



west-vlaanderen  
de gedreven provincie

# ONZE NOORDZEE, ELFDE PROVINCIE

Een zee  
van kansen.

Rede van Carl Decaluwé  
Gouverneur van West-Vlaanderen  
21 november 2025



# **ONZE NOORDZEE, ELFDE PROVINCIE**

Een zee  
van kansen.

Rede van Carl Decaluwé  
Gouverneur van West-Vlaanderen  
21 november 2025



© VLIZ

© VLIZ

## Inhoud

1	Marien onderzoek en uitdagingen. Het belang van observaties op zee.	5
2	Navigeren naar veiligheid - handhaving op zee	61
3	De Noordzee vanuit economisch perspectief	83
4	De Belgische kustwacht	117
5	Cultureel erfgoed onder water	127



# 1

## **Marien onderzoek en uitdagingen. Het belang van observaties op zee.**

### *De Noordzee*

De Noordzee is gelegen in het hart van Europa. Met een gemiddelde waterdiepte van ongeveer 95 m, betreft het een vrij ondiepe zee die grotendeels gelegen is op het Europees continentaal plat. Water van de Noord-Atlantische Oceaan wordt er gemengd met zoetwater uit rivieren van de omringende landen (Noorwegen, Zweden, Denemarken, Duitsland, Nederland, België, Frankrijk en Groot-Brittannië) en de zeebodem wordt grotendeels gekenmerkt door zandige habitats. De oppervlakte van de Noordzee bedraagt ongeveer 670.000 km<sup>2</sup>, waarvan het Belgisch deel een bescheiden 3.454 km<sup>2</sup> beslaat. Dit komt overeen met ongeveer 0,5% van de oppervlakte van de Noordzee. Ondanks deze beperkte oppervlakte, neemt het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) een strategische positie in op de doorgang van het Kanaal naar de Atlantische Oceaan en herbergt het een veelheid aan gebruikersfuncties. Het BNZ is dan ook van groot belang voor het economisch weefsel van België en West-Vlaanderen in het bijzonder. Onze provincie is immers de enige die rechtstreeks aan de Noordzee grenst waardoor we bij uitstek de vruchten plukken van deze unieke locatie.

Daarnaast vormt het BNZ het grootste natuurgebied van ons land en voorziet het in heel wat ecosystemendiensten, gaande van de noordzeevis die we eten tot een bufferende werking in het kader van de klimaatverandering. Het belang van de Noordzee voor onze maatschappij valt dan ook niet te onderschatten en zal in de komende jaren enkel nog toenemen. Dit gaat tevens gepaard met de nodige uitdagingen, zoals de bescherming van de kritieke maritieme infrastructuur en de ordening van de verschillende activiteiten in een marien ruimtelijk plan. En tot slot is er natuurlijk ook de stijgende

zeespiegel waartegen we ons moeten beschermen teneinde het hinterland te vrijwaren.

We kunnen het BNZ dan ook beschouwen als een soort elfde provincie met zijn eigen uitdagingen en opportuniteiten. Vanuit de provincie West-Vlaanderen, hebben we er alle baat bij om onze activiteiten goed af te stemmen op onze blauwe buur en de uitdagingen die erbij horen te onderkennen en aan te gaan.

## De natuurlijke Noordzee

Het marien ecosysteem is een complex natuurlijk stelsel van biotische (levende organismen) en abiotische (fysische en chemische) elementen die we hieronder in meer detail zullen toelichten. Voor dit deel van de tekst wordt in eerste instantie gebruik gemaakt van de veelheid aan wetenschappelijke informatie die verzameld werd in *Degraer et al. (2023)*<sup>1</sup> in het kader van het *Compendium voor Kust en Zee*<sup>2</sup>.

### Abiotische aspecten van de Noordzee

Voor wat betreft de abiotische aspecten van onze Noordzee dienen we voor eerst stil te staan bij de waterdiepte en bodemsamenstelling. Het BNZ is een ondiep stuk van de Noordzee met een zeebodem die gestaag naar het noordwesten afloopt tot een maximale waterdiepte van 45 m. Het zeebodemreliëf wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een complex dynamisch systeem van geulen en zandbanken. De zandbanken kunnen tot 30 m boven de geulen reiken en zijn 15 tot 25 km lang en 3 tot 6 km breed. De oriëntatie van deze banken varieert van evenwijdig aan de kust tot zuidwest-noordoost georiënteerd in de dieper gelegen delen van het BNZ. Het substraat van de bodem bestaat doorgaans uit losse quartaire zandige sedimenten, met geringe diktes in de geulen en tot 50 meter dik ter hoogte van de zandbanken. Onder deze eerder zandige sedimenten vinden we de zogenaamde Paleogene

1 Degraer, S.; Provoost, S.; Stienen, E.; De Troch, M.; De Clerck, O.; Sabbe, K.; Hostens, K.; Devriese, L.; Sandra, M. (2022) 'Natuur en milieu' in Dauwe, S. et al. Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2022 'Compendium voor Kust en Zee', p.1-30.

2 Dauwe, S.; Verleye, T.; Pirllet, H.; Martens, C.; Sandra, M.; De Raedemaecker, F.; Devriese, L.; Lescauwae, A.-K.; Depoorter, M.; Moolaert, I.; Mees, J. (Ed.) (2022) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2022 - Compendium voor Kust en Zee. Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 9789464206128. <https://dx.doi.org/10.48470/20>

klei die lokaal in de geulen aan het oppervlak komt en die veelal gepaard gaat met het voorkomen van grindbedden.

De stromingen in het BNZ worden gedomineerd door semi-diurnale (dubbel-daagse) getijden. Het getijverschil kan variëren van 3 m bij doortij tot meer dan 4,5 m tijdens springtij, waarbij het getijverschil (tussen eb en vloed) afneemt naar het noordoosten. De getijdenstromingen in onze Noordzee zijn vrij hoog en kunnen oplopen tot 1,2 meter per seconde<sup>-1</sup>. Deze stromingen zijn de belangrijkste drijvende kracht achter het sedimenttransport, al kunnen stromingen als gevolg van de wind hierin ook een rol spelen. Door het dynamische karakter van het BNZ komen vaak hoge concentraties van sediment in suspensie voor, wat kan leiden tot zones met extreem troebel water.

Als we vervolgens inzoomen op de belangrijkste eigenschappen van het zee-water noteren we dat de temperatuur in het BNZ seizoensgebonden varieert tussen 5 °C en 20 °C. De saliniteit (zoutgehalte) wordt sterk beïnvloed door de rivierpluimen van de Schelde, Rijn, Seine en Maas. Deze instroom van zoetwater (saliniteit 0 practical salinity unit (PSU), verlaagt het zoutgehalte van het water dat het BNZ binnenkomt via het Kanaal (saliniteit 35 PSU).

Meetgegevens en informatie over de hydrologische en meteorologische aspecten van het BNZ (getijden, stromingen, golven, wind, temperatuur, etc.) zijn vrij raadpleegbaar op de website *Meetnet Vlaamse Banken* van de Vlaamse Hydrografie. Daarnaast zijn er ook operationele modellen op basis van deze hydro-meteo gegevens, die onder meer door het Instituut voor Natuurwetenschappen worden uitgewerkt.

### De biotische elementen van het marien ecosysteem

De zandbanken en geulen in het BNZ worden gekenmerkt door een rijk bodemleven, ook wel benthos genoemd. Dit benthos is een belangrijke voedselbron voor vissen, garnalen, krabben, en zelfs sommige vogels, en beïnvloedt actief de afbraak en het transport van organisch materiaal en nutriënten. Het bodemleven in onze Noordzee wordt reeds decennia intensief bestudeerd.

Net boven de zeebodem, in de onderste meter van de waterkolom, bevindt zich het hyperbenthos, dat voornamelijk bestaat uit larven van vissen, kreeftachtigen en aasgarnalen. Op de zeebodem zelf bevinden zich hoge aantallen zeesterren, slangsterren, garnalen, krabben en kreeften, maar eveneens zeeanemonen, zoals dodemansduim op de stenige substraten. De bodem van het BNZ vormt tevens een belangrijke kinderkamer voor vissen die in, op of in de nabijheid van de zeebodem leven, waarbij pladijs, tong, schar, tongschar en griet de meest voorkomende platvissen zijn. Het grootste aantal soorten bodemorganismen is evenwel terug te vinden tussen de zandkorrels, vooral in de bovenste 10 cm van de bodem. Dit zijn voornamelijk tweekleppigen, borstelwormen, kleine kreeftachtigen, rondwormen en roeipootkreeftjes. Daarnaast leeft er in de bodem ook een rijke gemeenschap van bacteriën en microbiële eukaryoten.

De verspreiding van het (macro)benthos is niet uniform en is sterk gekoppeld aan de fysieke kenmerken van de bodem, zoals de korrelgrootte en zuurstofgehalte van het sediment, en aan het onderste deel van de waterkolom. In de zachte mobiele substraten van de zandbanken (van slib over fijn tot grof zand) kunnen vijf typische macrobenthische gemeenschappen onderscheiden worden, aangevuld met een zesde gemeenschap in het intergetijdengebied. Deze gemeenschappen worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten met een bepaalde diversiteit en dichtheid en worden in een specifieke en relatief goed afgelijnde omgeving waargenomen. Naast de zachte substraten komen in het BNZ ook geogene en biogene riffen voor. De geogene riffen herbergen een typische fauna die bovenop de grindbedden leeft met bv. sponzen, zachte koralen, mosdiertjes en zeeanemonen. De biogene riffen worden voornamelijk gevormd door de zandkokerworm. Deze riffen bieden beschutting tegen roofdieren, kunnen een voedselbron zijn en zijn een plek voor voortplanting en het opgroeien van jonge dieren. Ze vormen dan ook belangrijke leefgebieden voor de biodiversiteit in onze Noordzee.

Het pelagiaal of de 'waterkolom' herbergt voornamelijk het zwevende fytoplankton, zoöplankton, bacterioplankton, actief zwemmend nekton (waaronder specifieke vissoorten en inktvissen) en zeezoogdieren (zie verder). Het pelagiaal vormt de grootste habitat ter wereld maar kent in tegenstelling tot

het benthische ecosysteem geen lange onderzoekstraditie in de Belgische wateren. Een belangrijke component van dit pelagiaal ecosysteem is het fytoplankton dat vooral in de oppervlaktewateren van de kustzone in hoge concentraties voorkomt. De laatste decennia zijn sterke veranderingen opgetreden in het fytoplankton van het BNZ, onder invloed van onder meer de klimaatverandering en de-eutrofiëring. De zoöplanktongemeenschap van het BNZ is typisch kustgebonden maar wordt occasioneel beïnvloed door soorten die meekomen via de instroom van Atlantisch water. Deze gemeenschap omvat organismen zoals kwallen en roeipootkreeftjes maar ook larven van borstelwormen en vissen. Daarnaast zijn er eveneens pelagische vissoorten die typisch zijn voor het BNZ, zoals haring, sprout, makreel en horsmakreel.

