



Het economisch en maatschappelijk belang van de blauwe economie voor Vlaanderen

Eindrapport | 3 november 2023

In opdracht van



IDEA 
CONSULT thinking ahead

member of

IDEAGROUP

Deze studie werd uitgevoerd door:

Valentijn Bilsen
Wim Van der Beken
Kristof Mertens
Elisabeth Abraham
Eduardo Salvador
Emma De Rouck
Ophelia Bostyn
Emma Legein

Jozef II-straat 40 B1
1000 Brussel

T: +32 2 282 17 10
info@ideaconsult.be

www.ideaconsult.be



Inhoudsopgave

1 /	Managementsamenvatting	4
2 /	Executive summary	7
3 /	Context van de opdracht, probleemstelling en doel	10
4 /	Methodologisch kader en aanpak	12
	4.1. Economische impact	12
	4.2. Transitie-impact	14
5 /	Economische impact: de blauwe economie - een blijvende sterkhouder in Vlaanderen	18
	5.1. Directe effecten	18
	5.2. Indirecte effecten	24
	5.3. Afgeleide effecten	24
	5.4. Toekomstige effecten: survey-resultaten	25
	5.5. Samenvatting en besluiten economische impact	26
	5.6. Vergelijking met de resultaten voor het jaar 2018 in Vlaanderen en de EU	27
6 /	Transitie-impact: blauwe economie - belangrijk voor tal van Vlaamse transitieprioriteiten en VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen	31
	6.1. Resultaten online survey	31
	6.2. Gevalstudies	33
	6.3. De blauwe economie: significante bijdragen aan de maatschappelijk-economische transities	66
7 /	Bibliografie	69



8 /	Lijst van tabellen en figuren	70
	Lijst van afkortingen	72
	Bijlagen	74
B.1	Overzicht interviews gevalstudies	76
B.2	De zeven Vlaamse transitieprioriteiten	77





1 / Managementsamenvatting

De eerste studie die het economisch en maatschappelijk belang van de blauwe economie in Vlaanderen in kaart bracht, op vraag van De Blauwe Cluster, was voor het jaar 2018. Deze studie toonde aan dat de blauwe economie in het Vlaams economisch weefsel een sterkhouder is. De totale bijdrage tot de Vlaamse economie werd toen geschat op 5,2% van het Bruto Binnenlands Product in Vlaanderen.

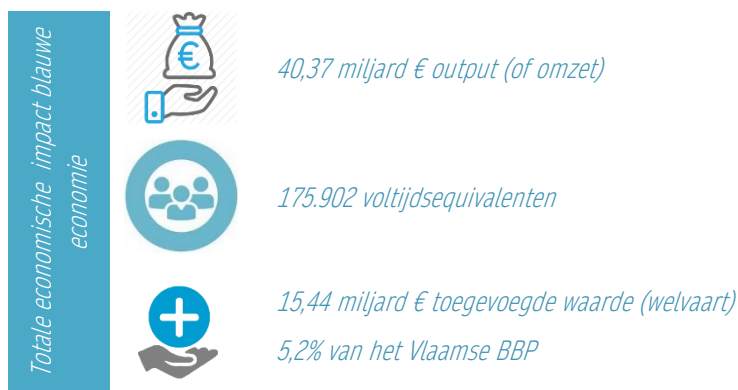
Ondertussen werd de Vlaamse blauwe economie met nieuwe uitdagingen geconfronteerd en situeren we ons volop in transitie. Naast het verwerken van de COVID-19 gezondheids crisis, de verstoringen van internationale handel en waardeketens, is er ook toegenomen systemische onzekerheid met tal van conflicten – in het bijzonder Oekraïne en het Zwarte Zee gebied en de spanningen rond de Baltische Zee en het Oosten van de Middellandse Zee – evenals de structurele veranderingen in de energiehuishouding qua prijzen en toevoervolumes. De transitie-uitdagingen situeren zich bijgevolg op verschillende vlakken. De blauwe economie blijft er zelf niet van gespaard, maar kan anderzijds ook deel van de oplossing zijn, zoals op het vlak van offshore hernieuwbare energie. Het faciliteren van de transitie en de bevordering van de blauwe economie in Vlaanderen vergt bijgevolg een weldoordachte strategie waarvoor deze studie een stevige basis wil bieden.

Niet alleen het object van deze studie, de blauwe economie, evolueert, maar ook de methoden om deze in kaart te brengen. De voorliggende studie gebruikte voor de economische en maatschappelijke impactanalyse dezelfde aanpak en methoden als de studie van 2019 (cijfers voor het jaar 2018). Een vergelijking tussen de resultaten van beide studies kan gemaakt worden, doch met de nodige kwalificaties. Voor de economische impactstudie gebruikten we dezelfde duale aanpak met een top-down benadering (die wel afgebakende blauwe economie sectoren voor de kust- en havengebieden gebruikt) en een bottom-up benadering (waarbij de websites van bedrijven in Vlaanderen en Brussel werden onderzocht op de aanwezigheid van sleutelwoorden die met blauwe economie-activiteit te maken hebben). De lijst van sleutelwoorden en -termen werd met De Blauwe Cluster afgestemd. Tegenover de vorige studie werd deze geactualiseerd en uitgebreid om zo beter de nieuwste blauwe economie-activiteiten te vatten. Voor de sectorafbakening van de blauwe economie baseerden we ons op de meest recente definitie van de Europese Commissie. Deze verschilt van de definitie gebruikt in de studie van 2018 op vlak van een grotere afdekking van sectoren, in het bijzonder de inclusie van offshore windenergie, opslag in koelpakhuizen en vervoer-ondersteunende activiteiten. Het meest recente jaar waarvoor (individuele) bedrijfsgegevens beschikbaar waren, was voor het jaar 2021. Vandaar dat voorliggende studie zich op dit jaar focuseert.



De resultaten van de huidige studie bevestigen de bevindingen van de vorige studie: de blauwe economie is en blijft een sterkhouder in het Vlaams economisch weefsel. De blauwe economie lijkt de verschillende transitiegolven goed te hebben doorstaan. Bovendien is het een sector met positief toekomstperspectief. Dit was reeds zo bij de vorige studie, en is in deze studie nog eens bevestigd.

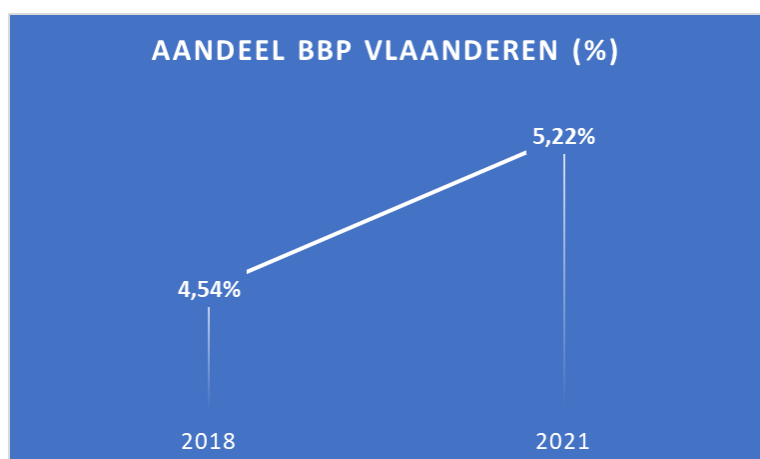
De blauwe economie zorgt direct, indirect en afgeleid voor bijna 176.000 voltijdse jobs in Vlaanderen, dankzij een jobmultiplicator van 2,07. Dit wil zeggen dat voor elke job bij een blauwe economie-bedrijf, er meer dan 1 extra job in de rest van de economie ontstaat. De blauwe economie draagt bij tot liefst 5,2% van het Vlaamse BBP. Hiermee is de blauwe economie een sterkhouder voor de Vlaamse economie en is ze in omvang vergelijkbaar met de Vlaamse voedingsindustrie of de Vlaamse chemische en life sciences cluster.



Bron: IDEA Consult

In de toekomst ziet ook het merendeel van de bevroegde bedrijven zowel hun 'blauwe economie' omzet, investeringen als tewerkstelling groeien. Bij de omzet is dit voor 80% van de bevroegde bedrijven het geval, bij de investeringen bij 62% en tenslotte bij de tewerkstelling 60% van de bedrijven. Geen enkele onderneming gaf aan de er een daling zou optreden voor elk van de parameters. Blauwe economie bedrijven schetsen dus een duidelijk positief toekomstbeeld.

Vanuit historisch standpunt, stelt zich de vraag hoe de blauwe economie dan over de tijd geëvolueerd is. De volgende figuur vergelijkt de bijdragen van de blauwe economie tot de Vlaamse economie in zijn geheel, dus directe, stroomopwaartse en afgeleide impacts samengenomen, en dit op vergelijkbare basis. Uit deze schattingen kunnen we opmaken dat de bijdrage tot het bruto binnenlands product in Vlaanderen substantieel gestegen is, ondanks de uitdagingen waarmee de blauwe economie geconfronteerd werd.



Belangrijke sectoren die tot de groei hebben bijgedragen zijn de baggerwerken, waterbouwkundige werken, kusttoerisme en transport over water.

De resultaten van de bedrijfsenquête en de gevalstudies tonen aan dat de blauwe economie een belangrijke bijdrage levert aan de maatschappelijk-economische transitie. Vrijwel de helft van de respondenten van de bedrijfsenquête geeft aan een grote tot structurele bijdrage te leveren tot:

- ▶ Transitie circulaire economie,
- ▶ Energietransitie; en
- ▶ Transitie mobiliteit.

Meer dan 40% van de respondenten antwoordt ook aan de transitieprioriteit Industrie 4.0 een grote tot structurele bijdrage te leveren. Bij de gevalstudies is de bijdrage aan de circulaire economie meer prominent aanwezig.

Wat de VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen betreft werden voornamelijk bijdragen geïdentificeerd voor:

- ▶ SDG 9: Industrie, innovatie en infrastructuur
- ▶ SDG 13: Klimaatactie
- ▶ SDG 14: Leven in water
- ▶ SDG 7: Betaalbare en duurzame energie.

In drie van de vier gevalstudies werd ook verwezen naar bijdragen tot SDG 8: Waardig werk en economische groei.

De gevalstudies tonen aan dat alhoewel de technologiematuriteit in elk van de bestudeerde projecten divers en uiteenlopend is op de TRL-schaal, zij toch een duidelijke economische meerwaarde bieden met veelbelovend marktpotentieel. Dit suggereert dat een belangrijke rol is weggelegd voor De Blauwe Cluster om de embryonale initiatieven in de blauwe economie van vandaag te helpen opstarten, doorgroeien, en valoriseren tot grootschaliger waardecreatie voor de toekomst.





2 / Executive summary

The first study that mapped the economic and social importance of the blue economy in Flanders, at the request of the Blue Cluster, was for the year 2018. This study showed that the blue economy is a stronghold in the Flemish economic fabric. Its total contribution to the Flemish economy was then estimated at 5.2% of the Gross Domestic Product in Flanders.

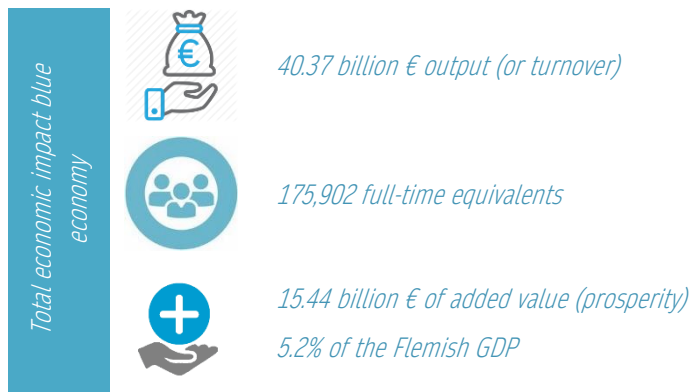
Meanwhile, the Flemish blue economy faced new challenges and virtually the entire economic system is in transition. Besides dealing with the COVID-19 health crisis, the disruptions of international trade and value chains, there is also increased systemic uncertainty with numerous conflicts - in particular Ukraine and the Black Sea region and the tensions around the Baltic Sea and the East coast of the Mediterranean Sea - as well as structural changes in the energy economy in terms of prices and supply volumes. Consequently, the transition challenges are in several areas. The blue economy itself is not spared, but on the other hand it can also be part of the solution, such as in the field of offshore renewable energy. Facilitating the transition and promoting the blue economy in Flanders therefore requires a well-thought-out strategy for which this study aims to provide a solid basis.

Not only the object of this study, the blue economy, is evolving, but also the methods used to map it. The present study used the same approach and methods for economic and societal impact analysis as the 2019 study (figures for the year 2018). A comparison between the results of the two studies can be made, but with appropriate qualifications. For the economic impact study, we used the same dual approach with on the one hand a top-down approach (which does use delimited blue economy sectors for the coastal and port areas) and on the other hand a bottom-up approach (where the websites of companies in Flanders and Brussels were examined for the presence of keywords related to blue economy activity). The list of keywords and terms was coordinated with the Blue Cluster. Compared to the previous study, it was updated and expanded to better capture the latest blue economy activities. For the sector delineation of the blue economy, we relied on the latest definition from the European Commission. This differs from the definition used in the 2018 study in terms of greater coverage of sectors, in particular the inclusion of offshore wind energy, cold storage and transport support activities. The most recent year for which (individual) company data was available was for the year 2021. Hence, the present study focuses on this year.

The results of the current study confirm the findings of the previous study: the blue economy is and remains a stronghold in the Flemish economic fabric. The blue economy seems to have weathered the various transition waves well. Moreover, it is a sector with positive prospects. This was already true in the previous study and has been reconfirmed in this study.



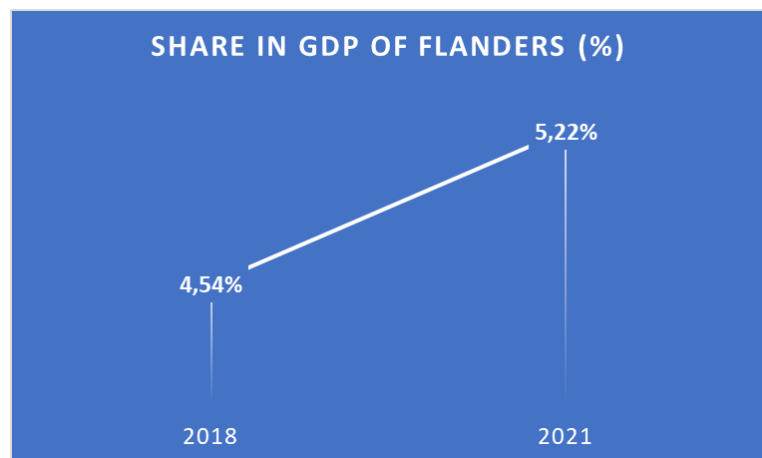
The blue economy directly, indirectly and induced provides almost 176,000 full-time jobs in Flanders, thanks to a job multiplier of 2.07. This means that for every job in a blue economy company, more than 1 additional job is created in the rest of the economy. The blue economy contributes as much as 5.2% of Flemish GDP. This makes the blue economy a stronghold for the Flemish economy, comparable in size to the Flemish food industry or the Flemish chemical and life sciences cluster.



Source: IDEA Consult

Most of the surveyed companies also foresee a future growth for their 'blue economy' turnover, investments, and employment. For turnover, this is the case for 80% of the surveyed companies, for investments for 62% and finally for employment 60% of the companies. No company indicated that there would be a decrease for each of the parameters. Blue economy companies thus paint a clearly positive picture of the future.

From a historical point of view, the question then arises as to how the blue economy has evolved over time. The following figure compares blue economy contributions to the Flemish economy as a whole, i.e. direct, upstream and induced impacts taken together, and on a comparable basis. From these estimates we can derive that the contribution to the gross domestic product in Flanders has increased substantially, despite the challenges the blue economy has faced.



Important sectors that contributed to the growth are dredging activities, construction related to waterways, harbours and ports, coastal tourism, and transport over water.

The results of the company survey and of the case studies indicate that the blue economy contributes substantially to the societal and economic transition. Virtually half of the respondents of the company survey indicated to provide a large to structural contribution to:

- ▶ The transition towards a circular economy,
- ▶ The energy transition, and
- ▶ The transition of mobility.



More than 40% of the respondents specified to contribute to Industry 4.0 to a (very) large extent. In comparison to the survey results, the case studies show a relatively stronger emphasis on circular economy contributions.

Concerning the UN Sustainable Development Goals, strong contributions were mainly identified for

- ▶ SDG 9: Industry, innovation and infrastructure,
- ▶ SDG 13: Climate action,
- ▶ SDG 14: Life below water
- ▶ SDG 7: Affordable and clean energy

Three of the four case studies also contributed to SDG 8: Decent work and economic growth.

The case studies show that although each of the projects studied have a diverse and varied level of technological maturity, as measured along the TRL-scale, they all offer a profound economic value added with a promising market potential. This suggests that the Blue Cluster has an important role to play in facilitating the startup, growth, and valorisation of today's embryonic blue economy initiatives towards value creation at a larger scale in the future.

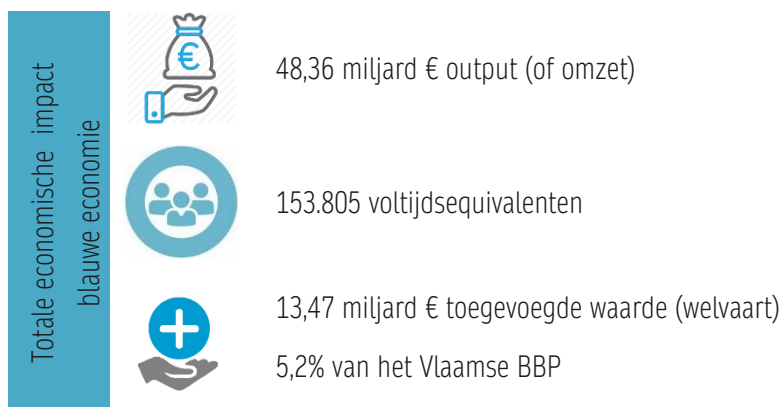




3 / Context van de opdracht, probleemstelling en doel

De Blauwe Cluster is één van de zes speerpuntclusters in Vlaanderen, en op één na ook de jongste¹. Dit betekent daarom niet dat de impact en maatschappelijke betekenis van de blauwe economie in Vlaanderen gering is. Dit werd voor de eerste keer systematisch berekend door IDEA Consult in 2018-2019 met nadruk op zowel traditionele of conventionele bedrijfstakken van de blauwe economie als op zogenaamde 'emerging' of opkomende activiteiten in de blauwe economie die eerder nieuw zijn maar tegelijkertijd enorm ontwikkelingspotentieel hebben. De studie was een 'eye opener' voor het beleid in Vlaanderen en zette het belang van de blauwe economie voor Vlaanderen in de kijker. De communicatie van De Blauwe Cluster en het Agentschap Innoveren en Ondernemen daarrond vatte de resultaten bondig samen onder de titel "*De blauwe economie, een ongekende sterkhouders van de Vlaamse economie*"².

De studie gaf aan dat de blauwe economie in ruime zin 13,47 miljard toegevoegde waarde creëert en bijna 154.000 jobs in Vlaanderen telt. Deze sector vertegenwoordigde daarmee 5,2% van het Vlaamse BBP.



Bron: IDEA Consult (2019)

¹ De zes speerpuntclusters zijn Catalisti, Flux50, VIL, Flanders' FOOD, Blauwe Cluster en MEDVIA. Voor een overzicht verwijzen we naar VLAIO: [Speerpuntclusters | VLAIO](#)

² Zie respectievelijk: [De blauwe economie, een ongekende sterkhouders van de Vlaamse economie | De Blauwe Cluster](#) en [De blauwe economie, sterkhouders van de Vlaamse economie | Agentschap Innoveren en Ondernemen \(vlaio.be\)](#)



De studie gaf ook een duidelijk positief toekomstbeeld zowel op vlak van investeringen, omzetverwachtingen en tewerkstelling. Uit het onderzoek bleek ook dat sterk op innovatie wordt ingezet.

De studie kreeg ruime belangstelling, zowel in Vlaanderen als daarbuiten. Zo was er bij de OESO sterke interesse in de gehanteerde vernieuwende methodologie alsook bij de Europese Commissie DG MARE die de studie expliciet opnam in het landenrapport van haar jaarlijks Blue Economy Report³.

Ondertussen werd de Vlaamse blauwe economie met nieuwe uitdagingen geconfronteerd en situeren we ons volop in transitie. Naast het verwerken van de COVID-19 gezondheidscrisis, de verstoringen van internationale handel en waardeketens, is er ook toegenomen systemische onzekerheid met tal van conflicten – in het bijzonder Oekraïne en het Zwarte Zee gebied en de spanningen rond de Baltische Zee – en de structurele veranderingen in de energiehuishouding qua prijzen en toevoervolumes. De transitie-uitdagingen situeren zich bijgevolg op verschillende vlakken. De blauwe economie blijft er zelf niet van gespaard, maar kan anderzijds ook deel van de oplossing zijn, zoals op het vlak van offshore hernieuwbare energie. Het faciliteren van de transitie en de bevordering van de blauwe economie in Vlaanderen vergt bijgevolg een weldoordachte strategie waarvoor deze studie een stevige basis wil voor bieden.

Het doel van deze studie is daarom drieledig:

- 1) Het actualiseren van de economische en maatschappelijke relevantie van de blauwe economie in Vlaanderen;
- 2) Het identificeren van de transitie-impact, en
- 3) Het ontwikkelen van strategisch advies voor De Blauwe Cluster.

In hoofdstuk 4 / stellen we eerst het methodologisch kader voor en de gevolgde aanpak voor deze studie. Daarna worden de resultaten toegelicht met in hoofdstuk 5 / de economische impact van de blauwe economie, hoofdstuk 6 / de transitie-impact geïllustreerd aan de hand van concrete gevalstudies. De bevindingen van de strategische analyse worden in een apart rapport weergegeven.

³ Zie meer specifiek European Commission (2020) The Blue Economy Report 2020, - Annex 1 Member State Profiles, p. 5.





4 / Methodologisch kader en aanpak

Om aan de drie voornoemde doelen van de studie tegemoet te komen gebruiken we een consistent methodologisch kader en aanpak voor elk van de delen. De kern van de methodologie voor de berekening van de economische impact is dezelfde als deze gebruikt voor de impactstudie van 2018-2019. Enkel op detailvlak zijn er verschilpunten, hetgeen we in acht nemen bij een vergelijking over de tijd. Ook de aanpak voor het illustreren van de transitie-impact is dezelfde als deze gebruikt in de vorige studie. Terwijl de berekening van de economische impact louter kwantitatief is, wordt de transitie-impact weergegeven aan de hand van gevalstudies en is dus meer kwalitatief van aard. Waar mogelijk vullen we aan met cijfermateriaal, in het bijzonder de resultaten van een online bevraging bij de leden van De Blauwe Cluster. Het strategisch advies bouwt voort op de inzichten van het economisch en transitie-luik en vult deze aan met bevindingen van interviews in binnen- en buitenland, dit alles met het oog op de toekomstige invulling van de speerpuntclusterrol voor De Blauwe Cluster. Hiernavolgend stellen we de gebruikte methoden in meer detail voor.

4.1. Economische impact

Voor de berekening van de economische impact werd gebruik gemaakt van een combinatie van verschillende methoden:

- 1) **Document- en data-onderzoek:** in het bijzonder studies en data gerelateerd aan de blauwe economie en de afbakening van de blauwe economie-activiteiten. Recente ontwikkelingen in de blauwe economie werden meegenomen alsook de laatst beschikbare individuele bedrijfsgegevens (omzet, tewerkstelling, toegevoegde waarde) op basis van de Bel-First databank van Bureau van Dijk - Moody Analytics. Op het moment van de studie waren de laatst beschikbare gegevens deze voor het jaar 2021.
- 2) **Webcrawling** van de webpagina's van bedrijven in België op basis van een geactualiseerde lijst van kernwoorden, gevalideerd door de projectstuurgroep.
- 3) **Online bevraging** van bedrijven voor kernparameters zoals aandelen blauwe economie in omzet, tewerkstelling, toegevoegde waarden. Ook werd gepeild naar de toekomstverwachtingen.
- 4) **Economische impact analyse** met berekening van de directe impact op basis van de resultaten van hogervermelde methoden, en de verdere doorrekening van de indirecte impact op basis van de laatst beschikbare input-outputtabel van België van het Federaal Planbureau (versie 2015). De indirecte impact



meet de stroomopwaartse (indirecte) intersectorale effecten op de Belgische economie van de blauwe economie-activiteiten. Op basis van de directe en indirecte impact werd ook de geïnduceerde impact berekend. Deze schat het bijkomend bestedingseffect op de Belgische economie als gevolg van blauwe economieactiviteiten in Vlaanderen. De impacts werden weergegeven in termen van omzet, tewerkstelling en toegevoegde waardecreatie.

Niet enkel de blauwe economie evolueert, ook de definities, concepten en deelaspecten van de methodologie evolueren mee met als doel zo accuraat als mogelijk de impact van de blauwe economie te kunnen berekenen. In vergelijking met de impactmeting voor het jaar 2018 werden aldus enkele wijzigingen aan de methodologie aangebracht waardoor enige omzichtigheid geboden is wanneer men de resultaten van de impactmeting voor 2021 wil vergelijken met deze voor 2018. Hieronder geven we de methodologische verschillen weer ten opzichte van de vorige impactmeting:

- ▶ De door de Europese Commissie gehanteerde (top-down) definitie van de blauwe economie (zie [Tabel 1](#)) onderging enkele wijzigingen. Zo maakt offshore hernieuwbare elektriciteitsproductie en -distributie (NACE 35) sinds 2020 ook deel uit van de 'gevestigde' blauwe economie. Daarnaast hebben we ervoor gekozen om voortaan de haven- en transportactiviteiten 'Opslag in koelpakhuizen en overige opslag' (NACE 52.10) en 'Overige vervoer-ondersteunende activiteiten' (NACE 52.29) voor 100% mee te nemen, maar dit wel gekoppeld aan de geografische beperking van de kust- en havengemeenten. In de vorige impactmeting werden deze sectoren niet meegenomen. De wijzigingen ten opzichte van de impactmeting van 2018 staan aangeduid in [Tabel 1](#) in het geel.
- ▶ De lijst van kernwoorden gebruikt voor de webscraping, werd verder verrijkt om ook in te spelen op nieuwe economische activiteiten binnen de blauwe economie. Zo werden 18 nieuwe termen in het Nederlands toegevoegd en 44 in het Engels. De nieuwe kernwoordenlijst bevatte 596 termen in het Nederlands en 622 in het Engels. Voorbeelden van nieuwe kernwoorden zijn 'natuurgebaseerde oplossingen', 'blauwe biotechnologie' 'marien ruimtelijk plan', 'marine carbon sequestration', 'maritime decarbonisation', 'aquatic drone', 'autonomous surface vehicle', 'offshore high voltage station'.
- ▶ In de Bel-First databank was er voor meer ondernemingen een website ingevuld dan bij de vorige impactmeting. Hierdoor neemt de kans toe waarmee een bedrijf geïdentificeerd wordt via de webscraping-methode.
- ▶ Het aantal leden van De Blauwe Cluster was hoger dan in de vorige impactmeting.
- ▶ In de vorige studie voor het jaar 2018 werd ExxonMobil Petroleum & Chemical nog weerhouden als blauwe economie-onderneming omdat het een voldoende aantal kernwoorden had en zodoende via de webscraping werd weerhouden. Dit is nu niet meer het geval. Gezien de erg hoge output die deze onderneming had in de vorige impactmeting leidt het weglaten van deze onderneming voor een belangrijke neerwaartse bijstelling van de impact van de blauwe economie (zonder uiteraard rekening te houden met de evolutie van de omzet van de andere bedrijven).

