

GroenvermogenNL HCA Roadmap Regio Zuid-West

Het menselijk aspect van de groene industriële revolutie in de Nederlandse regio met de grootste bestaande waterstofvraag

Gerben Huiszoon MSc

29 februari 2024

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Verkenning omgeving Zeeland	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Witte vlekken regio Zeeland	6
1.3 Krapte op de arbeidsmarkt en human capital nodig voor groene waterstof productie	6
1.4 Investeringsagenda groene waterstof in Zeeland	9
1.5 Investerings door het MKB	10
2 Impact HCA-GVNL in Zeeland	12
2.1 Onderwijsontwikkeling: Project HCA Groene Waterstof Zeeland	14
2.2 Praktijkgericht onderzoek	15
2.3 Leven Lang Ontwikkelen: flexibel scholingsaanbod vanuit de Energy Campus	15
2.4 Learning Communities	16
3 Activiteiten	18
4 Operationalisering	19
4.1 WP1 Projectmanagement	19
4.2 WP2 Communicatie	19
4.3 WP3 Professionaliseringsprogramma docenten MBO en HBO	19
4.4 WP4 Voltijd onderwijsmodules voor MBO en HBO	20
4.5 WP5 Leven lang ontwikkelen en LLO	22
4.6 WP6 Waterstoflab	23
4.7 WP7 Regionale Liaison en learning community	24
4.8 WP8 Praktijkgericht onderzoek	24
5 KPI's/Key-results en monitoring	25
6 Organisatie, planning en uitvoering	27
6.1 Projectorganisatie	27
6.2 Visie op onderwijsontwikkeling	29
6.3 Planning	31
Verwijzingen	32

Samenvatting

Deze roadmap van regio Zuid-West Nederland is onderdeel van het GroenvermogenNL Human Capital Agenda programma dat als doel heeft de groene waterstoftransitie in Nederland te ondersteunen door met kennisinstellingen, overheden en bedrijfsleven samen te zorgen voor voldoende en goed opgeleid personeel. De roadmap beschrijft het huidige gebruik van grijze waterstof door de Zeeuwse industrie en de kansen voor een transitie naar groene waterstof.

De Zeeuwse industrie is de grootste verbruiker van grijze waterstof in Nederland. In het samenwerkingsverband Smart Delta Resources (SDR) zitten drie van de top 10 CO2 uitstoters van Nederland. Ondanks dat Zeeland de provincie is met het kleinste inwoneraantal stoot het meer CO2 uit dan Groningen en Friesland samen. Het is daarom van groot belang dat de Zeeuwse industrie ondersteund wordt in de transitie naar groene waterstof om hiermee de Zeeuwse en Nederlandse klimaatdoelstellingen te behalen.

Gelukkig heeft Zeeland uitstekende kansen voor een groene waterstofeconomie. Vanuit de Borsele, Nederwiek en IJmuiden Ver windparken zal er ruim 5GW aan offshore windenergie aan land komen. In het North Sea Ports havengebied worden 12 elektrolyserfabrieken ontwikkeld die de groene waterstof direct kwijt kunnen aan de nabij gelegen industrie. De waterstofbackbone bestaat hier reeds al en zal vanuit Zeeland aangesloten worden op de rest van Nederland en België. Er is een nauwe samenwerking tussen industrie, overheden en kennisinstellingen in SDR.

Om de ontwikkeling van de Zeeuwse waterstofeconomie te bevorderen zet de regio met deze roadmap in op 4 programmalijnen:

- HCA Groene Waterstof Zeeland ontwikkelt onderwijs voor 8 MBO en 8 HBO opleidingen.
- Leven Lang Ontwikkelen (LLO) wordt vormgegeven vanuit de Energy Campus Zeeland.
- Er komt praktijkgericht onderzoek naar systeemintegratie en water als grondstof voor waterstof.
- Learning communities zijn nodig om SDR te ondersteunen met het creëren van draagvlak en het behouden van werkgelegenheid. Daarnaast zijn ze nodig om bedrijventerreinen (VNO/NCW) te helpen met de regionale innovatie en de verduurzaming.

Deze programmalijnen worden door de regio ontwikkeld en staan naast GroenvermogenNL in verbinding met JTF, Regiodeal, LLO Katalysator, Delta Climate Center en regionale fondsen. Afstemming en tijdige synchronisatie met GroenvermogenNL is daarom ook van groot belang voor een succesvolle ontwikkeling van de human capital agenda voor de Zeeuwse waterstofeconomie.



1 Verkenning omgeving Zeeland

1.1 Inleiding

Het deltagebied in Zuid-West Nederland huisvest een krachtig grensoverschrijdend industriecluster van chemie, staal, energie en food bedrijven. De bedrijven in dit cluster zetten zich in om bij te dragen aan de klimaatdoelen van 2030 en 2050. De inzet van groene waterstof speelt daarin een belangrijke rol. Grootbedrijf, MKB, start-ups, scale -ups, overheden en kennisinstellingen werken gezamenlijk aan opschaling van de toepassing van groene waterstof. Er zijn uitstekende en flexibele integratiemogelijkheden bij bedrijven, de elektriciteit van grote windparken op zee komt hier aan land én er is met Smart Delta Resources een krachtig samenwerkingsplatform. Door in te spelen op een combinatie van transities (klimaat, grondstoffen en energie), zal het deltagebied haar maatschappelijke en economische waarde duurzaam waar kunnen maken.

In de RIS3 strategie 2021-2027 (Hagens et al, 2021) staat dat in het deltagebied de benodigde ingrediënten aanwezig zijn om succesvol grootschalig groene waterstof in te zetten. Zeeland speelt een belangrijke rol in de aanlanding van offshore wind, wat kansen biedt voor de productie van groene waterstof, geproduceerd met grote volumes duurzame energie van zee. Dit vormt een impuls voor innovatie in groene productie van waterstof (“elektrolyzers”). Het efficiënt inzetten van de elektriciteit van wind op zee direct aan de kust in elektrolyse betekent het optimaal benutten van momenten dat de wind elektriciteit levert, en dat de elektriciteit geen beroep doet op transportnetten richting het achterland maar direct ter plaatse haar economisch nut vindt (“efficiënt gebruik van hulpbronnen”).

De Regionale Energie Strategie 1.0 voor Zeeland (RES1.0) (Zeeuws Energie Akkoord, 2021-2023) benoemt onder overige thema's 4.7 Waterstof dat waterstof een “absolute prioriteit” is als grondstof voor de industrie. Als tweede prioriteit wordt waterstof als bron voor hoge temperatuur voor industrie genoemd. Op termijn vormt waterstof als derde prioriteit een mogelijkheid voor seizoensopslag voor duurzame elektriciteit. Als vierde prioriteit wordt zwaar transport genoemd, waarbij gekozen wordt om de markt te volgen. Voor de regio is ontwikkeling van een groene waterstofprogramma vanuit de kennisinstellingen dus niet alleen een noodzaak vanuit de industrie, maar ook verankerd in Provinciale beleidsdoelstellingen die door vele stakeholders in het Zeeuws Energie Akkoord ondertekend zijn.

De “Systeemstudie Energie infrastructuur Zeeland” (CEDelft, 2020) geeft aan dat “de business case voor waterstofproductie in de regio in samenhang dient te worden onderzocht met zowel de lokale vraag naar waterstof en zuurstof, als de nationale elektriciteitsmarkt, alsook transportcapaciteit van elektriciteitsnet en gasnet”. Vervolgstudies hiernaar vanuit Smart Delta Resources en investeringen hierin vanuit de nationale overheid geven de kansen voor een groene waterstofeconomie voor Zeeland aan.

Het rapport “Waterstof in de Deltaregio” van Waterstofnet (Waterstofnet, 2021) geeft aan “Zich basierend op de Europese ambities heeft de Vlaams-Nederlandse Delta (VND) een ‘unique selling point’, aangezien de accenten van het Europese waterstofbeleid “één op één” zijn terug te vinden in het VND gebied.” “De Delta regio is bijzonder in Europa, aangezien het een thuisbasis is van vele unieke technologieontwikkelaars en fabrikanten van waterstoftechnologie, sterk verdeeld over de gehele waardeketen. Al deze bestaande activiteiten laten zien wat de grote potenties zijn die deze regio heeft voor de ontwikkeling van een waterstofmarkt.” “Naast de bestaande activiteiten in de regio, zijn er door de industrie tientallen projecten aangemeld voor het ontwikkelen van waterstof in de regio

in de komende jaren. Deze projecten zijn gefocust op de hele waterstofwaardeketen, van productie tot infrastructuur en eindgebruik.”

De activiteiten die regio Zuid-West wil ontwikkelen in het kader van GroenVermogenNL Human Capital Agenda maken integraal deel uit van de verduurzaming van de procesindustrie in Zeeuws-Vlaanderen en Vlissingen-Oost met hernieuwbare energie en circulariteit van grondstoffen. Maatschappelijke doelen zijn de vermindering van CO₂-uitstoot, het uitbreiden van de toepassing van hernieuwbare energie en vooral ook reductie van fossiel geproduceerde waterstof (steam methane reforming of “SMR”) in ruil voor groen geproduceerde waterstof (elektrolyse). De waterstof-behoefte in de SDR Regio is volgens het SDR Regioplan 520.000 ton per jaar en daarmee veruit de grootste in Nederland. Op dit moment wordt met iedere met SMR geproduceerde kilo waterstof 9 kilo CO₂ geproduceerd. Door te stimuleren dat de industrie voorop loopt in de duurzame ontwikkeling naar groene waterstof versterkt de regio tevens de economische weerbaarheid en daarmee de leefbaarheid. In de provincie Zeeland is industrie qua absoluut volume het grootste vraagstuk qua verduurzaming, met 85 PJ van de energiebehoefte die in totaal in Zeeland 125 PJ betreft (zie Figuur 2).