Voorts worden de Belgische mariene wateren als een belangrijk habitat beschouwd voor vier soorten zeezoogdieren, namelijk de bruinvis, de tuimeelaar, de gewone zeehond en de grijze zeehond. Het is vooral de bruinvis die hier in hogere aantallen voorkomt. Tot slot is het BNZ een belangrijk overwinterings- en foerageergebied voor zeevogels. Tijdens de wintermaanden verblijven er geregeld internationaal belangrijke aantallen (i.e. meer dan 1% van de biogeografische populatie) van de fuut en de grote mantelmeeuw. Verder worden er 's winters geregeld belangrijke aantallen van de roodkeelduiker en zwarte zee-eend vastgesteld. Daarnaast fungeert het BNZ als een belangrijke trekcorridor waar meer dan een miljoen zeevogels jaarlijks gebruik van maken.

### **De drukke Noordzee – het BNZ als voortrekker in marien ruimtelijke planning**

Ondanks de algemene perceptie dat de zee een lege en open plek is, behoort het BNZ tot één van de meest gebruikte zeegebieden ter wereld. Onze Noordzee wordt reeds eeuwen intensief bevestigd en terzelfdertijd wordt de ruimte in toenemende mate gebruikt voor de bouw van offshore windparken. Daarnaast moeten ook gebruiksfuncties zoals zand- en grindwinning, kabels en pijpleidingen, militaire activiteiten en aquacultuur hun plaats vinden in een zeegebied met de omvang van een typische Belgische provincie. Bovendien wordt onze Noordzee doorkruist door zeer drukke scheepvaartroutes met meer dan 150.000 scheepsbewegingen per jaar. In 2005 berekende het

GAUFRE-project reeds dat de ruimteclaim op het BNZ 264% van de effectieve oppervlakte bedroeg. Ondertussen is dit, weliswaar volgens een andere berekeningsmethode, opgelopen tot ongeveer 400%<sup>3</sup>. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat België één van de absolute pioniers was op het vlak van ruimtelijke planning op zee. We beschikken reeds sinds 2014 over een wetmatig verankerd marien ruimtelijk plan (MRP)<sup>4</sup>. Ondertussen zijn we toe aan het tweede MRP (2020-2026) en staat het derde plan in de steiger voor de periode 2026-2034<sup>5</sup>. Europa heeft intussen tevens een Kaderrichtlijn Maritieme Ruimtelijke Planning uitgewerkt die alle lidstaten verplicht een MRP op te maken en in grensoverschrijdende afstemming te voorzien waar nodig<sup>6</sup>.

Een dergelijk MRP moet garanderen dat de ruimtelijke en temporele spreiding van de menselijke activiteiten in mariene gebieden op een gebalanceerde wijze wordt toegewezen om de vooropgestelde ecologische, economische en sociale beleidsdoelstellingen te bereiken. Bovendien voorziet het in de nodige rechtszekerheid voor gebruikers die activiteiten op zee plannen of realiseren.

In het huidige MRP (2020-2026) wordt uitgegaan van drie kernprincipes, waaraan alle toekomstige activiteiten moeten worden getoetst. Deze kernprincipes zijn:

- Natuurlijkheid als basisrandvoorwaarde voor de ontwikkeling van het BNZ binnen al haar dimensies;
- Het BNZ blijft ook in de toekomst belangrijke gebruiksfuncties aanbieden om het maatschappelijk welzijn te ondersteunen;
- Meervoudig ruimtegebruik is de norm voor al het toekomstig ruimtegebruik binnen het BNZ.

3 Martens, C.; Moutaert, I.; Pirllet, H.; Loosvelt, L.; Overmeire, A.; Verreet, G. (2023) 'Blauwe economie en innovatie' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023*, 1-17. <https://dx.doi.org/10.48470/61>

4 Lescrauwaet, A.-K.; Mees, J.; Roose, P.; Verreet, G.; Verhalle, J. (2022) 'Geïntegreerd maritiem beleid' in *Dauwe, S. et al. Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2022 - Compendium voor Kust en Zee*, p. 261-276.

5 <https://www.health.belgium.be/nl/marien-ruimtelijk-plan>

6 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:32014L0089>

De grootste ontwikkeling die zich momenteel voordoet in het BNZ betreft de geplande bouw van de nieuwe offshore windparken en het bijhorende energie-eiland in de Prinses Elisabeth-zone dat een oppervlakte van 285 km<sup>2</sup> beslaat. Specifieke uitdagingen voor de ontwikkeling van deze zone betreffen onder andere het samengaan met het habitatrichtlijngebied van de Vlaamse Banken dat deels overlapt met de geplande windparken, de bescherming van de kritieke maritieme infrastructuur en de compatibiliteit met andere gebruikers van de Noordzee (bv. veiligheid van de scheepvaart).

De keuze voor klimaatvriendelijke energievoorziening is dan wel een belangrijke stap in de goede richting naar een gezonde planeet. Keerzijde is wel dat de windmolenparken een bijkomend risico vormen voor de scheepvaart. Dit hebben we ondervonden in één van de zwaarste stormen die we in februari 2022 hebben gehad. Met metingen tot windkracht 12 en windstoten in het Verenigd Koninkrijk van 196 km/u werd Europa zwaar geteisterd door de storm Eunice, die te vergelijken viel met een categorie 1 orkaan. Tijdens deze storm is één schip door het windmolenpark gevaren, gelukkig zonder veel kleerscheuren. Een ander schip heeft een dag en een nacht onbestuurbaar voor anker gelegen op minder dan 100 meter van een windmolen. De lading van dat schip was uiterst brandbaar en explosief en een aanvaring zou grote gevolgen hebben. Gelukkig is een ramp vermeden maar we hebben wel lessen getrokken uit deze crisis. We moeten namelijk vaststellen dat we niet over het nodige materiaal beschikken om in dergelijke situaties de crisis aan te pakken. Een zeesleper is een absolute must om op dergelijke momenten zware zeeschepen op een veilige plaats te brengen. Buurlanden hebben dergelijke zeeslepers wel ter beschikking maar als het stormt in Belgische wateren, stormt het ook daar en hebben zij die uiteraard ook nodig om hun grondgebied te vrijwaren van rampen. Het is bedroevend vast te stellen dat de *sense of urgency* bij het federaal beleid hiervoor ver te zoeken is. Ondanks mijn pogingen om *funding* voor dergelijke zeesleper bij elkaar te zoeken, bleek de federale overheid hiervoor af te haken. Nochtans heeft het federaal niveau heel wat belangen en bevoegdheden op onze Noordzee. Eunice is zonder zeesleper uiteindelijk goed afgelopen maar had evengoed een ramp kunnen worden waarbij de schade wellicht een veelvoud zou zijn van de kost van de zeesleper.

Om de absurditeit van dergelijk beleid te duiden, maak ik graag volgende gedachtesprong. Besparen op een zeesleper op de Noordzee is als besparen op een brandweerwagen aan land, onder het motto 'een brandweerwagen is te duur - als het brandt, laat maar branden - de schade zal wel door iemand betaald worden'.

Twee belangrijke aandachtspunten bij het uitwerken van een MRP, zijn de afstemming met de ruimtelijke planning op land en de afstemming met de mariene ruimtelijke plannen van de buurlanden.

Voor wat betreft de land-zee afstemming is het evident dat de ontwikkelingen op zee ook een effect kunnen hebben op landgebonden activiteiten en vice versa. We denken hier bijvoorbeeld aan de zeehavens die onze regio connecteren met de maritieme wereldhandel en langs de landzijde zijn aangesloten op diverse mobiliteitsnetwerken. Een ander voorbeeld betreft de aansluiting van de offshore windparken op het elektriciteitsnetwerk op land, hetgeen voor de nodige uitdagingen zorgt. Zo moet voor de nieuwe Prinses Elisabeth-zone het elektriciteitsnet in West-Vlaanderen aanzienlijk versterkt worden. Hiervoor wordt gewerkt aan het zogenaamde Ventilus-project dat voorziet in een hoogspanningsverbinding van in totaal 82 kilometer tussen Zeebrugge en Avelgem<sup>7</sup>.

Een goede coördinatie tussen de mariene ruimtelijke plannen van buurlanden zit reeds ingebakken in de Europese Kaderrichtlijn Maritieme Ruimtelijke Planning uit 2014. Toch blijkt dit niet altijd evident. Een pertinent voorbeeld hiervan is het offshore windpark dat momenteel door de Franse overheid gepland wordt voor Duinkerke en aanzienlijke negatieve effecten met zich zal meebrengen voor het BNZ. De inplanting van dit park dicht bij de kust (+/- 10 km) zal immers ook voor onze kust tot een significant visuele verstoring van het zeezicht leiden. Bovendien zal het windpark bijkomend een negatieve impact met zich meebrengen op vaarroutes die van belang

7 Goethals, A.; Mentens, J.; Mathys, P.; Rumes, B.; Moerman, D.; Heylen, B.; Mouffe, L.; Gabriëls, S.; Deleu, P.; Paladin, P.; Weijtjens, W.; Jordaens, P.J.; Moulaert, I.; Dauwe, S. (2023) 'Energie (inclusief kabels en leidingen)' in Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023, 1-26. <https://dx.doi.org/10.48470/45>

zijn voor onze havens en worden negatieve effecten verwacht voor bepaalde soorten zeevogels. Het is dan ook niet verwonderlijk dat verschillende Belgische overheden, economische actoren (bv. Haven Oostende) en kustgemeenten het nodige bezwaar hebben aangetekend tegen deze ontwikkeling<sup>8</sup>.

Ondanks de nodige uitdagingen zijn er ook voorbeelden van hoe de afstemming tussen de maritieme ruimtelijke plannen met onze buurlanden tot een meerwaarde kan leiden. Zo speelt de Noordzee een belangrijke rol in het connecteren van de elektriciteitsnetwerken van verschillende landen met als doel het efficiënte en economische gebruik van hernieuwbare energiebronnen en investeringen in energie-infrastructuur te maximaliseren. In deze context werd ook de NEMO-interconnector aangelegd tussen het Verenigd Koninkrijk (Richborough in Kent) en België (Zeebrugge)<sup>9</sup>. Deze onderzeese gelijkstroom-hoogspanningskabel is sinds 2019 operationeel en is een joint venture tussen het Britse National Grid en het Belgische Elia. De interconnector is in staat om tot 1.000 MW aan 400 kV te vervoeren met een jaarlijkse transmissiecapaciteit van 8,76 TWh. Het betreft de eerste elektrische verbinding tussen het Verenigd Koninkrijk en België en zorgt voor een eerste rechtstreekse elektrische uitwisseling tussen het hoogspanningsnet van het VK en het Europese vasteland. De mogelijkheid voor het realiseren van bijkomende connectoren met het VK en andere Europese landen rond de Noordzee worden verder onderzocht door Elia (bv. met Denemarken in het kader van de Triton Link).