Vergelijkingen tussen de resultaten voor het jaar 2018 en 2021 zullen dus met enige omzichtigheid dienen gemaakt te worden. Doch gezien de aanpak en algemene methodologie om tot een schatting van de economische impact van de blauwe economie te komen dezelfde zijn, kan globaal genomen de vergelijking wel gemaakt worden.

Voor meer detail over de gebruikte methoden verwijzen we naar de studie van 2019 voor het jaar 2018 en naar hoofdstuk 5 / van dit rapport dat de resultaten van deze studie weergeeft, in het bijzonder deel 5.1 Directe effecten, deel 5.2 Indirecte effecten en deel 5.3 Afgeleide effecten.



Tabel 1. Overzicht (sub)sectoren top-down afbakening Blauwe economie van de Europese Commissie

Sector	Subsector	Code	Beschrijving	Aandeel blauwe economie	Geografische afbakening	
Maritieme levende hulpbronnen	Landbouw, Bosbouw en visserij	03.11	Zeevisserij	100%		
		03.21	Maritieme aquacultuur			
	Verwerking van visproducten	10.20	Verwerking en conservering van vis en van schaal- en weekdieren			
		Distributie van visproducten	46.381			Groothandel in vis en schaal- en weekdieren
			47.23			Detailhandel in vis en schaal- en weekdieren in gespecialiseerde winkels
Maritieme niet-levende hulpbronnen	Aardolie en gas	06.10	Winning van aardolie	100% indien offshore windturbines of windturbines in havengebied		
		06.20	Winning van aardgas			
		09.10	Ondersteunende activiteiten in verband met de aardolie- en aardgaswinning			
	Andere minerale producten	08.12	Winning van grind, zand, klei en kaolien			
		08.93	Zoutwinning			
		09.90	Ondersteunende activiteiten in verband met de overige winning van			
Maritieme hernieuwbare energie	Offshore wind energie	35.11	Productie van elektriciteit	100% indien offshore windturbines of windturbines in havengebied		
		35.12	Transmissie van elektriciteit			
Haven-activiteiten	Cargo en warehousing	52.24	Vrachtbehandeling	100%		
		52.10	Opslag in koelpakhuizen en overige opslag			
	Haven en waterprojecten	52.22	Diensten in verband met vervoer over water			
42.91		Waterbouw				
Scheepsbouw en -herstelling	Scheepsbouw	30.11	Bouw van schepen en drijvend materieel	100%		
		30.12	Bouw van plezier- en sportvaartuigen			
		33.15	Reparatie en onderhoud van schepen			
	Uitrusting en machines	13.94	Vervaardiging van koord, bindgaren, touw en netten			
		28.11	Vervaardiging van motoren en turbines, exclusief motoren voor luchtvaartuigen, motorvoertuigen en bromfietsen			
Maritiem transport	Vervoer van personen	50.10	Personenvervoer over zee- en kustwateren	100%		
		50.30	Personenvervoer over binnenwateren			
	Vervoer van goederen	50.20	Goederenvervoer over zee- en kustwateren			
		50.40	Goederenvervoer over binnenwateren			
	Transportdiensten	77.34	Verhuur en lease van schepen			
		52.29	Overige vervoerondersteunende activiteiten			
Kusttoerisme	Accommodatie	55.10	Hotels en dergelijke accommodatie	100%		
		55.20	Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf			
		55.30	Kampeerterreinen en kampeerauto- en caravanterreinen			
		55.90	Overige accommodatie			
		Transport	47.30		Detailhandel in motorbrandstoffen in gespecialiseerde winkels	
	49.10		binnen steden of voorsteden			
	49.31		Personenvervoer te land binnen steden of voorsteden			
	51.10		Personenvervoer door de lucht			
	Overige toeristische uitgaven	47.60	Detailhandel in cultuur- en recreatieartikelen in gespecialiseerde winkels			
		47.70	Detailhandel in andere artikelen in gespecialiseerde winkels			
56.00		Eet- en drinkgelegenheden				

Bron: Europese Commissie (2022) The EU Blue Economy Report 2022 - Annexes, Annex 3.1. tabel A.35 'Established Blue Economy sectors: classification', p. 69.

4.2. Transitie-impact

De transitie-impact focusteert op de impact van de blauwe economie op de verschillende dimensies van de maatschappelijk-economische transitie die de economie de laatste twee decennia ondergaat, zowel in Vlaanderen als elders. De transitie situeert zich op verschillende vlakken, elk met hun eigen opportuniteiten en uitdagingen. Voorbeelden van transitie zijn de overgang van fossiele naar hernieuwbare brandstoffen, de uitbouw van de circulaire economie, digitalisering en industrie 4.0, duurzame mobiliteit, klimaatadaptatie en -mitigatie, ruimtelijke ordening. Deze transitie hebben een invloed op de blauwe economie. Maar evenzeer heeft de blauwe economie een impact op de maatschappelijk-economische transitie. Het is precies dit laatste aspect dat we willen aan de oppervlakte brengen.

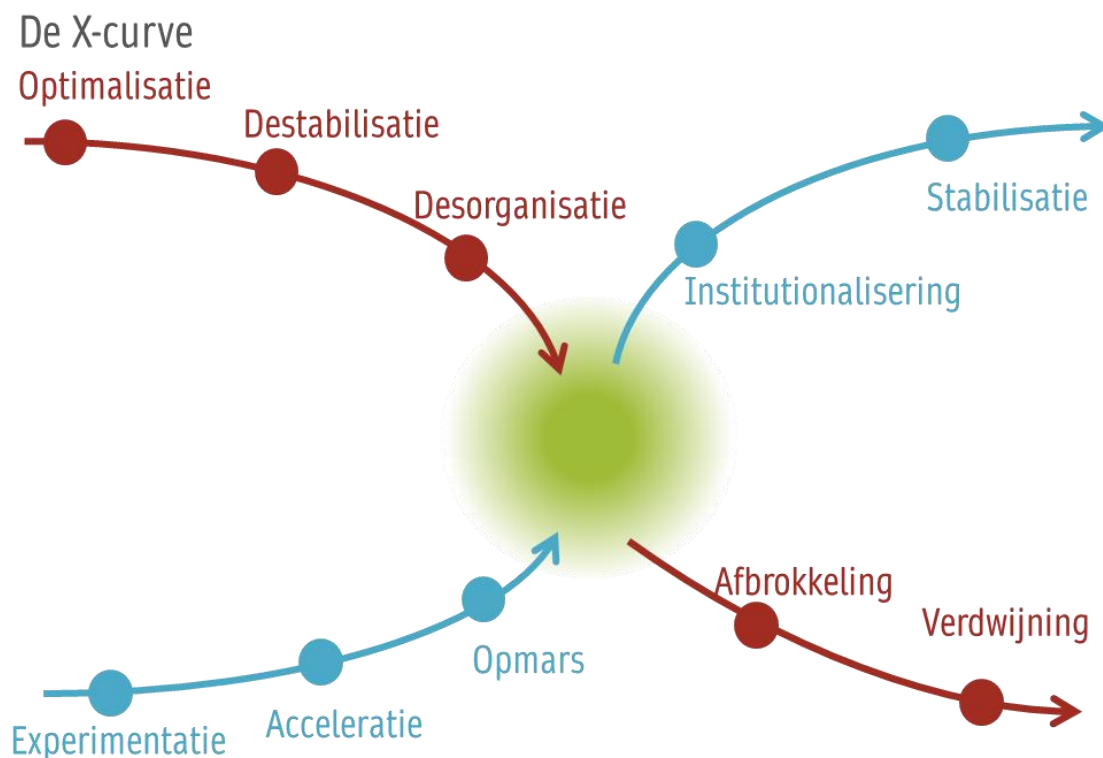
We doen dit op twee manieren:

- 1) Via een online bevraging bij bedrijven uit de blauwe economie waarin we expliciet peilen naar de bijdragen tot de zeven Vlaamse transitieprioriteiten en de VN-Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's); en



- 2) Op een meer kwalitatieve manier aan de hand van vier geselecteerde gevalstudies waarbij we telkens dezelfde analysekaders gebruiken om de transitie-impact systematisch te kunnen analyseren en voorstellen. We maken gebruik van de zogenaamde X-curve die op een eenvoudige gestileerde manier de dynamiek achter maatschappelijke veranderingen voorstelt (zie [Figuur 1](#)). In vergelijking met andere kaders vat de X-curve meer expliciet aspecten van neergang en uitfasering en plaatst deze tegenover ontwikkeling, doorgroei, schaalvergroting en algehele verspreiding⁴. Daarnaast gebruiken we het Technology Readiness Level raamwerk om de maturiteit van de technologieën en methoden die in de gevalstudies aan bod komen voor te stellen (zie [Figuur 2](#)). Dit schema laat ook toe de doorsteek te maken naar de rol en strategie van de Blauwe Cluster, wat in het derde deel van de studie behandeld wordt.

Figuur 1: Schematische voorstelling X-curve

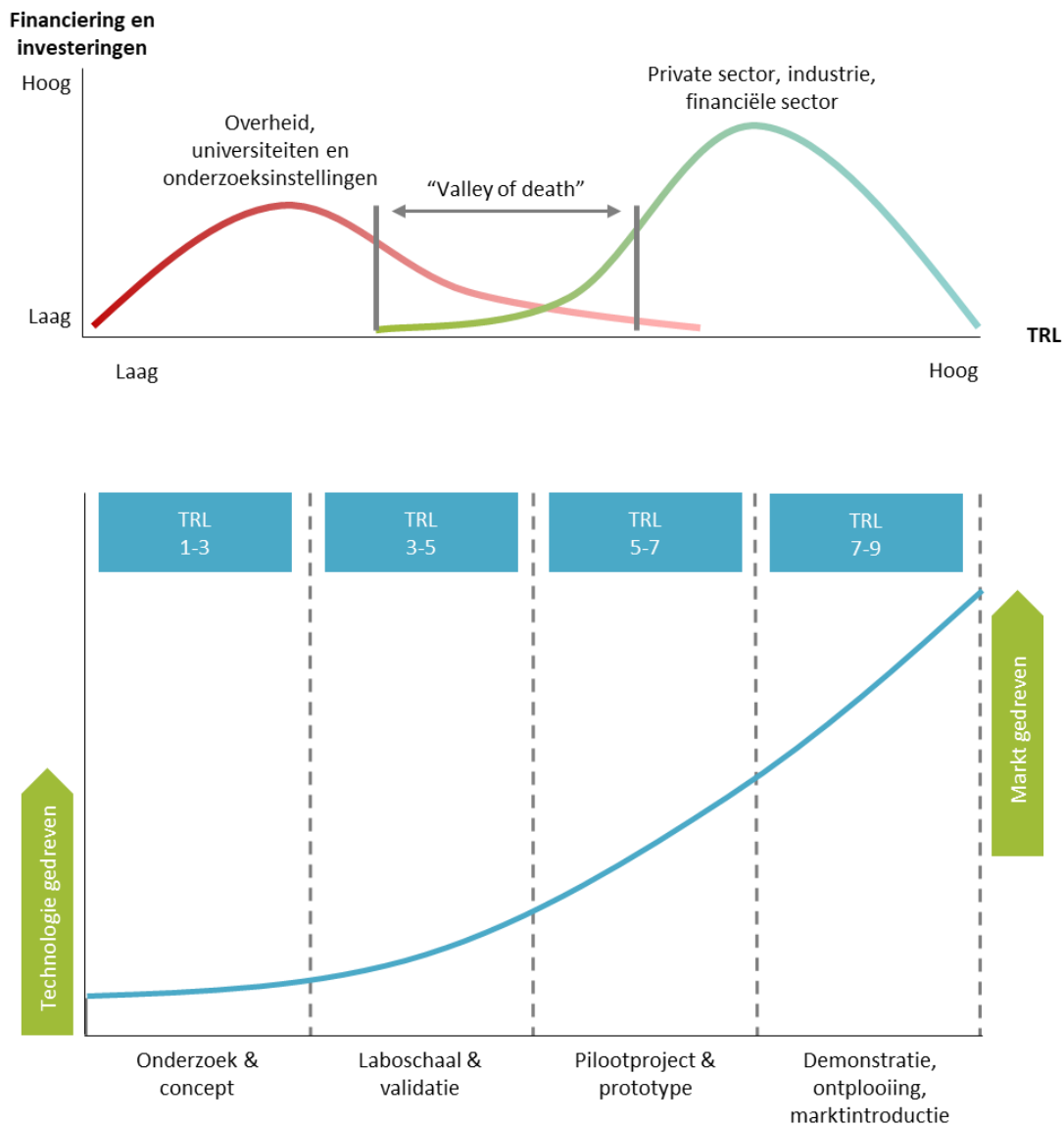


Bron: IDEA Consult op basis van Hebinck et al. (2022)

De dimensies van de maatschappelijk-economische transitie zijn veelzijdig en verschillende definities kunnen worden geformuleerd. Doch het verband met het beleid in Vlaanderen en ook internationaal is een belangrijk aandachtspunt. Vanuit dit opzicht onderzoeken we voor elk van de gevalstudies de relatie met transitieprioriteiten in Vlaanderen en met de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen van de VN.

⁴ Voor meer gedetailleerde uitleg over de X-curve verwijzen we naar Hebinck, A., Diercks, G., von Wirth, T. et al. An actionable understanding of societal transitions: the X-curve framework. *Sustain Sci* 17, 1009–1021 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01084-w>

Figuur 2: Het Technology Readiness Level schema



Bron: IDEA Consult

Noot: De respectievelijke TRL-niveaus zijn de volgende:

- ▶ Level 1: Fundamenteel onderzoek
- ▶ Level 2: Toegepast onderzoek
- ▶ Level 3: Proof of concept – toepasbaarheid van het concept op experimentele basis
- ▶ Level 4: Implementatie en test van het prototype
- ▶ Level 5: Validatie van het prototype
- ▶ Level 6: Demonstratie van het prototype in een testomgeving
- ▶ Level 7: Demonstratie van het prototype in een operationele omgeving
- ▶ Level 8: Operationalisering en uitrol van het product of de dienst
- ▶ Level 9: Marktintroductie.



De gevalstudies werden geselecteerd in overeenstemming met De Blauwe Cluster. In het bijzonder behandelen we:

- 1) [Rainbow](#): effecten van de weersomstandigheden op de prestaties, het onderhoud en de levensduur van offshore windparken en digitalisering voor het inspecteren van turbinebladen met drones;
- 2) [Symapa](#): geïntegreerde kweek van laagtrofische soorten en passieve visserij. Symapa is verbonden aan het 'near shore mussel' project dat in 2020 een innovation award gewonnen heeft;
- 3) [Design for Public Value at Sea \(D4PV@sea\)](#): een tool voor co-creatie van grootschalige multifunctionele structuren op zee. Laureaat van de Innovation Awards in 2021 en heeft internationale aandacht ontvangen; en
- 4) [SSAVE](#): verbeterde communicatie tussen varende objecten om autonome operaties mogelijk te maken, met reeds concrete resultaten voor de binnenvaart.

Voor elk van de gevalstudies geven we een beschrijving van:

- ▶ De inhoud van het project of initiatief;
- ▶ De transitie-impact en de maatschappelijke toegevoegde waarde;
- ▶ Toekomstig valorisatiepotentieel; evenals
- ▶ De relatie met de transitieprioriteiten in Vlaanderen en;
- ▶ De relatie met de VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's).

De gevalstudies werden uitgewerkt op basis van:

- ▶ Documentonderzoek met focus op recente ontwikkelingen;
- ▶ Interviews met de betrokkenen van de geselecteerde gevalstudies;
- ▶ Een werksessie waar de tussentijdse resultaten werden besproken en gevalideerd.





5 / Economische impact: de blauwe economie - een blijvende sterkhouder in Vlaanderen

5.1. Directe effecten

5.1.1 Berekeningsmethode

Met de directe economische impact wordt ingeschat hoeveel werknemers worden tewerkgesteld of welke omzet en toegevoegde waarde wordt gerealiseerd door de activiteiten van bedrijven die tot de blauwe economie gerekend kunnen worden. Voor de berekening van de directe effecten van de blauwe economie in Vlaanderen is het dus van belang in kaart te brengen:

1. Welke bedrijven tot de blauwe economie kunnen gerekend worden;
2. Wat het aandeel is van de blauwe economie activiteiten in het geheel van de bedrijfsactiviteiten.

We lichten elk van beide aspecten hieronder verder toe.

Zoals in deel 4.1 aangegeven kunnen we in essentie twee methodes onderscheiden om de economische impact te berekenen:

1. Een top-down benadering waarbij men vertrekt vanuit bestaande datagegevens met sectorindeling (NACE⁵);
2. Een bottom-up methode waarbij de benodigde data verzameld worden bij de betrokken actoren.

Gezien de activiteiten van bedrijven in de blauwe economie ook buiten de conventionele blauwe economie sectoren voorkomen, hebben we in deze studie geopteerd om een combinatie van beide methodes toe te passen.

Bij de **top-down benadering** hebben we bedrijven geïdentificeerd die tot de conventionele sectoren van de blauwe economie in Vlaanderen kunnen gerekend worden aan de hand van hun voornaamste activiteitencode in de NACE-classificatie (zie ook deel 4.1). Hierbij werd ook de geografische scope afgebakend tot gemeentes uit de

⁵ NACE: Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté européenne, is een algemeen gebruikte en universeel aanvaarde bedrijfstakkenclassificatie in de EU van Eurostat. De laatste revisie NACE Rev. 2.1 dateert van begin 2023 en zal vanaf 2025 gebruikt worden door Eurostat. Elk van de onderscheiden sectoren zijn gedefinieerd volgens duidelijke classificatieregels, concepten, definities en criteria, zie bvb. [NACE Rev. 2.1 classification is now official - Products Eurostat News - Eurostat \(europa.eu\)](#). In deze studie gebruiken we de versie NACE Rev. 2.



kuststreek, de haven van Antwerpen, Zeebrugge en Gent⁶. Deze geografische afbakening bleek nodig omdat de lijst van bedrijven anders te veel vervuild werd met irrelevante bedrijven. Voor de sectoren die te maken hebben met kusttoerisme werden enkel bedrijven uit de kustgemeentes weerhouden.

Voor elk van deze ondernemingen werden relevante bedrijfsgegevens gedownload uit de Bel-first databank die de balansen en winst- en verliesrekeningen van al de in België geregistreerde bedrijven bevat.

Voor de **bottom-up methode** werd in eerste instantie vertrokken van bedrijven die lid zijn van de speerpuntcluster De Blauwe Cluster. Daarnaast werden bedrijven gedetecteerd die ook activiteiten uitoefenen die onderdeel zijn van de blauwe economie doch zonder lid van De Blauwe Cluster te zijn en die niet noodzakelijk een hoofdactiviteit hebben die tot de conventionele (top-down) sectoren van de blauwe economie gerekend kan worden. De identificatie gebeurde aan de hand van een zorgvuldig opgestelde lijst van zoektermen die consistent zijn met gevalideerde definitie die vervolgens in een webcrawler werd ingeladen om alle websites van bedrijven in Vlaanderen en Brussel te analyseren. Deze methode wordt verder toegelicht in onderstaande box. Ook voor deze bedrijven die uit de webcrawling-oefening resulteerden, werd relevante bedrijfsinformatie uit de Bel-first databank verzameld.

Omdat het aandeel van blauwe economie-activiteiten in de totale omzet of tewerkstelling niet eenduidig kon worden bepaald voor de meeste van de bedrijven, was het noodzakelijk om dit rechtstreeks aan de leden-bedrijven te bevragen. Hen stuurden we dan ook een online survey met onder meer een bevraging naar het gewicht van de blauwe economie-activiteiten ten opzichte van hun totale economische activiteit, evenals de aard van de blauwe economie activiteiten. 39 bedrijven vulden de enquête volledig in, waarvan er 36 bruikbare info leverden om het aandeel van de blauwe economie-activiteiten te berekenen.

Indien het aandeel van de blauwe economie-activiteiten gekend was, gebruikten we dit aandeel, voor de andere leden werkten we met het gemiddeld percentage, nl. 44,2%⁷. Dit betekent dat van de bevroagde bedrijven gemiddeld 44,2% van de omzet kan beschouwd worden als blauwe economie-activiteiten. Dit percentage gebruiken we ook voor de weerhouden⁸ ondernemingen uit de webcrawler-methode, voor zover ze uiteraard niet al deel uitmaken van de top-down afbakening. In dit geval werd 100% van hun omzet beschouwd als blauwe economie-omzet.

De kerncijfers van de online survey en de gegevens van de Bel-first gegevensbank (zowel voor bedrijven geïdentificeerd via de top-down als de bottom-up methode) werden vervolgens gecombineerd om de directe impact van de blauwe economie in te schatten. Daartoe werd het volgende algoritme systematisch toegepast:

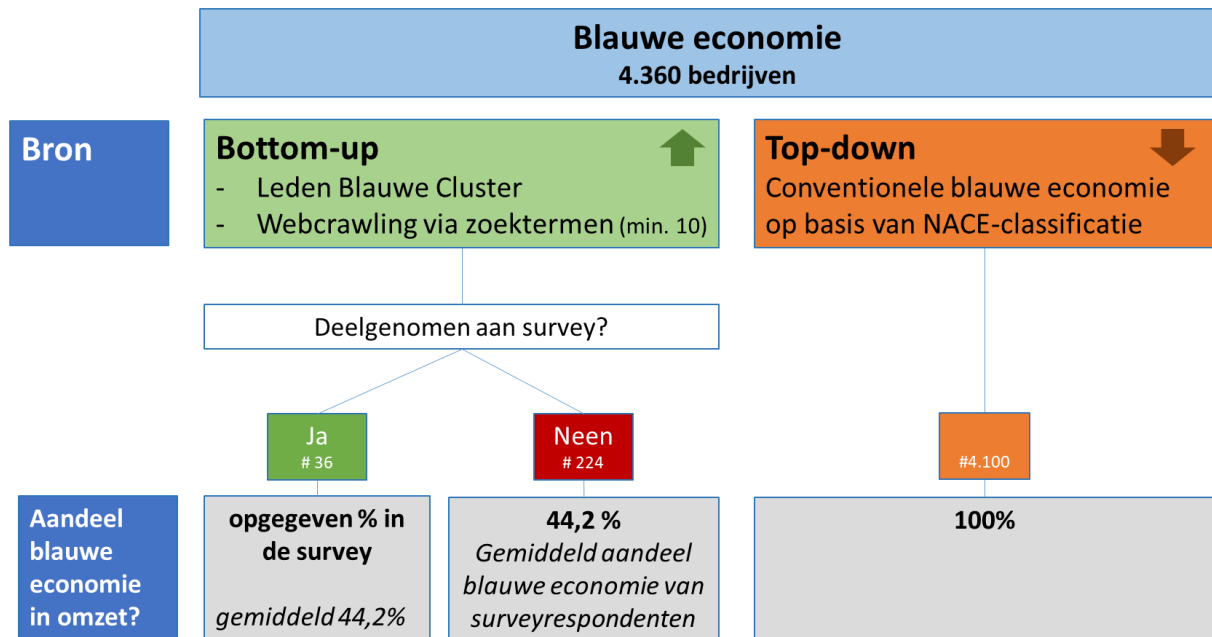
⁶ Volgende gemeentes werden weerhouden: Blankenberge, Brugge, Knokke-Heist, Damme, Bredene, Middelkerke, Oostende, De Haan, De Panne, Koksijde, Nieuwpoort, Zelzate, Evergem, Gent, Beveren, Antwerpen, Stabroek, Zwijndrecht, Hoboken, Sint-Gillis-Waas.

⁷ In de impactmeting van 2018 bedroeg dit percentage 47,1%.

⁸ Ondernemingen waarbij er 10 of meer zoektermen werden teruggevonden op de startpagina van de onderneming, werden ook beschouwd als een blauwe economie-onderneming.



Figuur 3: Allocatie van aandelen blauwe economie activiteit aan populatie van geïdentificeerde blauwe economie bedrijven



Bron: IDEA Consult

BOX: Webcrawling-methode

Voor het opsporen van het aantal bedrijven actief binnen de blauwe economie werd gebruik gemaakt van een webcrawler die voor alle Vlaamse en Brusselse bedrijven met een website aangeeft of en hoeveel keer een (gevalideerd) kernwoord gerelateerd aan activiteiten uit de blauwe economie op hun websites voorkomen. Merk op dat:

- ▶ Hoewel de opdracht zich focust op bedrijven binnen Vlaanderen met activiteiten binnen de blauwe economie, hebben we ook de websites van bedrijven met een hoofdzetel in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, maar met activiteiten in Vlaanderen in de webcrawling opgenomen;
- ▶ Deze methode heeft als beperking dat enkel bedrijven met een website werden onderzocht en meegenomen in de analyse. De webadressen komen eveneens uit de Bel-first databank. In totaal zijn dat 45.099 bedrijven. De lijst van 45.099 bedrijven werd gebruikt als steekproef, wat te verantwoorden is doordat deze zowel op vlak van sector als van ondernemingsheterogeniteit representatief zijn voor alle bedrijven. Daarbij dient ook opgemerkt te worden dat deze bedrijven een belangrijk deel van de economische activiteit in Vlaanderen vertegenwoordigen gezien de kans veel groter is dat grote bedrijven een website hebben.

Voor deze steekproef werd onderzocht hoeveel bedrijven door de webcrawler werden aangeduid als onderdeel van de blauwe economie. Om een zo accuraat mogelijke inschatting te maken werden volgende stappen ondernomen:

- ▶ Er werd gestart met die ondernemingen waarvoor het grootste aantal kernwoorden werd teruggevonden op de startpagina van hun website. Het maximale aantal was 102 kernwoorden. Telkens werd door een controle van de website nagegaan of deze ook effectief tot de blauwe economie behoren om vals positieven eruit te filteren. Vervolgens werd het aantal vereiste kernwoorden telkens verminderd totdat we op een punt kwamen dat er nog maar weinig extra ondernemingen werden geïdentificeerd (die nog niet in de top-down benadering werden geïdentificeerd en/of al lid waren van De Blauwe Cluster). Er

werd uiteindelijk beslist om af te toppen op kernwoorden die in totaal 10 keer voorkwamen (waarbij dit bv. 10 verschillende kernwoorden kunnen zijn, maar evengoed 5 kernwoorden die elk 2 keer voorkomen). Deze methode resulteerde in een lijst van 421 potentiële blauwe economie bedrijven in Vlaanderen en Brussel.

