. Ondanks dat de SDR-regio en Zeeland (in verbinding met Vlaanderen) een

zeer belangrijke positie vervult, en bovendien over zeer sterke kaarten, feiten en perspectieven beschikt, legt ze het regelmatig af tegen schijnbaar beter gepositioneerde industrieclusters. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de voor SDR elementaire voorwaarden die verbonden zijn met regelgeving, beleid en politiek.

Waardeketen	Programma	Wat	Wanneer	Verantwoordelijke voor regelgeving
H ₂	Hydrogen Delta Spark Delta	Realisatie gecombineerde wind-op-zee-waterstof tender*		Min EZK
CO ₂	Carbon Connect Delta	Ratificatie België m.b.t. het London Protocol. Juridisch kader voor transport van CO ₂ over grenzen heen. Amendement van het London Protocol is geratificeerd door Nederland, maar het volledige potentieel van SDR CCS kan enkel gerealiseerd worden als ook België ratificeert.	2023	Parlement België moet enkel nog ratificeren
		Erkenning van transport per schip door EU-ETS. Zo lang dat niet gebeurt kunnen bedrijven hun CO ₂ -emissierechten mogelijk niet aftrekken.	2023	EU-ETS
		Toekenning CO ₂ -reductie die over de grenzen plaatsvindt.	2024	Nederlandse overheid, Belgische overheid, EU
		De Mijnbouwwet voorziet in overdracht van aansprakelijkheid van opgeslagen CO ₂ van de vergunninghouder naar de Staat wanneer de opslagactiviteiten zijn voltooid. De meest kosteneffectieve CCS kansen voor SDR-bedrijven kunnen worden gerealiseerd als CCS grensoverschrijdend wordt ontwikkeld. Hiervoor dient binnen de EU of tussen lidstaten juridisch te worden overeengekomen dat aansprakelijkheid voor CO ₂ , afgevangen op Belgisch grondgebied en opgeslagen in de Nederlandse ondergrond, ook uiteindelijk naar de Nederlandse staat gaat.		
		Het Klimaatakkoord is niet eenduidig over de om aan CCU te voldoen en of CCU mag worden meegenomen als Scope 1 of Scope 3 CO ₂ -reductie. Momenteel is permanente binding de essentiële voorwaarde. Voor de SDR-regio relevante technieken zoals de toepassing van CO ₂ voor de productie van ureum, de CO ₂ -opname door planten in kwekerijen, de CO ₂ -conversie naar chemicaliën zoals methanol (het project Steel2Chemicals) worden niet meegerekend binnen het huidige Green House Gas Protocol. Belangrijk is om helderheid te creëren wat nodig is om deze CO ₂ -reducties ook onder Scope 1 of 3 te laten vallen.	Z.s.m.	Green House Gas Protocol
Elektriciteit	Hydrogen Delta Spark Delta Heat Delta	Voldoende beschikking over duurzame energie: realisatie aanlanding IJmuiden Ver Alpha*. Besluitfase 2021-2022	<2025	Min EZK
		Voldoende beschikking over duurzame energie: realisatie aanlanding andere windparken*	>2025	Min EZK
Alle	Hydrogen Delta Spark Delta Carbon Connect Delta Heat Delta	Afgifte benodigde vergunningen	2020-2050	(Lokale) overheden van Nederland en Vlaanderen

* Op termijn heeft de SDR-regio meer dan 7 GW, CO₂-neutraal vermogen voor elektrificatie nodig om aan de waterstofvraag van de industrie te voldoen. Hiervoor is voldoende aanlanding van wind-op-zee cruciaal. Er wordt dan ook van het Rijk gevraagd om aanlanding van IJmuiden

VER Alpha in Borsele zeker te stellen en om ook verdere aanlanding van toekomstige Nederlandse windparken in Zeeland te faciliteren. Daarnaast is een uitvraag in de vorm van een gecombineerde wind-op-zee-waterstof tender (zoals aangekondigd in Kabinetsvisie waterstof) welkom.



4.4. Overige voorwaarden

Onderstaande tabel beschrijft de overige voorwaarden, waar ook samenspel tussen Rijk en regio benodigd is, om de industriële energietransitie te kunnen realiseren.

Waardeketen	Programma	Wat	Wanneer
H ₂	Hydrogen Delta	De kosten van CO ₂ -neutrale waterstof zijn grotendeels afhankelijk van de energieprijzen. Bij de huidige elektriciteitsprijsniveaus is elektrolytische waterstof niet concurrerend.	
CO ₂	Carbon Connect Delta	Tijdige ontwikkeling van een netwerk in Nederlands zeegebied om voldoende CO ₂ -opslag capaciteit veilig te stellen.	
Elektriciteit	Spark Delta	Aanpakken van enerzijds de piekproductie van elektriciteit, en anderzijds de piekvraag of lage productie*	