De goede afstemming van de activiteiten op de Noordzee, vormt tevens het onderwerp van een nieuw initiatief dat in 2023 werd opgestart: het Greater North Sea Basin Initiative (GNSBI). Het GNSBI brengt de negen Noordzeelanden bij elkaar (België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Nederland, Noorwegen, Zweden en het Verenigd Koninkrijk) met de Europese Commissie als een strategische partner waarbij een betere samenwerking tussen landen en sectoren beoogd wordt. In een ministeriële

8 <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2024/05/27/minister-van-ticghelt-dient-nu-ook-in-naam-van-belgie-bezwaar-in/>

9 [https://www.elia.be/en/press/2024/02/20240131\\_5th-anniversary-nemo-link](https://www.elia.be/en/press/2024/02/20240131_5th-anniversary-nemo-link)

verklaring die in 2024 werd afgesloten in Antwerpen<sup>10</sup> werden duidelijke doelstellingen vastgelegd voor een versterkte coördinatie op het gebied van natuurbehoud, visserij en offshore hernieuwbare energie in de Noordzee.

We stellen vast dat er een betere samenwerking is op het vlak van energievoorziening, met name met het initiatief van de *North Sea Summit*, dat initieel in 2022 opgestart werd door Duitsland, Denemarken, Nederland en België. Dit blijkt een echt succes. De Oekraïne crisis had namelijk onze ogen geopend dat Europa te veel afhankelijk was van Rusland en andere naties en dat we er best aan zouden doen om de krachten te bundelen. Een betere ontsluiting en verbinding van de windmolenparken op zee was één van de eerste prioriteiten dat moest aangepakt worden. In 2023 kwam ook interesse uit andere landen zoals Frankrijk, Ierland, Noorwegen, Luxemburg en het Verenigd Koninkrijk om aan te sluiten. Het was een eer en genoegen om hiervoor in 2023 de Europese prominenten in Oostende te mogen ontvangen om de *North Sea Summit II* mee vorm te geven.

## Marien Onderzoek en Innovatie in (West-)Vlaanderen en België

### Een rijke historische voedingsbodem voor marien onderzoek

België kan bogen op een rijke traditie in marien onderzoek<sup>11</sup>. Zo was het Prof. Pierre-Joseph Van Beneden van de KU Leuven die in 1843 de deuren opende van zijn Laboratoire de Dunes op de Oostendse Oosteroever dat te boek staat als het allereerste marien onderzoeksstation ter wereld. Samen met andere pioniers als (zijn zoon) Edouard Van Beneden (1846-1910, een wereldvermaarde Belgische bioloog en professor zoölogie aan de Universiteit van Luik), Alphonse Renard (1842-1903, een marien geoloog van de Rijksuniversiteit

<sup>10</sup> [https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth\\_theme\\_file/gnsbi\\_antwerp\\_declaration.pdf](https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/gnsbi_antwerp_declaration.pdf)

<sup>11</sup> Lescauwae, A.-K.; Pirllet, H.; Verleye, T.; Mees, J.; Herman, R. (Ed.) (2013) *Compendium voor Kust en Zee 2013: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België. Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 978-90-820731-5-7.*



Gent met internationale faam) en Gustave Gilson (1859-1944, professor biologie aan de KU Leuven en later directeur van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum) maakte hij van de mariene studies een essentiële component van het Belgisch wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast was er uiteraard ook de iconische Zuidpoolexpeditie van de Belgica in 1897-1899, die geleid werd door Adrien de Gerlache.

In de loop van de vorige eeuw werden geleidelijk aan verschillende instituten opgericht zoals het Zeewetenschappelijk Instituut (ZWI) en het latere Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (IZWO) die de directe voorlopers zijn van het huidige Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ). Ook het Proefstation voor Zeevisserij en het latere Rijksstation voor Zeevisserij zijn nu onderdeel van het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO).

Vanaf de jaren 70 kwam er een meer programmatorische aanpak voor het onderzoek naar de Noordzee met o.a. het Project Zee (BELSPO). Aan het einde van het Project Zee werd een eenheid opgericht om het mathematisch model van de Noordzee en het Schelde-estuarium te beheren. Deze eenheid (vroeger bekend als BMM), werd opgenomen binnen de Operationele Directie Natuurlijk Milieu (OD Natuur) van het Instituut voor Natuurwetenschappen.

Vanuit deze historische personen en instituten vormde zich geleidelijk aan een erg rijke zeewetenschappelijke traditie die de voedingsbodem vormt van het huidige mariene onderzoekslandschap.

## Drijfveren voor marien onderzoek en innovatie

Vandaag de dag staan marien onderzoek en innovatie hoger dan ooit op de agenda<sup>12</sup>. Deze trend is merkbaar op nagenoeg elk beleidsniveau en hoeft ook niet te verbazen. De zeeën en de oceaan zijn immers van cruciaal belang om op een duurzame wijze tegemoet te komen aan een aantal grote maatschappelijke uitdagingen, zoals voedsel- en energievoorziening. Daarnaast geldt de oceaan als de belangrijkste regulator van het wereldwijde klimaatstelsel, waardoor de klimaatverandering in toenemende mate wordt gezien als een mariene thematiek met uitdagingen zoals zeespiegelstijging, oceaanverzuring, mariene hittegolven, biodiversiteitsverlies, etc. Het staat buiten kijf dat de zeeën en de oceaan een centrale rol zullen blijven spelen in de klimaatadaptatie en ons streven naar klimaatneutraliteit. Een opstap in onze mariene kennis en innovatiecapaciteit is dan ook noodzakelijk om te komen tot onderbouwde oplossingen om onze klimaatambities te kunnen waarmaken.

Een belangrijke drijfveer op internationaal niveau betreft het Decennium van de Verenigde Naties van Oceaanwetenschap voor Duurzame Ontwikkeling (2021-2030) (UNDOSSD). Dit initiatief markeert een mijlpaal in de versneling van de globale mariene onderzoekscapaciteit die nodig is om de grote maatschappelijke uitdagingen van onze tijd aan te pakken. Op Europees vlak werd dan weer een Mission "Restore our Ocean and Waters by 2030" opgezet om de nodige wetenschappelijke kennisbasis op te bouwen om de mariene invulling te verzorgen voor grote beleidsinitiatieven, zoals de Green Deal, de Digital Strategy en de Climate Adaptation Strategy. Ook op Vlaams niveau wordt de mariene onderzoeks- en innovatiecapaciteit opgeschroefd met onder meer de oprichting van De Blauwe Cluster, als een speerpuntcluster binnen het Vlaams innovatiebeleid, en een graduele versterking van mariene kennisinstellingen, zoals het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ).

Deze toegenomen aandacht voor marien onderzoek en innovatie biedt

12 Pirllet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwae, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

uiteeraard ook kansen voor de provincie West-Vlaanderen als enige zeegebonden provincie van België. Zo heeft er zich in de regio rond Oostende in de afgelopen 10-15 jaar een blauw innovatie-ecosysteem gevormd met verschillende spelers uit kennisinstellingen, bedrijven, overheden, de haven en innovatie-actoren die nauw samenwerken. Er is ook unieke onderzoeks- en testinfrastructuur gesitueerd. Dit innovatie-ecosysteem wordt actief ondersteund door gebiedsgerichte beleidsinitiatieven, zoals de werking van de zogenaamde Fabrieken voor de Toekomst (FvT) van Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij West-Vlaanderen (POM West-Vlaanderen). Specifiek voor de mariene thematiek zijn de FvT Blue Energy en FvT Drones van belang.

## Een groeiend marien onderzoekslandschap (in West-Vlaanderen)

De groeiende beleidsaandacht voor marien onderzoek en innovatie vertaalt zich tevens in een gestage toename van de mariene onderzoekscapaciteit in Vlaanderen en België over het laatste decennium. In 2024 werden 144 mariene onderzoeksgroepen (MOGs) geïdentificeerd in België die verbonden zijn aan universitaire associaties en wetenschappelijke instellingen<sup>13</sup>. Dit is een aanzienlijke stijging ten opzichte van de 82 MOGs die geteld werden in 2013. Aan deze 144 mariene onderzoeksgroepen zijn meer dan 1.900 personen verbonden die actief bijdragen aan het marien onderzoek. De toename van de onderzoekscapaciteit doet zich zowel voor aan de Vlaamse en Franstalige universiteiten en hogescholen als aan de Vlaamse en federale kennisinstellingen. Op thematisch vlak springt voornamelijk het aandeel van de natuurwetenschappen (86 MOGs) en de ingenieurs- en technologische wetenschappen (57 MOGs) in het oog. Als we de geografische spreiding van de mariene onderzoeksgemeenschap bekijken, noteren we een duidelijke toename van het aantal MOGs in West-Vlaanderen. Ondertussen zijn 11 onderzoeksgroepen met een mariene onderzoeksfocus actief in onze provincie, met een zwaartepunt in Oostende (7 groepen). Gelet op het feit dat het hier ook over een aantal grote MOGs gaat, zoals het VLIZ en het ILVO,

13 Pirllet, H.; Verleye, T.J.; Dauwe, S.; Bouchti, Z.; Lust, H.; Chisala, C.; Lyssens, L.; Verheyde, F. (2024) 'Marien onderzoek in Vlaanderen en België: Een inventaris van het onderzoekslandschap' in VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2024\_002. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/97>

vertegenwoordigen deze 11 onderzoeksgroepen in totaal circa 350-400 mariene personeelsleden. Deze steile groei in het aantal mariene onderzoekers in West-Vlaanderen is exemplarisch voor het Blauwe innovatie-ecosysteem dat zich de afgelopen jaren gevormd heeft in de ruimere regio rond Oostende.

Binnen een bredere Vlaamse onderzoekscontext, staan de Vlaamse MOGs in voor meer dan 6% van het O&O personeel (Viaene 2021<sup>14</sup>). Dit aandeel blijft relatief constant sinds 2015, hetgeen aantoont dat de mariene onderzoekscapaciteit aan hetzelfde ritme groeit als de volledige Vlaamse onderzoeksgemeenschap. Ook op wereldvlak blijft onze mariene onderzoekscapaciteit niet onder de radar. Volgens het Global Ocean Science Report (GOSR, IOC-UNESCO 2020<sup>15</sup>) staat België wereldwijd op de vijfde plaats voor wat betreft het aantal mariene personeelsleden per capita.

Tot slot noteren we een voorzichtig positieve evolutie in het aantal vrouwen dat tewerkgesteld is in marien onderzoek (39,6% van de mariene personeelsleden<sup>16</sup>). Voor het eerst scoren we hier hoger dan het globaal gemiddelde (38,6%) (GOSR, IOC-UNESCO 2020). Hierbij dient wel aangestipt te worden dat het aandeel vrouwen in de categorie onderzoekshoofden en professoren beduidend lager ligt (21,6%).

### Een groeiend volume van excellente mariene peer-reviewed en VABB-publicaties

In tandem met de groeiende mariene onderzoekscapaciteit, stijgt ook de publicatie-output van de MOGs gestaag. Sinds 2008 nam het aantal mariene peer-reviewed en VABB<sup>17</sup>-publicaties die jaarlijks gepubliceerd worden toe met om en bij de 80%. Ondertussen publiceren de mariene onderzoeksgroepen jaarlijks tussen de 700 en 900 mariene peer-reviewed publicaties en 25

14 3.6 O&O-personeel binnen de non-profit | Vlaams Indicatorenboek

15 IOC-UNESCO (2020) 'Global Ocean Science Report 2020: Charting capacity for ocean sustainability.' in UNESCO Publishing: Paris. ISBN 9-789231-004247.