- ▶ Vervolgens werden er bedrijven uitgefilterd die niet tot de geografische scope (gebruikt in de top-down benadering) behoren en werd er door een visuele inspectie van de bedrijfswebsites nog een verdere filtering doorgevoerd. Uiteindelijk bleven er nog 40 additionele bedrijven die geen blauwe cluster-lid zijn en niet tot de geografische afbakening behoren met blauwe economie-activiteiten.

5.1.2 Resultaat directe impact

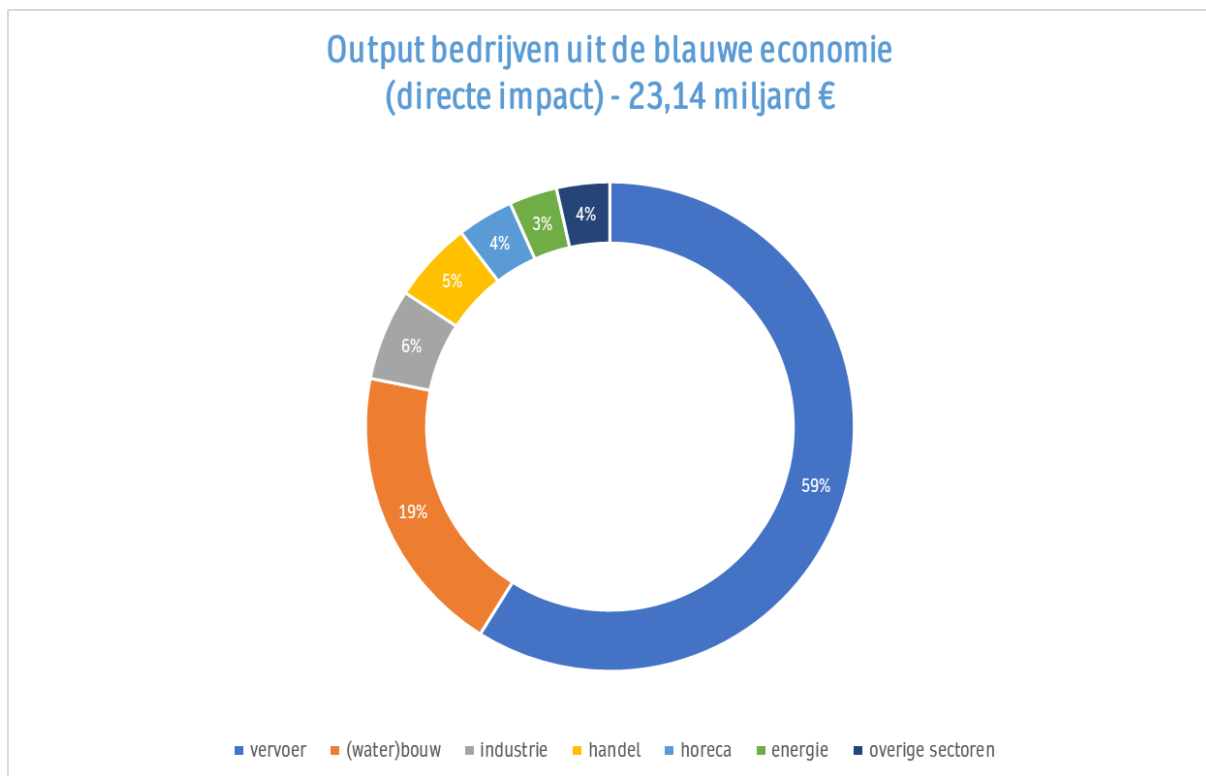
De toepassing van hoger beschreven methode resulteert in een totale directe economische impact op vlak van output van 23,14 miljard euro. Dit stemt overeen met een directe toegevoegde waarde (of welvaartcreatie) van naar schatting 8,3 miljard euro, wat betekent dat de directe impact van de blauwe economie goed is voor 2,8% van het bruto binnenlands product van Vlaanderen. Op vlak van tewerkstelling zorgt de blauwe economie voor naar schatting 85.160 voltijdsequivalenten.



Meer dan de helft van de output is afkomstig van vervoers- en logistieke bedrijven en 19% van de output komt van bouw-gerelateerde ondernemingen (waterbouw in het bijzonder). Ook de industrie en de handel hebben een belang groter dan 5% in de totale blauwe economie (directe impact).



Figuur 4: Directe impact op het vlak van output van bedrijven uit de blauwe economie per sector, 2021



Bron: IDEA Consult op basis van survey, Bel-first en webcrawling.

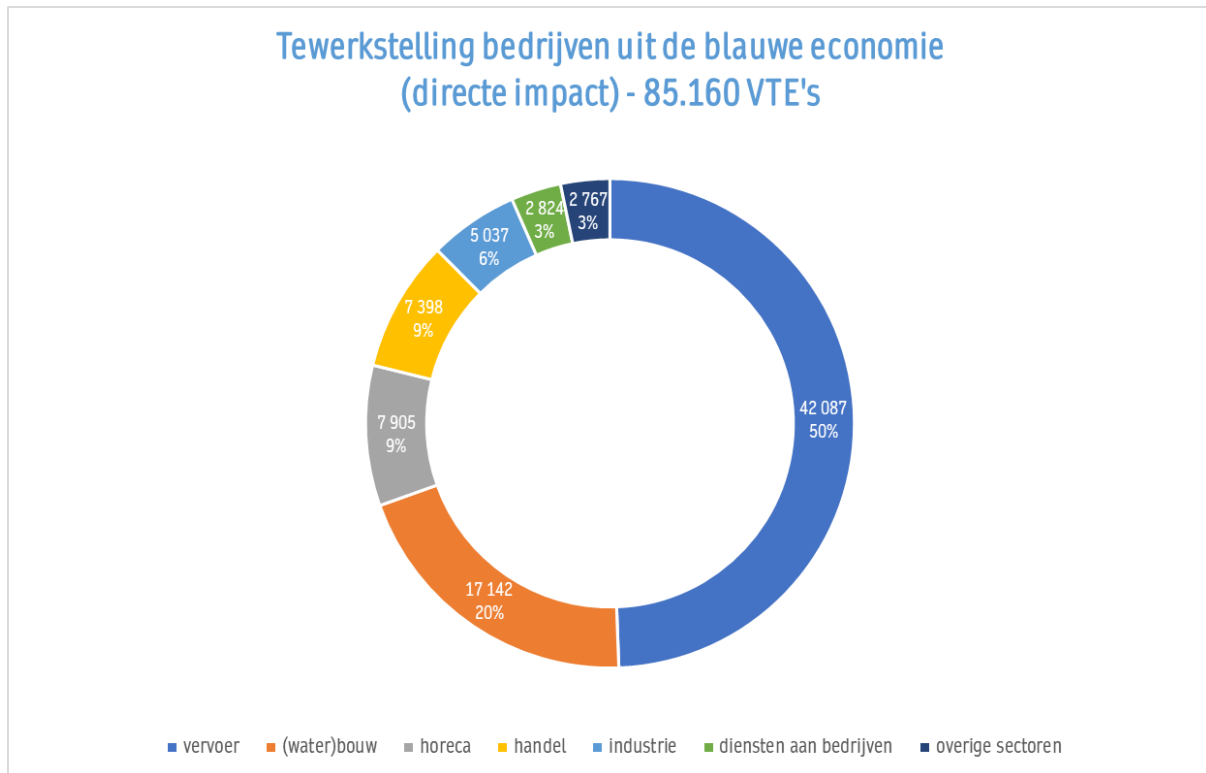
De verdeling van de output over de verschillende groepen van ondernemingen (4.360 in totaal) is als volgt:

- *Respondenten survey die tot de afbakening van de blauwe economie behoren (#36)*: totale directe output van 4,35 miljard euro. Voor deze groep was gemiddeld 44,2% van de aangegeven omzet gerelateerd tot blauwe economie activiteiten.
- *Overige webcrawler bedrijven en de (prospectieve) leden die niet op de bevraging hebben geantwoord (#224)*: totale directe output van 3,90 miljard euro.
- *Top-down bedrijven die niet tot bovenstaande groepen behoren (# 4.100)*: totale directe output van 14,89 miljard euro.

De verdeling van de directe tewerkstelling over de verschillende sectoren van de blauwe economie (zie [Figuur 5](#)), vertoont enkele verschillen ten opzichte van de verdeling van de output. Zo is de vervoerssector minder dominant en nemen arbeidsintensievere sectoren zoals de horeca, de handel en de industrie een groter aandeel in binnen de directe tewerkstelling in de blauwe economie.



Figuur 5: Directe impact op het vlak van tewerkstelling van bedrijven uit de blauwe economie per sector, 2021



Bron: IDEA Consult op basis van survey, Bel-first en webcrawling.

Om bovenstaande bedragen in perspectief te zetten, vergelijken we deze met de twee belangrijkste industriële sectoren in Vlaanderen, nl. de chemische en life sciences cluster en de voedingsindustrie (zonder dranken).

- Qua *output (omzet)* bekleedt de blauwe economie de vierde plek na de Vlaamse chemische en life sciences cluster⁹ (50,8 miljard € in 2021) en de Vlaamse voedingsindustrie¹⁰ (44,4 miljard € in 2021).
- Qua *tewerkstelling* is de blauwe economie ruim groter dan de Vlaamse chemische en life sciences cluster (70.836 VTE's) en de Vlaamse voedingsindustrie¹¹ (53.319 VTE's in 2021).
- Qua *toegevoegde waarde* is de blauwe economie kleiner dan de Vlaamse chemische en life sciences cluster¹² (13,8 miljard € in 2021), maar wel groter dan de Vlaamse voedingsindustrie (6,6 miljard € in 2021).

De directe tewerkstelling in VTE's in de blauwe economie was goed voor zowat 3,7% van de totale tewerkstelling in de Vlaamse economie in 2021.

⁹ Nace 20 (chemische producten) + Nace 21 (farmaceutische producten) + Nace 22 (rubber en plastic)

¹⁰ Nace 10 (voedingsproducten), voor Nace 11 zijn er geen gegevens beschikbaar.

¹¹ Nace 10 (voedingsproducten), Nace 11 (dranken) en Nace 12 (tabaksproducten).

¹² Nace 20 (chemische producten) + Nace 21 (farmaceutische producten). Voor 2021 zijn er geen cijfers beschikbaar voor Nace 22, maar in 2020 bedroeg de bruto toegevoegde waarde tegen basisprijzen (B1.g) 2,0 mia €.

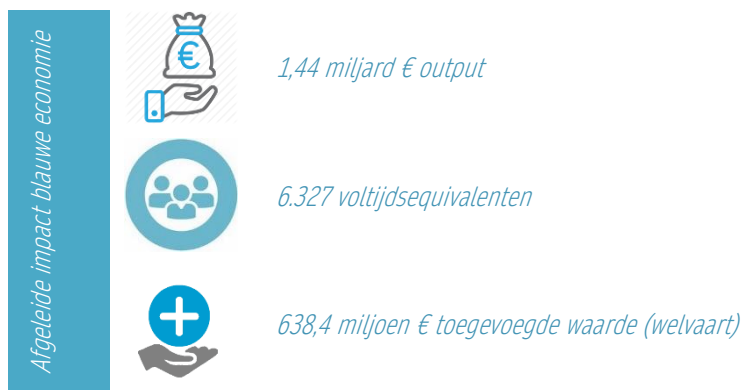
5.2. Indirecte effecten

Deze indirecte effecten meten de economische effecten van de aankopen door de bedrijven in de blauwe economie bij de Belgische leveranciers van goederen en diensten. We meten hierbij niet enkel de eerstegraads-aankopen bij de directe leveranciers aan de 4.360 blauwe economie-bedrijven, maar ook de aankopen verder stroomopwaarts in de waardeketen (dus bij de leveranciers van de directe leveranciers van de blauwe economiebedrijven, enz...).



5.3. Afgeleide effecten

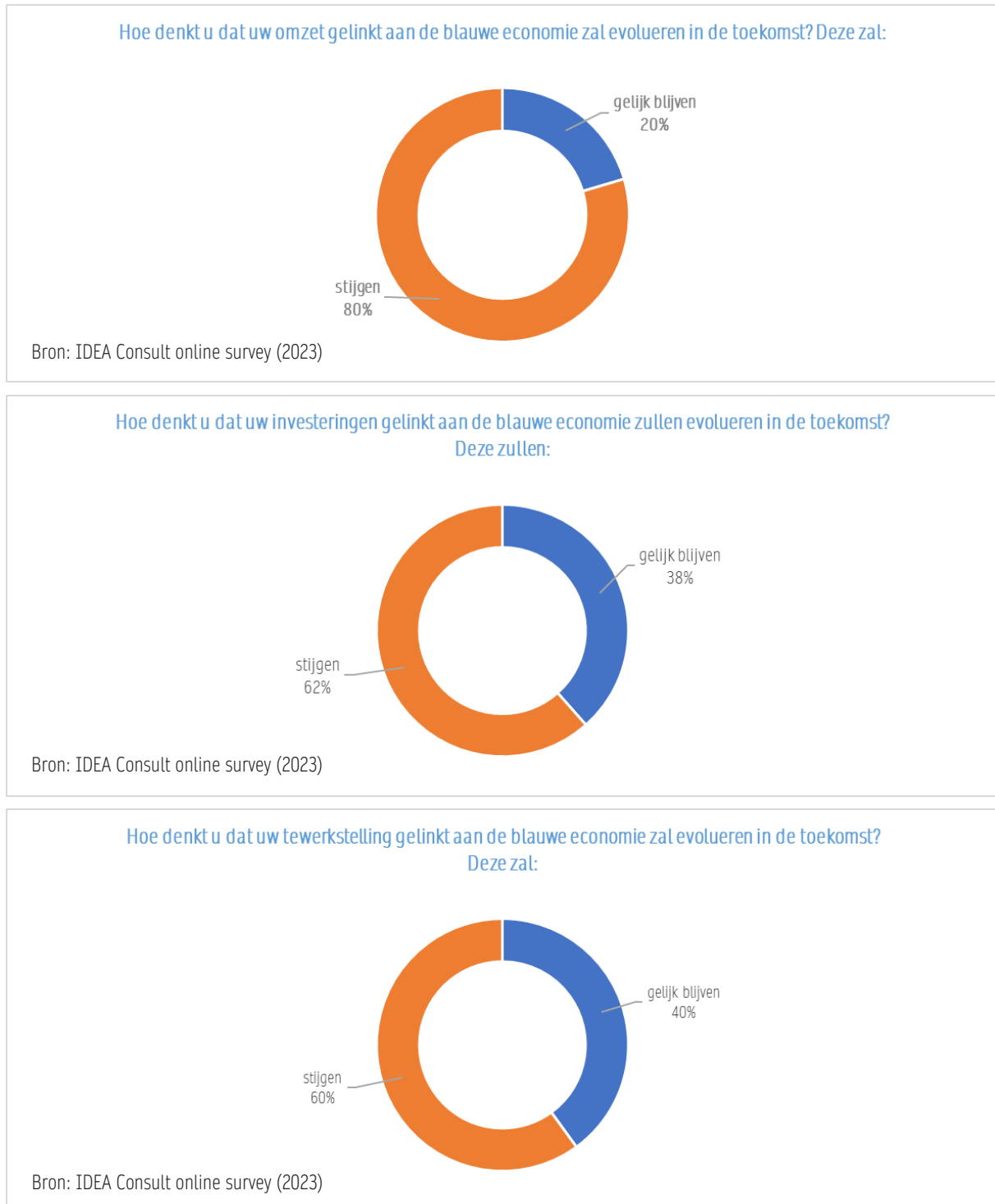
De afgeleide effecten omvatten de extra bestedingen als gevolg van de gecreëerde tewerkstelling, en dit zowel bij de 85.160 voltijdsequivalenten bij de 4.360 blauwe economie bedrijven als bij de 84.416 voltijdsequivalenten in de stroomopwaartse keten (via leveranciers). Via de lonen die deze werknemers ontvangen, wordt immers extra koopkracht genereerd, wat op zijn beurt een extra vraag naar goederen en diensten doet ontstaan.



5.4. Toekomstige effecten: survey-resultaten

Naast de berekening van de huidige economische impact van de blauwe economie, geven we hieronder ook weer hoe bedrijven uit de blauwe economie hun impact zien evolueren in de toekomst. Aan de hand van enkele vragen in onze online survey hebben we namelijk gevraagd hoe de respondenten hun omzet, investeringen en tewerkstelling gelinkt aan de blauwe economie zien evolueren in de toekomst (Figuur 6).

Figuur 6: Toekomstverwachtingen over omzet, investeringen en tewerkstelling.



Het toekomstbeeld dat de respondenten schetsen is positief, waarbij geen enkele respondent aangeeft dat deze zouden dalen in de toekomst. Liefst 80% van de respondenten verwacht dat hun omzet gelinkt aan de blauwe economie zal stijgen in de komende jaren en zowat 60% geeft aan dat ook de investeringen en tewerkstelling zullen toenemen. In vergelijking met de impactmeting van 2020 is de groeiverwachting van de omzet heel erg vergelijkbaar (toen gaven 81% van de respondenten aan dat de omzet zou stijgen). Wat betreft de investeringen zijn de vooruitzichten nu positiever: nog steeds 62% van de respondenten geven aan dat de investeringen in de toekomst zouden stijgen, maar toen gaven ook 8% van de respondenten aan dat de investeringen zouden dalen, wat nu niet meer het geval is. Enkel voor de tewerkstelling is de groei wat gematigder omdat toen 75% van de respondenten een verwachte uitbreiding van de tewerkstelling voorzag (tegenover 60% nu).

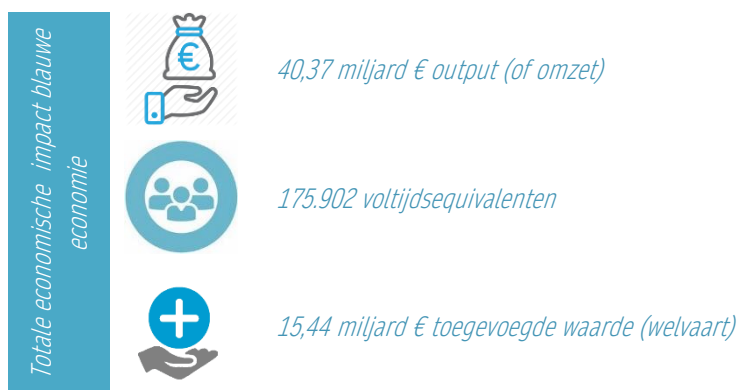
Bovenstaande vooruitzichten uit de bevragingen van 2020 en 2023 suggereren dat de blauwe economie haar rol als sterkhouders in het Vlaamse economisch landschap blijft behouden en dat zij weerstand biedt aan de schokken waaraan de economie in Vlaanderen in de tussenperiode is onderworpen. We denken hierbij dan aan COVID-19, de onderbreking van aanvoerketens, de forse stijging van energie- en grondstofprijzen, de oorlog in Oekraïne en de daaruit voortvloeiende mondiale geopolitieke spanningen.

Dat de blauwe economie toekomstgericht is blijkt ook uit het belang dat de respondenten hechten aan onderzoek en ontwikkeling (O&O). 82% van de respondenten vindt O&O zeer belangrijk tot uitermate belangrijk. Er wordt voornamelijk samengewerkt met de Vlaamse universiteiten, alsook met de kennisinstellingen VLIZ, VITO, ILVO en tal van andere organisaties. 83% van de respondenten werkt samen met een of andere overheidsinstelling zoals VLAIO, beleidsdomeinen economie, omgeving, mobiliteit, evenals Europese overheidsdiensten en instellingen.

Wat financiering en kapitaalverschaffing betreft blijven eigen middelen het belangrijkste financieringskanaal. 71% van de respondenten geeft dit aan. Cofinanciering van Vlaamse en Europese middelen zijn voor 58% van de respondenten zeer tot uitermate belangrijk.

5.5. Samenvatting en besluiten economische impact

Een optelling van de directe, indirecte en afgeleide impact van de blauwe economie maakt duidelijk dat deze sector een aanzienlijke economische impact voor Vlaanderen oplevert. Zo zorgde de blauwe economie in 2021 voor een geschatte toename van de Vlaamse output of economische activiteit met meer dan 40 miljard €, wat de werkgelegenheid met bijna 176.000 fulltime jobs deed toenemen. Dit resulteerde in een welvaartstoename van 15,4 miljard €, goed voor 5,2% van het bruto binnenlands product van Vlaanderen.



Relateren we deze impact aan multiplicatoren dan betekent dit dat:

- Elke euro omzet die de blauwe economie bedrijven genereren, zorgt voor 0,74€ bijkomende omzet in rest van de economie (outputmultiplicator van 1,74).
- Elke voltijdse job binnen de blauwe economie bedrijven, zorgt voor meer dan 1 extra job in de rest van de economie (tewerkstellingsmultiplicator van 2,07).
- Elke euro welvaart (toegevoegde waarde) die de blauwe economie bedrijven genereren, zorgt voor 0,87€ bijkomende welvaart in de rest van Vlaanderen (toegevoegde waarde multiplicator van 1,87).

5.6. Vergelijking met de resultaten voor het jaar 2018 in Vlaanderen en de EU

Zoals hoger reeds aangehaald dient een vergelijking met de resultaten voor het jaar 2018 met de nodige omzichtigheid te gebeuren. Doch de oefening is niet geheel zinloos gezien dezelfde systematische en consistente aanpak en procedure werd gevolgd als deze van de impactstudie voor 2018. Het is goed voor ogen te houden waar mogelijke verschillen vanuit methodologische oorsprong kunnen schuilgaan. Dan kunnen we beter de, tot nog toe ongekende, evolutie van de blauwe economie in kaart brengen, ten minste kwalitatief.

Naast de aanpassing van de EC-definitie van 'gevestigde' blauwe economiebedrijfstakingen, met onder meer de inclusie van offshore windenergie en vervoer ondersteunende transportdiensten dient men zich ook bewust te zijn van andere determinanten die mogelijke verschillen kunnen veroorzaken, ofschoon dezelfde aanpak en methodiek werd gevolgd. De webscraping methode laat toe opkomende (niet-'gevestigde') bedrijfstakingen goed te capteren. Doch veranderingen aan bedrijfswebsites kunnen het resultaat mee beïnvloeden vooral als het bedrijven betreft met een relatief hoog gewicht in termen van output, tewerkstelling en/of toegevoegde waarde creatie. Meer specifiek werd Exxon Mobil in 2018 wel in de set van blauwe economie bedrijven opgenomen maar niet meer in 2021. Om een vergelijking met de resultaten van 2018 te maken is het dus aangewezen de bevindingen van 2018 ex-post hiervoor te corrigeren.

Onderstaande [Figuur 7](#) geeft telkens de vergelijking tussen de resultaten voor 2018 zonder Exxon Mobil en deze van 2021, waar Exxon Mobil eveneens niet werd opgenomen. We bemerken dat output, toegevoegde waarde en werkgelegenheid van de blauwe economie over alle effecten samen (direct, indirect en afgeleid) substantieel zijn toegenomen. Dus de bevinding dat de blauwe economie een sterkhouders blijft in de Vlaamse economie wordt zeker onderschreven. Dit komt nog beter tot uiting door de vergelijking te maken van de respectievelijke aandelen van blauwe economie in 2018 en 2021 in het BBP van Vlaanderen, zie [Figuur 8](#). Ook hier zien we een belangrijke toename en blijven de conclusies uit de vorige studie van 2018 gelden. Deze resultaten zijn ook consistent met de positieve vooruitzichten van de survey respondenten in de vorige studie.



Figuur 7: Vergelijking output, toegevoegde waarde en tewerkstelling 2018 – 2021

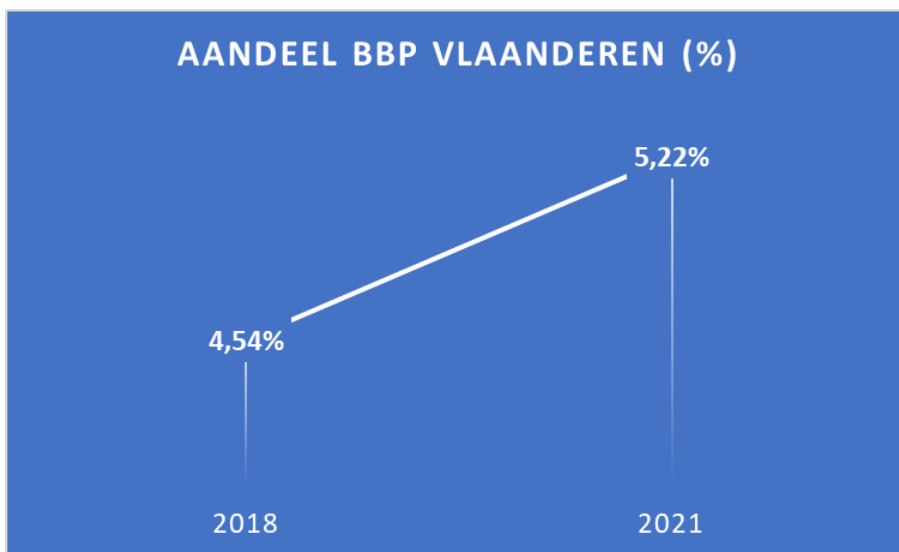


Bron: IDEA Consult

Noot: cijfers 2018 zonder Exxon Mobil met EC-definitie 'gevestigde' sectoren blauwe economie van 2019. Cijfers 2021 zonder Exxon Mobil met meest recente EC-definitie 'gevestigde' sectoren. Bedragen zijn in lopende prijzen. Tewerkstelling is weergegeven in voltijdsequivalenten (VTE's)



Figuur 8: Vergelijking van het aandeel van de blauwe economie in Vlaanderen 2018 en 2021

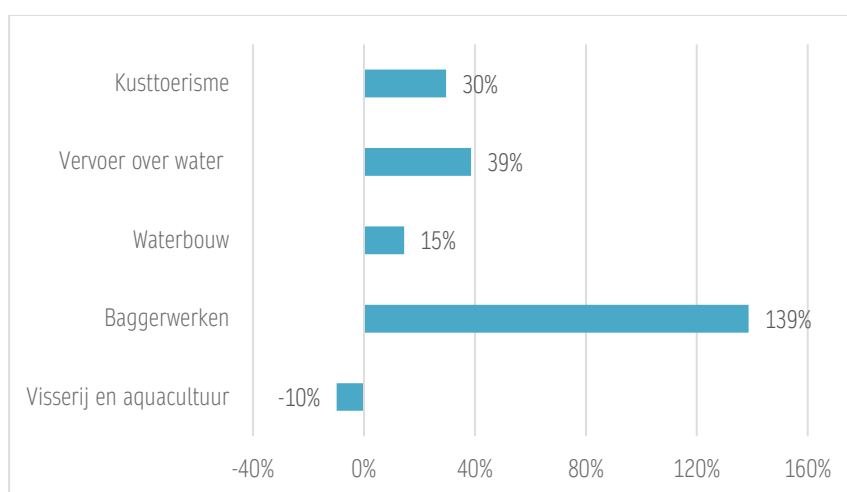


Bron: IDEA Consult

Noot: cijfers 2018 zonder Exxon Mobil met EC-definitie 'gevestigde' sectoren blauwe economie van 2019. Cijfers 2021 zonder Exxon Mobil met meest recente EC-definitie 'gevestigde' sectoren. Het BBP voor Vlaanderen in 2018 is het meest recente cijfer van de NBB voor dat jaar – volgens de regionale rekeningen versie augustus 2023. Sinds de studie voor 2018 werd het regionaal BBP voor Vlaanderen in 2018 naar boven bijgesteld.