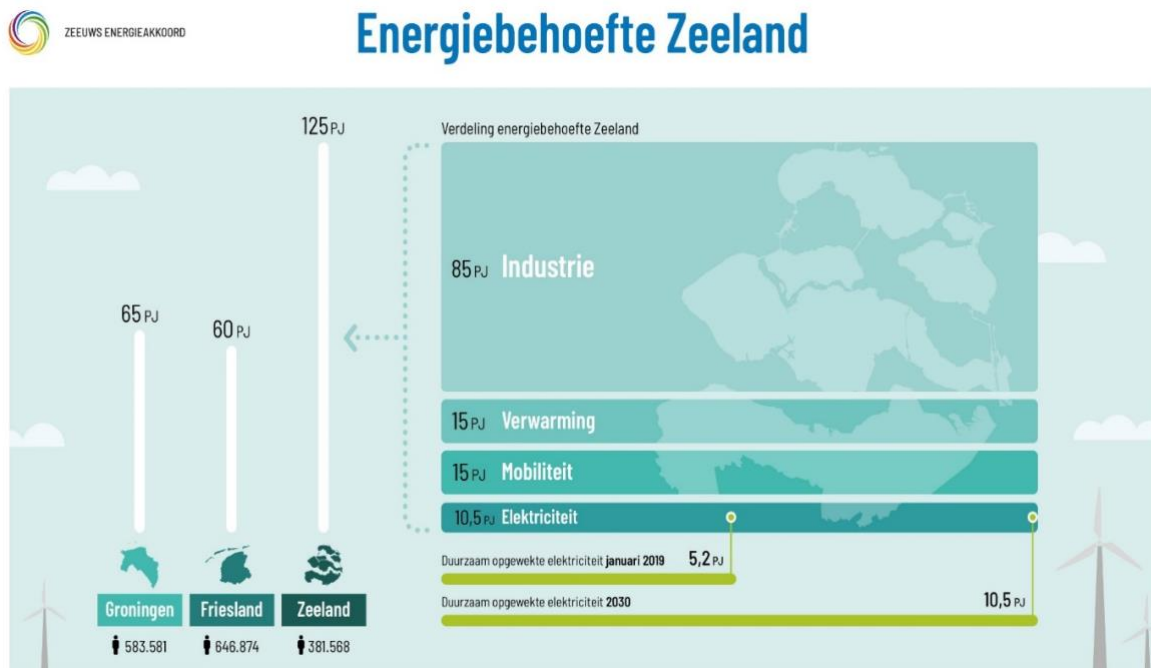
Daarnaast is er ook aandacht voor gebruik en vraag naar waterstof in andere sectoren. Het MKB, al dan niet geclusterd als bedrijventerrein werkt aan verduurzaming en zoekt naar alternatieven voor het gebruik van aardgas voor bedrijfsproces en brandstof voor de logistiek. Door netcongestie wordt elektrificatie van de bedrijfsprocessen en de logistiek een groot vraagstuk. Dit moet ook gezien worden als een belangrijk aandachtspunt voor de economische weerbaarheid van de regio. Onlangs is ook de provincie Zeeland als congestiegebied afgeroepen. Dit betekent dat de bedrijven met hun uitbreiding- of verduurzamingsplannen niet kunnen rekenen op uitbreiding van de capaciteit van hun elektriciteitsaansluiting. Natuurlijk wordt dan meteen aanspraak gemaakt op de te ontwikkelen waterstofinfrastructuur (zoals te lezen is in de pMiek van Zeeland). Het is echter zeer de vraag of dit kan samengaan met de verduurzaming van de procesindustrie en haar aanspraak op de waterstofinfrastructuur.

De nationale routekaart waterstof geeft de nationale ambities aan met een belangrijke rol voor Zeeland. Volgens het CES rapport van SDR moet veruit de grootste reductie van CO₂ emissies in de Schelde Deltaregio komen uit groene waterstof (Smart Delta Resources, Cluster Energie Strategie, 2022). De productie van waterstof zal tegen 2030 zoveel mogelijk met elektrolyzers o.b.v. offshore windenergie geschieden of geïmporteerd worden. Het rapport “Zeeland in Stroomversnelling” (Berenschot, 2020) zegt hier over:

“Indien Nederland haar rol als waterstofhub internationaal weet te verstevigen zal kennis en werkgelegenheid op dit thema ook toenemen. In Zeeland is een belangrijk deel van de Nederlandse Chemiesector aanwezig, de eventuele komst van een waterstofkenniscentrum in de regio (bijvoorbeeld als vervanger voor de Markaz) is dan ook zeer denkbaar. Daarnaast is de offshore windsector met een aantal bedrijven gevestigd in de regio, een toename in de vraag naar duurzame energie vergroot de omzet in deze sector. Oftewel: Zeeland heeft veel kansen op gebied van o.a. duurzame opwek van elektriciteit en waterstof en indien samen met het bestaande industriecluster en inzet vanuit het Rijk samengewerkt wordt kan veel groei gerealiseerd worden.”

De Zeeuwse industrie investeert al in de transitie naar groene waterstof. De eerste installaties voor de productie van ‘groene’ waterstof hebben al subsidie ontvangen en staan gepland voor oplevering in 2026 (Smart Delta Resources, Twee Zeeuwse baanbrekende projecten groene waterstofproductie krijgen subsidie, 2023). North Sea Ports ontwikkelt een waterstofhub op Europese schaal. In hun

waterstofstrategie staat de ambitie 2025: “in 2025 500MW elektrolysecapaciteit en aansluiten op de Europese backbone”. Daarnaast wil NSP Europese import en export hub worden (North Sea Ports, 2022).



Figuur 2 Energiebehoefte in Zeeland (bron: Regionale Energiestrategie Zeeland, RES 1.0)

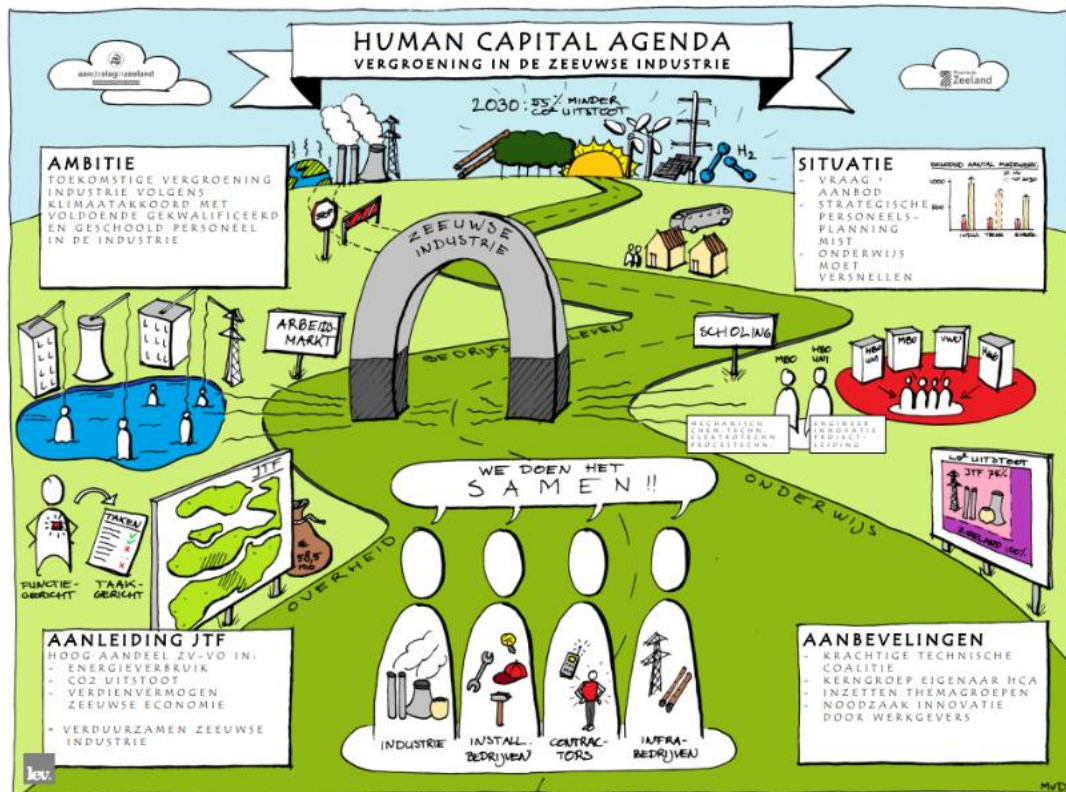
1.2 Witte vlekken regio Zeeland

Het rapport “Actualisatie en beleidsevaluatie Zeeland in Stroomversnelling” (Berenschot, 2020) geeft aan dat de innovatiekracht van Zeeland achteruit is gegaan t.o.v. de rest van Nederland. “De factor waar Zeeland significant minder scoort dan veel andere regio’s vormt de publieke investeringen in R&D”. (Berenschot, 2020) Geeft aan dat hier voor Zeeland extra aandacht en investering voor nodig is. Het rapport (Berenschot, 2020) geeft ook aan dat “Zeeland heeft veel kansen op gebied van duurzame opwek van elektriciteit en waterstof. Indien samen met het bestaande industriecluster en inzet vanuit het Rijk samengewerkt wordt kan veel groei gerealiseerd worden”.

1.3 Krapte op de arbeidsmarkt en human capital nodig voor groene waterstof productie

Het rapport “ACTUALISATIE EN BELEIDSEVALUATIE ZEELAND IN STROOMVERSNELLING” (Berenschot, 2020) geeft onder “Vaardigheden en arbeidsmarkt” de resultaten van een studie van UWV in 2019 weer waaruit blijkt dat “De landelijke krapte van de arbeidsmarkt is met name in Zeeland goed merkbaar. In 2019 was de spanning op de arbeidsmarkt van Zeeland op het hoogst gemeten niveau van alle provincies sinds 2016. In Zeeland wordt in dat jaar binnen 10 van de 11 beroepsklassen ernstige krapte van de arbeidsmarkt ervaren. (UWV, 2019). Exacte aantallen zijn nog niet bekend en worden in samenwerking met de industrie in kaart gebracht in focusgebied 2.

De RES1.0 (Zeeuws Energie Akkoord, 2021-2023) geeft in 4.5 Arbeidsmarkt en scholing aan: “Om de Zeeuwse energietransitie daadwerkelijk uit te kunnen voeren, is kennis en menskracht nodig. De komende jaren zal in alle provincies de vraag naar arbeid in de energietransitie stijgen. In Zeeland wordt, in vergelijking met de andere provincies, een grotere spanning op de arbeidsmarkt verwacht. De SER stelt dat het huidige opleidings- en scholingsaanbod nog onvoldoende is toegerust om in deze veranderende behoeften te voorzien.” “Arbeidsmarkt en Scholing zijn de achilleshiel van de RES1.0. Er is dringend behoefte aan focus en sturing om ervoor te zorgen dat we daadwerkelijk de handen, de kennis en de ervaring hebben (of toegang hebben tot) om de energietransitie in de verschillende sectoren te realiseren.” (Zeeuws Energie Akkoord, 2021-2023).



Figuur 1: HCA Vergoening in de Zeeuwse industrie

De energietransitie raakt de chemische industrie in Zeeuws-Vlaanderen en Vlissingen-Oost (ZV-VO) op economisch, sociaal, ruimtelijk en milieutechnisch gebied. De impact op human capital is groot. Recente studies (Arbeidsmarkt in zicht, okt 2022 | Verkenning arbeidsmarkt JTF Zeeuws Vlaanderen, sep 2021 | Rapport HCA Vergoening in de Zeeuwse industrie, nov 2022) tonen aan dat de human capital factor cruciaal is in het welslagen van de energietransitie.