16 Pirllet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwae, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

17 Vlaams Academisch Bibliografisch Bestand.

à 50 publicaties die opgenomen worden in het VABB<sup>18</sup>. De wetenschappelijke output van de MOGs is hiermee vergelijkbaar met die van de grotere mariene instituten in onze buurlanden. Op thematisch vlak observeren we voornamelijk een stijging in het aantal publicaties bij de natuurwetenschappen en de ingenieurs- en technologische wetenschappen.

In de jaren 2020 en 2021 werd een plotse stijging van de publicatie-output opgetekend die vooral merkbaar was aan de universiteiten en Vlaamse wetenschappelijke instellingen. Dit lijkt echter een eerder tijdelijk effect dat wellicht (voor een stuk) kan toegedicht worden aan de Covid-19 pandemie waarin minder tijd was voor veldwerk en waarbij de zaken die op de plank lagen volop werden gepubliceerd.

Naast het groeiend volume van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs, merken we evenzeer een toename in de citatie-impact (analyse uitgevoerd in samenwerking met ECOOM<sup>19</sup>). Op basis van de relatieve citatie-indicatoren kan vastgesteld worden dat de MOGs voor elk (sub)vakgebied in het marien onderzoek stevast boven de wereldstandaard scoren, met uitschieters die het dubbel zo goed doen. Vooral in de laatste jaren (periode 2015-2019) merken we een duidelijke stijging van de citatie-impact, waarmee het mariene onderzoeksveld zich in de subtop vestigt als we de vergelijking maken met de verschillende wetenschappelijke vakgebieden in Vlaanderen. Als we de relatieve citatie-indicatoren van de MOGs uitzetten ten opzichte van de twaalf referentielanden (en Vlaanderen) van ECOOM, sluiten ze samen met Vlaanderen en België aan bij de absolute top-landen. Hoewel deze relatieve citatie-indicatoren geen directe maat zijn voor de kwaliteit van het gevoerde onderzoek, vormen ze wel een internationaal aanvaarde standaardmethode om de impact van het onderzoek te toetsen.

18 Pirllet, H.; Verleye, T.J.; Dauwe, S.; Bouchti, Z.; Lust, H.; Chisala, C.; Lyssens, L.; Verheyde, F. (2024) 'Marien onderzoek in Vlaanderen en België: Een inventaris van het onderzoekslandschap.' in VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2024\_002. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/97>

19 Pirllet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwae, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende.

Tot slot kan een sterke stijging van het aandeel open access-publicaties bij de MOGs genoteerd worden dat in de meest recente jaren 75 à 80% bedraagt. Het valt te verwachten dat deze stijging zich verder zal doorzetten door het groeiend aantal open access tijdschriften, maar evenzeer door de doelstellingen die opgelegd worden door de Vlaamse overheid binnen de Flemish Open Science Board (FOSB).

### **Marien onderzoek met een internationale focus**

Het marien onderzoek in Vlaanderen en België wordt gekenmerkt door een sterke internationale focus. Zo neemt het aandeel publicaties waarbij wordt samengewerkt met buitenlandse instituten (zogenaamde internationale co-publicaties) jaar na jaar toe waarbij de mariene onderzoeksgemeenschap een stuk boven het Vlaamse en Belgische gemiddelde scoort. Daarnaast blijkt uit de analyse van de studiegebieden van de MOGs dat het merendeel van het gevoerde onderzoek waarin een studiegebied van toepassing is, een internationaal studiegebied heeft en slechts in mindere mate (+/- 20%) een lokaal/regionaal studiegebied<sup>20</sup>.

Daarnaast wordt de internationale blik van de MOGs versterkt door gerichte beleidskeuzes van de Vlaamse overheid. Zo genereert de loyale bijdrage van Vlaanderen aan de mariene UNESCO-wetenschapsprogramma's via FUST een hefboomeffect voor de internationale samenwerking van de MOGs. Daarnaast voorziet de Vlaamse overheid in de financiering van het secretariaat van het Nationaal Decenniumcomité (NDC) voor het Decennium van de Verenigde Naties van Oceaanwetenschap voor Duurzame Ontwikkeling (2021-2030) (UNDOSSD). Vlaanderen investeert tevens actief in het aantrekken en ondersteunen van internationale mariene organisaties. Zo worden verschillende internationale organisaties gehuisvest in de InnovOcean Campus te Oostende (bv. IODE project office van IOC UNESCO, European Marine Board, Secretariaat EMODnet, etc.), hetgeen op zijn beurt een aanzuigeffect heeft voor internationale evenementen, projecten en samenwerkingen.

20 Pirllet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwae, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

Het kan aldus gesteld worden dat marien onderzoek en innovatie in toenevende mate deel uitmaken van het bilaterale en multilaterale buitenlandse beleid van Vlaanderen en bijdragen aan de internationale uitstraling van de regio. Dezelfde stelling kan doorgetrokken worden naar de provincie West-Vlaanderen. De verankering van een aantal sleutelspelers uit het marien onderzoekslandschap in onze provincie leidt immers tot de instroom van internationaal talent, maar genereert ook economische opportuniteiten door de organisatie van internationale conferenties en events, het aantrekken van buitenlandse investeringen, etc.

### **Unieke mariene onderzoeksinfrastructuur in West-Vlaanderen**

De voornoemde internationale focus van het marien onderzoekslandschap wordt in de hand gewerkt door investeringen in state-of-the-art en veelal unieke onderzoeksinfrastructuur die het marien onderzoek van Vlaanderen en België wereldwijd op de kaart zetten en internationale samenwerking stimuleren<sup>21</sup>. Veel van deze mariene onderzoeksinfrastructuren zijn verankerd in de provincie West-Vlaanderen en bieden unieke kansen voor onze regio.

#### **Zeegaande/zegebonden onderzoeksinfrastructuur**

- De zeegaande platformen die ten dienste staan van het marien onderzoekslandschap opereren vanuit de havens van Oostende en Zeebrugge. Het gaat hierbij in de eerste plaats om het oceanografisch onderzoeksschip RV Belgica<sup>22</sup> van het federaal wetenschapsbeleid (BELSPO) die in 2022 in de vaart werd gebracht en de RV Simon Stevin<sup>23</sup> van de Vlaamse overheid die wordt ingezet voor kustgebonden oceanografisch onderzoek in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee en het oostelijk deel van het Kanaal. Daarnaast beschikt het VLIZ tevens over een Rigid Inflatable Boat (RIB) Zeekat en een werkboot Abbé Mann die voor marien onderzoek ingezet worden in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) en aanpalende estuaria met een specifieke focus op kustnabij werk.

21 Pirllet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwae, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

22 RV BELGICA

23 Research vessels | Vlaams Instituut voor de Zee

- In 2017 nam de Vlaamse overheid de beslissing om te investeren in de uitbouw van een Marine Robotics Centre (MRC)<sup>24</sup> in het VLIZ ten behoeve van de mariene onderzoeksgemeenschap. Ondertussen beschikt het MRC over een gespecialiseerd roboticalabo in het Marien Station Oostende (MSO) en verschillende roboticaplatformen (autonomous underwater vehicle (AUV), uncrewed surface vehicles (USVs), gliders, autonome moorings, etc.).
- Het Blue Accelerator platform<sup>25</sup> van POM West-Vlaanderen, dat gelegen is net buiten de Haven van Oostende, voorziet in testinfrastructuur voor mariene kennisinstellingen en bedrijven om innovatieve toepassingen in een mariene omgeving te beproeven.

### De situatie van RV Belgica – een knelpunt voor het marien onderzoekslandschap

RV Belgica is één van de meest geavanceerde en best uitgeruste oceanografische onderzoeksvaartuigen ter wereld. Door structurele federale onderfinanciering heeft het schip echter nog niet zijn volle potentieel kunnen benutten. Bovendien ligt RV Belgica sinds juni 2024 aan de kade door een juridisch conflict met de scheepsexploitant en is er geen zicht op een oplossing. Hierdoor worden niet alleen reeds geplande onderzoeken stopgezet en lang-opgebouwde tijdsreeksen onderbroken, maar worden tevens nieuwe onderzoeks- en innovatieactiviteiten afgeremd. Dit resulteert in een vertraging van het momentum voor de Vlaamse en Belgische mariene onderzoeks- en innovatiegemeenschap op een moment dat mariene kennis broodnodig is om dringende maatschappelijke uitdagingen aan te pakken en innovatie in de Blauwe economie te stimuleren. Bovendien doet de situatie afbreuk aan onze internationale reputatie als betrouwbare partner en resulteert het in gemiste kansen voor internationale/Europese samenwerkingen en projecten. Tot slot is het belangrijk op te merken dat de uitval van RV Belgica doorsijpelt naar andere mariene onderzoeksinfrastructuur, waardoor er een overbevraging ontstaat voor scheepstijd van RV Simon Stevin.

<sup>24</sup> Robotics | Vlaams Instituut voor de Zee

<sup>25</sup> Home | Blue Accelerator | maritiem testplatform

Het is duidelijk dat er dringend oplossingsgerichte actie moet ondernomen worden om de hierboven geschetste situatie te remediëren. De Vlaamse en Belgische mariene onderzoekers hebben twee operationele en complementaire onderzoeksschepen nodig om hun positie aan de wereldtop te behouden.

### Gespecialiseerde, grootschalige mariene onderzoekslaboratoria

- UGent, POM West-Vlaanderen en Haven Oostende hebben samen het Ostend Science Park<sup>26</sup> (OSP) opgericht. Deze high-tech kennishub richt zich op mariene en maritieme bedrijven en kennisinstellingen en beschikt onder meer over gespecialiseerde testfaciliteiten: multispecies hatchery, zoutwater golfgoot, mariene biotechnologie/ecologie labo's, etc.
- Het Flanders Maritime Laboratory<sup>27</sup> van UGent, KU Leuven en het Waterbouwkundig Laboratorium bevindt zich eveneens in het OSP en is sinds 2023 volledig operationeel. Het labo huisvest zowel een golfbak (Coastal and Ocean Basin, COB) van 30 x 30 m waarin schaalmodellen kunnen worden blootgesteld aan golven, stromingen en wind, als een sleeptank met een totale lengte van 174 m (waarvan 136 m nuttige lengte voor testen).
- MariFish Inc.<sup>28</sup> werd in 2021 opgestart als een EFRO-project tussen het European Food Centre, de UGent, het ILVO en het OSP (geassocieerde partner). Het project wil de vismijnsite in Oostende gedeeltelijk omvormen tot een incubatorruimte voor bedrijven die actief zijn in de aquacultuur en aanverwante domeinen van de Blauwe Economie. Daarnaast wordt de site een testomgeving voor aquacultuur met toegang tot voldoende kwalitatieve volumes zeewater.
- In 2022 werd de InnovOcean Campus<sup>29</sup> geopend in Oostende waar ILVO, VLIZ en zijn partners worden gehuisvest. In het gebouw bevinden zich gespecialiseerde labo's van ILVO, o.a. voor aquacultuuronderzoek.
- De mariene onderzoeksgemeenschap in Vlaanderen en België beschikt

<sup>26</sup> Ostend Science Park | Boosting Blue Growth

<sup>27</sup> Flanders Maritime Laboratory (FML) | Flanders Hydraulics

<sup>28</sup> On shore incubator and living lab | Marifish.Inc

<sup>29</sup> Homepage - InnovOcean Campus

met het Marien Station Oostende (MSO, VLIZ<sup>30</sup>) over een satellietlaboratorium aan zee. Het station huisvest verschillende faciliteiten: een opslagplaats voor sedimentkernen, natte, droge en moleculaire laboratoria, een koelruimte met drie watertanks voor mariene organismen, een leiding met vers zeewater, een technische werkplaats, een mariene robotica labo (MRC) (zie ook hierboven), etc. Verschillende van deze faciliteiten worden ingezet in het kader van Europese infrastructuurnetwerken. Verder wordt er directe toegang voorzien tot het aanpalende visserijdok door de wetenschapshaven naast het MSO.