Figuur 9 geeft een indicatie van de (positieve of negatieve) groei van de directe output in enkele belangrijke subsectoren van de blauwe economie tussen 2018 en 2021. We hebben ons hierbij beperkt tot sectoren die ook in de studie voor het jaar 2018 werden meegenomen¹³ en tot sectoren waar er een voldoende aantal bedrijven in actief zijn, omdat de groei of afname anders te sterk afhankelijk is van één onderneming die wel of niet in de scope van de blauwe economie werd meegenomen. Toch blijft het nodig om de groeipercentages met de nodige voorzichtigheid te interpreteren.

Figuur 9: Procentuele groei directe output voor enkele subsectoren van de blauwe economie tussen 2021 en 2018



Bron: IDEA Consult

¹³ Voor meer uitleg over de onderliggende methodologie verwijzen we naar HOOFDSTUK 4.1 ECONOMISCHE IMPACT.



Ondanks de vele uitdagingen waarmee de blauwe economie tussen beide jaren geconfronteerd werd heeft deze in Vlaanderen dus standgehouden. Dit is in contrast met de recente bevindingen van de Europese Commissie in haar jaarrapport over grootte en toestand van de blauwe economie in Europa voor het jaar 2020 (Europese Commissie 2023)¹⁴. Eén van de belangrijkste bevindingen is dat in vergelijking met 2019 en eveneens met 2018 de gevestigde sectoren aan belang hebben ingeboet. Tussen 2018 en 2019 daalde de bruto toegevoegde waardecreatie met 26,8%. Het aandeel in het BBP van de EU daalde van 1,5% in 2018 en 2019 naar 1,1% in 2020. De tewerkstelling daalde met 25,3% tussen 2018 en 2020¹⁵. De negatieve impact deed zich vooral voor bij kusttoerisme, al werd deze in 2020 wel sterk getroffen door de coronamaatregelen. De offshore windsector daarentegen was de enige sector die erop vooruitging op alle vlakken. Scheepsbouw- en herstellingen en havenactiviteiten kenden enkel een toename van tewerkstelling.

Ook bij deze vergelijking dienen de nodige kwalificaties in acht genomen te worden. Het voornaamste aspect lijkt dat in de EC-studie de heropleving na de COVID-19 nog niet zijn meegenomen. Vooral het herpakken van het kusttoerisme is een belangrijke factor. Om de volledige vergelijking te kunnen maken zullen we dus op het volgend EC-jaarrapport moeten wachten. Daarnaast suggereert de vergelijking met de EU ook het belang van innovatie en de daaruit voortvloeiende (toekomstige) waardecreatie. Dit wordt trouwens ook in het EC-rapport expliciet vermeld. Alhoewel een beperkt aantal opkomende sectoren in het rapport worden behandeld, oceaan energie en blauwe biotechnologie, werd toch voldoende evidentie gevonden om te concluderen dat de opkomende en innovatieve sectoren een niet te onderschatten potentieel hebben om economische groei en werkgelegenheid in de blauwe economie aan te wakkeren.

¹⁴ European Commission (2023). The EU Blue Economy Report. 2023. Publications Office of the European Union. Luxembourg

¹⁵ Cijfers op basis van Table 1.2 Overview of the EU Blue Economy by sector, p.8 European Commission (2023)





6 / Transitie-impact: blauwe economie - belangrijk voor tal van Vlaamse transitieprioriteiten en VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen

6.1. Resultaten online survey

Samen met de online survey voor het verzamelen van gegevens voor het berekenen van de economische impact werd ook gepeild naar de relatie met de zeven Vlaamse transitieprioriteiten en de VN-Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's).

Wat de Vlaamse transitieprioriteiten betreft antwoord ongeveer de helft van de respondenten dat zij een grote tot structurele bijdrage leveren tot de transitie naar een circulaire economie, de energietransitie en de transitie van mobiliteit (zie [Figuur 10](#)). Het verband met Industrie 4.0 komt ook sterk naar voren. De bijdragen tot de meer maatschappelijke thema's zoals levenslang leren, zorg en samenleven en slim wonen worden als eerder gering of onbestaande ingeschat. Onder de rubriek 'Anderen' worden veelal onderzoeksactiviteiten vermeld en ook specifieke thema's zoals kustverdediging, biodiversiteit, waterkwaliteit.

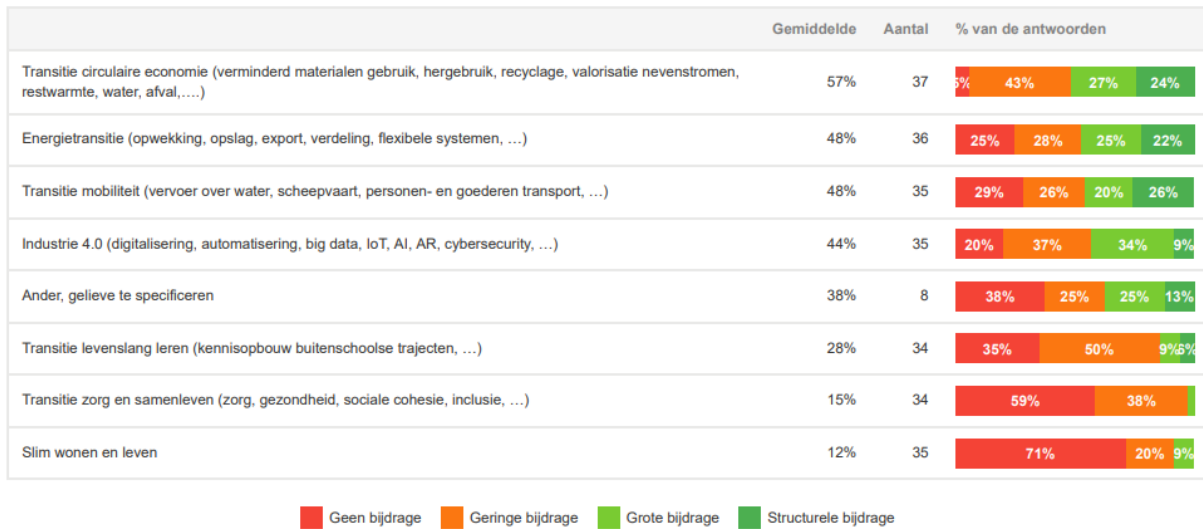
De top-vijf van de VN-Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen waartoe de bedrijven in de blauwe economie rapporteren het meeste bij te dragen zijn (zie [Figuur 11](#)):

- SDG 9: Industrie, innovatie en infrastructuur
- SDG 13: Klimaatactie
- SDG 14: Leven in water
- SDG 7: Betaalbare en duurzame energie, en
- SDG 11: Duurzame steden en gemeenschappen.

Ook SDG 8: Eerlijk werk en economische groei en SDG 12 Verantwoorde consumptie en productie zijn doelstellingen die worden gepercipieerd als SDG's waartoe de blauwe economie activiteiten bijdragen en dit door vrijwel één derde van de respondenten. Analoog aan de antwoorden voor de Vlaamse transitieprioriteiten worden de verbanden met de meer maatschappelijke thema's minder gemaakt.



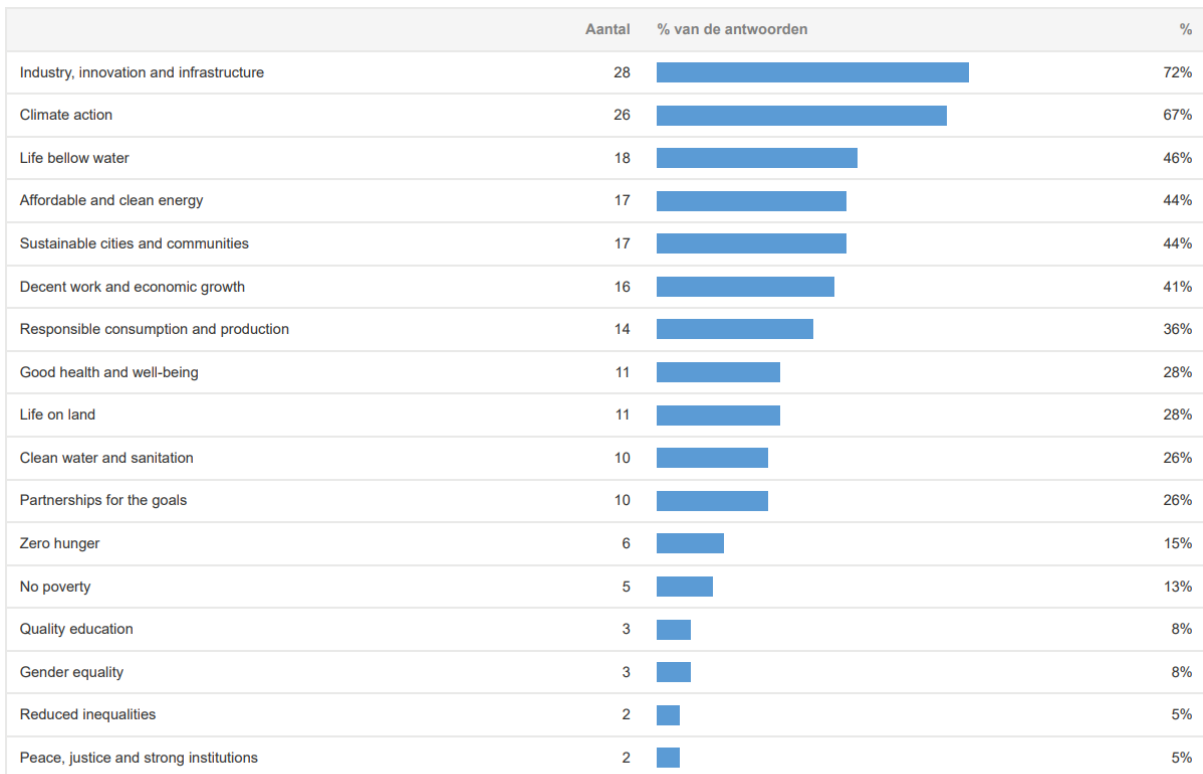
Figuur 10: Respons op de vraag "In welke mate leveren de blauwe economie activiteiten van uw bedrijf een bijdrage tot onderstaande maatschappelijke transitie?"



N 37

Bron: IDEA Consult online survey (2023)

Figuur 11: Respons op de vraag "Tot welke SDG's draagt de blauwe economie activiteit van uw bedrijf het meeste bij? Meerdere antwoorden zijn mogelijk."



N 39

Bron: IDEA Consult online survey (2023)



6.2. Gevalstudies

Als onderdeel van deze studie is een meer kwalitatief luik voorzien om de transitie-impact in kaart te brengen. Dit gebeurt aan de hand van vier gevalstudies die in overeenstemming met De Blauwe Cluster werden geselecteerd. In het bijzonder behandelen we:

- 5) [Rainbow](#): effecten van de weersomstandigheden op de prestaties, het onderhoud en de levensduur van offshore windparken + digitalisering voor het inspecteren van turbinebladen met drones;
- 6) [Symapa](#): geïntegreerde kweek van laagtrofische soorten en passieve visserij. Symapa is verbonden aan het 'near shore mussel' project dat in 2020 een innovation award gewonnen heeft;
- 7) [Design for Public Value at Sea \(D4PV@sea\)](#): een tool voor co-creatie van grootschalige multifunctionele structuren op zee. Laureaat van de Innovation Awards in 2021 en heeft internationale aandacht ontvangen;
- 8) [SSAVE](#): verbeterde communicatie tussen varende objecten om autonome operaties mogelijk te maken, met concrete resultaten voor de binnenvaart.

In de hiernavolgende delen stellen we elk van de vier gevalstudies voor.



6.2.1 RAINBOW

6.2.1.1 Samenvatting

Het RAINBOW-project doet geïntegreerd onderzoek naar Leading Edge Erosion (LEE) bij offshore windmolens en draagt op die manier bij aan de energietransitie. In het project, dat loopt van begin 2021 tot eind 2023, wordt gekeken naar de oorzaken van LEE alsook geoptimaliseerde herstel- en onderhoud strategieën om de schade te beperken. LEE is de aantasting van rotorbladen door neerslag en bliksem en vormt een grote uitdaging voor de offshore windindustrie gezien het de energieopbrengst van windmolens doet dalen, en kan leiden tot hoge herstelkosten. Het RAINBOW-project omvat een doorgedreven monitoring van windturbines, de ontwikkeling van betere weersvoorspellingsmodellen, onderzoek naar de correlatie tussen het weer en LEE, onderzoek naar geautomatiseerde inspectie van windmolens met drones, en uitwerking van geoptimaliseerde onderhouds- en herstelstrategieën. Tot slot worden ook coatings en beschermingsmaterialen voor de rotorbladen getest. In het project worden zowel kennisinstellingen (VKI, VUB) als bedrijven (Otary, Norther, Engie Laborelec, Sabca) betrokken die de opgebouwde expertise verder kunnen valoriseren en toepassen.

6.2.1.2 Beschrijving

In kader van energietransitie wordt sterk ingezet op de opwekking van windenergie in de Noordzee. De weersomstandigheden op zee beïnvloeden echter de levensduur en het productievermogen van de windturbines. RAINBOW, lopende van begin 2021 tot eind 2023, onderzoekt de correlatie tussen het weer (specifiek regen en bliksem) en erosie van de rotorbladen (zie [Figuur 12](#)). Daarnaast wordt ingezet op betere weersvoorspelling, en verbeterde strategieën voor inspectie, onderhoud en herstelling. Dit kan leiden tot een hogere rentabiliteit van windmolenparken en een verlenging van de levensduur van windturbines.

Figuur 12. Foto van een door erosie aangetast rotorblad



Bron: Telene¹⁶

Concreet heeft het project de volgende onderzoeksactiviteiten:

- ▶ Doorgedreven monitoring van offshore windturbines en hun energieopbrengst gedurende de volledige projectduur. Dit geeft inzicht in de correlatie tussen het weer (specifiek neerslag en bliksem) en erosie (in het Engels: LEE - Leading Edge Erosion).

¹⁶ <https://www.telene.com/leading-edge-protection/>



- ▶ Ontwikkeling van betere weersvoorspellingsmodellen. Wanneer duidelijk is hoe het weer de turbines aantast, en het weer kan goed voorspeld worden, kan schade aan de turbines beter worden voorspeld, waardoor onderhoud- en herstelstrategieën worden geoptimaliseerd. Er kan ook preventief beslist worden om de turbines stil te leggen of te laten draaien aan lagere snelheden wanneer slechte weersomstandigheden tijdig worden voorspeld.
- ▶ Geautomatiseerde inspectie van windturbines met gebruik van drones. De drones worden tijdens het project ingezet om de schade aan de turbines te monitoren. Maar daarnaast wordt ook onderzocht hoe het gebruik van drones voor automatische inspectie kan worden geoptimaliseerd.
- ▶ Geoptimaliseerde onderhoud en herstelstrategieën. Dankzij een beter inzicht in de oorzaken van erosie, en een betere weersvoorspelling kan de nood aan onderhoud beter worden voorspeld. Er wordt ook gewerkt aan een beslissingsmodel dat operatoren aangeeft wanneer een herstellingsoperatie economisch rendabel is.
- ▶ Testen en validatie van coatings en andere beschermingsmaterialen voor de rotorbladen onder realistische Noordzee-omstandigheden.

USP

Op internationaal niveau vinden vergelijkbare projecten plaats die onderzoek doen naar erosie van rotorbladen en strategieën om dit tegen te gaan. Wat het RAINBOW project uniek maakt is de integratie van monitoring, het weersvoorspellingsmodel en de resulterende verbeterde strategieën voor inspectie, onderhoud en herstel. Bovendien kan het weersvoorspellingsmodel snel zeer nauwkeurige en gedetailleerde voorspellingen maken. Bijvoorbeeld, de windturbines zelf hebben ook een impact op het weer (de wind meer specifiek); dit wordt mede in rekening gebracht in het model. Dit is belangrijk om erosie te kunnen voorspellen en preventieve maatregelen te nemen zoals het stilleggen van turbines of vertragen van de draaisnelheid.

Betrokken actoren

In het project zijn zowel bedrijven betrokken als kennisinstellingen. Vanuit de bedrijfskant zijn Otary¹⁷ en Norther¹⁸ beiden windparkoperatoren die hun windturbines ter beschikking stellen voor metingen tijdens de duur van het project. Na afloop van het project kunnen ze de onderzoeksresultaten implementeren en hun operaties optimaliseren. Engie Laborelec¹⁹ biedt expertise over de monitoring van de turbines en de identificatie van de onderliggende oorzaken van schade aan de turbines. Engie heeft zelf ook windparken in beheer waarvoor de kennis kan worden ingezet. Verder is Sabca²⁰ betrokken als leverancier van de drones en de expertise daarrond. Tot slot zijn er ook turbinebouwers uit het buitenland²¹ betrokken als onderaannemer, vooral om data aan te leveren over de turbines.

Verder waren er verschillende kennisinstellingen betrokken. Het VKI²², een non-profit onderzoeksorganisatie op gebied van vliegtuigaerodynamica en stromingsmechanica, is projectleider en biedt vooral expertise aan in de ontwikkeling van het windvoorspellingsmodel. De VUB brengt expertise aan rond de structurele gezondheid van de windturbines en analyseert de gezondheidsdata van de turbines in het project om de impact van het weer vast te leggen.

Daarnaast werden twee speerpuntclusters betrokken: De Blauwe Cluster en SIM. De belangrijkste rol van de speerpuntclusters is om het juiste ecosysteem bij elkaar te brengen en de juiste contacten op te bouwen. Daarnaast begeleidden ze de subsidieaanvraag bij VLAIO en Innoviris.

¹⁷ <https://otary.be/nl>

¹⁸ <https://www.norther.be/>

¹⁹ <https://www.laborelec.com/>

²⁰ <https://www.sabca.be/>

²¹ Ze worden als onderaannemer betrokken omdat België zelf geen turbinebouwers heeft die in aanmerking komen voor subsidies. De drie grootste spelers zijn Siemens Gamesa (gevestigd in Duitsland), Vestas (Denemarken) en General Electric (Verenigde Staten).

²² <https://www.vki.ac.be/>



6.2.1.3 Transitie-impact en maatschappelijke toegevoegde waardecreatie

Uitdagingen

Erosie van de windturbines (specifiek de aanvalsboord), of zogenaamde Leading Edge Erosion (LEE), is een grote uitdaging voor de windenergiesector. Het fenomeen wordt veroorzaakt door neerslag of bliksem dat het materiaal op het bladoppervlak doet afbreken en de aerodynamische prestatie doet dalen. Een aangetaste windturbine kan de jaarlijkse energieopbrengst tot 5% doen dalen²³. Bovendien is het fenomeen nog uitdrukkelijker bij de laatste generatie windturbines gezien deze steeds langere rotorbladen hebben, wat leidt tot hogere snelheden aan de uiteinden, met het gevolg dat neerslag een grotere impact heeft op de rotorbladen.

De herstellkosten kunnen jaarlijks oplopen tot miljoenen euro's voor een windpark²⁴. Naar schatting leidt erosie van rotorbladen tot beschadiging en financiële verliezen tussen 56 en 75 mio EUR per jaar voor de Europese windenergie-sector²⁵. Het probleem staat daarom hoog op de agenda van de windenergiesector. Bovendien worden inspecties op erosie momenteel suboptimaal uitgevoerd wat kan leiden tot laattijdige detectie, met dure interventies en herstellingen tot gevolg.

Meerwaarde

Het project kan tot een duidelijke economische meerwaarde leiden voor de windenergiesector, wat op zijn beurt ten goede komt aan de transitie naar hernieuwbare energie. Door geoptimaliseerde preventie-, onderhoud- en herstelstrategieën zullen de kosten lager zijn voor het beheer van windparken en kan de levensduur van een windturbine worden verlengd. Een beter risicomanagement, gebaseerd op nauwkeurige weersvoorspellingen en monitoring, en een betere aerodynamische prestatie kunnen daarnaast bijdragen tot een hogere energieproductie.

Lagere kosten en een hogere energieproductie leiden tot een hoger rendement op investeringen in windenergie, en lagere en competitievere prijzen. Dit betekent dat investeringen in windenergie aantrekkelijker worden. Bovendien laten de verbeterde voorspellingsmodellen ook toe om de toekomstige energieproductie van een energiepark nauwkeuriger in kaart te brengen. Een nauwkeurigere (en vaak hogere) inschatting van de energieopbrengsten maken investeringen in windenergie dus opnieuw aantrekkelijker. Meer investeringen in windenergie komt ten goede van de energie-transitie richting hernieuwbare energie die noodzakelijk is om de broeikasgasemissies te doen dalen, en de klimaatopwarming te beperken.

Verder geeft het RAINBOW project ook een boost aan het onderzoek dat rond windenergie wordt gedaan. Binnen VKI alleen groeide het onderzoeksteam op windenergie van 3 tot 15 onderzoekers op amper 3 jaar tijd. Dit kan innovatie in de windenergiesector een boost geven. Daarnaast versterkt het de positie van Vlaanderen rond onderzoek en innovatie in windenergie.

6.2.1.4 De toekomst

Het toekomstig marktpotentieel van de onderzoeksresultaten voor de verschillende partners is groot. Voor VKI komt dit vooral neer op de valorisatie van het ontwikkelde weersvoorspellingsmodel. Het is nog niet duidelijk hoe dit exact zal gebeuren. Mogelijke opties zijn het uitbrengen van licenties, of de oprichting van een spin-off. Momenteel voert het VKI reeds consultancy projecten uit waarin ad hoc weersvoorspellingen kunnen worden gedaan, maar het is niet de bedoeling dat het VKI zelf een 24/7 aanbod van weersvoorspellingen uitvoert.

In de figuur hieronder wordt duidelijk dat RAINBOW niet op zichzelf staat maar deel uitmaakt van een grotere keten van onderzoeksprojecten. Het project vloeit voort uit een eerder strategisch basisproject SeeFD (een cSBO

²³ <https://energy.sandia.gov/programs/renewable-energy/wind-power/wind-plant-data-science-artificial-intelligence/leading-edge-erosion/#:~:text=Severe%20leading%20edge%20erosion%20can, scale%20wind%20turbine%20%5B8%5D.>

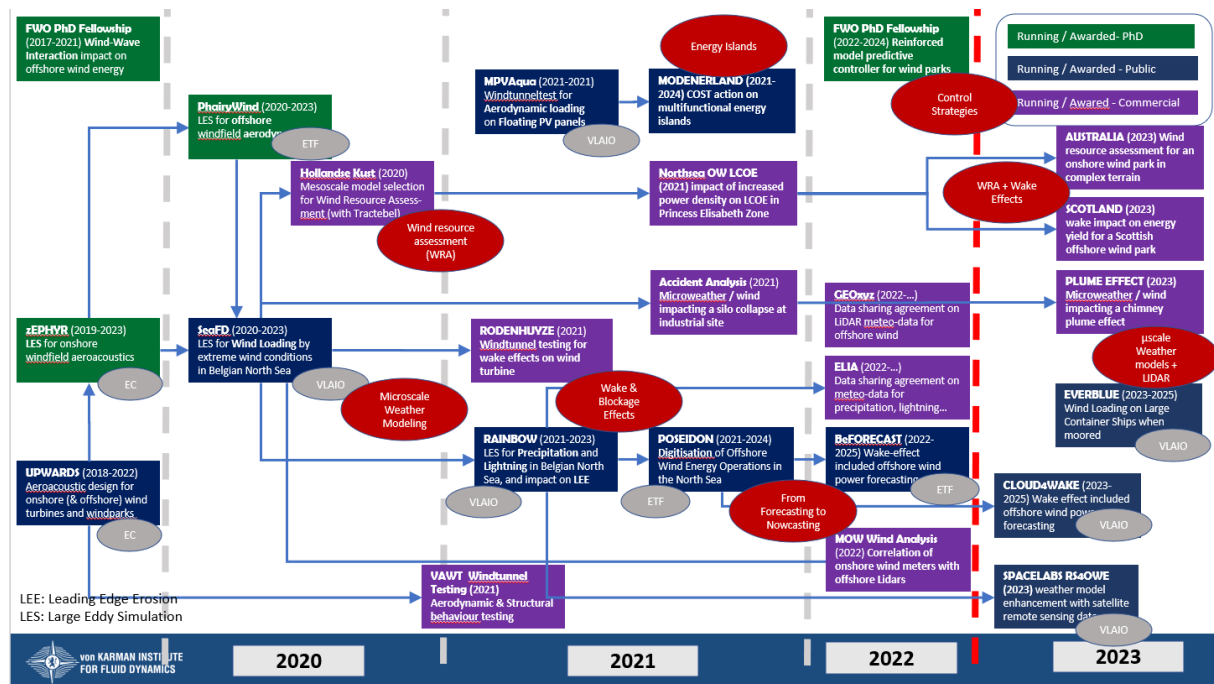
²⁴ Laborelec Engie, <https://www.laborelec.com/rainbow-smart-wind-turbine-monitoring/>

²⁵ De Blauwe Cluster, <https://www.blauwecluster.be/nieuws/verdiep-je-het-project-rainbow>



project²⁶), waarin dezelfde commerciële partners betrokken waren in de industriële adviesraad. Het initiatief werd nadien genomen door VKI om het project naar een hogere TRL te trekken via een ICON-project²⁷ waarin ook industriële partners kunnen deelnemen. Uit het RAINBOW project kwamen ook verdere onderzoeksprojecten voort zoals POSEIDON dat inzet op digitalisering van offshore wind-operaties, of BeFORECAST en CLOUD4WAKE dat betere voorspellingen van energieopbrengsten toelaat. Uit RAINBOW kwam ook een commercieel project voort voor ELIA waarin het weersvoorspellingsmodel werd gevaloriseerd.

Figuur 13. Onderzoekportefolio van VKI rond offshore wind en impact van het weer



Bron: VKI

De exploitanten van windmolenparken (Norther en Otary) kunnen voornamelijk kosten besparen dankzij de geoptimaliseerde strategieën voor preventie, onderhoud, herstel en inspectie. Daarnaast kunnen hun inkomsten stijgen dankzij hogere energieopbrengsten. Momenteel worden windturbines geleverd aan de windparkoperatoren via lange-termijn contracten. De bouwer van de windturbine staat daarin typisch in voor het onderhoud, maar niet in geval van "uitzonderlijke events". Momenteel zijn slechte weersomstandigheden nog steeds moeilijk om nauwkeurig te voorspellen, waardoor deze vaak nog gerekend worden als "uitzonderlijke events", ten koste van de windparkoperatoren. Wanneer betere weersvoorspellingsmodellen voor handen zijn, en extreme neerslag en bliksem dus niet meer onvoorspelbaar zijn, zouden operatoren de kosten kunnen doorschuiven naar de bouwers van windturbines. Hierbij is het interessant te vermelden dat Vlaanderen zelf geen turbinebouwers heeft, maar wel windparkoperatoren. De drie grootste offshore turbinebouwers zijn Siemens Gamesa (gevestigd in Duitsland), Vestas (Denemarken) en General Electric (Verenigde Staten). Daarnaast is het mogelijk de levensduur van windturbines te verlengen door betere preventie, onderhoud en herstel. Maar hier is het niet duidelijk of Vlaamse operatoren daar winst kunnen uithalen gezien de contracten worden gesloten voor een bepaald aantal jaar, gemiddeld 20 jaar.