Economisch gezien zijn de energie-intensieve sectoren van groot belang voor ZV-VO. Zij vormen met 13,7% aan directe banen en 27,1% van het BRP een grote en economisch belangrijke werkgever in het COROP-gebied Zeeuws- Vlaanderen (Verkenning arbeidsmarkt JTF Zeeuws Vlaanderen, sep 2021). Ook in de overige delen van Zeeland (o.a. Havengebied Vlissingen-Oost) en in het Vlaamse deel van de Kanaalzone (o.a. Haven van Gent) zijn chemie- en industriebanen van enorm sociaal-economisch belang. Deze ca. 8.000 banen staan onder druk vanwege voorziene krimp van de traditionele raffinage en potentiële krimp van het chemische cluster als de transitie niet wordt

doorgemaakt . De klimaattransitie maakt een enorme transformatie nodig van activiteiten, processen en productie. Een transformatie die de sectoren niet alleen kunnen maken.

Provincie Zeeland heeft onderzoek laten uitvoeren naar de krapte op de arbeidsmarkt voor de energietransitie. In het rapport “HCA vergroening in de Zeeuwse industrie” (Oosten, 2022) wordt aangegeven dat de krapte op de Zeeuwse arbeidsmarkt voor de industrie op zal lopen tot 19.500 vacatures in 2030. Tevens geeft het rapport aan dat “Een versnelling in het (reguliere) onderwijs is hard nodig om de doelstellingen voor de vergroening van de industrie voor 2030 te halen.”.

Het Aanvalsplan Arbeidsmarkttekorten Techniek, Bouw en Energie geeft deze krapte ook aan. (Techniek Nederland, 2023). In de publicatie Klimaatbanen Energiesysteem van UWV wordt de krapte beschreven en het belang van de ontwikkeling van een HCA (UWV, 2022). De actualiteit van 26 oktober laat zien dat Nederland nog niet op koers is om de aangescherpte energiedoelen te halen. Één van de oorzaken is het tekort aan vakmensen (NOS, 2023).

Scholing voor groene waterstof bestaat nog nauwelijks in Nederland. HyDelta schrijft hierover: “A complete and adequate MBO training for technical personnel is not available and will have to be developed. “ (HyDelta, 2022). De studie “Energietransitie InZicht” geeft aan dat in Zeeland in 2021 4000 vacatures werden geplaatst voor beroepen in de energietransitie en dat de arbeidsmarkt hierin zeer krap is. (Arbeidsmarkt in zicht, 2022).

Werken met groene waterstof biedt kansen voor structuurversterking en economische groei, maar vraagt ook de juiste aandacht voor opleidingen, veilig werken en het certificeren van processen, installaties en personeel. Naar schatting van de kennisinstellingen in Zeeland is voor de huidige ambitie voor 2025 structureel zo'n 250 fte technisch personeel nodig gerelateerd aan elektrolyse activiteiten. In de gehele waardeketen is vanaf 2025 structureel zo'n 1000 fte nodig. Deze schatting is gebaseerd op gesprekken met ontwikkelaars van waterstoffabrieken zoals Orsted, Air Liquide en VoltH2 en ervaring met de ontwikkeling van de offshore windsector in Zeeland.

Zonder ontwikkeling van human capital zullen de kansen voor publieke investeringen en opschaling van waterstof gerelateerde projecten niet gerealiseerd worden. Het gaat hierbij enerzijds om de opleiding en (om- en bij)scholing van toetreders en bestaand personeel voor deze arbeidsmarkt. Anderzijds gaat het om samenwerkingsvormen waarin werken, leren en innoveren bijdragen aan het anders benaderen van vraagstukken waarin het gebruik van waterstof aan bod komt. Dit laatste zal mogelijk van groot belang zijn voor het perspectief en het bestaansrecht van het MKB. Omdat projecten in de regio zich op de gehele waterstof waardeketen richten dient human capital ontwikkeling ook de gehele waardeketen te omvatten.

1.4 Investeringsagenda groene waterstof in Zeeland

Grote industriële partijen in Zeeland werken al jaren binnen Smart Delta Resources samen aan verduurzaming. Zo hebben Dow en Yara de eerste waterstofleiding gerealiseerd om circulariteit te bewerkstelligen via reststromen tussen de bedrijven. Chemiebedrijf DOW werkt aan een investering van 1 miljard in Carbon Capture and Storage, te realiseren voor 2030. De multinationals Orsted en Air Liquide zijn erkend voor de IPCEI-regeling voor investeringen in elektrolyse (projecten Haddock en ELYgator) die voor de energietransitie van de EU van strategisch belang zijn. De ligging nabij de Noordzee (Figuur 3) maakt niet slechts de import van groene waterstof tot een optie, maar ook de productie van groene waterstof uit offshore windenergie ter plaatse (nu 1,4 GW aangetakt, 2030 5,4 GW).



Figuur 3 Ontwikkeling elektrolyse in Zeeland (Smart Delta Resources (SDR), 27 Mei 2021)

De pijplijn van te realiseren grootschalige elektrolyzers in Zeeland is ver gevorderd en loopt ook internationaal gezien in de voorhoede van de introductie van groene waterstofproductie (zie Figuur 4). De tijdspaden van deze projecten betekenen dat er al sinds begin 2022 in Zeeland een toenemende vraag is naar medewerkers met kennis van het veilig werken met duurzame waterstof en het aanbod van geschoolde werknemers dus eigenlijk al sinds vorig jaar tekort schiet richting de vraag vanuit werkgevers.

Initiatiefnemer	Projectnaam	Categorie	MW _e	Jaar	Locatie
Air Liquide		Elektrolyser	200 200	2024 2030	Terneuzen
Ørsted	SeaH2Land	Elektrolyser	500 500 500 500	2025 2030 2033 2035	Vlissingen-Oost Kanaalzone
Volt H2		Elektrolyser	25 75	2023 2024	Vlissingen-Oost
Volt H2		Elektrolyser	25 25 25 25	2023 2024 2025 2026	Axelse Vlakte
Yara / Orsted		Elektrolyser	100	2025	Sluiskil
Zeeland Refinery	H ₂ ero	Elektrolyser	150	2027	Vlissingen-Oost
Air Liquide		E-boiler	50	2024	Terneuzen
Dow	Multi- Generation Plan	Blue H ₂ project Elektrificatie kraakfornuizen	200 700 700	2025 2030- 2033	Terneuzen

Figuur 4: Pijplijn elektrolyzers in Zeeland Bron: persoonlijke communicatie met Provincie Zeeland, 1 Juni 2021.

De ontwikkeling van elektrolyzers groeit nog steeds, zo is ook van RWE bekend dat ze in een vergevorderd stadium zijn van de planning van een elektrolyser van 100 MW of meer. In Zeeland bestaan op datum van schrijven geen concrete initiatieven voor toepassing van groene waterstof in de gebouwde omgeving en hebben ook initiatieven voor mobiliteit op groene waterstof tot op heden weinig tractie gevonden. We voorzien dan ook vooralsnog dat de investeringen en de HCA-vraag met name voort komen uit de industrie in ZV-VO.

1.5 Investerings door het MKB

VNO/NCW geeft aan dat ongeveer 10% van de 500 bedrijventerreinen in de regio te maken krijgen met serieuze netcongestie bij het verduurzamen van hun energievoorziening en het uitbouwen van hun bedrijfsactiviteiten. Op dit moment zien we een gefragmenteerde en ad-hoc aanpak waarbij het onduidelijk is wie de regie heeft en wie het initiatief neemt. De huidige stand van zaken toont per bedrijventerrein een andere regisseur of coördinator. Vaak wordt begonnen bij een specifieke technologische oplossing zonder het probleem goed te verkennen.

Ondernemers, provincie en gemeenten hebben allen hun inbreng maar wijzen bij het nemen van verantwoordelijkheid naar elkaar. Het is nodig om een uniform proces te volgen zodat de verschillende bedrijventerreinen van elkaar kunnen leren en zo voorkomen dat veel tijd en inspanning verspeeld wordt. Dit uniforme proces zou door gemeente en provincie gefaciliteerd moeten worden door de begeleidingskosten te dragen van een procesregisseur/coördinator.

Het is ook de lokale gemeenten en bedrijven niet ontgaan dat er flink geïnvesteerd wordt in waterstof als CO₂-neutrale energiedrager. Maar meestal zal het niet de beste optie zijn voor bedrijventerreinen. Te meer omdat de vereiste koppeling met de H₂-backbone er niet of niet op tijd komt of omdat er

economisch betere opties zijn die onderbelicht blijven. Het past daarom beter in deze roadmap om te onderzoeken hoe voorkomen kan worden dat ondernemers op bedrijventerreinen verduurzaming bereiken zonder daarbij te investeren in oplossingen met waterstof technologie.

Om dit te kunnen bereiken is het noodzakelijk om aan kennisopbouw en kennisdeling over waterstof te werken. Hierbij kan de EnergyCampus een ondersteunende rol vervullen.

2 Impact HCA-GVNL in Zeeland

GroenvermogenNL maakt onderdeel uit van het energietransitie portfolio van de kennisinstellingen in Zeeland. De samenhangende strategie voor de ontwikkeling van een human capital agenda voor de energietransitie in Zeeland wordt bepaald door de agenda van Smart Delta Resources (SDR, 2023). “In Smart Delta Resources (SDR) hebben energie- en grondstof-intensieve bedrijven in de Vlaams-Nederlandse Schelde-Deltaregio de krachten gebundeld binnen een unieke, grensoverschrijdende samenwerking van industrie, haven, kennisinstellingen en overheden”.

De agenda van SDR is bepalend in de ontwikkeling van de human capital agenda voor de energietransitie in Zeeland omdat:

- In SDR 3 van de top 10 CO₂ uitstoters van Nederland zijn aangesloten.
- De bij SDR aangesloten bedrijven de grootste werkgevers van Zeeland zijn.

De agenda staat concreet beschreven in de Cluster Energie Strategie van de Schelde-Deltaregio (SDR, CES Schelde-Deltaregio, 2022).



Figuur 2: SDR Regio Partners

De human capital agenda voor de energietransitie in Zeeland wordt ontwikkeld vanuit de volgende subsidies. Een kleine groep projectmanagers en liaisons overziet dit portfolio dat zo'n €50.000.000,- voor de komende 4 jaar omvat. Dit vormt een enorme uitdaging voor de kleine kennisinstellingen die werken aan samenhang en overzicht.

Subsidie	Penvoerder	Doel
RIF Wind op Zee	Scalda	MBO opleiding voor windmonteurs
EU T-Shore	Scalda	Internationale opleiding voor windmonteurs
JTF HCA Groene Waterstof	HZ	Groene waterstof onderwijs voor 16 bestaande techniek opleidingen + waterstoflab
JTF Flex Intensity	HZ	Onderzoek naar systeemintegratie van offshore elektrolyzers
JTF Warmtetransitielab	HZ	Onderzoek en onderwijs naar warmtetransitie voor industrie
JTF Energy Campus	Scalda	Energy Campus op kenniswerf
RVO Airtub 2.0	Fieldlab Zephyros	Praktijkgericht onderzoek naar onderhoud van offshore windparken
Delta Climate Center	UCR, HZ, Scalda	Practoraat Smart Delta Technologie Practoraat Energie in de Delta Lectoraat Duurzame materialen
Interreg Energiek Onderwijs	Avans	MBO Nucleaire veiligheid
Groeifonds Katapult New Waves	Dockwize	Opschalen PPS-en Water, Energie, Voedsel
GroenvermogenNL	HZ	Nationale waterstofacademie Learning communities Kennisplatform

De Human Capital Agenda van GroenvermogenNL dient voor een groot deel om het project HCA Groene Waterstof Zeeland te realiseren. Figuur 3: JTF HCA projecten Zeeland geeft een beperkt overzicht van de JTF HCA energietransitie projecten in Zeeland.