- Het Living Lab Raversijde<sup>31</sup> is een levend laboratorium van de afdeling Kust van het agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), het VLIZ en het Waterbouwkundig Laboratorium (Departement MOW) waar wordt onderzocht hoe we onze kust beter kunnen beschermen. Het omvat een 'Duin voor dijk'-proefproject, maar evenzeer een zogenaamde onderzoeksdijk op het strand waar men de kracht en effecten van golven op de dijk kan bestuderen.
- Drone Dock Oostende<sup>32</sup> (POM West-Vlaanderen met uitbating door VIVES) is gelegen naast het Vlaams Luchtvaartopleidingscentrum (VLOC) en vormt het innovatie- en democentrum voor vliegende drones. Drone Dock wordt uitgerust met geavanceerde testfaciliteiten, zoals bv. een wind- en regensimulator om testen in levensechte condities mogelijk te maken. Er wordt hierbij in toenemende mate gekeken naar toepassingen op zee, zoals inspectie, onderhoud en monitoring van offshore windparken, haveninfrastructuur, etc.

### **Mariene (digitale) onderzoeksinfrastructuur in een Europees/internationaal kader**

België en Vlaanderen participeren in verschillende zogenaamde ESFRI-onderzoeksinfrastructuren (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*). Verschillende van deze pan-Europese onderzoeksinfrastructuren zijn specifiek relevant voor de mariene onderzoeksgemeenschap:

30 Onderzoeksruidtes

31 Living Lab Raversijde | Agentschap MDK

32 Drone Dock Oostende | Fabrieken voor de Toekomst

ICOS (*Integrated Carbon Observation System*), LifeWatch (virtueel laboratorium voor biodiversiteitsonderzoek) en EMBRC (*European Marine Biological Resource Centre*). De drie vernoemde infrastructuren hebben tevens een belangrijke lokale verankering in Oostende.

Vlaanderen neemt een vooraanstaande positie in op het vlak van mariene data-infrastructuur in een Europees en internationaal kader<sup>33</sup>. De pioniersrol die het VLIZ heeft opgenomen sinds zijn oprichting in 1999 op het vlak van marien databeheer, heeft er in het bijzonder toe geleid dat er een aantal internationaal erkende datasystemen in West-Vlaanderen verankerd zijn, zoals het *World Register of Marine Species* (WoRMS), het *Ocean Biodiversity Information System* (OBIS) en de Europese component EurOBIS, *Marine Regions*, de *Sea Level Station Monitoring Facility*, etc. Ook binnen het Europees Marien Observatie- en Datanetwerk (EMODnet) spelen Vlaamse en Belgische spelers, zoals het VLIZ, een sleutelrol, met o.a. de coördinatie van de biologische component van EMODnet en de uitbouw van het centrale portaal. Deze vooraanstaande positie zorgt er ook voor dat West-Vlaanderen – en Vlaanderen bij uitbreiding – uitstekend geplaatst zijn om de kansen te grijpen die zich voordoen in het kader van het nieuwe digitaal kennissysteem voor de oceaan en water van de Europese Commissie, bekend als de Europese *Digital Twin Ocean* (EDITO).

### **Spillovers van marien onderzoek en opleidingen naar de Blauwe Economie**

De afgelopen jaren zien we een toenadering tussen de MOGs en het Blauwe Economie-veld<sup>34</sup>. De oprichting van De Blauwe Cluster in 2018 heeft een sleutelrol gespeeld in de afstemming van de onderzoeksagenda van de MOGs op de innovatienoden van de maritieme bedrijven. We noteren dan ook sinds 2019 een sterke toename in projecten en bijhorende financiering

33 Pirlet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwaet, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

34 Pirlet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwaet, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

waarbij partners uit de onderzoeks- en bedrijfswereld samenwerken en dit voornamelijk binnen het VLAIO-kanaal en Horizon 2020/Horizon Europe. Deze evolutie zorgt inmiddels voor de eerste succesverhalen. Zo valt er een rechtstreekse lijn te trekken tussen O&I-projecten, zoals Symapa, dat onderzoek en testen over maricultuur en passieve visserij heeft uitgevoerd in het Westdiep, en de commerciële Zeeboerderij, die in hetzelfde gebied werd opgestart. Ook binnen opkomende velden, zoals drijvende zonnepanelen, leiden de lopende O&I-projecten tot de eerste testen met prototypes op zee, hetgeen Vlaanderen positioneert tussen de absolute pioniers in deze branche.

Als we op een iets langere tijdschaal kijken, springt echter voornamelijk de case van offshore windenergie in het oog. De eerste projecten voor de offshore windsector werden zo'n 15 jaar geleden gefinancierd op Vlaams niveau door het toenmalige IWT (voorloper van VLAIO). In 2017 besliste Vlaanderen om de innovatie-activiteiten binnen deze sector structureel te ondersteunen via het Innovatief Bedrijfsnetwerk (IBN) Offshore Energie. Aanvankelijk resulteerden de inspanningen op regionaal niveau niet in een vergelijkbare toename van partnerbudgetten binnen het toenmalige Europese kaderprogramma (KP7). Echter, in het daaropvolgende Horizon 2020-programma ontstond een multiplicatoreffect en werd ca. 37 miljoen euro aan Belgische partnerbudgetten binnen Blauwe energieprojecten binnengehaald. Terzelfdertijd ontwikkelde offshore wind zich tot een gevestigde sector binnen de Blauwe Economie in België, met een specifieke verankering in de provincie West-Vlaanderen. Er zijn inmiddels acht windparken actief in het BNZ met een totaal geïnstalleerd vermogen van 2.262 MW, hetgeen ons de zesde plaats wereldwijd oplevert. Volgens een schatting van het *Belgian Offshore Platform* (BOP) werkten in België (direct + indirect) in 2020 zo'n 14.000 personen in de offshore windsector, waarvan een significant aandeel in West-Vlaanderen (BOP 2021<sup>35</sup>). Daarnaast wordt werk gemaakt van een nieuwe zone voor offshore windparken, de Prinses Elisabeth-zone, hetgeen de productiecapaciteit van offshore wind in het BNZ zal optrekken

35 Cornet, M.; Pestiaux, J.; Schobbens, Q.; Vander Linden, C. (2021) 'The socio-economic impact of 6 GW offshore wind development in Belgium: More deployment of wind energy at sea delivers major economic and climate benefits for Belgium' *Belgian Offshore Platform*: Brussels.

tot minstens 4.000 MW<sup>36</sup>.

Ook op het vlak van mariene opleidingen zien we een zekere mate van afstemming tussen het opleidingsaanbod (o.a. van de MOGs) en de noden van de Blauwe Economie<sup>37</sup>. Zowel voor de langlopende als kortlopende mariene opleidingen noteren we een stijging in het aantal aangeboden opleidingen. Er worden zelfs specifieke leerstoelen opgezet samen met de spelers uit de industrie, zoals de leerstoelen Kustwaterbouw (KU Leuven) en Mariene bio-economie (UGent). Uit de cijfers van de inschrijvingen voor deze opleidingen blijkt echter dat de instroom van studenten veelal niet dezelfde stijgende trend vertoont, al zijn er vrij grote onderlinge verschillen. Zo nemen bijvoorbeeld de inschrijvingen in de professionele bachelors af met 30% in de periode 2013-2022, terwijl de inschrijvingen voor masteropleidingen in dezelfde periode met 27% toenemen.

## De grote uitdagingen voor marien onderzoek

Zoals al aangegeven, staan marien onderzoek en innovatie momenteel erg hoog op de beleidsagenda omdat de zeeën en de oceaan te maken krijgen met een aantal grote uitdagingen die onze maatschappij direct affecteren. In wat volgt, zullen we dieper ingaan op de zogenaamde *triple planetary crisis* – klimaatverandering, vervuiling en biodiversiteitsverlies – die de zeeën en de oceaan momenteel doormaken<sup>38</sup>. Voor elk van deze topics gaan we inzoomen op de stand van het onderzoek, met een specifieke focus op het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ).

36 Zie ook: Goethals, A.; Mentens, J.; Mathys, P.; Rumes, B.; Moerman, D.; Heylen, B.; Mouffe, L.; Gabriëls, S.; Deleu, P.; Paladin, P.; Weijttjens, W.; Jordaens, P.J.; Moulart, I.; Dauwe, S. (2023) 'Energie (inclusief kabels en leidingen)' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023*, 1-26. <https://dx.doi.org/10.48470/45>

37 Pirllet, H.; Dauwe, S.; Verleye, T.; Lescauwet, A.-K.; Lust, H.; Bouchti, Z.; Verreet, G.; Janssen, C.; Mertens, T.; Mees, J. (2023) 'Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2023' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/69>

38 Janssen, C.; Mees, J. (2023) 'De onbekende zee: Het belang van de oceaan voor mens en planeet' in *Academia Press*: Gent. ISBN 978-94-014-9137-2.



## Klimaatverandering en de zee

De oceaan behelst 71% van het aardoppervlak en speelt hierdoor een sleutelrol als regulator van het klimaat van onze planeet. Er wordt geschat dat sinds de industriële revolutie het marien systeem meer dan 25% van de menselijke CO<sub>2</sub>-uitstoot en ruim 90% van de extra warmte als gevolg van het broeikaseffect heeft geabsorbeerd. Het valt dan ook niet te verwonderen dat de klimaatverandering ondertussen een significante impact heeft op verschillende eigenschappen en het functioneren van de oceaan<sup>39</sup>.