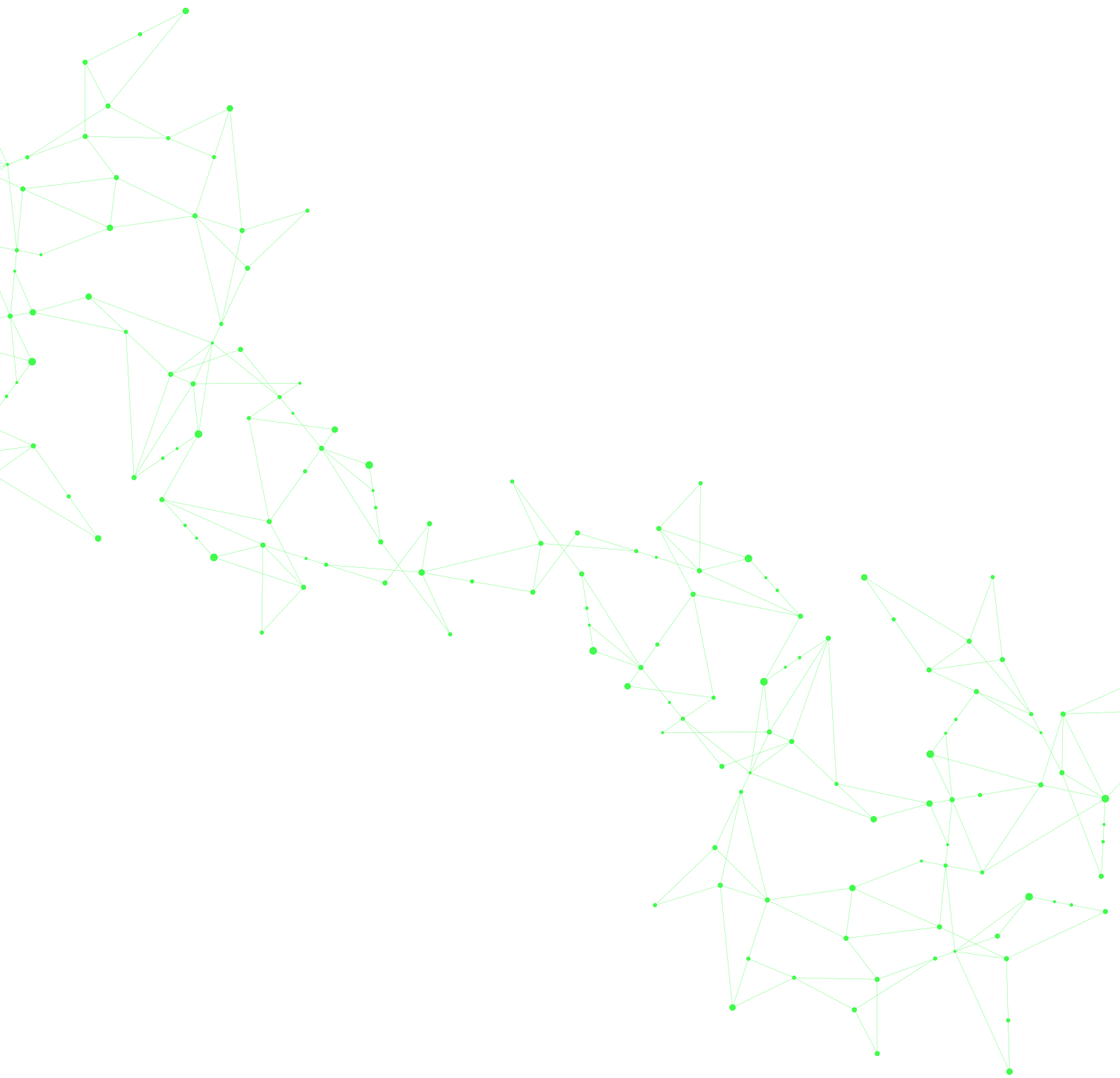
* Hier zijn de SDR-partners mogelijk in staat om middelen te ontwikkelen om het piekvermogen te absorberen, zoals de inzet van power2heat om de lokale warmtevraag op te vangen en inzet van elektrolyse om in de lokale waterstofvraag te voorzien. In het geval van een aanbodtekort kan de regionale industrie in staat zijn om zowel het elektriciteitsaanbod als de vraagresponsover te leveren. In de cijfers over elektrificatie is al rekening

gehouden met het effect van opties voor verwarming op emissiereductie. Een deel van de absorptie van piekbelasting zal echter plaatsvinden door middel van waterstofproductie, waardoor de uitstoot van CO₂ door waterstofgebruik wordt voorkomen. Het is een voortschrijdend inzicht dat hier mogelijk financierings- of reguleringsvraagstukken uit ontstaan.

Appendix afkortingen

ARRRA	Antwerpen, Rotterdam, Rijn, Ruhr Area
CES	Cluster Energie Strategie
CCS	Carbon Capture and Storage
CCU	Carbon Capture and Utilization
CO ₂	Koolstofdioxide, kooldioxide of koolzuurgas
EBN	Energie Beheer Nederland
GW	Gigawatt
Gwh	Gigawattuur
EU-ETS	Europese Emissiehandel
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
kV	Kilovolt
Mt	Megaton
O&O	Onderzoek en Ontwerp
SDR	Smart Delta Resources
TIKI	Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Infrastructuur





**smart delta
resources**

Smart Delta Resources
Edisonweg 47 D1
4382 NV Vlissingen
+31 118 724 900
info@smartdeltaresources.nl

smartdeltaresources.nl

—Together for a
future proof industry