Inhoudelijk overzicht HZ/SCALDA - projectaanvragen JTF			
Energy campus Project: €10 miljoen JTF: 5 miljoen (Spoor 3) Status 10-7-2023: in behandeling	HCA Warmtetransitie Project: €1 Miljoen JTF: €0.5 miljoen (Spoor 3) Status 10-7-2023: in voorbereiding	HCA Groene Waterstof Project: €2.8 Miljoen JTF: €1.4 miljoen (Spoor 3) Status 10-7-2023: in aanvraag	FLEX Intensity (systeemintegratie waterstof) Project: €5-€10 Miljoen JTF: 2,5-5 miljoen (Spoor 1) Status 10-7-2023: aangevraagd 6 juli
Inhoud werkpakketten 1. Projectmanagement 2. Communicatie	Inhoud werkpakketten 1. Projectmanagement 2. Communicatie	Inhoud werkpakketten 1. Projectmanagement 2. Communicatie	Inhoud werkpakketten 1. Projectmanagement 2. Communicatie
Innovatie in het bedrijfsleven 3.1. Energy Challenges 3.2. Intrapreneurship 3.3. Social Lab			Innovatie in het bedrijfsleven 3. Opschalings-pilot offshore electrolyser
Ontwikkefaciliteiten in het gebied 4.1. Smart Grid (Technum Scalda Vlissingen) 4.2. Smart Energy (Technum Scalda Vlissingen) 4.3. Real-scale faciliteit (KAAP Vlissingen)	Ontwikkefaciliteiten in het gebied 3-5. Duurzame warmte (Scalda Terneuzen) 3-5. Duurzame warmte (HZ Vlissingen)	Ontwikkefaciliteiten in het gebied 6a. Waterstofonderwijs (HZ Vlissingen) 6b. Waterstoflab (HZ Vlissingen)	
Onderzoek als katalysator 5.1. Warmte in de industrie 5.2. Duurzame energietransitie Mineralen 5.3. Governance van de energietransitie		Onderzoek als katalysator 5. Maatschappij en waterstof	Onderzoek als katalysator 4. Systeemintegratie waterstof
Leven Lang Ontwikkelen 6.1. Makelaarsfunctie 6.2. Scholingsaanbod 6.3. Specialisaties	Onderwijs 6-7. Onderwijsmodules duurzame warmte	Onderwijs 3-4&7. Onderwijsmodules waterstof	Onderwijs 5. Onderwijsmodules systeemintegratie industrie

Figuur 3: JTF HCA projecten Zeeland

HZ UAS en Scalda willen voor het vergroenen van de grote waterstof-vraag in ZV-VO (520.000 ton industriële waterstof per jaar) tijdig opleidingsprogramma's ontwikkelen in een proces dat geënt is op het in korte tijd ontwikkelen van de opleidingen voor technici voor windturbines. Andere urgente vraagstukken zijn het integreren van elektrolyse in het energiesysteem en de toevoer en afvoer van water dat voldoende zuiver is voor de processen en geen afbreuk doet aan de watervoorziening in ZV-VO. Voor de gedeeltelijke financiering sluiten de instellingen hierbij aan op het EU JTF programma voor de JTF-regio Zeeuws-Vlaanderen / Vlissingen Oost.

Inhoudelijk voorzien wij op hoofdlijnen nu vier gedragen sporen;

- Tijdig opleiden voor de behoefte aan personeel voor het nagelnieuwe industriële proces van grootschalige elektrolyse (NB: noch NL noch EU heeft hier ervaring in)
- Integreren van mogelijkheden en kennis over Leven Lang Ontwikkelen in de te ontwikkelen opleidingen voor inrichten en beheren elektrolyse proces;
- Toegepast onderzoek met spin off naar opleidingen over het integreren van de productie van hernieuwbare energie (m.n. offshore windenergie) in industriële processen, het elektriciteitsnetwerk en de elektriciteitsmarkt;
- Toegepast onderzoek met spin off naar opleidingen over de aanvoer van de juiste kwaliteiten en hoeveelheden water naar elektrolysers en de juiste afvoer van afvalwater met circulariteit en milieu als uitgangspunt;

Gezien de grote samenhang van deze vraagstukken in de regio ZV-VO is het uitgangspunt deze scope niet te verbreden (gebouwde omgeving, mobiliteit) en onder te brengen in een integraal en gecentraliseerd programma, afgestemd en gesponsord door GroenVermogenNL in aanvulling met andere middelen en stakeholders.

2.1 Onderwijsontwikkeling: Project HCA Groene Waterstof Zeeland

De ambities van de kennisinstellingen in Zeeland zijn:

- Zeeland is in 2025 zelfvoorzienend in het uitvoeren van praktijkgericht onderzoek en het aanleveren van medewerkers die het gebruik van de nieuwe technologie voor groene waterstof en systeemintegratie operationeel tot stand brengen en nieuwe projecten rondom groene waterstof helpen realiseren.
- Het project HCA Groene Waterstof Zeeland realiseren om Human Capital voor de groene waterstofeconomie te gaan leveren in een innovatieomgeving op basis van beredeneerd wenselijk is en cultureel haalbaar.

De juiste opleidingen voor groene waterstof zijn sociaaleconomisch essentieel om de regio tijdig en goed op het spoor te zetten weg van de fossiele productie van grondstoffen naar de duurzame technologie zonder werkgelegenheid te verliezen. MBO en HBO technici zijn niet alleen nodig voor de technische realisatie van de energietransitie maar fungeren vanwege hun kennis en algemene vaardigheden ook als energieconsultant bij de organisaties waar ze komen te werken. Met hun actuele kennis dragen ze bij aan de juiste voorlichting aan de maatschappij over hoe de energietransitie vormgegeven kan worden. Bij voorkeur creëert dit zelfs kansen, zodat de regio kennis en technologie op dit gebied kan gaan exporteren. Deze transitie houdt de regionale industrie concurrerend t.o.v. landen en regio's die hun industrie ook op deze manier loskoppelen van de prijzen voor CO₂-emissies en aardgas.

De kennisinstellingen richten zich op de kennis- en opleidingsbehoefte van de regio voor de waterstoftransitie. Om de waterstoftransitie in Zeeland mogelijk te maken is naast scholing van nieuwe professionals ook omscholing van de bestaande beroepsbevolking nodig. Dat vereist naast re-skilling en up-skilling van bestaand personeel doormiddel van leven lang ontwikkelen ook de juiste opleidingen voor nieuwe arbeidskrachten. Om de gevraagde scholing te kunnen bieden is een professionaliseringsprogramma nodig voor het bijscholen van docenten en de juiste kennisinfrastructuur zoals laboratoria voor onderwijs en onderzoek. Om belanghebbenden en omgeving mee te nemen in de ontwikkelingen is ook kennisoverdracht naar alle (niet-technische) stakeholders nodig om deze maatschappelijke transitie te kunnen begeleiden en voldoende draagvlak in de regio te creëren. Deze Roadmap richt zich op de ontwikkeling van het totale waterstof scholingsprogramma met infrastructuur voor MBO en HB.

Het project HCA Groene Waterstof Zeeland loopt van 1-1-2024 tot 31-12-2027 en is voor 50% gefund uit EU JTF. De regio wil GVNL HCA inzetten voor de dekking van de overige 50% en de ontwikkeling van de learning communities. De onderwijsontwikkeling wordt afgestemd met de Nationale Waterstof Academie.

Deze uitzonderlijk snelle en ongewone investering in het onderwijs op een bepaalde categorie van technologie kunnen de instellingen niet bekostigen van uit de normale financiering en bedrijfsvoering. Groenvermogen NL en het EU-fonds voor een rechtvaardige transitie (“Just Transition Fund”) ondersteunt de regio's die het meest worden getroffen door de overgang naar klimaatneutraliteit, door economische ontwikkeling en diversificatie mogelijk te maken en mensen te helpen zich aan te passen aan een veranderende arbeidsmarkt. Deze combinatie lijkt gezien ons voorstel toepasselijk, immers, waar oude werkwijzen verdwijnen (zoals “steam methane reforming”) en nieuwe verschijnen (elektrolyse) zullen medewerkers en studenten en dus ook onderwijzers en stakeholders de nieuwe kennis moeten verwerven.

2.2 Praktijkgericht onderzoek

Kennisinstellingen, ontwikkelaars van waterstoffabrieken en partners onderzoeken het ontwikkelen van een onderzoekslijn water voor waterstof via het R&D WP1. Daarnaast geeft de tabel met JTF projecten de opzet van JTF Flex Intensity weer waarin praktijkgericht onderzoek wordt gedaan naar systeemintegratie van offshore wind met elektrolyzers.

2.3 Leven Lang Ontwikkelen: flexibel scholingsaanbod vanuit de Energy Campus

Een wendbare en weerbare beroepsbevolking vraagt om scholing. Daarbij gaat het om het aantrekken en opleiden van werknemers in de relevante beroepen, en ook om permanente bijscholing: een leven lang ontwikkelen. De Energy Campus is de paraplu voor alle energietransitie projecten en LLO van de Zeeuwse kennisinstellingen. Vanuit de Energy Campus wordt de learning community voor LLO ontwikkelt, op basis van de contacten met de industriële bedrijven, het mkb en andere partners. Hierdoor ontstaat een flexibel en permanent ontwikkelend onderwijsaanbod. Daarbij gaat het om het ontwikkelen van nieuw aanbod, van specialisaties en minoren om het aanbieden van extra cursorische mogelijkheden.

De Energy Campus beoogt daarmee:

- De ‘makelaarsfunctie’ voor vragen uit de industrie vorm te geven. Makelaarsfunctie is belangrijk, vanwege de mogelijkheid om vragen op te halen en samenwerking te stimuleren. Dit zit niet altijd in projecten.
- Het aanbod aan publiek- en privaatonderwijs helder te presenteren.
- Het inrichten van mogelijkheden voor Leven Lang Ontwikkelen van werknemers.
- Een structurele verbinding met grootbedrijf en mkb om dit vorm te geven.

2.4 Learning Communities

Smart Delta Resources

In Zeeland werken de kennisinstellingen nauw samen met de industrie vanuit Smart Delta Resources. “In Smart Delta Resources (SDR) hebben energie- en grondstof-intensieve bedrijven in de Vlaams-Nederlandse Schelde-Deltaregio de krachten gebundeld binnen een unieke, grensoverschrijdende samenwerking van industrie, haven en overheden.” “SDR helpt de industrie met de uitwerking van hun verduurzamingsplannen met concrete, innovatieve programma’s die gericht zijn op CO2-reductie, circulariteit, duurzame grondstoffen en groene energie.