### Een stijgende zeespiegel

Eén van de meest bekende effecten van de klimaatverandering op de zee betreft de zeespiegelstijging. Door het smelten van gletsjers en kleine ijskappen en het gestaag slinken van de grote ijskappen op Groenland en Antarctica stijgt wereldwijd het niveau van onze oceaan. Dit wordt verder

39 Schulz, M.; Goose, H.; Hofmann, E.; Le Traon, P.Y.; Lozier, S.; Salihoglu, B.; Sousa Pinto, I.; Chu, N.-C. (2015) 'The Ocean-Climate Nexus: the critical role of ocean science in responding to climate change' European Marine Board: Oostende.

in de hand gewerkt door de thermische uitzetting van het zeewater. Tussen het begin van de 20ste eeuw en 2020 nam het gemiddeld zeeniveau op aarde toe met +21 cm. In de eerste decennia bleef deze stijging nog beperkt, maar sinds de jaren '60 is een significante versnelling ingezet, vooral onder invloed van steeds sneller afsmeltende ijskappen. Sinds 1993 kan het zeeniveau opgevolgd worden aan de hand van fijnmazige satellietmetingen. Daaruit blijkt dat de opwarmende oceaan en het versneld afsmelten van de ijskappen op het land de snelheid van de zeespiegelstijging over de voorbije drie decennia meer dan verdubbeld hebben: van 2,1 mm/jaar tussen 1993 en 2002 tot 4,8 mm/jaar tussen 2014 en 2023 (WMO 2024<sup>40</sup> en VMM<sup>41</sup>). De mate van de zeespiegelstijging kan echter lokaal verschillen door de niet-uniforme verdeling van de veranderende waterdichtheid, een verschillende impact van wijzigingen in oceaancirculatie en lokale verticale (zowel op- als neerwaarts) bewegingen van de aardkorst<sup>42</sup>. De statistische analyse van de meetwaarden is niet eenvoudig omdat het zeeniveau niet enkel door de klimaatverandering wordt beïnvloed, maar eveneens door natuurlijke schommelingen<sup>43</sup>.

Ondanks deze natuurlijke variaties kan duidelijk vastgesteld worden dat het gemiddelde zeeniveau stijgt doorheen de jaren. Zo kan uit een meetreeks die teruggaat tot 1951, afgeleid worden dat het jaargemiddelde zeeniveau in 2023 merkbaar hoger lag dan bij het begin van de metingen. In Oostende gaat het concreet om een stijging van +21,5 cm tussen 1951 en 2023. Aanvankelijk steeg het zeeniveau hier langzaam (1 mm/jaar), maar tussen de jaren '70 en '90 versnelde dit naar 2 tot 4 mm/jaar. Na een kortstondige afname zette de stijging zich vanaf 2010 opnieuw door. Sinds 2015 overschrijdt de trend voor het eerst de 5 mm/jaar en stijgt verder tot bijna 8 mm/jaar in 2023 (cijfers VMM<sup>44</sup>)<sup>45</sup>.

40 State of the Climate 2024

41 Stijging zeewaterspiegel

42 Stijging zeewaterspiegel

43 Verwaest, T.; Thoon, D.; Monbaliu, J.; Mostaert, F.; Van Besien, P.; Martens, C.; Moolaert, I.; Mertens, T. (2023) 'Veiligheid tegen overstromingen' in Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023, 1-15.

44 Stijging zeewaterspiegel

45 Dauwe, S.; Verleye, T.; Depoorter, M.; Maelfait, H.; Pirlot, H.; Lonnevillle, B.; Mees, J. (2025) 'KustInzicht 2025' in Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 9789464206326. <https://dx.doi.org/10.48470/98>

Deze cijfers stemmen tot bezorgdheid want de stijgende zeespiegel zorgt voor een grotere kans op overstromingen door stormvloed. In deze context behoort de Belgische kust na Nederland tot het meest kwetsbare gebied voor de gevolgen van een stijgende zeespiegel in Europa. Onze kustlijn is immers de dichtst bebouwde (ca. 50% is bebouwd binnen de eerste kilometer landinwaarts) en dichtst bevolkte van Europa. Het hinterland is door zijn lage ligging gevoelig voor overstromingen door stormvloed. Zo ligt in Vlaanderen 15% van het landoppervlak minder dan 5 m boven het gemiddelde zeeniveau. Bovendien woont meer dan een derde van de bevolking in West-Vlaanderen in dergelijke laaggelegen gebieden. Verder vormt het een aandachtspunt om de overstromingsrisico's vanuit zee te integreren met de overstromingsrisico's vanuit de binnenwateren (bv. overstroming van laaggelegen polders ten gevolge van hevige regenval)<sup>46</sup>. Deze laatste vallen echter buiten de scope van deze tekst.

Het is dan ook van het grootste belang dat we de nodige maatregelen nemen om de kustzone en het achterliggend hinterland te beschermen tegen stormvloed vanuit zee. Om onze kust te beschermen tegen de zeespiegelstijging en stormvloed t.e.m. 2050 wordt in opdracht van de Vlaamse overheid het Masterplan Kustveiligheid<sup>47</sup> (Afdeling Kust van MDK) uitgevoerd. In dit plan gaat men uit van een zeespiegelstijging van minstens +30 cm tegen 2050 (t.o.v. het jaar 2000). Het dient hierbij aangestipt te worden dat sinds het jaar 2000 het gemiddelde zeeniveau in Oostende reeds met 10,8 cm is gestegen. Het Masterplan Kustveiligheid voorziet de kust te beschermen tegen de gevolgen van een stormvloed met een terugkeerperiode van 1.000 jaar (ongeveer +7,0 m Tweede Algemene Waterpassing (TAW)). De maatregelen die in dit plan stapsgewijs uitgevoerd worden om het vereiste beschermingsniveau te bekomen zijn locatie-afhankelijk en omvatten zowel 'zachte' (strandsuppletie, duinsuppletie, etc.) als 'harde' zeeweringsmaatregelen (stormmuren, golfdempende uitbouw van de zeedijk, stormvloedkering, etc.).

46 Verwaest, T.; Thoon, D.; Monbaliu, J.; Mostaert, F.; Van Besien, P.; Martens, C.; Moutaert, I.; Mertens, T. (2023) 'Veiligheid tegen overstromingen' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023*, 1-15.

47 Masterplan Kustveiligheid | Agentschap MDK

Na 2050 is er meer onzekerheid over het tempo en de mate waarin het zeespiegelniveau verder zal stijgen. Met Kustvisie<sup>48</sup> presenteert de Vlaamse overheid een strategie die de Belgische kust moet beschermen tegen een zeespiegelstijging tot +3 m. In deze strategie stelt de overheid voor om de duinen en dijken verder te verhogen en te verbreden en het strand gemiddeld 100 m zeewaarts uit te breiden. Bij zowel het Masterplan Kustveiligheid als Kustvisie is zoveel mogelijk rekening gehouden met de huidige gebruikersfuncties en infrastructuur en hoe deze elementen kunnen worden geïntegreerd in een flexibele, maar robuuste kustbeschermingsstrategie<sup>49</sup>.

Een belangrijk aandachtspunt voor onze provincie, is hoe we de maatregelen die in het kader van Kustvisie zullen moeten genomen worden, kunnen rijmen met de economische leefbaarheid van onze kusthavens. In deze context worden verschillende alternatieven onderzocht gaande van een stormvloedkering, sluizen tot de verhoging van de kades en strekdammen. Daarnaast is het cruciaal dat we ook al nieuwe recepten voor de kustverdediging van de toekomst in het veld kunnen beproeven. Zo krijgen maatregelen waarin men gebruik maakt van natuurlijke processen steeds meer ingang (zogenaamde Nature-based Solutions (NbS)). Een gekend voorbeeld hiervan is het zogenaamde 'duin-voor-dijk' concept waarbij, naast een spontane ontwikkeling, de aanplanting van duinvegetatie de duinvorming op een natuurlijke manier stimuleert en zodoende een systeem creëert dat dynamisch en veerkrachtig kan reageren op stormen en kan meegroeien met de zeespiegelstijging<sup>50</sup>. Op dit vlak zijn er reeds een aantal zones langsheen de kust waarbij men experimenteert met een duin voor dijk en deze ingrepen nauwgezet opvolgt, bv. in het Living Lab Raversijde<sup>51</sup>. Ook in het water zijn er NbS mogelijk, zo houdt de aanleg van biogene riffen die

48 Kustvisie | Vlaanderen.be

49 Dauwe, S.; Verleye, T.; Depoorter, M.; Maelfait, H.; Pirllet, H.; Lonneville, B.; Mees, J. (2025) 'KustInzicht 2025' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 9789464206326. <https://dx.doi.org/10.48470/98>

50 Dauwe, S.; Verleye, T.; Depoorter, M.; Maelfait, H.; Pirllet, H.; Lonneville, B.; Mees, J. (2025) 'KustInzicht 2025' in *Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea*. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 9789464206326. <https://dx.doi.org/10.48470/98>

51 Living Lab Raversijde | Agentschap MDK

de ecosystemendiensten ondersteunen een zekere belofte in op het vlak van kustbescherming. Momenteel is er een vraag vanuit het onderzoeks- en innovatieveld om in samenspraak met de bevoegde autoriteiten verschillende natuurgebaseerde concepten voor kustbescherming op een geïntegreerde wijze te testen in een pilootzone die loopt van de vooroever tot de duinengordel.

### Een warmere en zuurdere zee

Het marien systeem neemt een cruciale bufferfunctie op voor de effecten van de klimaatverandering. Zo slaat de oceaan enorme hoeveelheden warmte en broeikasgassen op, zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). De bufferfunctie van de oceaan blijft evenwel niet zonder gevolgen. Zo leidt de opname van CO<sub>2</sub> in het zeewater tot een geleidelijke verzuring van het zeewater. Dit gaat over kleine doch significante variaties in de zuurtegraad die evenwel risico's met zich meedragen voor een breed scala aan mariene organismen op het vlak van overleving, calcificatie, groei, ontwikkeling en abundantie. Daarnaast kan warmer zeewater minder zuurstof opnemen, waardoor er zuurstofarme omgevingen kunnen ontstaan met alle gevolgen voor de organismen die er leven. Het gecombineerd effect van opwarming en verzuring leidt o.a. tot een verminderd vermogen van coccolithoforen (een belangrijke primaire producent) om atmosferische CO<sub>2</sub> vast te leggen, hetgeen resulteert in een minder efficiënte biologische (koolstof)pomp, waardoor de bufferfunctie van de oceaan in gevaar komt.

Het is dan ook van het grootste belang om de veranderingen van de eigenschappen van het zeewater nauwgezet op te volgen. In deze context behoort het BNZ tot één van de best bestudeerde zeeën ter wereld. In het kader van de ICOS-onderzoeksinfrastructuur (*Integrated Carbon Observation System*)<sup>52</sup>, worden er door het VLIZ al jarenlang systematische metingen verricht van de koolstofchemie van ons zeewater. Dit gebeurt onder meer met een onderzoeksboei aan het Thornton-windpark en met RV Simon Stevin. Op deze manier kunnen we nauwgezet opvolgen hoe onze zee verandert. Uit een analyse van de meetgegevens tot 2020 (pH

<sup>52</sup> ICOS Belgium

van het zeewater en de Revelle-factor) bleek dat op jaarbasis de buffercapaciteit van het zeewater in de Belgische wateren vooralsnog stabiel is<sup>53</sup>.

De laatste jaren worden in toenemende mate mariene hittegolven geobserveerd in onze zeeën en oceaan. Zo werden in 2023 wereldwijd ongekend hoge zeewatertemperaturen gemeten, vooral in de Noord-Atlantische Oceaan, met zeewatertemperaturen tot 37,8 °C voor de kust van Florida<sup>54</sup>. Hittegolven op zee zijn doorgaans het gevolg van een combinatie van atmosferische en oceanografische processen. In veel gevallen is echter bijkomend onderzoek nodig om te bepalen welke factoren in welke mate een rol spelen. Deze mariene hittegolven verdienen onze aandacht want ze kunnen een aanzienlijke impact hebben op het leven in zee, enerzijds door de verhoogde temperatuur, en anderzijds doordat er minder zuurstof in warm water oplost. Daarnaast kunnen mariene hittegolven mee aan de basis liggen van extreme weersomstandigheden.