²⁶ <https://moonshotflanders.be/csbo-projects/>

²⁷ <https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/icon-project>

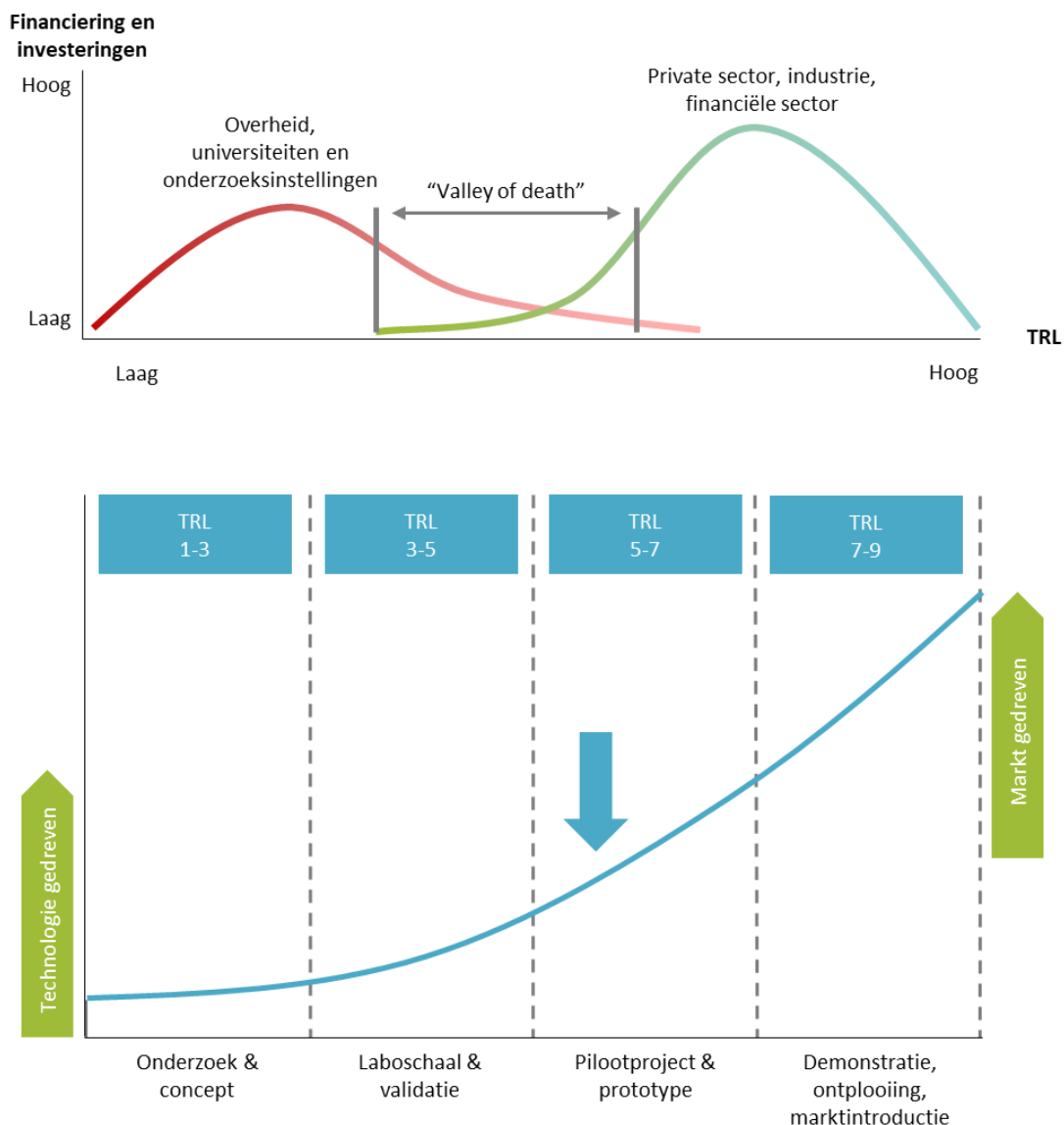
Naast VKI en de windparkoperatoren kunnen ook de andere partners hun positie versterken. Dankzij RAINBOW heeft Engie Laborelec meer expertise gewonnen op vlak van detectie en identificatie van onderliggende oorzaken van erosie. Tot slot kan Sabca een concurrentievoordeel winnen in de internationale offshore-inspectiemarkt door middel van de expertise rond geautomatiseerde inspectievluchten met drones. Deze expertise wordt ook internationaal geëxporteerd en kan bijdragen tot de reputatie van Vlaanderen als pionier in offshore windenergie.

In onderstaande figuur plotten we het RAINBOW project op de TRL-schaal (Technology Readiness Level). Het project bevindt zich in een pilootfase, waarbij kennisinstellingen samen met bedrijven bekijken hoe LEE kan worden aangepakt in offshore windparken in de Noordzee. Er is dus al een duidelijke 'market pull' aanwezig, waarbij de ontwikkelde technologie zich in een gevorderde fase bevindt en reeds in realistische omstandigheden (windpark in de Noordzee) kan getest worden. Offshore windenergie zelf is reeds voorbij de fase van experimenteren en is reeds goed vertegenwoordigd in België. In 2022 wekten de Belgische offshore windparken 8% van de totale elektriciteitsconsumptie (ongeveer 82 TWh)²⁸ op. Momenteel zit de offshore windenergie in een versnelling, en dit project draagt daaraan bij door de rentabiliteit van offshore windparken te verhogen.

²⁸<https://www.belgianoffshoreplatform.be/nl/news/windparken-in-belgische-noordzee-zullen-in-2022-groene-stroom-voor-bijna-2-miljoen-belgische-huishoudens-geleverd-hebben/>



Figuur 14: Het RAINBOW project op de TRL schaal



Bron: IDEA Consult op basis van TRL-schema

6.2.1.5 Relatie met transitieprioriteiten

Wanneer we kijken naar de zeven transitieprioriteiten geformuleerd in Visie 2050 van de Vlaamse overheid, draagt het RAINBOW project in de eerste plaats bij aan de **energieovergang**. Het project verhoogt de rentabiliteit van offshore windparken en maakt investeringen aantrekkelijker. De rentabiliteit verhoogt dankzij lagere kosten verbonden aan onderhoud en herstel, en een hogere energieopbrengst. Daarnaast is het nu mogelijk om veel nauwkeuriger de toekomstige energieopbrengst in te schatten, wat meer investeringszekerheid biedt aan investeerders. Bovendien zijn de schattingen vaak hoger. Bijvoorbeeld, in opdracht van de federale overheid werd de maximale energieopbrengst berekend van de Princes Elisabeth zone in de Noordzee via de meer nauwkeurige weersvoorspellingsmodellen. Hieruit bleek dat bijna dubbel zo veel energie kon worden gegenereerd dan initieel ingeschat. Dit verhoogt natuurlijk de interesse van investeerders.

Daarnaast draagt het project ook bij tot de transitie naar een meer **circulaire economie**. Betere strategieën voor onderhoud en herstel kunnen leiden tot een langere levensduur van de rotorbladen. Daarnaast worden een betere beschermingslagen voor de rotorbladen onderzocht die tot een langere levensduur kunnen leiden. Hierbij wordt



ook rekening gehouden met de recycleerbaarheid van de beschermingslagen. De recycleerbaarheid van de turbines zelf is een zeer grote uitdaging voor de windenergiesector, maar die wordt op zich niet onderzocht in dit project.

Tot slot wordt ook bijgedragen aan de transitie naar **industrie 4.0**. In het project wordt onderzocht hoe drones kunnen worden ingezet voor automatische inspectie van rotorbladen om corrosie en schade vast te stellen. Daarnaast wordt ingezet op continue doorgedreven monitoring van o.a. de energieopbrengst van de windturbines. Ook het weer kan op een automatische manier zeer nauwkeurig voorspeld worden.

In onderstaande figuur geven we een overzicht van de transities waar RAINBOW aan bijdraagt.

Figuur 15. Bijdrage van RAINBOW aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050



Bron: IDEA Consult

6.2.1.6 Relatie met de SDG's

Wanneer we kijken naar de SDG's dan draagt RAINBOW vooral bij aan SDG7: betaalbare en duurzame energie. Door de verlaging van de operationele kosten van windenergieparken, en het verhogen van de energieopbrengst, kunnen lagere en competitievere prijzen worden aangeboden aan consumenten. Daarnaast kan het ook bijdragen, zoals eerder aangehaald, tot meer investeringen in windenergie, wat een duurzame en hernieuwbare energiebron is. In diezelfde lijn kan ook worden bijgedragen aan SDG 13: klimaatactie, door de transitie naar hernieuwbare energie te bevorderen.

Verder draagt RAINBOW bij aan SDG 8: waardig werk en economische groei. De partners betrokken in het project genieten van economische toegevoegde waarde, zoals uiteengezet in 6.2.1.4. Via innovatie wordt de productiviteit van windparken verhoogt, en worden er ook nieuwe markten geopend in het nauwkeurig monitoren van windparken en in automatisering van onderhoud en herstel. De groei is bovendien een duurzame groei die de levensduur van windturbines verlengt, en hernieuwbare energie een boost geeft.

Tot slot draagt het project bij aan SDG 9: industrie, innovatie en infrastructuur. Via wetenschappelijk onderzoek wordt de innovatiecapaciteit en onderzoekscapaciteit van de partners verhoogd. De innovaties worden ook



gevaloriseerd door nieuwe diensten en producten. Hierdoor wordt de energie-infrastructuur (windmolenparken) verduurzaamd en verbeterd.

Figuur 16: Bijdrage van RAINBOW aan de SDG's



Bron: IDEA Consult



6.2.2 SYMAPA

6.2.2.1 Samenvatting

SYMAPA werd opgestart in oktober 2019 en afgerond eind december 2022. Het hoofddoel van dit initiatief was het ontdekken van een synergiën tussen maricultuur en passieve visserij. Hierbij lag de focus op kweektechnieken voor oesters, mosselen en zeewieren, de ontwikkeling van Noordzee-proof onderhoud en Smart aqua farming. Het SYMAPA-project is echter uniek omdat er rekening gehouden wordt met de specifieke kenmerken van de Noordzee (zoals stromingen, zandbanken,...) die de oogsttechnieken beïnvloeden. SYMAPA heeft een economische meewaarde aangezien gezocht wordt naar een WIN-WIN-situatie tussen de maricultuur en passieve visserij, draagt bij tot kennisontwikkeling en innovatie en het duurzaam gebruik en optimalisering van de Belgische visgronden. Op deze manier draagt het bij tot verschillende Vlaamse transitieprioriteiten waaronder industrie 4.0., energie en klimaat en omgeving van de toekomst. Daarnaast draagt het project ook bij tot volgende SGD goals: Zero Hunger, Responsible Consumption and Production, Climate Action en Life below Water.

6.2.2.2 Beschrijving

SYMAPA (Synergy between Mariculture & Passive Fisheries) werd opgestart in oktober 2019 en afgerond eind december 2022. Het hoofddoel van dit initiatief was het ontdekken van een synergiën tussen maricultuur en passieve visserij. Hierbij lag de focus op kweektechnieken voor oesters, mosselen en zeewieren, de ontwikkeling van Noordzee-proof onderhoud en Smart aqua farming. De informatie voor deze casestudie werd verzameld op basis van deskresearch²⁹ en een interview met de projectcoördinator.

Het SYMAPA project bouwt verder op de kennis uit het offshore-pilootproject Value@Sea. Dit project bestudeerde de ontwikkeling van oogstsystemen die worden gebruikt in zogenaamde "zeeboerderijen", waar mosselen, oesters, zeewieren en sint-jakobsschelpen samen worden gekweekt. Nu heeft SYMAPA onderzocht welke materialen de habitats nog meer kunnen verrijken en hoe Noordzee-vriendelijke en veilige productie- en kweeksystemen kunnen ontwikkeld worden. Door het optimaliseren van kweektechnieken in de Noordzee kan men niet alleen de kosten van de voedingsproductie uit de zee reduceren, maar ook de druk op de Belgische visgebieden verminderen.

²⁹ Gebruikte bronnen:

<https://www.blauwecluster.be/project/symapa-synergy-between-mariculture-passive-fisheries>

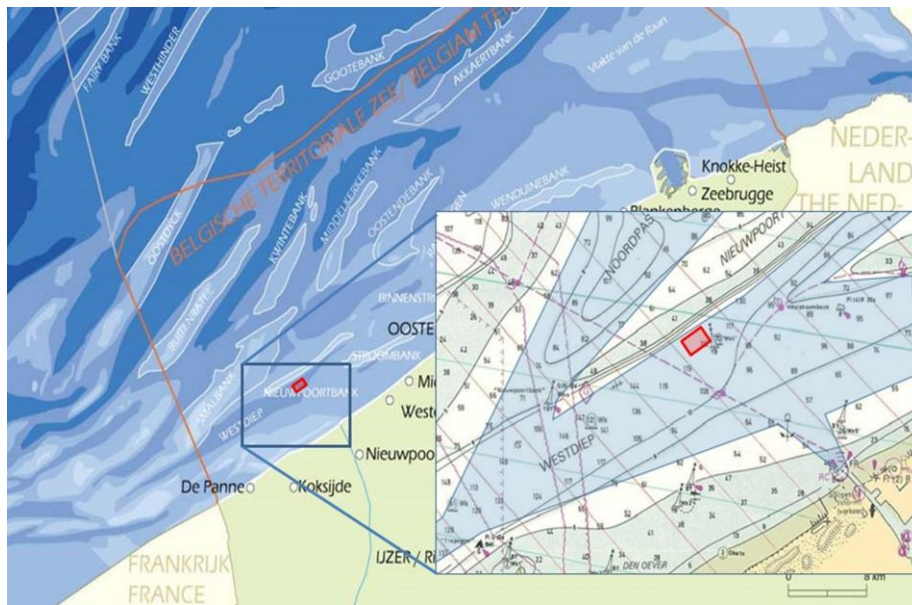
<https://pureportal.ilvo.be/en/projects/synergie-tussen-maricultuur-en-passieve-visserij>

<https://www.naturalsciences.be/en/science/do/98/scientific-research/research-projects/project/21918?language=en>

<https://www.blauwecluster.be/domein/duurzame-zeevoeding-mariene-biotechnologie>



Figuur 17: Plan ligging testgebied van het SYMAPA project in de Noordzee



De specifieke acties onder het SYMAPA-project zijn volgende:

- ▶ De identificatie van efficiënte substraten voor de invang van spat van mosselen en platte oester en biodegradeerbare substraten voor habitatverrijking alsook een operationeel monitoringprogramma om de effecten van maricultuur en passieve visserij te evalueren.
- ▶ De identificatie van efficiënte passieve vistuigen voor de heersende omstandigheden in het Belgische deel van de Noordzee en het vinden van efficiënte stimuli om de vangstcapaciteit van passieve vistuigen te verhogen.
- ▶ De evaluatie van Noordzee bestendige en veilige productie- en oogstsystemen voor tweekleppige schelpdieren en zeewier, inclusief richtlijnen voor scheepsontwerp, ontwikkeling van monitoring praktijken, geavanceerd lijmmiddel voor directe inzaaiing van sporofyten, voorspelbare onderhouds- en oogsttijdstippen...
- ▶ Duurzaam meervoudig gebruik en waardeketencreatie van mariene rijkdommen.

USP

In andere landen vinden er ook projecten plaats die onderzoek uitvoeren naar optimale kweektechnieken voor visvangst. Het SYMAPA-project is echter uniek omdat er rekening gehouden wordt met de specifieke kenmerken van de Noordzee (zoals stromingen, zandbanken,...) die de oogsttechnieken beïnvloeden. Het optimaliseren van oogsttechnieken is cruciaal om zo efficiënt mogelijk en aan een zo lage mogelijke kost visproducten uit te Noordzee aan te bieden.

Betrokken actoren

SYMAPA werd uitgerold door zes partners. Twee onderzoeksinstituten: het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO) en het Royal Belgian Institute of Natural Science (RBINS) en vier bedrijven: Colruyt Group, Brevisco, AtSeaNova en de Vlaamse Visveiling. Het ILVO heeft onderzoek uitgevoerd naar de verschillende kweekmethodes en het RBINS naar simulaties van spatval. De Vlaamse Visveiling ging na welke van de producten ook commercieel voor de Belgische markt kunnen worden uitgerold. Tot slot, spitste de drie overige partners zich elk op de optimalisatie van een bepaalde kweektechniek: Brevisco voor mosselen, AtSeaNova voor zeewier en

Colruyt Group voor oesters. Daarnaast werd er ook naar de input van andere stakeholders, zoals baggeraars, en windmolenparken gekeken.

6.2.2.3 Transitie-impact en maatschappelijke toegevoegde waardencreatie

Uitdagingen

De wereldbevolking groeit, en de vraag naar voedingsproducten uit zeeën en oceanen stijgt mee. Ook de visgronden in de Noordzee ontsnappen niet aan de steeds groeiende vraag naar visproducten. De importvraag naar oesters, mosselen en zeevieren blijft nog groot, waardoor België voor deze producten afhankelijk is van buitenlandse leveranciers. Wil men het aanbod van Belgische zeeproducten verhogen en de impact op het milieu beperken, is een duurzame en efficiënte aquacultuur noodzakelijk.

Door de optimalisatie van de productie van visproducten kan men de druk op de visgronden verminderen en het kleine gebied in de Noordzee dat België toebehoort op een zo efficiënt mogelijke manier gebruiken. Verder kan men het productieproces verduurzamen en de productiekost verminderen.

Meerwaarde

SYMAPA heeft een **economische meerwaarde**. Aangezien er gezocht wordt naar een WIN-WIN-situatie tussen de maricultuur en passieve visserij, zoals het delen van een voor de boomkorvisserij gesloten gebied, de vaartijd, de installatie van ligplaatsen, enz. Zo kunnen de activiteiten worden gecombineerd met **hogere winsten**. Op lange termijn zouden de kweektechniek voor oesters, mosselen en zeevieren volledige gecommmercialiseerd kunnen worden. Waardoor de importvraag naar deze producten en de kost ervan zou verminderen.

Verder draagt SYMAPA bij tot kennisontwikkeling en innovatie. Het project heeft **de best functionerende passieve vistuigen** voor de bestaande omstandigheden in het Belgische deel van de Noordzee en **effectieve stimuli om de vangstefficiëntie van passieve vistuigen te verhogen** geïdentificeerd. Daarnaast heeft SYMAPA zich ingezet rond het concept van de Noordzeeboerderij van morgen. Het project evalueerde verschillende materialen en technieken voor passieve visserij. Zo werd onder andere onderzocht welke materialen de hoogste schuurweerstand hebben, welke knopen het meest efficiëntst zijn. De inzichten uit het SYMAPA-projecten werden ook meegenomen in de ontwikkeling van de eerste Belgische zeeboerderij; zeeboerderij Westdiep zie [Box 1](#).

Tot slot draagt SYMAPA bij tot het vinden van **milieuvriendelijke productietechnieken**, die de duurzaamheid verhogen en het **ruimtegebruik optimaliseren**. De toenemende druk op de visgronden in België zorgt ervoor dat er op een efficiënte manier aan visserij gedaan moet worden om de vraag naar visproducten bij te houden. Belangrijk hierin is dat deze zonder zware klimaatimpact is. SYMAPA draagt bij tot het bestrijden van de klimaatsveranderingen door kweektechnieken die passieve visserij toelaten te bevorderen, waardoor schepen minder noodzakelijk zijn. Ook wordt er ingezet op het gebruik van duurzame materialen; materialen die niet snel slijten en geen microdetails in water achter laten... Maar ook het kweken van zeevieren, wat plataardig is en CO2 opneemt, kan en bijdragen tot het bestrijden van klimaatsveranderingen. Verder dragen zeeboerderijen bij aan de **biodiversiteit van de Noordzee**: de kweekinstallatie creëren nieuwe leefzones voor andere vissoorten. De nieuwe toepassingen van aquacultuur kunnen een potentiële voedingsbron en schuilplaats zijn voor andere zeebewoners (vissen, kreeften en krabben). Op deze manier kunnen gezonde zeeproducten worden gekweekt die bovendien perfect passen in het verhaal van **lokale toelevering** ('producten van bij ons').

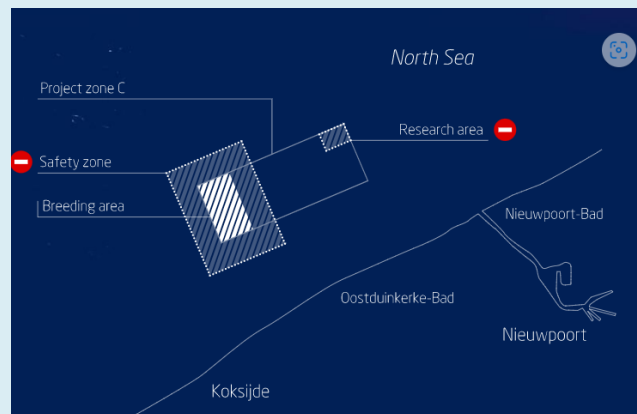


Box 1: Zeeboerderij Westdiep

In 2022 startte Colruyt Group en DEME met de kweek van mosselen in de Belgische Noordzee. Colruyt Group en DEME willen met de zeeboerderij Westdiep tegemoetkomen aan de stijgende vraag naar duurzame eiwitrijke voeding. De naam Westdiep verwijst naar de Westdiep-zone in de Noordzee, waarin de Belgische overheid een projectzone heeft afgebakend om commerciële aquacultuur mogelijk te maken. Zeeboerderij Westdiep ligt voor de kust van Nieuwpoort en Koksijde in projectzone C. De zone is bijzonder goed geschikt voor de productie van mosselen, oesters en zeewier dankzij de aanwezigheid van talrijke voedingsstoffen en de goede waterkwaliteit. Om de veiligheid van alle zeevarenden te garanderen, is de zeeboerderij duidelijk afgebakend werd een veiligheidsplatform geïnstalleerd dat 24/7 het verkeer op zee in Zone C monitort.

De kweek van mosselen, oesters en zeewier in open zee is een extractieve vorm van aquacultuur waarbij de schelpdieren hun voedingsstoffen uit het zeewater halen en er niks wordt toegevoegd aan het ecosysteem. Bovendien kan een zeeboerderij dienen als schuilplaats voor vissen en ander zeeleven, aangezien visvangst en pleziervaart binnen de zone verboden is. Op die manier bevorderen we de biodiversiteit in de Belgische Noordzee.

Het kweken van mosselen in de Noordzee brengt echter ook uitdagingen met zich mee. De Noordzee heeft veel golfbewegingen en sterke stromingen. Het kweken van mosselen in hangcultuur³⁰ wordt normaal gesproken gedaan in rustiger wateren. Daarom zijn er veel studies uitgevoerd, samen met bijvoorbeeld UGent om een specifiek ontwerp te ontwikkelen waaraan de mosselen moeten hangen, dat tegen een stootje kan. In februari 2022 werden de lijnen aan de boeien geïnstalleerd binnen de kweekzone. Het zal echter 12 tot 18 maanden duren voordat het project volledig operationeel is. Pas in de zomer van 2023 zal de eerste grote commerciële oogst plaatsvinden. Verder zijn Colruyt Groep en DEME bezig met het onderzoeken van de haalbaarheid van het kweken van zeewier en oesters.



Bron: IDEA Consult op basis van publiek beschikbare informatie³¹

³⁰ kweekstructuren die onder water aan sterk verankerde touwen en boeien worden bevestigd en meedrijven op de zeestroming.

³¹<https://www.colruytgroup.com/nl/duurzaam-ondernemen/initiatieven/zeeboerderij> <https://seafarm.colruytgroup.com/en/home-en/>
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2022/01/23/zeeboerderij-van-colruyt-group-mosselen-kweken-in-de-noordzee/> <https://seafarm.colruytgroup.com/nl/over-ons/>



Conditie en randvoorwaarden

Er zijn een aantal belangrijke condities die in rekening genomen moeten worden bij het uitrollen van kweektechnieken voor zeewieren, oesters en mosselen:

- ▶ Ten eerste is er momenteel nog weinig **wetgeving rond het ruimtegebruik voor passieve visvangst** in de Noordzee. De Noordzee is opgedeeld in stukken grond waar binnen maricultuur mag plaats vinden. Wanneer een actor een deel van de Noordzee toegerekend krijgt om zeeboerderijen te ontwikkelen, kunnen andere actoren niet meer aan visvangst doen in dit gebied. Niet alle gebieden in de Noordzee zijn even optimaal om in te richten als zeeboerderij. Zones die verder van de kust liggen zijn minder rendabel omdat er een groter kost is van het vervoeren van de producten van de kwekerij naar de kust. Het is dan ook van belang dit in rekening te houden bij de verdeling van de zones waarin men aan passieve visvangst mag doen, zodat eerlijke concurrentie tussen de actoren die aan passieve visvangst doen in de Noordzee wordt toegelaten.
- ▶ Ten tweede blijft **'fouling'**³² nog steeds een probleem bij de passieve visserij. Er moet verder onderzoek gedaan worden naar hoe men dit kan minimaliseren.
- ▶ Ten derde vraagt passieve visserij de nodige moderne technologieën om de kosten van de kweek te minimaliseren. Hierbij gaat het om **smartfarming** applicaties zoals onderwater drone die controles uitvoeren. Momenteel staan deze applicaties nog niet op punt en zijn ze nog zeer duur.
- ▶ Tot slot is er een nood aan een **omscholing**. De shift van visvangst aan de hand van netten en schepen als een soort van jacht, naar het passieve vissen als een type agricultuur, leidt tot nieuwe manieren en technieken om aan visserij te doen. Het is van belang dat vissers en andere arbeiders in deze sector hiermee bekend geraken zodat zij de nieuwe technieken kunnen toepassen.

6.2.2.4 De toekomst

Het doel van SYMAPA was om een significante maricultuur uit te bouwen en de kweek van oesters, mosselen en zeewieren verder op punt te zetten, duurzame structuren te installeren en de soorten vissoorten uit te breiden. De resultaten van het onderzoek waren zeer positief. Er zijn al positieve synergetische interacties waargenomen tussen de verschillende vormen van maricultuur en passieve visserij. Ook is de eerste aanvraag voor een commerciële zeeboerderij ingediend.