Een van de programma's is het Hydrogen Deltaprogramma, dat als doel heeft het grootste waterstofcluster van de Benelux te helpen verduurzamen door grijze waterstof uit te faseren door te investeren in schone waterstof. De samenwerking levert een substantiële bijdrage aan de Europese en landelijke klimaatdoelstellingen. De ambitie: een competitieve en klimaatneutrale industrie in de regio in 2050.” (Resources, 2022). Smart Delta Resources is als partner verbonden aan de plannen in de roadmap.

North Sea Ports

“North Sea Port is het 60 kilometer lange grensoverschrijdende havengebied dat zich uitstrekt van het Nederlandse Vlissingen aan de Noordzee tot in Gent - 32 kilometer landinwaarts in België.” (Ports, sd). “North Sea Port heeft de ambitie om een draaischijf in het Europese waterstofnetwerk te zijn. De omschakeling naar CO2-arme waterstof is noodzakelijk om de meest energie-intensieve clusters zoals staal en chemie klimaatneutraal te kunnen maken. Er wordt hierbij gekeken naar de invoer van groene waterstof en op het aantrekken van lokale grootschalige waterstofproductie. Hiervoor is infrastructuur nodig, zoals pijpleidingen om de waterstof tussen bedrijven te verdelen in het havengebied en de aansluiting van deze pijpleidingen op de ‘backbone’ met andere Europese havens en industriegebieden. De grote lokale vraag naar waterstof en de gunstige centrale ligging van North Sea Port maken het mogelijk om van de haven een waterstofhub te maken in het Europese netwerk. Tegen 2025 wordt er in het havengebied jaarlijks 500 MW aan groene stroom omgezet in waterstof.” De kennisinstellingen en North Sea Ports zijn partners in verschillende energieprojecten van waaruit North Sea Ports wordt aangesloten op de ontwikkelingen in deze roadmap.

Orsted

Met Orsted is een MoU ondertekend (bijlage 3) om samen voor de regio onderwijs en onderzoek voor groene waterstof op te zetten. Orsted steunt de kennisinstellingen als partner met de ontwikkeling van dit programma.

Energy Port Zeeland

Vanuit kennis- en innovatienetwerken zoals Platform Energy Port Zeeland (PEPZ), waarin 340 Zeeuwse bedrijven aangesloten zijn om kennis te delen over de energietransitie, wordt de learning community opgezet om samen te werken, leren en innoveren en de groene waterstoftransitie optimaal te ondersteunen. “Het platform is dé plek waar professionals uit het onderwijs, de overheid en het bedrijfsleven elkaar zowel offline als online ontmoeten, ideeën uitwisselen en samen initiatieven rondom de groeiende Zeeuwse wind op zee-sector opzetten.” (PEPZ, sd).

VNO/NCW Zeeland/West-Brabant

Het regionale bedrijfsleven en in het bijzonder het MKB wordt vertegenwoordigd door VNO/NCW. In de energieraad Zeeland wordt op dit moment gezocht naar een manier om meer lokale energie initiatieven vorm te geven. Dit wordt de lokale aanpak genoemd. De provincie Zeeland wil voor volgend jaar een SPUK-uitkering aanvragen voor het vergroten van de organisatiegraad op bedrijventerreinen. Ook gaan Impuls en VNO-NCW Co-Creatie verkennen hoe er gewerkt kan worden aan een gezamenlijke aanpak voor heel Zeeland.

Samenwerking & Samenhang

In Zeeland wordt vanuit de triple helix samengewerkt met de volgende partners:

Samenwerking tussen kennisinstellingen en kennisinfrastructuur

Kennisinstellingen HZ, Scalda en UCR werken samen om onderwijs en onderzoeksprogramma's in samenhang te organiseren. Zij delen daarvoor al kennisinfrastructuur zoals de kenniswerf in Vlissingen (Kenniswerf, sd) waar kennisinstellingen HZ en Scalda onderwijs en onderzoeksfaciliteiten delen met bedrijven, regionale incubators zoals Dockwize (Hub, sd) en regionale ontwikkelingsmaatschappij Impuls Zeeland. Een voorbeeld van gedeelde onderzoeksinfrastructuur is Fieldlab de KAAP waar World Class Maintenance Fieldlab Zephyros heeft. In dit fieldlab werken bedrijven en kennisinstellingen samen aan praktijkgericht onderzoek om on-site maintenance aan offshore windparken te verminderen. HZ en Scalda beschikken over onderzoekslaboratoria en werkplaatsen voor scholing zoals het Joint Research Centre Zeeland (JRCZ) en Technum. In deze laboratoria en werkplaatsen worden VMBO, MBO en HBO opgeleid en wordt praktijkgericht onderzoek gedaan met bedrijven. Samen met incubator Dockwize ondersteunen de kennisinstellingen het bedrijfsleven met innovatie en valorisatie.

Samenwerking met de industrie en de overheid

De industrie heeft grote plannen voor de bouw van verschillende waterstoffabrieken. De landelijke waterstofbackbone krijgt zijn eerste aftakking in Zeeland. De industrie en havens van North Sea Ports hebben zich samen met overheden en kennisinstellingen verenigd in Energy Port Zeeland om de energietransitie samen vorm te geven door informatie uit te wisselen. Binnen Smart Delta Resources ontwikkelen industriële partners projecten om hun CO2 uitstoot te verminderen.

Provincie Zeeland en partners hebben vanuit het Zeeuws Energie Akkoord aangegeven uitvoering te geven aan de Regionale Energie Strategie 1.0 waarin de ambities van de regio voor de energietransitie zijn gegeven. Vanuit verschillende kennis- en innovatienetwerken zoals Energy Port Zeeland en de VL-NL samenwerking wordt gewerkt aan de opzet van projecten om de RES1.0 te realiseren.

Samenwerking tussen de regio's

Programma's gericht op HCA's Energietransitie, andere HCA's uit het Nationaal Groeifonds de in de regio spelen (w.o. AiNed, Opschaling PPS Beroepsonderwijs en LLO-Katalysator) en het Just Transition Fund vanuit de EU;

3 Activiteiten

- HCA Groene Waterstof Zeeland ontwikkelt onderwijs voor 8 MBO en 8 HBO opleidingen.
- Leven Lang Ontwikkelen (LLO) wordt vormgegeven vanuit de Energy Campus Zeeland.
- Er komt praktijkgericht onderzoek naar systeemintegratie en water als grondstof voor waterstof.
- Learning communities zijn nodig om SDR te ondersteunen met het creëren van draagvlak en het behouden van werkgelegenheid. Daarnaast zijn ze nodig om bedrijventerreinen (VNO/NCW) te helpen met de regionale innovatie en de verduurzaming.

De onderwijsontwikkeling in project HCA Groene Waterstof Zeeland en LLO wordt afgestemd met de Nationale Waterstof Academie al loopt de ontwikkeling in Zeeland enkele jaren voor. De learning communities spelen voor vraagarticulatie en verificatie een centrale rol.

4 Operationalisering

4.1 WP1 Projectmanagement

Projectmanagement en uitvoering van de roadmap.

4.2 WP2 Communicatie

Communicatie naar de learning community en de regio over realisatie van de roadmap.

4.3 WP3 Professionaliseringsprogramma docenten MBO en HBO

In dit werkpakket wordt een professionaliseringsprogramma opgezet om docenten van 8 technische MBO opleidingen en 8 technische HBO opleidingen bij te scholen in kennis over groene waterstof. Eerst wordt de behoefte geïdentificeerd door te kijken naar competenties voor veilig werken met groene waterstof en het introduceren van technologie en methodes voor het optimaal benutten van het variërende aanbod van hernieuwbare energie (offshore windenergie) in de industrie in Zeeuws-Vlaanderen en Vlissingen-Oost. Daarna wordt het programma van eisen opgesteld en het professionaliseringsprogramma ontworpen. Er zal gebruik gemaakt worden van externe scholing aan UGent (UGent, 2023) voor de eerste groep om kennis in huis te halen. Na de eerste scholingsronde wordt het programma verbeterd zodat het vanuit de kennisinstellingen zelf aangeboden kan gaan worden. WP1 maakt gebruik van het landelijke MBO-HBO platform voor docentprofessionalisering dat in het kader van GroenvermogenNL in oprichting is. Hierbij is een vertegenwoordiging van docenten vanuit HZ en Scalda aangesloten.

De waterstofcursus van Ugent heeft maar 40 plekken per jaar. Gegeven voor professoren die echt expert zijn en veel onderzoek doen met bedrijven. Er is veel interactie en discussie met de deelnemers. <https://www.ugent.be/waterstof2024.htm>

Werkpakket 3 bestaat uit:

Nr	Projectactiviteit	Resultaat	Partner	Rol
3.1	Inventarisatie van de professionaliseringsbehoefte tbv groene waterstof bij docenten van MBO opleidingen	Programma van eisen voor het professionaliseringsprogramma voor MBO docenten tbv groene waterstof	Scalda	Uitvoering
3.2	Inventarisatie van de professionaliseringsbehoefte tbv groene waterstof bij docenten van HBO opleidingen	Programma van eisen voor het professionaliseringsprogramma voor HBO docenten tbv groene waterstof	HZ	Uitvoering
3.3	Ontwerpen van professionaliseringsprogramma groene waterstof voor MBO docenten	Professionaliseringsprogramma groene waterstof voor MBO docenten	Scalda	Uitvoering
3.4	Ontwerpen van professionaliseringsprogramma groene waterstof voor HBO docenten	Professionaliseringsprogramma groene waterstof voor HBO docenten	HZ	Uitvoering
3.5	Eerste scholingsronde 10 MBO docenten	Eerste 10 MBO docenten geschoold in groene waterstof	Scalda	Uitvoering
3.6	Eerste scholingsronde 10 HBO docenten	Eerste 10 HBO docenten geschoold in groene waterstof	HZ	Uitvoering
3.7	Verbeteren MBO professionaliseringsprogramma nav PDCA eerste ronde	Definitief professionaliseringsprogramma groene waterstof voor MBO docenten	Scalda	Uitvoering
3.8	Verbeteren HBO professionaliseringsprogramma nav PDCA eerste ronde	Definitief professionaliseringsprogramma groene waterstof voor HBO docenten	HZ	Uitvoering