Ook het BNZ ontsnapt niet aan deze hittegolven onder water. Zo was het zeewater in de zomer van 2022 zo'n 2 à 3 graden warmer dan normaal. Onderzoek toonde aan dat tijdens dergelijke hittegolven de populatie van copepoden - een soort roeipootkreeftjes - voor onze kust kan instorten<sup>55</sup>. Dit is verontrustend, want deze roeipootkreeftjes vormen een essentieel deel van het zoöplankton in de Noordzee. Het wegvallen van dergelijke organismen, die aan de basis liggen van de mariene voedselketen, kan dan ook grote gevolgen hebben voor het functioneren van het mariene voedselweb.

### De zee als (deel van de) oplossing

Gelet op de cruciale rol van de oceaan in het wereldwijde klimaatstelsel, wordt er de laatste jaren in toenemende mate naar de zee gekeken om de effecten van de klimaatverandering te mitigeren. We kunnen verschillende

<sup>53</sup> Noordzee - Oceaanverzuring | Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

<sup>54</sup> Noord-Atlantische Oceaan heeft koorts

<sup>55</sup> Semmouri, I.; De Schamphelaere, K.; Mortelmans, J.; Mees, J.; Asselman, J.; Janssen, C.R. (2023) 'Decadal decline of dominant copepod species in the North Sea is associated with ocean warming: Importance of marine heatwaves. Mar. Pollut. Bull. 193: 115159. <https://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115159>

mariene klimaatmitigatiestrategieën onderscheiden waarvan er een aantal nog in de kinderschoenen staan<sup>56</sup>:

- De momenteel meest mature mariene mitigatiestrategie is deze van offshore hernieuwbare energie, en meer specifiek de offshore productie van windenergie. Europa kende eind 2024 een geïnstalleerde offshore windenergiecapaciteit van ruim 285 GW, waarvan het overgrote merendeel in de Noordzee (WindEurope<sup>57</sup>). Offshore windenergie kan aan competitieve marktтарieven geproduceerd worden en bovendien zijn er ook commercieel interessante koppelingen mogelijk met de traditionele energie-industrie en andere duurzamere sectoren van de toekomst, zoals het gebruik van windenergie voor de productie van groene waterstof, energieopslag, vermaasde (internationale) elektriciteitsnetten, en koolstofcaptatie en -opslag. Er wordt dan ook verwacht dat offshore windproductie een steeds belangrijkere rol zal spelen in het energielandschap.
- Een andere, minder gekende, industriële mitigatiestrategie, is deze gebaseerd op koolstofcaptatie en -opslag technieken (CCS – *Carbon Capture and Storage*). Via CCS-technologie kan de klimaatbelasting van de CO<sub>2</sub>-intensieve industrie verminderd worden door de CO<sub>2</sub> op te vangen vóór deze vrijkomt in de atmosfeer. De weggevangen CO<sub>2</sub> wordt vervolgens onshore of offshore opgeslagen in diepe ondergrondse geologische reservoirs. Het opslagpotentieel op het BNZ is erg beperkt, maar wordt wel verder onderzocht bij onze noorderburen in Nederland. Hoewel technologisch haalbaar, heeft de praktijk te kampen met verschillende barrières. Zo wordt het kostenplaatje van de techniek vaak nog als te hoog ervaren en moet er dus gezocht worden naar commercieel interessantere toepassingen met de weggevangen CO<sub>2</sub> (CCU – *Carbon Capture and Utilization*). Daarnaast wordt de verdere ontplooiing afgeremd door gebrekkige

56 Dauwe, S.; Verleye, T.; Pirllet, H.; Martens, C.; Sandra, M.; Moolaert, I.; De Raedemaeker, F.; Devriese, L.; Chisala, C.; Mees, J. (2021) 'Mariene klimaatmitigatie: een wetenschappelijke synthese van de meest pertinente oplossingsrichtingen voor het Noordzeegebied.' in VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2021\_003. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/2>

57 <https://windeurope.org/>

wetgevende en regulerende kaders die internationale samenwerking bemoeilijken, maar ook door onduidelijke aansprakelijkheidsrichtlijnen langsheen de waardeketen. Daardoor heersen er bezorgdheden over de veiligheid en de milieu-impact van het offshore opslaan van CO<sub>2</sub>.

- Een piste die lang als laatste strohalm werd beschouwd, maar intussen meer aandacht krijgt gezien de jaarlijks toenemende dringendheid van het klimaatprobleem, is deze van 'geo-engineering' of 'climate engineering'. Hierbij voert de mens doelbewuste ingrepen uit op het natuurlijk systeem met als doel de klimaatopwarming of de gevolgen ervan af te remmen. Ook met de oceaan zijn er hiertoe verschillende opties geïdentificeerd en spreekt men van 'marine geo-engineering'. De enige methode die tot op heden in natuurlijke condities werd getest is deze waarbij voedingsstoffen voor het plankton aan het oppervlaktewater worden toegevoegd om de fotosynthese te boosten (oceanafertilisatie). In Vlaanderen wordt ook onderzoek verricht naar oceanalkalinisatie<sup>58</sup>, met name het artificieel verhogen van de oceanische pH om zo een groter CO<sub>2</sub>-captatie potentieel te creëren. Het grootste nadeel van marine geo-engineering is dat er momenteel nog te weinig kennis voorhanden is om de voor- en nadelen, alsook de kost, van dergelijke manipulerende praktijken betrouwbaar in te schatten. Vooral het risico op het induceren van een permanente ecologische ontwrichting van de oceaan is reëel. Integratief en multidisciplinair wetenschappelijk onderzoek is hier aangewezen, maar dan blijft er nog de ethische vraag of het moreel aanvaardbaar is de natuurlijkheid van de oceaan te modificeren voor het maatschappelijk belang. Bovendien is het effect van dergelijke ingrepen vaak slechts tijdelijk, wat het risico op een zogenaamde 'termination shock' vergroot als de techniek abrupt wordt stopgezet zonder dat er tegelijkertijd structurele uitstootvermindering is gerealiseerd.
- Een veiligere, efficiëntere en doeltreffendere piste is het beschermen en herstellen van 'blue carbon' ecosystemen. Deze kustecosystemen met zee gras, schorren (en in meer tropische regio's mangroves), zijn efficiënte koolstofsinks die voorzien in diverse maatschappelijk nuttige

58 Blue Alkalinity | De Blauwe Cluster

ecosysteemdiensten en daarnaast ook schadelijke gevolgen van klimaatopwarming tegengaan. Deze ecosystemen gedijen echter het best in onvervuilde milieus en het is dan ook zaak om deze adequaat te beschermen en te herstellen. Recent onderzoek door Vlaamse onderzoekers en bedrijven kijkt ook verder dan de veelal kustgebonden blue carbon ecosystemen, waarbij ook de koolstofcyclus en het koolstofbudget van ondiepe zeeën, zoals de Noordzee, in kaart worden gebracht. Het BNZ wordt hierbij gebruikt als een casestudy en vervult volop zijn rol als een pionier in deze context<sup>59</sup>. Daarnaast is er ook nog zeewier. Zeewieren komen algemeen voor in het BNZ en zijn goed te cultiveren macroalgen die ondanks een gebrek aan wortelstructuren efficiënt koolstof lijken te capteren en sequesteren.

- Mogelijks de zachtste vorm van mariene klimaatmitigatie is het instellen en beschermen van mariene reservaten. Strikt beschermde mariene reservaten nemen immers meer koolstof op dan niet beschermde zones en zijn ook weerbaarder tegen verstoring. Beschermde gebieden zijn evenwel niet geschikt om snel drastische reducties in atmosferisch koolstof te verwezenlijken. Bovendien blijkt het instellen van een dergelijk marien reservaat niet eenvoudig omdat het vaak conflicteert met menselijke activiteiten op zee, zoals de visserij en de zeebodemonstginning. In deze context dient aangestipt te worden dat in het voorstel voor het nieuwe marien ruimtelijk plan voor het BNZ (2026-2034) momenteel drie mariene reservaten en bodemintegriteitszones worden voorgesteld. Als deze weerhouden worden in het finale plan, kunnen deze op termijn ook een klimaatmitigerende rol opnemen.

Het hoeft weinig betoog dat wetenschappelijk onderzoek dat beleidsmakers en de maatschappij als geheel helpt om de implicaties van mariene klimaatmitigatie- en adaptatiestrategieën in een veranderende wereld te begrijpen, relevanter is dan ooit. In deze context beschikken we in West-Vlaanderen – en Vlaanderen en België bij uitbreiding – over de nodige expertise en infrastructuur om een aantal veelbelovende strategieën verder te onderzoeken en exploreren.

## Mariene biodiversiteit onder druk

De oceaan herbergt een enorme en grotendeels onontdekte biodiversiteit op onze planeet. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat dit een groot thema vormt binnen de internationale mariene onderzoeksagenda. Het is misschien onvoldoende bekend dat lokale spelers zoals het VLIZ een belangrijke rol opnemen in deze context. Zo beheert het instituut het zogenaamde Wereldregister voor Mariene Soorten (WoRMS)<sup>60</sup>, de wereldwijde taxonomische standaard voor alle levende organismen in de oceaan. Daarnaast is het instituut samen met andere onderzoeksinstituten, zoals het INBO en het Instituut voor Natuurwetenschappen, betrokken in de Europese LifeWatch<sup>61</sup> infrastructuur. Hierbij wordt een sensornetwerk ontwikkeld en beheerd dat de mariene biodiversiteit op het BNZ nauwgezet monitort.

Het opvolgen van de mariene biodiversiteit is immers meer dan ooit van belang, want het toegenomen gebruik van de zee heeft tevens geleid tot toenemende vervuiling en exploitatie van natuurlijke hulpbronnen, hetgeen de nodige druk op het mariene ecosysteem zet. Zo zijn er wereldwijd talrijke voorbeelden van niet-duurzame visserijpraktijken die hebben geleid tot de ineenstorting van visbestanden of specifieke vervuiling, zoals TBT, die heeft geresulteerd in het verdwijnen van bepaalde soorten, bv. de purperlak. Daarnaast komt de mariene biodiversiteit onder druk te staan door de effecten van de klimaatverandering. Dit vertaalt zich onder meer in noordwaartse verschuivingen van de biogeografische verspreiding van bepaalde soorten, hetgeen op zijn beurt de structuur en het functioneren van de oceaan, samen met de biodiversiteit en de voedselwebben, impacteert. Het dient hierbij vermeld te worden dat voor weinig-mobiele soorten de frequentere blootstelling aan extremere temperaturen gepaard gaat met een verhoogde kans op massamortaliteit en ziektes. Verder kunnen ook wijzigingen in oceaanstromen verregaande effecten hebben op bestaande ecosystemen (blootstelling aan watermassa's met afwijkende fysische eigenschappen, introductie van nieuwe soorten, etc.). In deze context erkennen experts het belang van de mariene biodiversiteit, als zijnde cruciaal om stabiele en productieve

60 WoRMS

61 Homepage | Lifewatch

ecosystemen – en de hieruit voortvloeiende ecosysteemdiensten – te behouden. Het fytoplankton uit de oceanen vormt hier tevens een voorname component in en is verantwoordelijk voor ongeveer de helft van de globale netto primaire productie<sup>62</sup>.