Het is echter duidelijk dat **multi-soorten Noordzeeboerderijen** realistisch zijn en aangemoedigd moeten worden. In het meest recente maritiem ruimtelijke plan (MRP) van de federale regering staat dat innovatieve en langdurige projecten op zee mogen worden uitgevoerd in kleine en welomschreven gebieden waar hun invloed minimaal is. In de toekomst is het relevant om permanent projectgebieden en mariparken (bedrijfsparken die verhuurd worden) te creëren in het Belgische deel van de Noordzee. Dit zal de ontwikkeling van duurzame en passieve visserij verder stimuleren en bijdragen aan de economische groei.

De ontwikkelde kweektechnieken kunnen ook toegepast worden in andere zeeën en oceanen. Wel zijn hier een aantal condities aan gebonden. Zo moet er voor de kweek van mosselen voldoende natuurlijk mosselspat zijn aanwezig zijn. Andere wateren waar de kweektechnieken gebruikt kunnen worden zijn andere gebieden in de Noordzee de Atlantische kust en Middellandse zee.

³² Fouling is de opeenhoping van ongewenst materiaal op stabiele oppervlakken. De aangroei kan bestaan uit levende dingen (biofouling) of niet-levende dingen (anorganisch of organisch).



Figuur 18: Overzichtskaart zones in het Belgische deel van de Noordzee

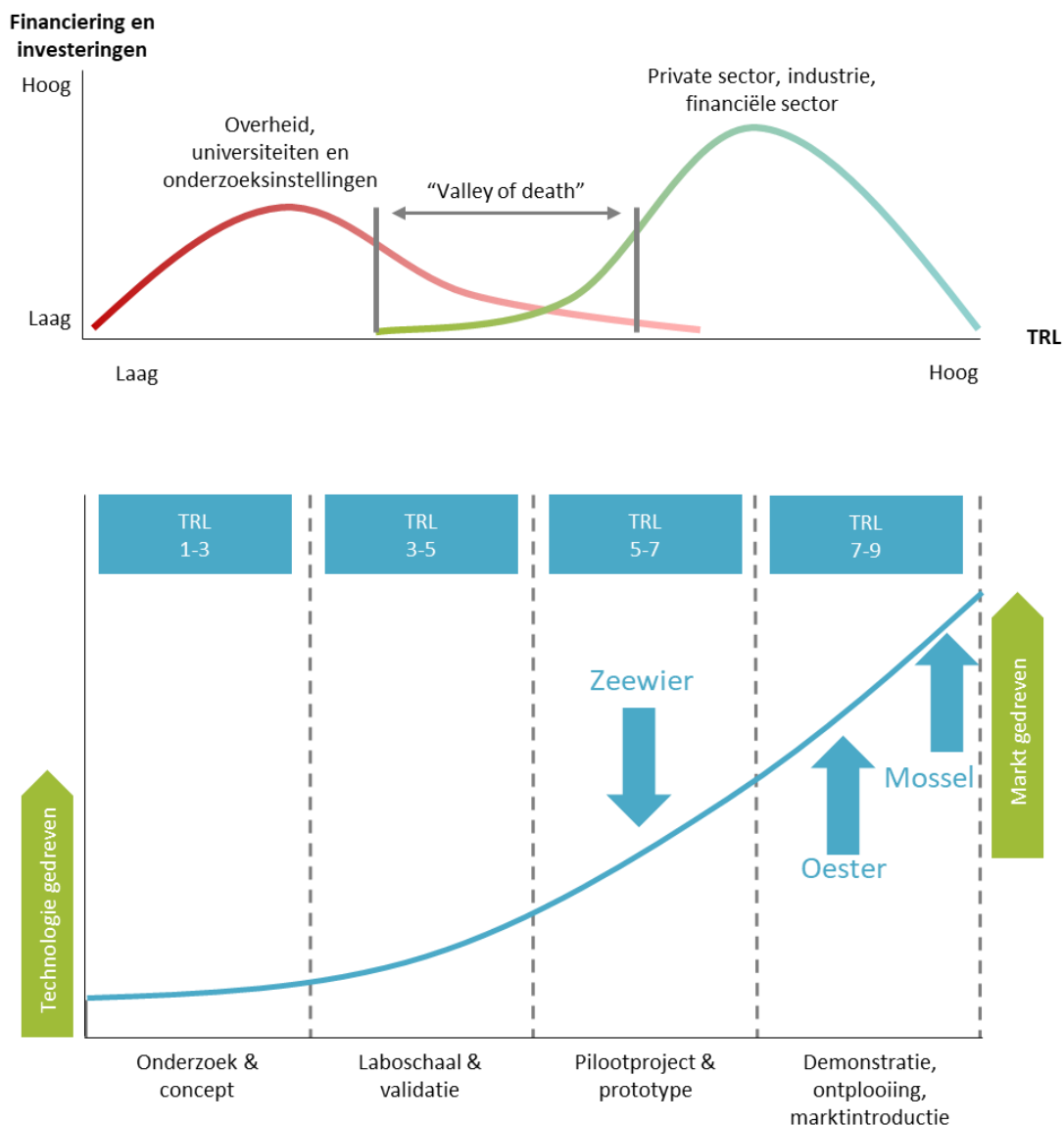


Bron: Het Marien Ruimtelijk Plan voor 2020-2026

Om de ontwikkeling van duurzame visserij in de Noordzee te bevorderen, is het cruciaal om rekening te houden met verschillende randvoorwaarden zoals opgesomd in 6.2.3.3. Er moeten applicaties worden ontwikkeld en toegankelijk gemaakt worden om de passieve visserij te ondersteunen, wetgeving rond het ruimtegebruik in de Noordzee tot stand komen, verder onderzoek uitgevoerd worden naar manieren om fouling te beperken...

In [Figuur 19](#) plotten we het SYMAPA-project op de TRL-schaal (Technology Readiness Level). De kweektechnieken ontwikkeld binnen het SYMAPA-project situeren zich op verschillende TRL-niveaus. Voor de oester en zeewierkweek is er veel vooruitgang gemaakt maar het hoogste TRL is nog niet bereikt. Voor de zeewierkweek staat het TRL op 6-7 (de technologieën zijn verder ontwikkeld en gedemonstreerd) en voor oesters is dit tussen de 6-9 (de kweektechnieken zijn ontwikkeld, gedemonstreerd en bepaalde technieken kunnen al worden toegepast in kwekerijen). Daarentegen is het TRL voor mosselkweek 9 en kunnen deze technieken dus helemaal commercieel worden uitgerold. Voor de drie verschillende kweektechnieken is er dus al een duidelijke 'market pull' aanwezig, waarbij de ontwikkelde technologieën zich in een gevorderde fase bevindt en reeds in realistische omstandigheden (zeeboerderijen in de Noordzee) kan getest worden.

Figuur 19: SYMAPA gepositioneerd op de TRL-schaal



Bron: IDEA Consult op basis van TRL-schema

6.2.2.5 Relatie met de transitieprioriteiten

Om de maatschappelijke impact van de SYMAPA verder te duiden wordt hieronder bondig weergegeven in welke mate het project ertoe kan leiden dat Vlaanderen haar transitieprioriteiten realiseert. In [Figuur 20](#) wordt een overzicht gegeven van de mate waarin SYMAPA al dan niet bijdraagt tot het realiseren van de verschillende transitieprioriteiten.

Het SYMAPA-project draagt bij tot verschillende transitieprioriteiten. Voornamelijk speelt het in op de transitieprioriteit **industrie 4.0.**, aangezien er passieve oogsttechnieken (zoals onder andere de materialen de hoogste schuurweerstand hebben, welke knopen het meest efficiëntst zijn...) werden ontwikkeld die bijdragen tot de verduurzaming, competitiviteit en productiviteit van oesters, mosselen en zeewieren.

Bovendien draagt het project ook bij tot de **energie en klimaat** doelstellingen van de Vlaamse overheid. De optimalisering van deze passieve kweektechnieken, zeker wanneer ze gecombineerd worden met 'smart-applications', zorgt ervoor dat er minder boten uitgestuurd moeten worden, wat de CO2 uitstoot vermindert. Verder nemen zeewierboerderijen een aanzienlijk deel CO2 op.

Ook draagt het SYMAPA bij tot de transitieprioriteit **omgeving van de toekomst**, aangezien het project bijdraagt tot de optimalisering van de Belgische visgronden. Wat de toenemende druk op de Belgische visgronden vermindert.

Figuur 20: Bijdrage van SYMAPA aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050



Bron: IDEA Consult

6.2.2.6 Relatie met de SDG's

SYMAPA draagt bij tot een aantal SDG doelen. Het bereiken van **SDG 2: Zero Hunger**, is essentieel voor de wereldwijde voedselzekerheid en betere voeding. Om dit te bereiken moet er een verschuiving plaatsvinden naar duurzame landbouw en verantwoorde consumptie en productie, zoals uiteengezet in **SDG 12: Responsible Consumption and Production**. Eén manier om dit te bereiken is door voedselproducten goedkoper en in grotere hoeveelheden aan te bieden. De oogsttechnieken ontwikkeld door SYMAPA kunnen bijzonder doeltreffend zijn voor de duurzame productie van gezonde zeevruchten, wat ook aansluit bij het concept van lokale bevoorrading. Dit type productie kan bijdragen tot duurzame ontwikkeling, waardoor het een belangrijk bijdrage vormt tot de algemene strategie voor het bereiken van de SDG 12.

Verder draagt SYMAPA bij tot **SDG 13: Climate Action** en **SDG 14: Life below Water**. Om de klimaatverandering te bestrijden moet de CO₂-uitstoot worden vermindert, wat kan worden bereikt door het reduceren van de uitstoot van schepen door aan passieve visserij te doen, maar ook door het creëren van zeewierboerderijen die CO₂ opnemen. Doelstelling 14, die gericht is op het leven onder water, benadrukt de noodzaak om de oceanen, zeeën en mariene hulpbronnen in stand te houden. SYMAPA draagt bij tot dit doel doordat de ontwikkelde kweektechnieken gebruik maken van duurzame materialen en duurzame visserijpraktijken bevorderen. Deze inspanningen zullen ertoe bijdragen dat de oceanen, zeeën en mariene hulpbronnen voor toekomstige generaties behouden blijven.



Figuur 21: Bijdrage van SYMAPA aan de SGD's



Bron: IDEA Consult



6.2.3 D4PV@sea

6.2.3.1 Samenvatting

Het D4PV@Sea project is een onderzoeksproject dat liep van 1 oktober 2019 tot 31 december 2020 en gericht was op het ontwikkelen van Mariene Multifunctionele LandschapsInfrastructuur (MMLI), oftewel multifunctionele infrastructuren op de zee die geïntegreerde oplossingen bieden voor klimaat- en hulpbronnen uitdagingen. Het project richtte zich op het ontwikkelen van een toolbox die risico's op technisch, financieel, sociaal en ruimtelijk vlak ondervangt, en werkte vijf verschillende MMLI-ontwerpen uit die verschillende functionaliteiten combineren, zoals energieopslag, productie en transport, voeding, biodiversiteit, toerisme en recreatie, wetenschapsactiviteiten, kustverdediging, ontzilting en datacenters. Het project werkte ook een co-creatieproces uit waarbij belangrijke stakeholders vanaf de ontwerpfasen kunnen worden betrokken om draagvlak te creëren en de slaagkans van de MMLI-ontwerpen te vergroten. Het project was uniek in zijn combinatie van co-creatie en een multifunctionele en systemische benadering van dergelijke structuren. In het project werden verschillende Belgische bedrijven betrokken die de expertise kunnen valoriseren, namelijk DEME, Jan De Nul, ORG en Econopolis.

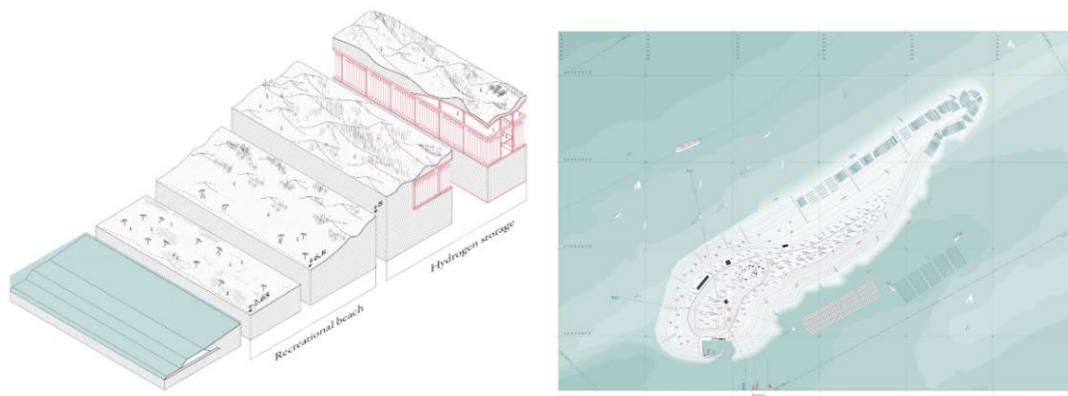
6.2.3.2 Beschrijving

Mariene Multifunctionele LandschapsInfrastructuur (MMLI) zijn multifunctionele infrastructuren op de zee die geïntegreerde oplossingen bieden voor klimaat- en hulpbronnen uitdagingen. Klassieke functies zijn energieopslag, -productie en -transport (o.a. wind, zon, waterstof), en voeding (aquacultuur). Minder klassieke functies die dergelijke infrastructuur kan hebben zijn het verhogen van biodiversiteit, toerisme & recreatie, wetenschapsactiviteiten, kustverdediging, ontzilting, datacenters. De succesratio's van projecten die MMLI ontwikkelen zijn echter zeer laag omwille van gebrekkige inschatting van risico's, niet alleen op technisch en financieel vlak maar ook op vlak van sociaal draagvlak en ruimtelijke ordening. Het D4PV@Sea project, dat liep van 1 oktober 2019 tot 31 december 2020, ontwikkelde een soort toolbox dat deze risico's ondervangt en werkte vijf verschillende MMLI's uit die economisch en technisch haalbaar zijn, waar ieder ontwerp inzet op een andere set functionaliteiten.

Bijvoorbeeld, één van de MMLI's ontworpen in het project was een eiland voor de Belgische kust met een waterstofgas-productiefaciliteit en ontziltingsinstallatie dat het vasteland bevoorraden. Daarnaast was een grootschalige opslag van groen waterstofgas voorzien in de kern van het eiland. Bovendien kon er in de luwte van het eiland een drijvend zonnepark komen alsook een drijvend aquacultuurveld. Ook toeristen zouden van het de zee kant van het eiland kunnen genieten via een shuttle met het vasteland, en een 30tal aanmeerplaatsen voor plezierjachten. Aan de rustige landzijde zou een natuurgebied komen waar zeevogels maar ook zeehonden kunnen rusten en zogen. De onderstaande figuren geven het ontwerp weer.



Figuur 22: Voorbeeld van een MMLI ontwerp ontwikkeld tijdens het D4PV@Sea project



Bron: ORG Permanent Modernity

Voor ieder type MMLI werden fact sheets gemaakt met o.a. de ruimtelijke voorwaarden, de meerwaarde, opbrengst, synergie tussen verschillende functionaliteiten etc. Deze onderbouwen dat de MMLI-ontwerpen economisch en technisch haalbaar zijn.

Daarnaast werkte het project een co-creatie proces uit waarbij de verschillende ontwerpvoorstellen kunnen worden voorgelegd aan het brede publiek, om draagvlak te creëren. Co-creatie is een manier om risico's te ondervangen door van bij de ontwerpfase belangrijke stakeholders aan te spreken (zoals zeevaart, andere industrieën, vissers, toerisme, milieu, dieren, etc.). Dit project onderzoekt hoe een co-creatieproces in goede banen kan worden geleid om tot een breed gedragen ontwerp te komen en de slaagkans van een MMLI te vergroten.

Tijdens het project werden de vijf MMLI ook effectief voorgelegd aan stakeholders, en werd tot een Noordzee prototype gekomen. Het prototype werd echter geen realiteit omdat de rentabiliteit op dat moment niet gegarandeerd was.

USP

Wat het project uniek maakt is een combinatie van twee factoren. Ten eerste is het uitgewerkte co-creatieproces waarin alle stakeholders vanaf begin worden betrokken, uniek. Daarnaast is het multifunctioneel en systemisch benaderen van dergelijke structuren vrij uniek. Meestal wordt enkel gekeken naar de energieopslag, terwijl hier ook andere functionaliteiten zoals biodiversiteit en toerisme worden geïntegreerd in de ontwerpen.

Bestaande initiatieven

Voor het bouwen van energie-eilanden zijn er inmiddels wel concrete plannen. Denemarken is bijvoorbeeld bezig met het bouwen van twee energie-eilanden³³, in de Noordzee en de Baltische zee, die zich gedragen als hub voor opgewekte offshore windenergie zodat deze optimaler kunnen worden verdeeld naar verschillende landen, volgens de vraag naar elektriciteit. Ook Elia is bezig met het bouwen van energie-eiland, het 'Princes Elisabeth Eiland'³⁴, in de Noordzee dat de windmolenparken verbindt met het vasteland en nieuwe verbindingen legt met het buitenland; (zie ook verder, Box 2).

Betrokken Actoren

In het project waren vier bedrijven betrokken. Het initiatief kwam van DEME NV³⁵ en Jan De Nul Group³⁶. DEME is een wereldwijde speler gespecialiseerd in baggeren, landwinning, haveninfrastructuur, en offshore energie, en wou met het project daadwerkelijk een energie-eiland realiseren. Ze brachten vooral expertise aan rond

³³ <https://ens.dk/en/our-responsibilities/energy-islands/denmarks-energy-islands>

³⁴ <https://www.elia.be/nl/infrastructuur-en-projecten/infrastructuurprojecten/prinses-elisabeth-eiland>

³⁵ <https://www.deme-group.com/>

³⁶ <https://www.jandenu.com/nl>

energieopbrengsten. Daarnaast was Jan De Nul, één van de grootste baggermaatschappijen ter wereld, betrokken voor het evalueren van de technische haalbaarheid. Verder deed Econopolis Strategy de economische doorrekening van de verschillende MMLI ontwerpen in termen van economische opbrengst (van aquacultuur, energie etc.). De projectcoördinator was ORG Permanent Modernity³⁷, een ontwerp bureau dat instond voor het design van de MMLI en de ruimtelijke voorwaarden.

Het project kwam tot stand met financiering van VLAIO en Innoviris, met de hulp van De Blauwe Cluster. Naast het faciliteren van het onderzoeksbudget, kon De Blauwe Cluster ook de kennis verbreden over mariene functionaliteiten. Vanuit de academische hoek hielpen UGENT en UA met het aanbrengen van kennis rond aquacultuur, de ruimtelijke voorwaarden, de markt enz. Tot slot was Tractebel³⁸ betrokken als onderaannemer voor de ecosysteemberekening.

6.2.3.3 Transitie-impact en maatschappelijke toegevoegde waardecreatie

Uitdagingen

De zee biedt een groot potentieel aan hernieuwbare energie, voedsel, en milieudiensten. MMLI kunnen een geïntegreerde oplossing bieden voor de energie-transitie, het stimuleren van biodiversiteit, het voorzien in voedsel enz. Tot op de dag van vandaag is echter nog geen enkele MMLI gebouwd en vallen vele toekomstplannen in het water omdat er niet voldoende rekening wordt gehouden met de noden van stakeholders. Het co-creatieproces moet dit vermijden door vanaf de ontwerpfase stakeholders te betrekken en hun bekommernissen mee te nemen. Naast de nood voor een co-creatieve aanpak, wordt er voorlopig vooral gekeken naar energie-eilanden maar gaat weinig aandacht naar het multifunctioneel inzetten van deze eilanden voor systemische oplossingen.

Meerwaarde

Het project biedt een meerwaarde op verschillende vlakken. Door de haalbaarheid van MMLI te verhogen, worden investeringen in MMLI aantrekkelijker. Het project resulteerde zelf niet in een daadwerkelijke realisatie van een MMLI, maar de ontwikkelde fact sheets en co-creatieproces kunnen wel ingezet worden wanneer de marktvoorwaarden gunstig zijn en kunnen wereldwijd helpen bij de ontwikkeling van complexe offshore projecten. De resultaten van het project zullen bijvoorbeeld meegenomen worden in de aanleg van het Princes Elisabeth energie-eiland (zie onderstaande box), waar de projectpartners DEME en Jan De Nul voor werden gecontracteerd door Elia via het gezamenlijk consortium TM Edison. Specifiek werd het ontwikkelde co-creatieproces ingezet bij het ontwerp van het eiland.

³⁷ <https://orgpermod.com/>

³⁸ <https://tractebel-engie.be/nl>



Box 2: Princes Elisabeth Eiland

In 2024 zal de constructie van het Princes Elisabeth energie-eiland starten op 45 kilometer van de Belgische kust, in de Princes Elisabeth zone. Het is het eerste kunstmatige energie-eiland ter wereld en heeft een tweeledige functie:

- ▶ Bundeling van de opgewekte stroom van de Princes Elisabeth zone om ze dan gezamenlijk aan land te brengen. De komende jaren zullen ook extra windmolenparken worden gebouwd om tot een totale opgewerkte windenergie van 3,5 GW te komen die via het energie-eiland aan land kan worden gebracht.
- ▶ Interconnectie met Denemarken en het Verenigd Koninkrijk zodat België stroom kan invoeren en exporteren en het eiland zo een energie-hub vormt.

Het energie-eiland zal zo'n 5 hectare groot zijn en zal worden opgebouwd uit betonnen elementen gevuld met zand. Een muur van 10 à 20 meter hoog moet de infrastructuur beschermen van golven. Het eiland zal ook een helikopterplatform omvatten alsook een kleine haven voor onderhoudsschepen. Het is gepland dat de constructie 2,5 jaar zal duren, en dus af zal zijn midden 2026. Daarna moet nog de nodige elektrische infrastructuur aangelegd worden zodat het energie-eiland operationeel zou zijn in 2030.

Het totale kostprijsje van de aanleg van het eiland is 450 miljoen euro, waarvan 100 miljoen wordt gefinancierd via het Europees herstellfonds. Daarnaast is er nog de kostprijs van alle interconnectoren en kabels, waardoor het totale kostprijsje tot meer dan 2 miljard zal oplopen volgens voorlopige ramingen.



Bron: IDEA Consult op basis van publiek beschikbare informatie³⁹

Bovendien heeft het project een belangrijke meerwaarde voor de duurzaamheid van MMLI. In eerste plaats worden de mogelijkheden op vlak van hernieuwbare energie in kaart gebracht. De haalbaarheid van de verschillende opties werd onderzocht, zowel technisch als economisch door het doorrekenen van de mogelijke opbrengsten. Daarnaast werd niet alleen gekeken naar opslag van hernieuwbare energie, maar naar een geïntegreerd systeem van functionaliteiten, worden de infrastructuren beter benut en kunnen ze bijdragen aan o.a. biodiversiteit, kustbescherming enz. In de ontwerpen werden bovendien zoveel mogelijk “nature-based solutions” meegenomen.

Tot slot biedt het project een maatschappelijke meerwaarde door het brede publiek en verschillende stakeholdergroepen te betrekken bij het ontwerp van MMLI's. Via een co-creatieproces kunnen de ontwerpen worden aangepast aan de noden van stakeholders, en wordt een breed draagvlak gecreëerd.

³⁹ <https://www.elia.be/nl/infrastructuur-en-projecten/infrastructuurprojecten/princes-elisabeth-eiland/20221104-elia-stelt-concept-energie-eiland-voor-dat-de-naam-princes-elisabeth-eiland-krijgt>; <https://www.eco2050.be/in-de-kijker/princes-elisabeth-energieeiland> ; <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2022/12/14/europa-betaalt-mee-voor-belgisch-energie-eiland-princes-elisabeth/> ; <https://www.knack.be/nieuws/belgie/belgie-krijgt-in-2026-het-princes-elisabeth-energie-eiland/>

Conditie en randvoorwaarden

De belangrijkste randvoorwaarde voor de ontwikkeling van MMLI's is dat de energieprijzen voldoende hoog moeten zijn. Het bouwen van een MMLI is een grote investering en om rendabel te zijn moeten de energie-inkomsten voldoende hoog zijn. De prijs van fossiele brandstoffen zou idealiter verder moeten stijgen, bijvoorbeeld door CO2 belastingen.

Om de meerwaarde van het project optimaal tot uiting te doen komen, moet ook verder worden gewerkt aan een ecosysteem en netwerk dat dit toelaat. Het realiseren van MMLI's vergt een samenwerking van verschillende bedrijven. Concurrentie tussen verschillende partners weegt momenteel vaak zwaarder dan samenwerking. Anderzijds moet België beter op de kaart worden gezet als expertisecentrum voor ontwikkelingen op zee. Er is veel expertise in België maar toch staan we hier niet voldoende voor bekend in de wereldmarkt.

Tot slot zijn er rigide, bureaucratische processen in plaats voor het ontwikkelen van infrastructuur, wat een flexibele aanpak bemoeilijkt. Flexibiliteit is immers zeer belangrijk voor een co-creatieproces, waarbij het ontwerp iteratief moet kunnen worden aangepast om verschillende noden van stakeholders in rekening te nemen.

6.2.3.4 De toekomst

Energie-eilanden zullen een belangrijke rol spelen in het opschalen van hernieuwbare elektriciteit en waterstofproductie⁴⁰. Vooral in dichtbevolkte regio's als in Europa, is de beschikbaarheid van land voor hernieuwbare energie als zon en wind beperkt. Offshore hernieuwbare energieproductie biedt hiervoor een oplossing, en energie-eilanden kunnen een schaalverhoging betekenen doordat windenergieparken verder weg van de kust kunnen plaatsvinden, en ze een hub kunnen vormen dat efficiëntie en flexibiliteit verhoogt. Momenteel gaat de aandacht wel nog vooral naar energie-eilanden en weinig naar multifunctionele infrastructuren op zee. MMLI zitten dus vooral nog in de conceptuele fase.

Kijkende naar de projectpartners, is er een duidelijk valorisatiepotentieel van het project. De projectleider, ORG, heeft verschillende commerciële projecten lopen waarin ze de onderzoeksresultaten toepassen. Een eerste opdracht is de 'nature inclusive design strategy' van een energie-eiland dat wordt gebouwd. Daarnaast werkt ORG mee aan het project 'kustvisie'⁴¹ dat het doel heeft de Belgische kust te beschermen tegen de stijgende zeespiegel en overstromingen. Het is een co-creatie onderzoekstraject waarin de Vlaamse overheid samen met alle relevante stakeholders samen bekijkt hoe de kust kan beschermd worden. Verder heeft het bedrijf nog internationale projecten lopen die beschermd zijn door een NDA.

Tot slot zullen DEME en Jan De Nul hun opgebouwde expertise kunnen inzetten in de bouw van het Princes Elisabeth energie-eiland wat zal worden aangelegd voor de Belgische kust, in opdracht van hoogspanningsbedrijf Elia (zie Box 2). In het ontwerp van dit eiland werd het ontwikkelde co-creatieproces ook gebruikt.