4.4 WP4 Voltijd onderwijsmodules voor MBO en HBO

In werkpakket 4 worden voltijd onderwijsmodules voor 8 technische MBO en 8 technische HBO opleidingen ontwikkeld. Dit betreft onder andere de opleidingen werktuigbouwkunde, elektrotechniek, procestechniek, maintenance, motorvoertuigen, maritiem, logistiek, technische bedrijfskunde. Ook lectoraat Smart Energy en de opleiding werktuigbouwkunde van Avans Hogescholen hebben aangegeven interesse te hebben in deelname van studenten in de Zeeuwse groene waterstofmodules. Vanuit Interreg Energiek Onderwijs worden introductielessen energietransitie ontwikkeld. Deze zijn niet alleen toepasbaar in jaar 1 van MBO-HBO maar ook geschikt voor de doorlopende leerlijn VMBO – MBO. Dit werkpakket richt zich op de ontwikkeling van verdiepende voltijd onderwijsmodules die productie, opslag, transport en gebruik van groene waterstof in industrie, scheepvaart en havens behandelen. Daarnaast wordt gekeken naar het introduceren van technologie en methodes voor het optimaal benutten van het variërende aanbod van hernieuwbare energie (offshore windenergie) in de industrie in Zeeuws-Vlaanderen en Vlissingen-Oost. Deze zijn tevens geschikt voor de doorlopende leerlijn MBO-HBO. Er wordt gekeken naar de mogelijkheid om bestaande onderwijsmodules, zoals het SBB gecertificeerde keuzedeel K1049 Waterstoftechnologie of de in Drenthe in ontwikkeling zijnde module “waterstof in de industrie” (Greenwise Campus Drenthe, 2023), in huis te halen en aan te passen aan de Zeeuwse behoefte en context. Dit keuzedeel behandelt de toepassing van waterstof in brede zin terwijl de wens is om voor Zeeland de focus van industrie, scheepvaart en havens te kiezen omdat die past bij de voornaamste bedrijfsactiviteiten in Zeeland waarvoor groene waterstof een belangrijke rol speelt. Deze keuze is gevalideerd in sessies met stakeholders uit het beroepenveld op 8 februari 2023. Er is specifieke aandacht voor de

doorlopende leerlijn MBO-HBO en het aansluiten van de modules op elkaar. In het Nationale Kennisplatform dat onder GroenvermogenNL in oprichting is komt een Nationale Kennisbank waarin onderwijsmodules met elkaar gedeeld gaan worden. Zo kunnen de ontwikkelde modules ook gebruikt en toegepast gaan worden in andere regio's.

Werkpakket 4 bestaat uit:

Nr	Projectactiviteit	Resultaat	Partner	Rol
4.1	Regionale netwerk activeren dat input levert voor voltijd onderwijsontwikkeling	Beroepenveldcommissie groene waterstof voor MBO en HBO	HZ en Scalda	Uitvoering
4.2	Ophalen aan voltijd scholingsbehoefte vanuit het regionale werkveld en (inter)nationale studies	Rapport gevraagde MBO en HBO expertise in Zeeland voor groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
4.3	Verkenning bestaande voltijd onderwijsmodules groene waterstof	Overzicht van bestaand MBO en HBO onderwijs voor groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
4.4	Inventarisatie van mogelijkheden voor waterstofmodules in curricula van bestaande MBO en HBO opleidingen	Overzicht van mogelijkheden voor verdiepende groene waterstofmodules in curricula van bestaande MBO en HBO opleidingen	HZ en Scalda	Uitvoering
4.5	Programma van eisen voor voltijd onderwijsmodules groene waterstof voor MBO en HBO	Programma van eisen dat voor MBO en HBO aangeeft welke bestaande modules in huis gehaald worden en wat nieuw ontwikkeld wordt.	HZ en Scalda	Uitvoering
4.6	Onderwijsontwikkeling: aanpassing bestaande voltijd modules naar Zeeuwse context of ontwikkeling van nieuwe voltijd modules	Voltijd onderwijsmodules met verdieping groene waterstof in Zeeuwse context voor MBO en HBO gereed voor uitvoering	HZ en Scalda	Uitvoering
4.7	Uitvoering eerste editie voltijd groene waterstofmodules onder begeleiding van het projectteam	Succesvolle eerste editie van nieuwe voltijd groene waterstofmodules	HZ en Scalda	Uitvoering
4.8	Verbeterslag groene waterstofmodules nav PDCA resultaten eerste editie	Definitieve voltijd modules groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
4.9	Validatie door werkveld en certificering / accreditatie van onderwijsmodules	Gevalideerde, gecertificeerde en geaccrediteerde voltijd onderwijsmodules groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
4.10	Overdracht onderwijsmaterialen en coördinatie waterstofmodules vanuit projectteam naar opleidingsteam	Waterstofmodules integraal onderdeel van opleidingen en in beheer van het opleidingsteam	HZ en Scalda	Uitvoering

4.5 WP5 Leven lang ontwikkelen en LLO

In werkpakket 5 worden deeltijdmodules groene waterstof ontwikkeld voor BBL opleidingen op het MBO en Deeltijdopleidingen op HBO. Hiermee kunnen in het kader van leven lang ontwikkelen bestaande professionals worden omgeschoold. De opzet van het werkpakket volgt de structuur van werkpakket 4 van inventarisatie, ontwerp, eerste uitvoering en verbetering maar heeft specifieke aandacht voor de combinatie van werken – leren enerzijds en de verschillen in doelgroep anderzijds, die van belang zijn voor succesvol deeltijd onderwijs voor volwassenen die al in de sector werkzaam zijn. Een voorbeeld van een deeltijd opleiding waarvoor een groene waterstofmodule ontwikkelt zal worden is de Associate Degree Energietransitie Engineering die HZ en Scalda gezamenlijk hebben ontwikkelt en die in 2022 gestart is.

Werkpakket 5 omvat:

Nr	Projectactiviteit	Resultaat	Partner	Rol
5.1	Leven lang ontwikkelen team samenstellen en regionale netwerk activeren voor deeltijdonderwijs	Beroepenveldcommissie groene waterstof voor leven lang ontwikkelen	HZ en Scalda	Uitvoering
5.2	Ophalen behoefte aan deeltijd onderwijs voor professionals voor groene waterstof	Rapport gevraagd deeltijd onderwijs in Zeeland voor groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
5.3	Verkenning bestaande deeltijdonderwijs groene waterstof	Overzicht van bestaand MBO en HBO deeltijdonderwijs voor groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
5.4	Opstellen van programma van eisen voor deeltijd onderwijsmodules groene waterstof	Programma van eisen voor deeltijd onderwijsmodules groene waterstof voor BBL en HBO	HZ en Scalda	Uitvoering
5.5	Deeltijd onderwijsontwikkeling: aanpassing bestaande deeltijd modules naar Zeeuwse context of ontwikkeling van nieuwe deeltijd modules	BBL en HBO deeltijdmodules groene waterstof gereed	HZ en Scalda	Uitvoering
5.6	Uitvoering eerste deeltijd groene waterstofmodules onder begeleiding van het projectteam	Succesvolle eerste editie van nieuwe deeltijd groene waterstofmodules	HZ en Scalda	Uitvoering
5.7	Verbeterslag deeltijd groene waterstofmodules nav PDCA resultaten eerste editie	Definitieve deeltijd modules groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
5.8	Validatie door werkveld en certificering / accreditatie van onderwijsmodules	Gevalideerde, gecertificeerde en geaccrediteerde deeltijd onderwijsmodules groene waterstof	HZ en Scalda	Uitvoering
5.9	Overdracht onderwijsmaterialen en coördinatie waterstofmodules vanuit projectteam naar deeltijd opleidingsteam	Waterstofmodules integraal onderdeel van deeltijd opleidingen en in beheer van het opleidingsteam	HZ en Scalda	Uitvoering

4.6 WP6 Waterstoflab

De afgelopen jaren is door HZ en Scalda flink geïnvesteerd in fysieke kennisinfrastructuur zoals het JRCZ en de verbouwing van het opleidingscentrum voor het technisch onderwijs Technum bij Scalda. Deze laboratoria bieden echter niet de gevraagde mogelijkheden voor veilig werken met groene waterstof die gevraagd wordt door de Zeeuwse industrie. De specifieke veiligheidsvoorschriften die spelen bij onderwijs en onderzoek naar groene waterstof maken een gespecialiseerd waterstoflaboratorium noodzakelijk. Vanwege de gedane investeringen in JRCZ en Technum en de snelheid waarmee de waterstoftransitie plaatsvindt willen HZ en Scalda het waterstoflaboratorium vanuit JTF ontwikkelen.

HZ en Scalda zijn in 2022 vanuit een eerste eigen investering en met steun van Stichting Zeeuwse Publieke Belangen (SZPB) gestart met de voorbereidingen voor het waterstoflaboratorium. De benodigde investeringen voor de verbouwing van een bestaand ecologie laboratorium dat omgebouwd dient te worden zijn in kaart gebracht. Tevens is geïnventariseerd welke apparatuur nodig is voor het MBO en HBO scholingsprogramma en praktijkgericht onderzoek vanuit practoraat Energie in de Delta van Scalda en lectoraat Delta Power van HZ. Deze voorbereidende werkzaamheden gaan in 2023 verder. Werkpakket 6 bevat de gevraagde investering in de realisatie van het waterstoflaboratorium met de benodigde apparatuur.

Daarnaast bevat WP6 de labontwikkeling door een technisch medewerker die:

- De verbouwing en inrichting moet coördineren
- Een operationeel beheersplan moet schrijven
- Het praktijkonderwijs voor HZ en Scalda zal inrichten voor 8 MBO en 8 HBO opleidingen, inclusief roostering.
- Het valideren van het praktijkonderwijs voor 8 MBO en 8 HBO opleidingen. Al deze 16 opleidingen hebben hun eigen accreditatie. De waterstofmodules en het praktijkonderwijs moeten dus separaat gevalideerd en geaccrediteerd worden volgens de eindnormen van hun eigen domein.
- Het ontwikkelen van de businesscase van het waterstoflab na de projectperiode. De onderwijs- en onderzoeksfaciliteiten van het waterstoflab kennen een opbrengst bij gebruik. De projectperiode wordt gebruikt om de nut en de noodzaak te bewijzen en structureel gebruik te realiseren. Dit dient te leiden tot stabiele inkomstenstromen die de exploitatiekosten dekken. Er wordt louter een bestaande locatie versterkt waarbij de basisvoorzieningen reeds ingericht en gefinancierd zijn. De verwachte opbrengsten zijn inclusief de dekking die nodig is om herinvesteringen te doen, noodzakelijk voor het structureel kunnen bieden van de dienstverlening.

Werkpakket 6 omvat:

Nr	Projectactiviteit	Resultaat	Partner	Rol
6.1	Verbouwing waterstoflaboratorium uitvoeren	Waterstoflaboratorium als ruimte veilig en gereed voor MBO en HBO onderwijs en praktijkgericht onderzoek	HZ	Uitvoering
6.2	Waterstof apparatuur aanschaffen en installeren	Waterstof apparatuur voor onderwijs en onderzoek geïnstalleerd, gekeurd en gereed voor gebruik	HZ en Scalda	Uitvoering
6.3	Lab ontwikkeling begeleiden door technisch medewerker	Lab ontwikkeld en operationeel beheersplan geïmplementeerd. Labbeheer ingericht	HZ	Uitvoering
6.4	Het ontwikkelen van de businesscase van het waterstoflab na de projectperiode	De projectperiode wordt gebruikt om de nut en de noodzaak te bewijzen en structureel gebruik te realiseren. Dit dient te leiden tot stabiele inkomstenstromen die de exploitatiekosten dekken.	HZ	Uitvoering

4.7 WP7 Regionale Liaison en learning community

De liaisonfunctie richt zich op afstemming van de onderwijsontwikkelingen op thema energie. De energietransitie is meer dan alleen waterstof. Het omvat bronnen als wind, zon en water. Het omvat productie, opslag en transport. Het is meer dan alleen een technisch transitie, maar ook economische en sociale gezien een transitie. HZ en Scalda werken nauw samen met overheden en bedrijfsleven aan de ontwikkeling van projecten en onderwijs binnen de energietransitie die de volledige breedte van de transitie dekken. Om dit totaal aan projecten en ontwikkeling van de onderwijsprogramma's goed te overzien en met elkaar af te stemmen is een liaison functie nodig. Een voorbeeld van de liaisonfunctie is deelname aan de Hydrogen Delta Sounding Board van SDR.

Het te ontwikkelen waterstofprogramma kan niet op zichzelf staan maar moet in verbinding staan met ontwikkelingen in het bedrijfsleven en alle andere energietransitie-ontwikkelingen binnen onderwijs en onderzoek. Dit werkpakket levert die liaisonfunctie en zal tevens aanspreekpunt zijn voor overheid en bedrijfsleven.

4.8 WP8 Praktijkgericht onderzoek

Praktijkgericht onderzoek naar systeemintegratie van offshore wind en waterstof vindt plaats in JTF Flex Intensity. Samen met Orsted en een consortium kennispartners wordt onderzoek gedaan naar systeemintegratie van een offshore elektrolyser, een windpark en het elektriciteitsnet.

Een consortium van partners in Zeeland verkent kansen voor een onderzoeksprogramma naar de waterbehoefte voor elektrolyse en de mogelijkheden van zout water.

5 KPI's/Key-results en monitoring

Het gaat hier om het verkrijgen van een wendbare en weerbare beroepsbevolking; aantrekken van talent voor de chemie en bredere techniek, toekomstbestendige arbeidsmarkt door leven lang ontwikkelen. Voor de transitie naar een groene chemie zijn innovatie, elektrificatie, waterstof, de energie-infrastructuur en de bijbehorende nieuwe vaardigheden van groot belang.

De roadmap HCA Groene waterstof draagt hieraan bij door:

- Ontwikkelen van een doorgaande leerlijn van MBO en HBO
- Ontwikkelen voltijd- en deeltijdonderwijs dat voorziet in de vraag naar arbeidskrachten die opgeleid zijn voor beroepen in de koolstofarme economie, specifiek waterstof
- Het bestaande lectoraat Delta Power op de HZ wordt door dit project versterkt en een nieuw practoraat op Scalda draagt bij aan het versterken van het onderwijs en onderzoek op MBO niveau.
- De oprichting van een Waterstoflab draagt eraan bij dat in het onderwijs ook praktische vaardigheden rondom de nieuwe groene waterstofeconomie getraind kunnen worden. Lectoraten en practoraten kunnen met studenten en bedrijven praktijkgericht onderzoek doen naar groene waterstof.

De roadmap ondersteunt het JTF bij de volgende activiteiten en typen acties:

1) Bij- en omscholing van werknemers en werkzoekenden.

- a) Ondersteuning voor de aanpassing van werknemers, ondernemingen en ondernemers aan veranderingen, bijvoorbeeld door versnelde en flexibel aan te passen opleidingen voor beroepen waar veel krapte is, om- en bijscholingstrajecten gericht op chemie- en procesoperators (zoals BioBasedEurope Training Center) of een extra impuls voor Leven Lang Ontwikkelen voor technische beroepen gericht op het onbenut arbeidspotentieel;

2) Andere activiteiten op het gebied van onderwijs en sociale inclusie.

- a) Maatregelen voor de modernisering en versterking van de onderwijs- en arbeidsmarktinstellingen en-diensten om de vaardigheidsbehoeften te beoordelen, eraan tegemoet te komen, en voor tijdige en op maat gesneden hulp te zorgen.
- b) Aanpassen van opleidingen t.b.v. een leven lang leren voor werkenden/werkzoekenden (veranderende behoefte aan skills). Daarbij is ook ruimte voor het optimaliseren van opleidingsmogelijkheden (ook bij/met bedrijven), het vergroten van de instroom in richtingen die relevant zijn voor de transitie en het maximaliseren van uitstroom uitopleiding naar banen in het gebied.
- c) Het ontwikkelen van doorlopende leerlijnen met onderwijs- en kennisinstellingen o.a. gericht op beroepen voor de koolstofarme economie. Daarbij kan voortgebouwd worden op de Energie-en Grondstoffen Alliantie en kunnen de kansen en aantrekkingskracht van techniek op een structurele manier onder de aandacht gebracht worden in het onderwijs.

Indicator	Streefwaarde
Klaslokaalcapaciteit voor nieuwe of gemoderniseerde onderwijsvoorzieningen in aantal personen > Waterstoflab	16
Aantal gebruikers (personen) van gemoderniseerde onderwijsvoorzieningen in het jaar vóór aanvang van het project	0
Aantal gebruikers (personen) van nieuwe of gemoderniseerde onderwijsvoorzieningen in het jaar na afronding van het project	585
Aantal ondersteunde leerplaatsen in mkb's	
Mkb-personeel dat een opleiding in vaardigheden voor slimme specialisatie, industriële transitie en ondernemerschap voltooit in aantal deelnemers	
Aantal deelnemers dat na deelname een kwalificatie behaalt	
Aantal deelnemers dat na deelname aan het werk is, met inbegrip van werk als zelfstandige	

Verwachte studentenaantallen voor de waterstofmodules per jaar na afronding van het project: jaarlijks worden 265 MBO en 320 HBO professionals regionaal opgeleid in groene waterstof. Dit volgt uit gesprekken met de 8 MBO en 8 HBO opleidingen.

MBO	BOL	BBL
Werktuigbouwkunde	20	20
Elektrotechniek	20	10
Procestechiek	20	10
Maintenance	20	
Maritiem	25	15
Motorvoertuigen	25	15
Logistiek	25	
Bouw en Infra	30	10
Totaal	185	80

HBO	Voltijd	Deeltijd
Engineering	30	
AD Energietransitie Engineering		15
Technische Bedrijfskunde	25	15
Maritiem Officier	25	
Logistics Engineering	40	
Civiele Techniek	50	
Bouwkunde	60	
Chemie	60	
Totaal	290	30

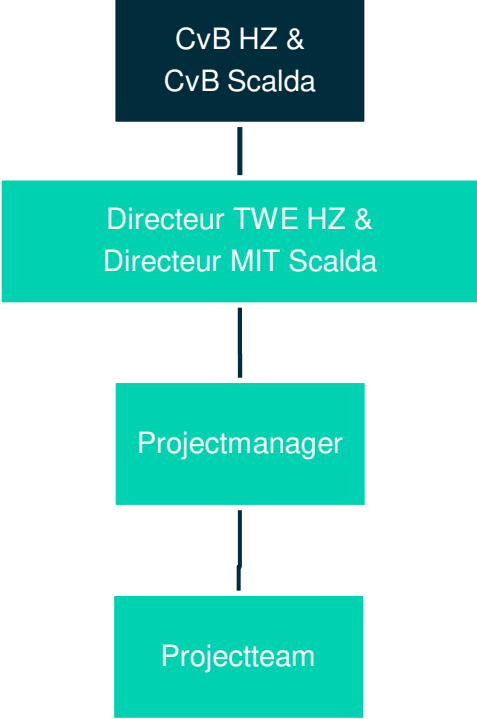
6 Organisatie, planning en uitvoering

6.1 Projectorganisatie

Naam organisatie:	HZ University of applied sciences
Rol binnen het project:	Penvoerder
Bedrijfsactiviteiten:	<ul style="list-style-type: none"> - het verzorgen van hoger onderwijs - het uitvoeren van toegepast onderzoek binnen 19 lectoraten. - binnen het technische domein zetten de opleiding Engineering en het lectoraat Delta Power zich in om de energietransitie mogelijk te maken door te voorzien in de dringende behoefte aan geschoolde arbeidskrachten en toegepast onderzoek op dit gebied. - opzetten van waardevolle samenwerkingen op het gebied van energietransitie-opgaven in het algemeen en met regionale offshore windparken en groene waterstofontwikkelingen in de regionale industrie in het bijzonder.
Omvang organisatie:	<i>groot</i>
Reden en belang van deelname:	<p>HZ UAS stelt vast dat de industrie in Zeeland jaarlijks 85PJ aan energie verbruikt, haast volledig fossiel opgewekt, op een totale energievraag van 125 PJ. Tevens is de industrie, naast recreatie en zorg, een bovengemiddeld belangrijk deel van de economie. De energietransitie en een verouderende beroepsbevolking bedreigen de bedrijvigheid en leefbaarheid in de industriële sector, zoals uitgebreid beschreven in het JTF territoriale plan van Provincie Zeeland voor de regio Zeeuws-Vlaanderen en Vlissingen-Oost. HZ UAS wil dit project uitvoeren om m.n. de kansen van het succesvol, flexibel integreren van grote volumes offshore windenergie in industriële processen in de praktijk te onderzoeken en te stimuleren, bedrijven en kennisinstellingen met elkaar te verbinden en studenten en docent-onderzoekers te informeren over deze mogelijkheden en ontwikkelingen. Dat kan regionaal leiden tot duurzame innovatie en economische groei, behoud en zelfs groei van werkgelegenheid, en instroom van nieuwe (internationale) studenten en medewerkers.</p>
Specifieke expertise / inbreng:	<ul style="list-style-type: none"> - Onderwijsontwikkeling - kennis en ervaring uit de elektriciteitssector - kennis van offshore windenergie - kennis en ervaring uit de chemische procesindustrie.
Organisatiestructuur:	<i>Stichting</i>

Naam organisatie:	Scalda
Rol binnen het project:	<i>Deelnemer</i>
Bedrijfsactiviteiten:	<i>MBO Onderwijsinstelling</i>
Omvang organisatie:	<i>groot</i>
Reden en belang van deelname:	<ul style="list-style-type: none"> - Dit project levert een uitzonderlijk snelle en ongewone investering in het onderwijs op een bepaalde categorie van technologie. Dit kunnen de instellingen niet bekostigen van uit de normale financiering en bedrijfsvoering.
Specifieke expertise / inbreng:	<ul style="list-style-type: none"> - Onderwijsontwikkeling - kennis en ervaring uit de elektriciteitssector - kennis van offshore windenergie - kennis en ervaring uit de chemische procesindustrie.
Organisatiestructuur:	<i>Stichting</i>