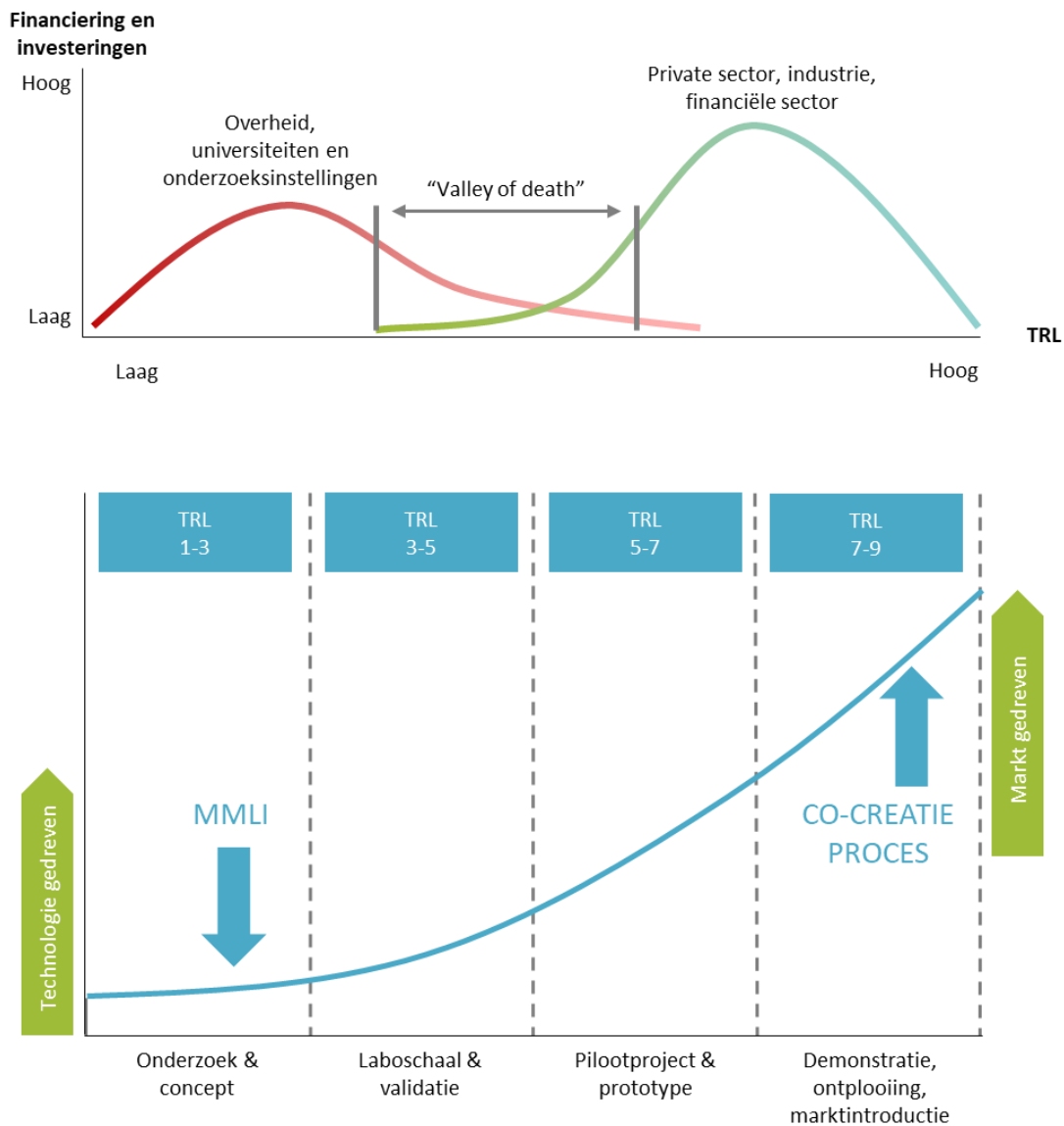
In onderstaande figuur plotten we het D4PV@Sea project op de TRL schaal (Technology Readiness Level). Hier moet wel een onderscheid worden gemaakt tussen 1) MMLI als multifunctionele infrastructuur en 2) het ontwikkelde co-creatieproces. Voorlopig bestaan MMLI enkel nog als concept, en situeert dit zich dus op een lage TRL-schaal. Er zijn wel plannen voor energie-eilanden maar deze zijn monofunctioneel, en hebben slechts beperkte aandacht voor natuur gebaseerde oplossingen, biodiversiteit, mogelijkheid tot recreatie enzovoort. Het co-creatieproces wordt daarentegen wel al toegepast in verschillende projecten (zoals kustvisie en het Princes Elisabeth energie-eiland), en bevindt zich dus op een zeer hoge TRL.

⁴⁰ <https://www.dnv.com/energy-transition/offshore-energy-islands.html>

⁴¹ <https://kustvisie.be/home>



Figuur 23: Positionering van D4PV@Sea op de TRL-schaal



Bron: IDEA Consult op basis van het TRL-schema

6.2.3.5 Relatie met transitieprioriteiten

Het project draagt in eerste instantie bij aan de **energie-transitie** naar hernieuwbare energie. De essentiële functie van een MMLI is de opslag van energie zoals waterstof, windenergie en zonne-energie. Dit zijn hernieuwbare bronnen die nodig zijn om de klimaatuitdaging te trotseren. Door het ontwikkelen van fact sheets en een co-creatieproces worden de bijhorende risico's verlaagd en draagt D4PV@Sea bij aan de haalbaarheid van MMLI's.

Verder draagt het project ook bij aan de **omgeving voor de toekomst** door zoveel mogelijk uit te gaan van natuur-gebaseerde oplossingen, en een systeembenadering te hanteren waar wordt gekeken naar de impact op het milieu, biodiversiteit, maar ook naar de mogelijkheid van ontspanning en recreatie.

Daarnaast kan een MMLI, afhankelijk van de gekozen functionaliteiten, bijdragen aan de transitie naar een **circulaire economie**. Binnen het project werd bijvoorbeeld gekeken naar het valoriseren van restwarmte van datacenters voor het ontzilten van zeewater en opwekken van waterstof.



Figuur 24. Bijdrage van D4PV@SEA aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050



Bron: IDEA Consult

6.2.3.6 Relatie met de SDG's

D4PV@Sea draagt bij aan verschillende SDG's. In de eerste plaats aan SDG7: betaalbare en duurzame energie. De haalbaarheid van MMLI wordt verhoogd, die op hun beurt bijdragen aan de opslag van hernieuwbare energie. In diezelfde lijn draagt het project ook bij aan SDG 13: klimaatactie, door de transitie naar hernieuwbare energie te bevorderen.

Daarnaast zette D4PV@Sea in op multifunctionaliteit van mariene infrastructuur, en ontwikkelde het verschillende MMLI ontwerpen die inzetten op biodiversiteit en daarmee bijdragen aan SDG 14: conservatie en duurzame ontwikkeling van de zee. Ook SDG 2: geen honger, kan worden aan bijgedragen door de duurzame ontwikkeling van aquacultuur op de MMLI.

Verder draagt het project bij aan SDG 8: waardig werk en economische groei. MMLI zijn nog geen realiteit, maar verschillende energie-eilanden zitten wel in de pijplijn. Dit zorgt voor nieuwe markten en economische groei. Bovendien genieten de partners in het project van economische toegevoegde waarde. ORG kon bijvoorbeeld dankzij het project verschillende projecten binnenhalen waar het zijn opgedane expertise rond co-creatieprocessen en MMLI kan toepassen. En DEME en Jan De Nul zullen vanaf 2024 een energie-eiland in de Noordzee aanleggen. Tot slot draagt het project bij aan SDG 9: industrie, innovatie en infrastructuur. Een MMLI is immers een innovatieve infrastructuur op zee.

Figuur 25: Bijdrage van D4PV@Sea aan de SDG's



Bron: IDEA Consult



6.2.4 SSAVE

6.2.4.1 Samenvatting

SSAVE (Shared Situational Awareness for VEssels) werd opgestart in oktober 2019 en afgerond eind september 2021. Het project had als doel een kader te ontwikkelen dat gedeeld situationeel bewustzijn voor vaartuigen mogelijk maakt, door de gegevenskwaliteit, de interconnectiviteit en de interoperabiliteit tussen schepen in de zee- en binnenvaart te verbeteren. SSAVE is echter een uniek project aangezien het data van de verschillende schepen rond een bepaald schip samenvoegt, zo dat dit vaartuig een uitgebreid beeld heeft van de omgeving. SSAVE draagt bij tot innovatie en kennisontwikkeling en heeft daarnaast ook bedrijfskundige waardecreatie, doordat het inspeelt op de verbetering van technologieën nodig voor de optimalisatie van de vaart en onbemande vaart, wat de binnenvaart en zeevaart kostenefficiënter kan maken. Op deze manier draagt het bij tot een aantal Vlaamse transitieprioriteiten waaronder Industrie 4.0, mobiliteit en leven, leren en werken 2025. Het project ligt ook in lijn met volgende SDG's: SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure en SDG 8: Decent Work and Economic Growth.

6.2.4.2 Beschrijving

SSAVE (Shared Situational Awareness for VEssels) werd opgestart in oktober 2019 en afgerond eind september 2021. Het project had als doel een kader te ontwikkelen dat gedeeld situationeel bewustzijn voor vaartuigen mogelijk maakt, door de gegevenskwaliteit, de interconnectiviteit en de interoperabiliteit tussen schepen in de zee- en binnenvaart te verbeteren. Naast het delen van gegevensinformatie wordt aanvullende sensorinformatie uitgewisseld om het gedeelde situationele bewustzijn efficiënt weer te geven en te communiceren. Het SSAVE-project vormt een belangrijk initiatief om de veiligheid en efficiëntie in de maritieme industrie te verbeteren. Door de ontwikkeling van een systeem voor gedeeld situationeel bewustzijn waarmee schepen in real time informatie kunnen uitwisselen, kan het aantal ongevallen verminderen, de communicatie verbeteren en de werking van schepen geoptimaliseerd worden. Ook draagt de interoperabiliteit bij tot het mogelijk maken van veilige onbemande scheepvaart. De informatie voor deze casestudie werd verzameld op basis van deskresearch⁴² en een interview met de projectcoördinator.

Het project draagt bij tot volgende onderzoeksdoelen:

- ▶ Definiëren van methodes en technologieën voor veilige en geverifieerde connectiviteit en gegevensuitwisseling tussen assets van verschillende fabrikanten en eigenaars, met line-of-sight breedband communicatiemogelijkheden over minstens 1 km.
- ▶ Goedkope IP technologieën definiëren die de uitvoer van een meshed ad-hoc edge en narrow-band gedeelde internettoegang toelaten, om zo het gebruik van MDTs⁴³ mogelijk te maken.
- ▶ Werken naar een standaardformaat voor de uitwisseling van sensorgegevens, gekenmerkt door datareductie tussen field assets van verschillende fabrikanten en eigenaars en dataverrijking.
- ▶ Softwarearchitecturen definiëren om sensorgegevens samen te voegen, waardoor optimale gegevensstromen ontstaan, met de nadruk op het real-time delen van situationeel bewustzijn. Dit zal operators in staat stellen een real-time overzicht van de operationele omgeving te hebben, waardoor zij snel en efficiënt geïnformeerde beslissingen kunnen nemen.

⁴² Geraadpleegde bronnen:

<https://www.blauwecluster.be/project/ssave-shared-situational-awareness-vessels>

<https://xrlab.rma.ac.be/ssave/>

⁴³ Mobile data terminal



- ▶ Software architectureen definiëren om sensorgegevens samen te voegen, waardoor optimale gegevensstromen ontstaan, met de nadruk op het real-time delen van situationeel bewustzijn.
- ▶ Standaardisering van inter-asset communicatie.

USP

Op internationaal niveau vinden vergelijkbare projecten plaats die onderzoek doen naar systemen om gegevens uit te wisselen en zo een gedeeld situationeel bewustzijn te creëren. SSAVE is echter een uniek project aangezien het data van de verschillende schepen rond een bepaald schip samenvoegt, zo dat dit vaartuig een uitgebreid beeld heeft van de omgeving. Zoals eerder aangehaald is het creëren van een gedeeld situationeel bewustzijn tussen schepen cruciaal voor de werking van vaartuigen te verbeteren en de veiligheid te verhogen.

Betrokken actoren

Zes actoren waren betrokken bij het SSAVE project; Dredging International, dotOcean, Tresco Engineering, KU Leuven, Koninklijke Militaire School en IMEC. Dredging International heeft zich gefocust op de noodzakelijke gegevensuitwisseling voor het veilig kunnen aanmeren van schepen. DotOcean heeft de architectuur voor datacentrische multi-agent robotica uitgewerkt op basis van de NATO generic vehicle architecture en de unmanned maritime autonomy architecture (UMAA met DDS). Tresco Engineering heeft een navigatiekaart ontwikkeld waarop gegevens verzameld worden over de diepte van kanalen. KU Leuven en IMEC hebben een systeem ontwikkeld voor gegevensuitwisseling waarbij de afweging tussen datakwaliteit en de relevantie van gegevensuitwisseling wordt gemaakt. De Koninklijke Militaire School heeft technologieën ontwikkeld waarmee aan de hand van camera's het type vaartuig geïdentificeerd kan worden.

6.2.4.3 Transitie-impact en maatschappelijke toegevoegde waardencreatie

Uitdagingen

De vooruitgang van een gedeeld situationeel bewustzijn wordt sterk beperkt door de limieten van de bestaande communicatiemethoden en informatie-uitwisseling. Het huidige platform AIS, voor gegevens-uitwisseling tussen schepen, is onveilig aangezien de informatie-uitwisseling kwetsbaar is voor spoofing⁴⁴. Ook de gegevensinhoud van AIS is tegenwoordig naar schatting slechts in 30% van de gevallen 100% correct. De updatefrequentie van AIS is te laag om waardevol te zijn in autonome systemen en neemt nog verder af wanneer veel schepen tegelijkertijd actief zijn binnen één zone. Dit maakt dat het bestaande platform voor informatie-uitwisseling tussen schepen niet bruikbaar is voor de communicatie van veel en gedetailleerde data.

Meerwaarde

Het SSAVE-project draagt bij tot **innovatie en kennisontwikkeling**. Met het SSAVE-project is er ingegaan op de nood aan **geavanceerde technologieën waarbij grotere hoeveelheden aan data kunnen worden uitgewisseld**, om de connectiviteit en gegevensuitwisseling tussen schepen te verhogen. Voor een efficiënte uitwisseling van data tussen schepen is het cruciaal het uitwisselingsysteem niet te overbelasten. Data moet daarom gecomprimeerd worden. SSAVE heeft hierbij gekeken naar de afweging tussen datakwaliteit en relevantie van het uitwisselen van informatie. Zo stuurt het systeem meer gedetailleerde informatie door wanneer schepen in een dichtere range zijn van elkaar dan wanneer ze verder van elkaar zijn verwijderd. Op deze manier kan data van verschillende vaartuigen worden samengevoegd zodat schepen een uitgebreid beeld krijgen van hun omgeving. Wanneer schepen zich dicht bij elkaar bevinden, is het van cruciaal belang om informatie uit te wisselen. Dit bevordert een soepele aanpassing van de vaarroutes van schepen, waarbij rekening wordt gehouden met de omgeving.

⁴⁴ Een soort van scam waarbij criminelen proberen persoonlijke informatie te verkrijgen.



Bovendien zorgt informatie-uitwisseling ervoor dat manoeuvres veilig kunnen worden uitgevoerd, omdat schepen op de hoogte zijn van de voorgenomen manoeuvres van andere vaartuigen in de omgeving.

SSAVE draagt ook bij tot de **bedrijfskundige waardecreatie**, doordat het inspeelt op de **verbetering van technologieën nodig voor de optimalisatie van de vaart en onbemande vaart, wat de binnenvaart en zeevaart kostenefficiënter kan maken**. Goed om te benadrukken dat het delen van informatie tussen schepen onderling kan nabootsen hoe menselijke kapiteins met elkaar communiceren en elkaar laten weten wat hun bedoelingen zijn, wat leidt tot veiliger manoeuvres. Onbemande vaartuigen kunnen de klok rond werken, zonder dat er rustperiodes nodig zijn, wat resulteert in een grotere efficiëntie en kortere omlooptijden. Aangezien er geen/minder bemanning nodig is, vervallen de kosten in verband met salarissen, opleiding en accommodatie, wat voor de scheepseigenaren een aanzienlijke kostenbesparing oplevert. Hier moet wel rekening gehouden worden dat er nog kosten bestaan rond het onderhoud en de besturing van de technologieën en de arbeidskracht hieraan verbonden.

Conditie en randvoorwaarden

Er zijn een aantal belangrijke condities die in rekening genomen moeten worden wil men de technologieën ontworpen in het SSAVE-project uitrollen:

- ▶ Ten eerste moet verzekerd worden dat de technologieën veilig zijn en op een veilige manier geïmplementeerd kunnen worden. Het moet evident zijn voor de bemanning (al dan niet van op afstand) problemen zoals systeemstoringen of apparatuur-defecten op te sporen en aan te pakken.
- ▶ Ten tweede is er nood aan duidelijke regelgeving rond aansprakelijkheid. Aangezien de technologieën en andere soortgelijke technologieën nog relatief nieuw zijn, ontbreekt het momenteel aan duidelijke voorschriften en normen voor het gebruik ervan. Dit kan leiden tot juridische en regelgevende uitdagingen voor scheepseigenaren en -exploitanten, vooral in gevallen waarin zich ongelukken of incidenten voordoen. Wanneer er zich een incident voordoet is het onduidelijk wie er aansprakelijk is: de kapitein of het bedrijf dat de technische installaties maakt zoals de camera's en sensors.
- ▶ Ten derde moeten de systemen en technologieën beveiligd zijn tegen cyberbedreigingen zoals hacking of malware-aanvallen. Als een cyberaanval de systemen van het schip zou compromitteren, zou dat kunnen leiden tot verlies van controle of kritieke gegevens.
- ▶ Ten vierde moeten de kosten van de technologieën voordeliger zijn.
- ▶ Ten vijfde zal de bemanning moeten worden bijgeschoold om de technologie en de mogelijkheden ervan te begrijpen en de systemen te kunnen opereren. Bijscholing kan wel beperkt blijven door het systeem zo gebruiksvriendelijke mogelijk te maken.
- ▶ Tot slot is de publieke perceptie een belangrijk punt, aangezien er bij het grote publiek twijfels kunnen bestaan over de betrouwbaarheid en de veiligheid van de technologieën. Dit kan leiden tot ongunstige meningen, die het gebruik en de invoering ervan kunnen beïnvloeden. Het is dus van essentieel belang om eventuele misvattingen weg te nemen en het publiek in te lichten over de betrouwbaarheid en veiligheid van deze innovatie.



6.2.4.4 De toekomst

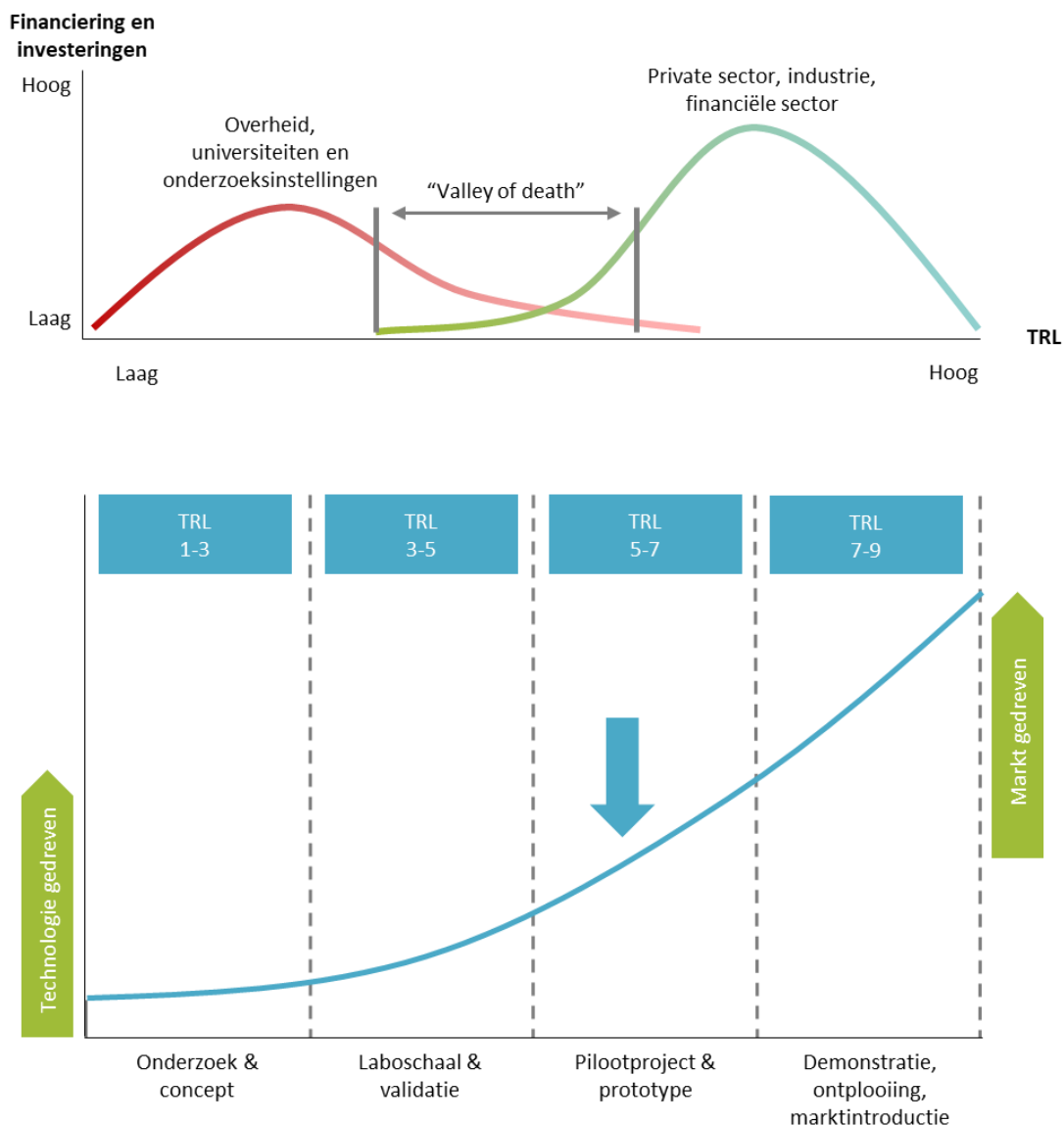
In de toekomst zullen de technologieën ontwikkeld in het SSAVE-project een belangrijke rol spelen voor het veilig manoeuvreren van schepen. Hoewel er de afgelopen jaren veel vooruitgang is geboekt rond de ontwikkeling van technologieën voor een gedeeld bewustzijn tussen schepen, zijn deze nog niet geoptimaliseerd. Deskundigen voorspellen dat het gebruik van de technologieën de komende jaren aanzienlijk zal toenemen, maar een volledige verschuiving binnen een aantal jaar lijkt onwaarschijnlijk.

Zoals eerder aangehaald zijn technologieën voor gegevensuitwisseling tussen schepen cruciaal voor het uitrollen van onbemande scheepvaart en de optimalisering van de vaart. Desondanks de vele potentiële voordelen van autonome zeevaart zijn momenteel de internationale doelstellingen voor het gebruik van onbemande schepen nog relatief laag en gebruiken veel scheepvaartmaatschappijen nog steeds bemande schepen voor hun operaties. Dit is te wijten aan bezorgdheid over veiligheid en betrouwbaarheid, en ook aan de kosten van de implementatie en het onderhoud van de vereiste technologie. Deze factoren kunnen de verder ontwikkeling en uitrol van technologieën voor een gedeeld bewustzijn tussen schepen in de weg staan.

Figuur 26 geeft het SSAVE-project weer op de TRL-schaal (Technology Readiness Level). Technologieën die een gedeeld situationeel bewustzijn zijn creëren, zijn in volle ontwikkeling. SSAVE is gestart als een project waarbij er theoretisch concepten rond technologieën voor gegevensuitwisseling tussen schepen zijn ontworpen (TRL 2). In de loop van het project heeft men op basis van deze theorieën technologieën ontwikkeld en uitgetest. Op het einde van het project is de relevantie van deze technologieën aangetoond (TRL 5-6). De volgende stap zou het accelereren en toegankelijk maken van de technieken zijn. Echter is het dit nog niet voor de komende jaar zoals eerder vermeld.



Figuur 26: SSAVE geïntegreerd op de TRL-schaal



Bron: IDEA Consult op basis van TRL-schema

6.2.4.5 Relatie met transitieprioriteiten

Om de maatschappelijke impact van SSAVE verder te duiden wordt hieronder bondig weergegeven in welke mate het project ertoe kan leiden dat Vlaanderen haar transitieprioriteiten realiseert. [Figuur 27](#) geeft een overzicht van de mate waarin de SSAVE al dan niet bijdraagt tot het realiseren van de verschillende transitieprioriteiten.

SSAVE draagt bij tot verschillende Vlaamse transitieprioriteiten. Voornamelijk speelt het project in op **Industrie 4.0**, aangezien zoals eerder aangehaald in 6.2.5.2 er tijdens het SSAVE-project innovatieve technologieën ontwikkeld die bij dragen tot de kennis rond data uitwisseling tussen schepen om zo een gedeeld situationeel bewustzijn efficiënt weer te geven en te communiceren. Doordat via deze technologieën data op een slimme manier worden gebruikt kunnen ze als hefboom dienen voor de verduurzaming, competitiviteit en productiviteit van het verkeer op zee. Op deze manier sluit het perfect aan bij de doelen geformuleerde onder de transitieprioriteit; Industrie 4.0

Ook draagt het SSAVE-project bij tot de transitieprioriteit **mobiliteit**. Hier gaat het voornamelijk rond de veiligheid van het verkeer over water. De ontwikkelde technieken maken uitwisseling van gedetailleerde informatie tussen

scheppen mogelijk. Via de uitwisseling van deze informatie krijgen de vaartuigen een beter zicht van hun omgeving en de mogelijke gevaren. Verder worden door deze technologieën ook menselijke fouten die kunnen leiden tot accidenten op zee gereduceerd. Door een accuraat beeld van de omgeving te krijgen worden menselijke inschattingen verminderd.

Tot slot draagt SSAVE bij tot **leven, leren en werken 2025**. SSAVE zet volop in op het innoveren en ontwikkelen van nieuwe technologieën voor gegevensuitwisseling. In dit proces zijn verschillende scenario's en technologieën uitgedacht en getest. Op deze manier wordt er nagegaan welke technologieën voor gegevensuitwisseling optimaal zijn en welke niet.

Figuur 27: Bijdrage SSAVE aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050



Bron: IDEA Consult

6.2.4.6 Relatie met de SDG's

SSAVE draagt bij tot een aantal SDG-doelstellingen. Ten eerste, bieden de innovatieve technologieën voor gegevensuitwisseling tussen schepen, ontwikkeld in het SSAVE-project, oplossingen voor tekortkomingen van de bestaande platformen voor gegevensuitwisselingen. Het project focust zich op het standaardiseren van communicatie tussen schepen onderling en het definiëren van softwarearchitecturen om sensorgegevens samen te voegen om zo de veiligheid te verhogen. Op deze manier wordt innovatie en duurzaamheid binnen de sector bevorderd wat in lijn ligt met **SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure**.