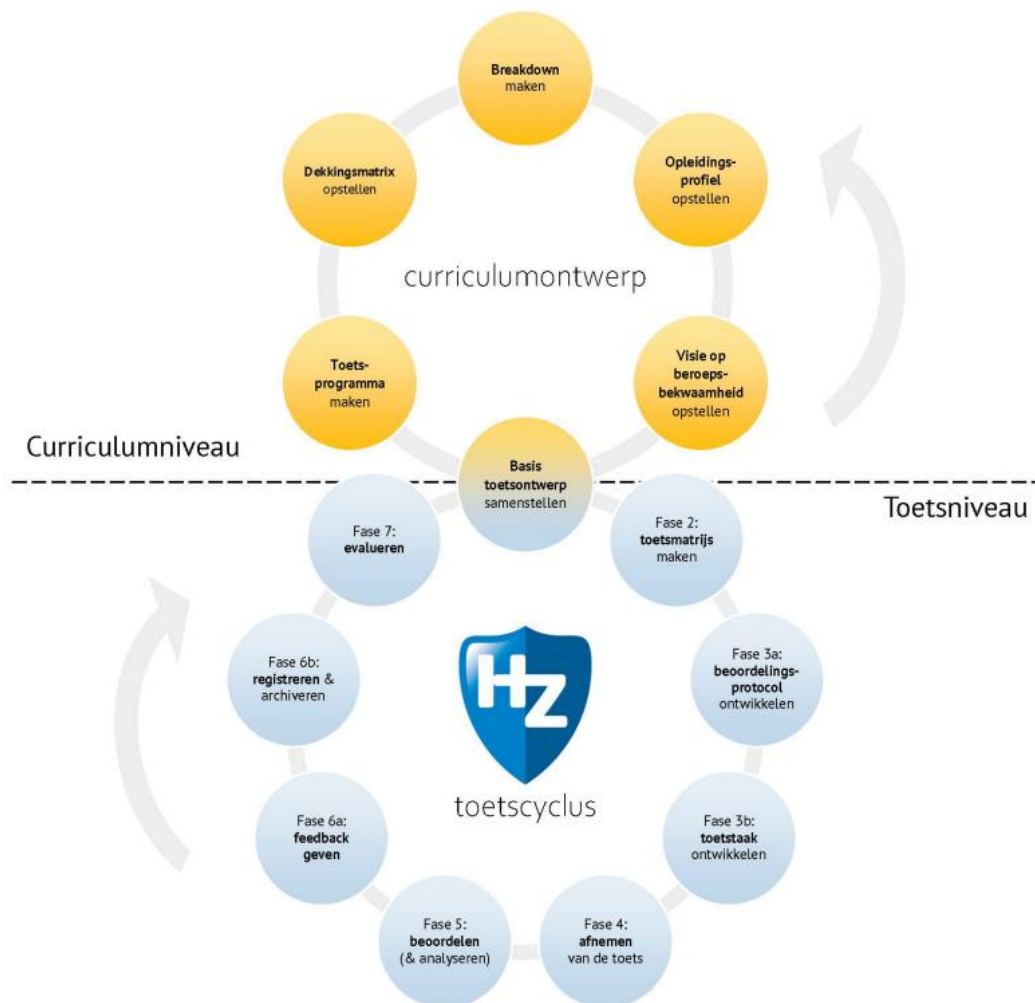
Projectstructuur



6.2 Visie op onderwijsontwikkeling

Voor de onderwijsontwikkeling gebruiken HZ en Scalda de methodiek van het HZ Onderwijskompas (HZ, 2022), zie

Figuur 4: HZ Onderwijskompas Volgens dit onderwijskompas volgt de ontwikkeling de cyclus van onderzoeken, ontwikkelen, testen, evalueren en verbeteren. De ontwikkeling vindt daarom plaats over meerdere schooljaren, om te komen tot een beproefd en gevalideerd programma. Deze structuur is terug te zien in de opzet van WP2 en WP3 waar het voornaamste ontwikkelwerk plaatsvindt. Ook de ontwikkeling van praktijkruimtes en het veilig maken en valideren van het praktijkonderwijs voor 8 MBO en 8 HBO opleidingen volgt deze meerjarige cyclus. Al deze 16 opleidingen hebben hun eigen accreditatie. De waterstofmodules en het praktijkonderwijs moeten dus separaat gevalideerd en geaccrediteerd worden volgens de eindnormen van hun eigen domein.



Figuur 4: HZ Onderwijskompas

Locatie

De activiteiten worden uitgevoerd op de locaties van HZ en Scalda aan de Edisonweg in Vlissingen en in het Centrum voor Toptechniek in Terneuzen. De locatie van Scalda huisvest de technische opleidingen en is derhalve de best passende locatie voor dit project. Het waterstoflab wordt gevestigd in de locatie van de HZ in Vlissingen. De studenten van Scalda zullen hier ook gebruik van maken. Er wordt gebruik gemaakt van de faciliteiten van Winddock in Technum. Dit is gelegen naast het waterstoflab dat in ontwikkeling is waardoor wind en waterstof nauw aan elkaar verbonden worden.



Figuur 5: Locaties Scalda en HZ

6.3 Planning

Gantt Chart					2024		2025		2026	
WP	taak	Projectactiviteit	Start	einde	jan-jun	jul-dec	jan-jun	jul-dec	jan-jun	jul-dec
WP1	1.1	Projectmanagement	M1	M36	M1-6	M7-12	M13-18	M19-24	M25-30	M31-36
WP2	2.1	PR- en communicatieverplichtingen	M1	M36						
	2.2	Social media, websites, nieuwsbrieven en filmpjes								
	2.3	Artikelen								
WP3	3.1	Inventarisatie van de professionaliseringsbehoefte tbv groene waterstof bij docenten van MBO opleidingen	M1	M6						
	3.2	Inventarisatie van de professionaliseringsbehoefte tbv groene waterstof bij docenten van HBO opleidingen	M1	M6						
	3.3	Ontwerpen van professionaliseringsprogramma groene waterstof voor MBO docenten	M7	M12						
	3.4	Ontwerpen van professionaliseringsprogramma groene waterstof voor HBO docenten	M7	M12						
	3.5	Eerste scholingsronde 10 MBO docenten	M13	M24						
	3.6	Eerste scholingsronde 10 HBO docenten	M13	M24						
	3.7	Verbeteren MBO professionaliseringsprogramma nav PDCA eerste ronde	M25	M36						
	3.8	Verbeteren HBO professionaliseringsprogramma nav PDCA eerste ronde	M25	M36						
WP4	4.1	Regionale netwerk activeren dat input levert voor voltijd onderwijsontwikkeling	M1	M6						
	4.2	Ophalen aan voltijd scholingsbehoefte vanuit het regionale werkveld en (inter)nationale studies	M1	M6						
	4.3	Verkenning bestaande voltijd onderwijsmodules groene waterstof	M1	M6						
	4.4	Inventarisatie van mogelijkheden voor waterstofmodules in curricula van bestaande MBO en HBO opleidingen	M7	M12						
	4.5	Programma van eisen voor voltijd onderwijsmodules groene waterstof voor MBO en HBO	M7	M12						
	4.6	Onderwijsontwikkeling: aanpassing bestaande voltijd modules naar Zeeuwse context of ontwikkeling van nieuwe voltijd modules	M13	M24						
	4.7	Uitvoering eerste editie voltijd groene waterstofmodules onder begeleiding van het projectteam	M13	M24						
	4.8	Verbeterslag groene waterstofmodules nav PDCA resultaten eerste editie	M25	M36						
	4.9	Validatie door werkveld en certificering / accreditatie van onderwijsmodules	M25	M36						

	4.10	Overdracht onderwijsmaterialen en coördinatie waterstofmodules vanuit projectteam naar opleidingsteam	M25	M36						
WP5	5.1	Leven lang ontwikkelen team samenstellen en regionale netwerk activeren voor deeltijdonderwijs	M1	M6						
	5.2	Ophalen behoefte aan deeltijd onderwijs voor professionals voor groene waterstof	M1	M6						
	5.3	Verkenning bestaande deeltijdonderwijs groene waterstof	M1	M6						
	5.4	Opstellen van programma van eisen voor deeltijd onderwijsmodules groene waterstof	M7	M12						
	5.5	Deeltijd onderwijsontwikkeling: aanpassing bestaande deeltijd modules naar Zeeuwse context of ontwikkeling van nieuwe deeltijd modules	M13	M24						
	5.6	Uitvoering eerste deeltijd groene waterstofmodules onder begeleiding van het projectteam	M13	M24						
	5.7	Verbeterslag deeltijd groene waterstofmodules nav PDCA resultaten eerste editie	M25	M36						
	5.8	Validatie door werkveld en certificering / accreditatie van onderwijsmodules	M25	M36						
	5.9	Overdracht onderwijsmaterialen en coördinatie waterstofmodules vanuit projectteam naar deeltijd opleidingsteam	M25	M36						
WP6A	6.1	Aankoop apparatuur voor onderwijs	M7	M12						
	6.2	Aansluiten en in gebruik nemen praktijkopstellingen	M7	M12						
	6.3	Service contracten of kosten voor service/aanpassing	M13	M36						
	6.4	Keuringskosten, veiligheid	M13	M36						
WP6B	6.5	Verkenningfase waarbij andere waterstof labs en onderzoeklocaties bezocht worden	M7	M24						
	6.6	Inventariseren van de benodigheden voor onderzoek en certificering	M7	M24						
	6.7	Programma van eisen waterstoflab opstellen met werkveld	M13	M24						
	6.8	Concept ontwerp waterstoflab	M25	M36						
	6.9	Exploitatiebegroting ontwikkelen	M13	M24						
	6.10	Operationeel beheersplan ontwikkelen	M25	M24						
	6.11	Nieuwe subsidiestroom vinden voor realisatie waterstoflab en plan schrijven	M25	M36						
WP7	7.1	Liaison	M1	M36						

Verwijzingen

- EZK. (2022). Overzicht Groeifondsvoorstellen Energietransitie en Duurzaamheid.
- EZK. (2022). Overzicht regelingen Energietransitie en Duurzaamheid.
- NOS. (2023, 10 26). Nederland nog niet op koers voor aangescherpte energiedoelen. Opgehaald van <https://nos.nl/collectie/13871/artikel/2495428-nederland-nog-niet-op-koers-voor-aangescherpte-energie-doelen>
- NWP. (2022). Routekaart Waterstof.
- Oosten, K. v. (2022). HCA Vergroening in de Zeeuwse industrie.
- SDR. (2022). CES Schelde-Deltaregio.
- SDR. (2023). Opgehaald van <https://www.smartdeltaresources.com/>
- Techniek Nederland. (2023). Aanvalsplan Arbeidsmarkttekorten Techiek, Bouw en Energie.
- TSE. (2022). Overzicht MMIP herijking.
- UWV. (2022). Klimaatbanen Energiesysteem.



Verantwoording: Dit traject/programma is mogelijk gemaakt door GroenvermogenNL, een nationaal programma van het ministerie van Economische Zaken & Klimaat, gefinancierd uit het Nationaal Groeifonds en is gefaciliteerd door Regieorgaan SIA, onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)

groen
vermogenNL

Innovatiemotor van de
groenewaterstofeconomie

www.groenvermogen.nl.org