Bovendien draagt het project bij tot economische groei doordat de technologieën ervoor kunnen zorgen dat de zeevaart op een efficiëntere en goedkopere manier kan gebeuren. De ontwikkelde systemen dragen bij tot het mogelijk maken van onbemande scheepvaart, wat zoals eerder aangehaald de kost van het transport over zee kan verminderen doordat de arbeidskosten gereduceerd wordt. Op deze manier draagt het SSAVE- project bij tot de **SDG 8: Decent Work and Economic Growth**.

Figuur 28: Bijdrage SSAVE aan de SDG's



Bron: IDEA Consult



6.3. De blauwe economie: significante bijdragen aan de maatschappelijk-economische transitie

De impact van de blauwe economie aan de maatschappelijk-economische transitie werden onderzocht aan de hand van een enquête bij bedrijven en aan de hand van vier geselecteerde gevalstudies. Telkens peilden we naar de impact op de zeven Vlaamse transitieprioriteiten en de verbanden met de VN-Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's).

De resultaten van de bedrijfsenquête tonen dat vrijwel de helft van de respondenten antwoordt een grote tot structurele bijdrage te leveren aan drie prioriteiten:

- ▶ Transitie circulaire economie,
- ▶ Energietransitie; en
- ▶ Transitie mobiliteit.








Meer dan 40% van de respondenten antwoordt ook aan de transitieprioriteit Industrie 4.0 een grote tot structurele bijdrage te leveren.

De top-vijf SDG's waartoe de bevroegde bedrijven aangeven bij te dragen zijn:

- ▶ SDG 9: Industrie, innovatie en infrastructuur
- ▶ SDG 13: Klimaatactie
- ▶ SDG 14: Leven in water
- ▶ SDG 7: Betaalbare en duurzame energie, en
- ▶ SDG 11: Duurzame steden en gemeenschappen.

Dit beeld is consistent met de bevindingen van de gevalstudies. De gevalstudies tonen aan dat elk van de vier projecten bijdraagt tot de Vlaamse transitieprioriteiten en tot een aantal van de VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen, weliswaar elk met eigen accenten en project-specifieke verbanden. Figuur 29 en Figuur 30 geven respectievelijk een overzicht van de bijdragen van elk van de vier gevalstudies aan de zeven Vlaamse transitieprioriteiten en aan de VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen. De gevalstudies zijn sterk verbonden met de transitieprioriteiten energie en klimaat en industrie 4.0, alsook de transitie circulaire economie. Wat de SDG's betreft zien we een bijdrage van drie van de vier gevalstudies tot SDG 8: Waardig werk en economische groei, SDG 9: Industrie innovatie en infrastructuur en SDG 13: Klimaatactie.








Figuur 29: Overzicht bijdragen van de gevalstudies aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050.

Transitieprioriteit		Rainbow	Symapa	D4PV@Sea	SSAVE	Overzicht
Energie en klimaat		xxxxx	xxxx	xxxxx	xx	16
Industrie 4.0		xxx	xxxxx		xxxxx	13
Mobiliteit					xxx	3
Leven, leren en werken in 2050			x		xx	3
Omgeving voor de toekomst			xx	xxx	x	6
Circulaire economie		xxx	xx	xx	xx	9
samenleven 2050					x	1

Bron: IDEA Consult



Figuur 30: Overzicht bijdragen van de gevalstudies aan de VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's)

SDG		Rainbow	Symapa	D4PV@Sea	SSAVE	Overzicht
2 Geen honger			x	x		2
7 Betaalbare en duurzame energie		x		x		2
8 Waardig werk en economische groei		x		x	x	3
9 Industrie, innovatie en infrastructuur		x		x	x	3
12 Verantwoorde productie en consumptie			x			1
13 Klimaatactie		x	x	x		3
14 Leven in het water			x	x		2

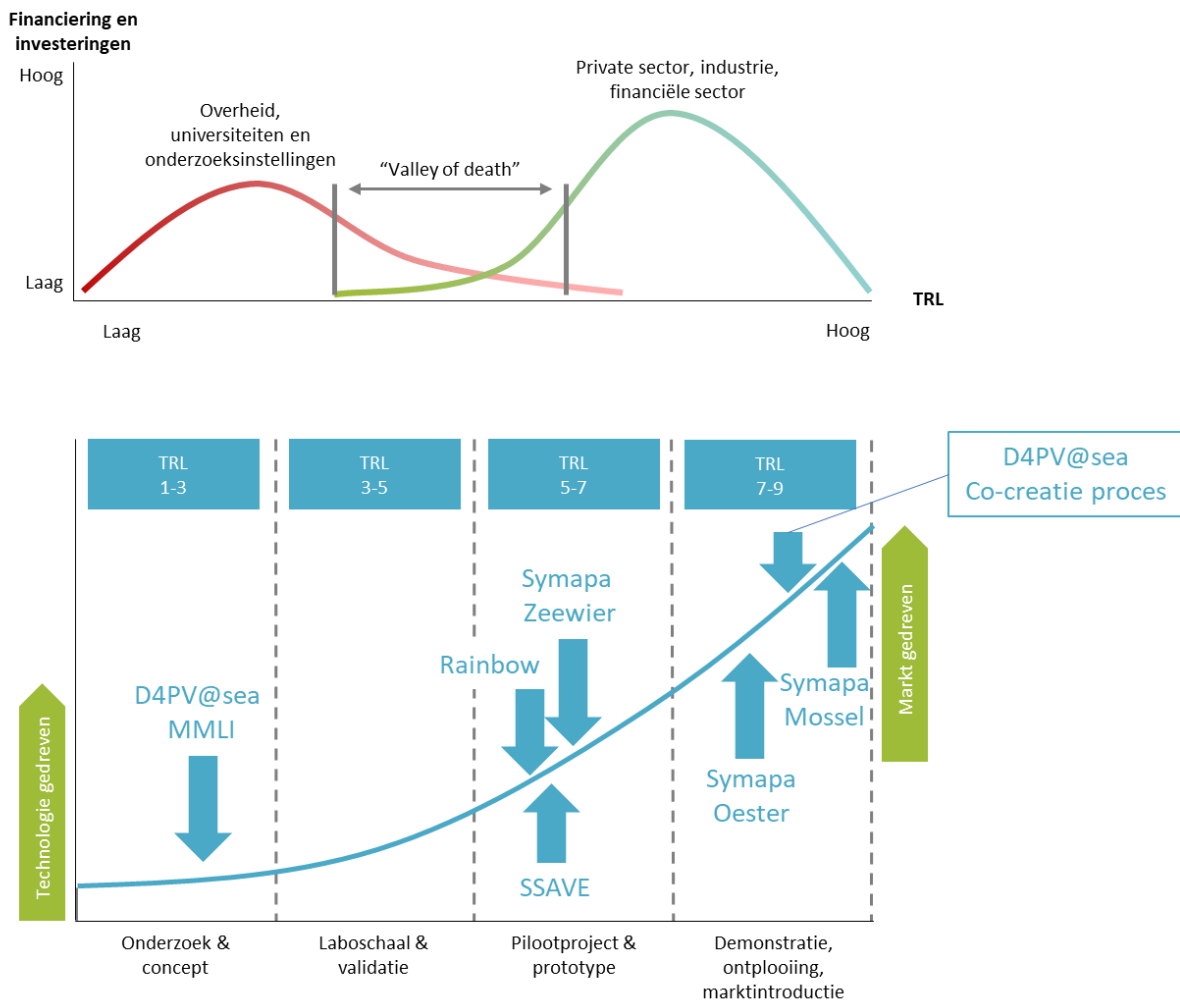
Bron: IDEA Consult

Figuur 31 geeft een overzicht van de vier gevalstudies gepositioneerd op de TRL-schaal. De gevalstudies omvatten vrijwel het ganse spectrum van de TRL-schaal. De gevalstudies tonen onder meer aan dat er verschillen kunnen zijn qua technologiematuriteit per deelactiviteit. Voor SSAVE en RAINBOW kan het ganse project op een bepaald schaalniveau worden gezet doch voor D4PV@sea, bijvoorbeeld is de MMLI- component nog volop in onderzoek- en conceptfase, terwijl het co-creatieproces al in andere toepassingen wordt gebruikt. Bij SYMAPA is de mossel- en oesterkweek klaar voor de commerciële valorisatie terwijl zeeiwertoepassingen zich nog in piloottoepassingen bevinden.

Alhoewel de gevalstudies verschillen in technologiematuriteit, hebben ze allen gemeen dat ze een duidelijke economische meerwaarde bieden en ook een groot marktpotentieel in de toekomst. Bijvoorbeeld RAINBOW verhoogt de (kosten-)efficiëntie van offshore windmolenparken, hetgeen de sector meer competitief maakt, in Vlaanderen en daarbuiten. Ook SYMAPA biedt een duidelijke meerwaarde met de creatie van een win-wins-situatie tussen maricultuur en passieve visserij, gecombineerd met optimalisering van ruimtegebruik, milieuvriendelijke productietechnieken en bevordering van korte toeleveringsketens – ‘producten van bij ons’. Het opent de weg naar multi-soorten Noordzeeboerderijen, met technieken die ook elders in de Noordzee en ook langs de kusten van Atlantische oceaan en de Middellandse Zee kunnen worden toegepast. De technologie voor gegevensuitwisseling ontwikkeld in het SSAVE-project is eerste stap in de verdere ontwikkeling van onbemande scheepvaart en voor de verbetering van de communicatie tussen schepen. De inzichten en ervaringen van D4PV@sea in de uitwerking en ontwikkeling Mariene Multifunctionele LandschapsInfrastructuur (MMLI) om geïntegreerde oplossingen te kunnen formuleren voor bijvoorbeeld energieopslag, en -productie, met aquacultuur, toerisme, kustverdediging, onderzoek- en ontwikkeling, zet de eigen spelers van de betrokken waardeketens in frontlijn van de technologiekennis en -toepassing, niet enkel in het Belgisch deel van de Noordzee maar ook elders in dichtbevolkte regio's van Europa en daarbuiten. Resultaten van de D4PV@sea-project zullen worden meegenomen in de implementatie van het Princes Elisabeth energie-eiland.



Figuur 31: Overzicht van de gevalstudies gepositioneerd op de TRL-schaal



Bron: IDEA Consult

Elk van de vier gevalstudies toont aan hoe elk project op zijn eigen specifieke manier bijdraagt aan de maatschappelijke-economische transitie, in het begin bij de ontwikkeling weliswaar beperkt in omvang, maar bij verdere opschaling met belangrijk potentieel zowel economisch als maatschappelijk. Elk van deze projecten is tot stand gekomen door de ondersteuning van De Blauwe Cluster. Dit suggereert dat de rol van De Blauwe Cluster belangrijk is voor het aanzwengelen, faciliteren, verbinden, en initiëren van deze projecten, niet alleen op vlak van kennis, talenten, technieken en activa, maar ook op vlak van financiële middelen om aldus de 'valley of death' te helpen overbruggen.



7 / Bibliografie

Hebinck, A., Diercks, G., von Wirth, T. et al. An actionable understanding of societal transitions: the X-curve framework. *Sustain Sci* 17, 1009–1021 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01084-w>

European Commission (2020) The Blue Economy Report 2020, - Annex 1 Member State Profiles

European Commission (2022) The EU Blue Economy Report 2022 – Annexes, [The EU blue economy report 2022 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)

European Commission (2023) The EU Blue Economy Report 2023, Luxembourg, [The EU blue economy report 2023 - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)





8 / Lijst van tabellen en figuren

TABELLEN

Tabel 1. Overzicht (sub)sectoren top-down afbakening Blauwe economie van de Europese Commissie	14
--	----

FIGUREN

Figuur 1: Schematische voorstelling X-curve.....	15
Figuur 2: Het Technology Readiness Level schema.....	16
Figuur 3: Allocatie van aandelen blauwe economie activiteit aan populatie van geïdentificeerde blauwe economie bedrijven.....	20
Figuur 4: Directe impact op het vlak van output van bedrijven uit de blauwe economie per sector, 2021	22
Figuur 5: Directe impact op het vlak van tewerkstelling van bedrijven uit de blauwe economie per sector, 2021	23
Figuur 6: Toekomstverwachtingen over omzet, investeringen en tewerkstelling.....	25
Figuur 7: Vergelijking output, toegevoegde waarde en tewerkstelling 2018 – 2021	28
Figuur 8: Vergelijking van het aandeel van de blauwe economie in Vlaanderen 2018 en 2021	29
Figuur 9: Procentuele groei directe output voor enkele subsectoren van de blauwe economie tussen 2021 en 2018.....	29
Figuur 10: Respons op de vraag “In welke mate leveren de blauwe economie activiteiten van uw bedrijf een bijdrage tot onderstaande maatschappelijke transitie?”	32
Figuur 11: Respons op de vraag “Tot welke SDG’s draagt de blauwe economie activiteit van uw bedrijf het meeste bij? Meerdere antwoorden zijn mogelijk.”	32
Figuur 12. Foto van een door erosie aangetast rotorblad	34
Figuur 13. Onderzoeksportfolio van VKI rond offshore wind en impact van het weer.....	37
Figuur 14: Het RAINBOW project op de TRL schaal.....	39
Figuur 15. Bijdrage van RAINBOW aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050	40
Figuur 16: Bijdrage van RAINBOW aan de SDG’s.....	41
Figuur 17: Plan ligging testgebied van het SYMAPA project in de Noordzee.....	43
Figuur 18: Overzichtskaart zones in het Belgische deel van de Noordzee.....	47
Figuur 19: SYMAPA gepositioneerd op de TRL-schaal.....	48
Figuur 20: Bijdrage van SYMAPA aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050.....	49
Figuur 21: Bijdrage van SYMAPA aan de SDG’s.....	50
Figuur 22: Voorbeeld van een MMLI ontwerp ontwikkeld tijdens het D4PV@Sea project.....	52



Figuur 23: Positionering van D4PV@Sea op de TRL-schaal.....	56
Figuur 24: Bijdrage van D4PV@SEA aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050	57
Figuur 25: Bijdrage van D4PV@Sea aan de SDG's	58
Figuur 26: SSAVE gepositioneerd op de TRL-schaal.....	63
Figuur 27: Bijdrage SSAVE aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050.....	64
Figuur 28: Bijdrage SSAVE aan de SDG's.....	65
Figuur 29: Overzicht bijdragen van de gevalstudies aan de Vlaamse transitieprioriteiten uit Visie 2050.....	66
Figuur 30: Overzicht bijdragen van de gevalstudies aan de VN Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's)	67
Figuur 31: Overzicht van de gevalstudies gepositioneerd op de TRL-schaal	68





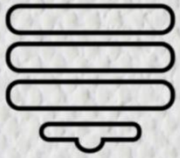
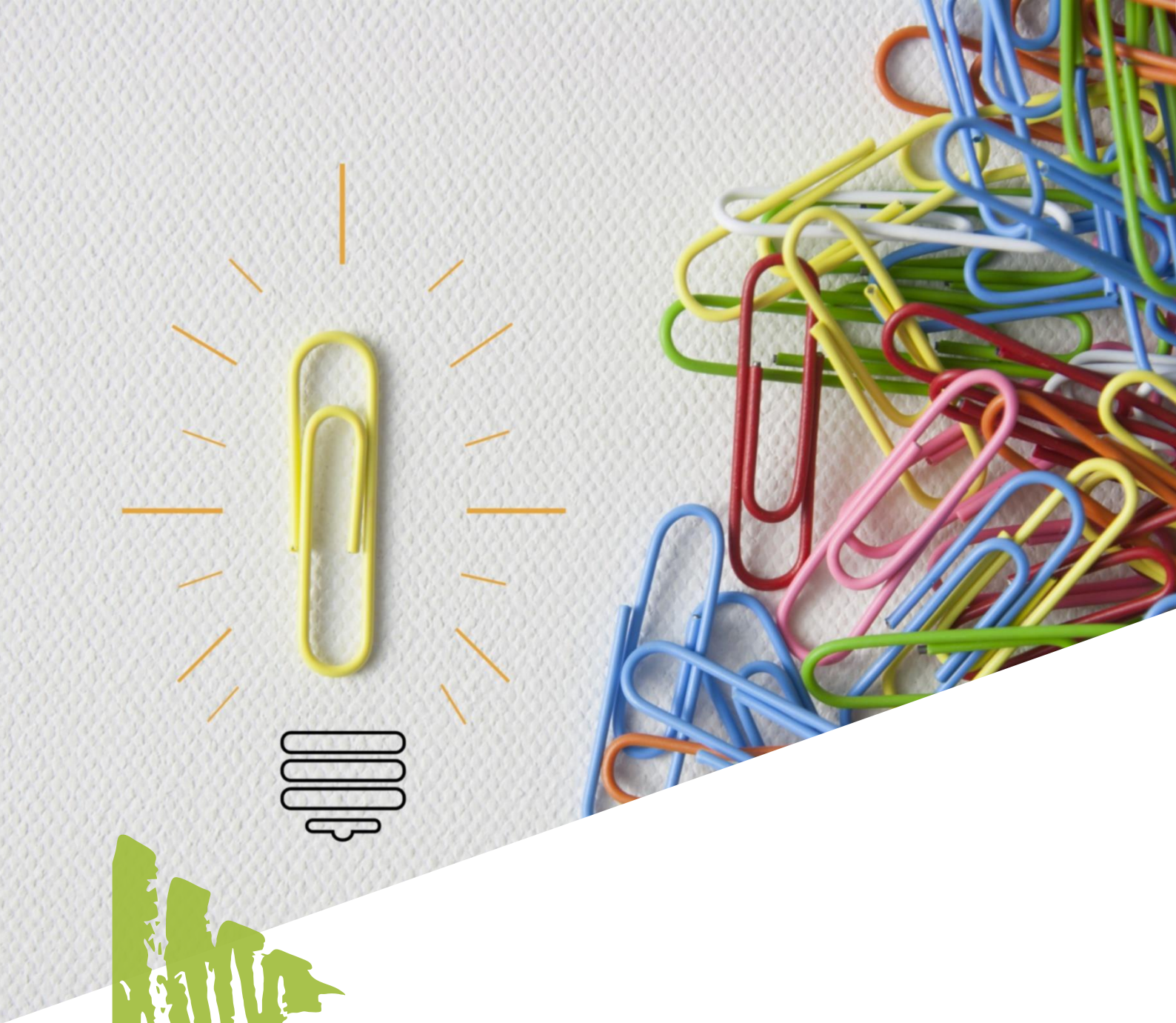
Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
AIS	Automatic Identification System for ships
D4PV	Design for Public Value
DDS	Data Distribution Service
ICON	Interdisciplinair Coöperatief Onderzoek
ILVO	Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
IMEC	Interuniversity Microelectronics Centre
KU Leuven	Katholieke Universiteit Leuven
LEE	Leading Edge Erosion
MDT	Mobile data terminal
MMLI	Mariene Multifunctionele LandschapsInfrastructuur
MRP	Maritiem Ruimtelijk Plan
RBINS	Royal Belgian Institute of Natural Science
SDG	UN Sustainable Development Goals
SIM	Speerpuntcluster Strategisch Initiatief Materialen in Vlaanderen
SSAVE	Shared Situational Awareness for Vessels
SYMAPA	Synergy between Mariculture and Passive Fisheries
TRL	Technology Readiness Level
TTO	Technology Transfer Office
TWh	Terawatt hour
UGent	Universiteit Gent
UMAA	Unmanned Maritime Autonomy Architecture
USP	Unique Selling Point



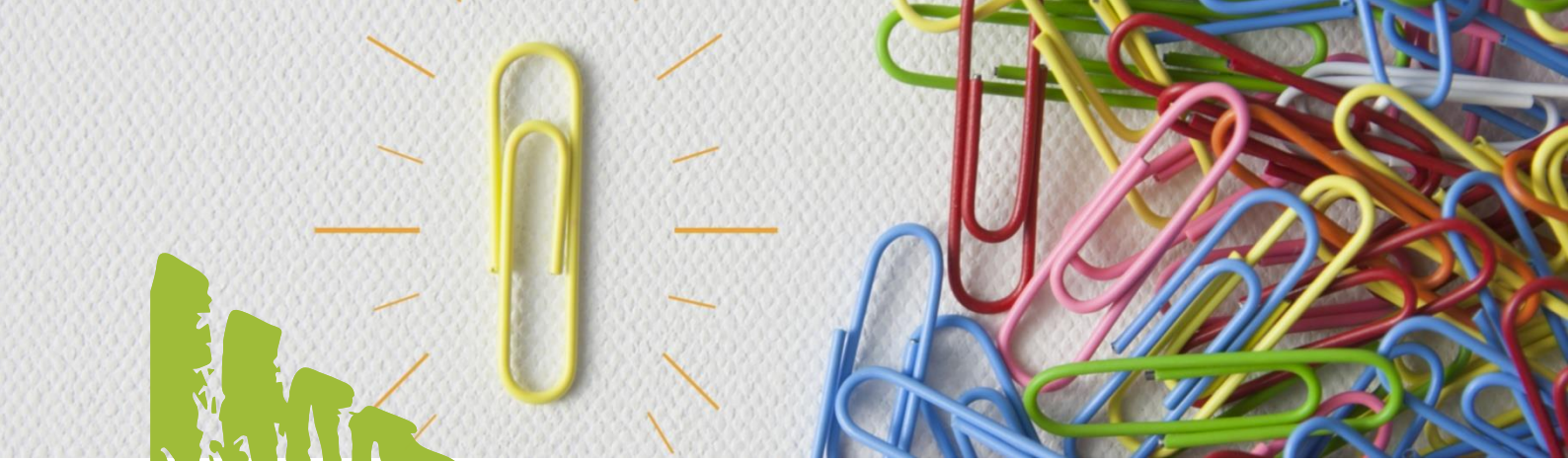
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VKI	von Karman Institute for Fluid Dynamics
VLAIO	Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen
VUB	Vrije Universiteit Brussel





Bijlagen





B.1 Overzicht interviews gevalstudies

Gevalstudie	Geïnterviewden	Interviewdatum
Rainbow	Peter Simkens	20 feb 2023
Symapa	Bert Groenendael	21 feb 2023
D4PV@sea	Timothy Vanagt	21 feb 2023
SSAVE	Peter Hellinckx en Ali Anwar	23 feb 2023



B.2 De zeven Vlaamse transitieprioriteiten

Binnen de vierde Vlaamse Strategie voor Duurzame Ontwikkeling (VSDO4) heeft de Vlaamse Regering zeven Vlaamse transitieprioriteiten bepaald, na evaluatie van de vorige strategie (VSDO3, Visie 2050) en als antwoord op de uitdagingen waarmee de Vlaamse regio en economie recentelijk werden geconfronteerd (COVID-19) en de EU en VN-doelstellingen rond duurzaamheid, zoals de EU Green Deal, de 17 Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's) van de VN, de VN- en EU-klimaatdoelstellingen (bvb. UNFCCC COP26 van Glasgow), ambities rond biodiversiteit. VSDO3 bevatte zeven transitieprioriteiten:

- Circulaire economie,
- Industrie 4.0
- Transitie levenslang leren
- Transitie zorg en samenleven / Samen Leven in 2050
- Transitie mobiliteit
- Energietransitie
- Slim wonen en leven.

De vorige impactstudie van de blauwe economie in Vlaanderen voor het jaar 2018 is gebaseerd op de zeven transitieprioriteiten van de VSDO3.

De vierde strategie voor duurzame ontwikkeling bouwt hierop verder, met Visie 2050 voor de lange termijn strategie en Vizier 2030 voor de middellange termijn. De nieuwe Vlaamse transitieprioriteiten binnen VSDO4 worden hierna kort toegelicht naar onderliggende thema's⁴⁵.

- Circulaire economie
- Leven, leren en werken in 2050
- Samenleven in 2050
- Industrie 4.0
- Mobiliteit
- Energie en klimaat
- Omgeving voor de toekomst.

CIRCULAIRE ECONOMIE

De prioriteit Circulaire economie richt zich vooral op circulair bouwen, circulaire chemie en kunststoffen, de voedselketen, vermijden van voedselverspilling, de bio-economie, de waterkringloop en de maakindustrie voor andere productieketens.

LEVEN, LEREN EN WERKEN IN 2050

Deze transitieprioriteit richt zich op de toekomstige arbeidsmarkt en het onderwijs. Technologische ontwikkelingen zoals digitalisering, robotisering vergen een aangepast onderwijsaanbod, en arbeidsmarktbeleid. Op korte termijn worden innovatieve pilotprojecten met partnerorganisaties opgezet. Op lange termijn wordt verder gewerkt aan visieontwikkeling, toekomstverkenningen, scenario-ontwikkelingen.

⁴⁵ OP BASIS VAN VLAAMSE OVERHEID [TRANSITIEPRIORITEITEN DUURZAME ONTWIKKELING | VLAANDEREN.BE](https://www.vlaanderen.be/transitieprioriteiten-duurzame-ontwikkeling) (VERSIE SEPTEMBER 2023)



SAMENLEVEN IN 2050

Deze prioriteit richt zich op zes inhoudelijke pijlers qua samenleven: de sociale cohesie, de vermaatschappelijking, de reflecterende samenleving, de duurzame samenleving, gezondheid(beleid), en de toekomst van het zorgmodel. Er worden twee actiedomeinen onderscheiden: i) zorg en welzijn en ii) cultuur.

INDUSTRIE 4.0

De focus van de Industrie 4.0 transitieprioriteit ligt op de digitale transformatie van de maakindustrie als middel om duurzame productie, competitiviteit en productiviteit te verbeteren. Ook (slimme) logistiek, bouw, en nieuwe businessmodellen worden beoogd. De vermindering van de klimaatimpact is een bijkomende, doch niet minder belangrijke doelstelling.

MOBILITEIT

Deze prioriteit heeft als doelstelling een 0-tollerantie voor i) zware verkeersslachtoffers, ii) CO₂-uitstoot, iii) tijdsverlies in het verkeer. Ook de halvering van de consumptie van niet-hernieuwbare materialen wordt als doelstelling voorop geschoven. Verkeersonveilige punten moeten sneller en beter worden geredieerd. Fietsinfrastructuur staat eveneens op het programma.

ENERGIE EN KLIMAAT

Met behulp van het Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030 (VEKP) en de Vlaamse Klimaatstrategie 2050 wordt gepoogd de uitstoot van broeikasgassen sterk te verminderen en de opwekking en gebruik van hernieuwbare energie aan te moedigen.

OMGEVING VOOR DE TOEKOMST

De focus van deze transitieprioriteit ligt op de ruimtelijke omslag, klimaatadaptatie en oplossen van biodiversiteitsuitdagingen in Vlaanderen. Dit omhelst de verduurzaming van verspreide bebouwing binnen het ruimtebeslag, gebiedsgerichte verdichting en vergroening, en het versterken van ecosystemen in relatie tot en respect voor landbouw, natuur, water en andere functies.