Het mag duidelijk zijn dat mariene biodiversiteit veel verschillende facetten behelst. In wat volgt zullen we focussen op een specifiek deelaspect dat een bedreiging vormt voor de biodiversiteit, nl. de problematiek van niet-inheemse soorten in het BNZ.

### **Niet-inheemse soorten in het BNZ – een bedreiging voor de biodiversiteit**

Niet-inheemse soorten, ook wel exoten of uitheemse soorten genoemd, zijn soorten die in een gebied zijn terecht gekomen waar ze van nature niet thuishoren. Deze termen zeggen evenwel niets over de manier waarop ze in de nieuwe regio zijn aanbeland noch of deze soorten problemen veroorzaken op de nieuwe locatie. Spreekt men daarentegen over een 'geïntroduceerde' niet-inheemse soort, dan wordt specifiek verwezen naar organismen die zich buiten hun oorsprongsgebied hebben verspreid door menselijk toedoen (bv. aquacultuur, scheepvaart). Deze introducties kunnen zowel opzettelijk (bv. uitzetting) als onopzettelijk (bv. ontsnappen, ballastwater) plaatsvinden. De term 'invasieve soort' verwijst dan weer specifiek naar die categorie van exoten die schade veroorzaken in hun nieuwe leefomgeving. Dit betekent dat ze er inheemse soorten verdringen, de oorspronkelijke habitats vernietigen, de economie negatief beïnvloeden of risico's met zich meebrengen voor de volksgezondheid. Niet elke exoot vormt een bedreiging of heeft een duidelijk effect op de lokale natuur. In Europa is naar schatting zo'n 10 tot 15% van de exoten ook effectief invasief. Hoewel dat op het eerste gezicht niet veel lijkt, blijken invasieve soorten wereldwijd de tweede grootste oorzaak voor het verlies aan biodiversiteit, na de vernietiging van leefgebieden.

62 Verleye, T.; Pirllet, H.; Lescauwaeet, A.-K.; Mees, J. (2020) 'De oceaan - klimaat nexus: Het belang van voortgezet onderzoek naar de rol van de oceaan in het klimaatvraagstuk' in VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2020\_002. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 978-94-92043-95-5.

In België zijn er momenteel 105 mariene exoten officieel 'geïntroduceerd'<sup>63</sup>. Daarnaast zijn er nog zes soorten die net over de grens zijn waargenomen, bijvoorbeeld in de Nederlandse Westerschelde of langs de Franse Opaalkust (en waarvan men dus kan aannemen dat het enkel een kwestie van tijd is voor ze ook bij ons verschijnen). Het is duidelijk dat het aantal mariene geïntroduceerde exoten in België sterk in de lift zit. In 1990 waren er slechts 33 soorten gesignaleerd, waarbij er dus in drie decennia 72 nieuwe soorten bijkwamen. We kunnen bijgevolg besluiten dat de Belgische kust vatbaar is voor de komst van exoten. Dit is mede te wijten aan de groeiende Blauwe Economie en aan de activiteiten in onze Vlaamse zeehavens. Hun uitstekende economische ligging langs een van de drukste scheepvaartroutes ter wereld vormt een magneet voor introducties aangezien soorten op de romp van schepen of in het ballastwater kunnen meeliften vanuit zeegebieden overal ter wereld. Daarnaast brengen andere economische activiteiten, zoals mariene aquacultuur, ook nieuwe soorten mee. Dit gebeurt deels via de doelbewuste introductie van nieuwe soorten voor de kweek, maar ook doordat bepaalde soorten onopgemerkt aanwezig zijn tussen deze geïmporteerde schelpdieren.

Een ander element dat de stijging van het aantal gerapporteerde mariene exoten in het BNZ kan verklaren, is de verhoogde pakkans. De biologische monitoring is sinds de jaren 1990 sterk toegenomen en verbeterd. Meer en betere analyses van biologische stalen verhogen de kans op het ontdekken van nieuwe exoten. Via 'environmental' DNA (eDNA) kunnen we tegenwoordig zelfs ontdekken of cryptogene (moeilijk te vinden) of weinig talrijke soorten aanwezig zijn, zonder dat we ze daadwerkelijk hoeven te zien. Kleine restsporen van DNA in het water volstaan om deze soorten te detecteren. Verschillende van onze kennisinstellingen zijn pioniers in het verfijnen en toepassen van deze innovatieve monitorings-techniek. Bovendien zijn er ook economische opportuniteiten verbonden aan eDNA-observaties waarbij deze techniek op termijn en mits verdere

63 Verleye, T.J.; De Raedemaecker, F.; Vandepitte, L.; Fockedey, N.; Lescauwaeet, A.-K.; Mees, J. (Ed.) (2024) 'Geïntroduceerde niet-inheemse soorten in het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria anno 2024' in VLIZ Special Publication, 93. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 9789464206319. <https://dx.doi.org/10.48470/96>

verfijning kan leiden tot een meer kosten-efficiënte monitoring van menselijke activiteiten op zee (en dus een verlaging van de operationele kosten)<sup>64</sup>.

Een voorbeeld van een mariene exoot die mogelijk invasief kan worden en verdere opvolging vereist, is de Japanse snoerworm (*Cephalotrix simula*). Deze beruchte worm is amper 1 à 2 mm dik en maximaal 20 cm lang maar bevat het uiterst giftige neurotoxine tetrodotoxine (TTX), dat we ook kennen van de dodelijk giftige kogelvis en van de blauwgeringde octopus. In Japan is reeds een snoerworm aangetroffen met voldoende gif om een mens te doden, al zijn dergelijke hoge concentraties eerder uitzonderlijk. Ondanks het feit dat we dergelijke giftige soorten niet associëren met onze kust, is deze snoerworm sinds 2015 al meerdere keren waargenomen in de achterhaven van Zeebrugge en in het Boudewijnkanaal, onder andere tussen de baarddraden van mosselkluiten. Omdat mosselen voor velen een gegeerde maaltijd zijn, is het belangrijk het risico van giftige snoerwormen in de voedselketen op te volgen.

Het is duidelijk dat de ligging en kustgebonden activiteiten in het BNZ, onze regio extra gevoelig maken voor de introductie van niet-inheemse soorten. Hoewel niet elke exoot problematisch is, kunnen invasieve soorten aanzienlijke schade toebrengen aan onze biodiversiteit, economie en zelfs volksgezondheid. Het is daarom essentieel om de vinger aan de pols te houden via grondige monitoring en om in hoofdzaak in te zetten op de preventie van nieuwe introducties door gerichte preventieve maatregelen. Alleen met doordachte maatregelen en internationale samenwerking kunnen we de impact van deze verborgen bedreiging onder water beperken en onze kwetsbare ecosystemen beschermen<sup>65</sup>.

64 eDNA-Optima | De Blauwe Cluster

65 Verleye, T.J.; De Raedemaecker, F.; Vandepitte, L.; Fockedeij, N.; Lescauwae, A.-K.; Mees, J. (Ed.) (2024) 'Geïntroduceerde niet-inheemse soorten in het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria anno 2024' in VLIZ Special Publication, 93. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 9789464206319. <https://dx.doi.org/10.48470/96>

## Vervuiling in het BNZ – een problematiek in volle evolutie

De Noordzee bevindt zich in een zeer dichtbevolkte en actieve regio. Dat creëert al eeuwen een hoge druk op het ecosysteem, onder meer door vervuiling afkomstig van rivieren, de atmosfeer en bronnen op zee. Bij mariene pollutie denken we al snel aan zichtbare vormen, zoals olievervuiling of zwerfvuil. Het is echter belangrijk om aan te stippen dat heel wat niet-zichtbare pollutanten minstens even schadelijk zijn. Hoe sterk de vervuiling ingrijpt op het ecosysteem hangt samen met de giftigheid, de concentratie, de persistentie (afbreekbaarheid) en de mate van bio-accumulatie (concentreert de stof zich bij dieren en de mens hoog in het voedselweb?).

Bepaalde vormen van vervuiling waren historisch een groot probleem, maar zijn dat vandaag – na beperkingen of een stop in het gebruik ervan – heel wat minder (al dient vermeld te worden dat de effecten van historische vervuiling nog lang kunnen blijven doorwerken). Een mooi voorbeeld hiervan is de olieverontreiniging aan de Belgische kust. Tot in de jaren '90 bleek de trefkans voor olievlekken o.a. tijdens de controlevluchten in of langs de Zuidelijke Noordzee bijzonder hoog (>90%). Een passend beleid en de nodige maatregelen hebben ertoe geleid dat men tegenwoordig op het strand of op zee nog nauwelijks oliesporen ziet (<5% kans). Dat blijkt evenzeer uit strandtellingen van aangespoelde vogelkadavers waarbij men kijkt naar sporen van olie. Ook op het vlak van de bacteriologische kwaliteit van het zeewater zijn we er in de laatste decennia sterk op vooruit gegaan, doordat rechtstreekse lozingen van afvalwater in zee nagenoeg niet meer voorkomen (behalve bij overstorten als gevolg van zware regenval). Bij zware metalen, zoals lood en cadmium, een andere historische bron van vervuiling, worden eveneens positieve evoluties geobserveerd<sup>66</sup>.

Ondanks het feit dat er hoopgevende signalen zijn voor verschillende van de 'historisch' verontreinigende stoffen, doken er de afgelopen jaren ook nieuwe pollutanten op of krijgen oude pollutanten eindelijk de aandacht die ze verdienen. In wat volgt, zullen we dieper ingaan op een aantal van deze (nieuwe) problematieken. We zijn hierbij zeker niet exhaustief want er zijn daarnaast

66 Hoe vervuild is onze Noordzee? Vlaamse zeewetenschappers buigen zich over de status

andere vormen van vervuiling, zoals onderwatergeluid of overmaat aan nutriënten, die evenzeer onze aandacht verdienen maar verder niet aan bod komen.

### PFAS aan zee

Ondanks alle recente aandacht zijn PFAS (Per- en polyFluorAlkyl Stoffen) allesbehalve nieuw. Ze zijn al meer dan 70 jaar in gebruik en in die tijd zijn ze uitgegroeid tot een groep van meer dan 10.000 chemische stoffen. De reden voor hun grote populariteit ligt in de kenmerkende vet- en waterafstotende eigenschappen. Deze eigenschappen maken PFAS bijzonder gewild in tal van toepassingen, gaande van verpakkingsmiddelen, anti-aanbaklagen voor pannen en ovenmateriaal, brandwerende schuimen, *outdoor* (waterdichte) kledij, schoonmaakproducten, etc.

Echter komen deze stoffen ook met een aantal belangrijke nadelen. Om te beginnen is de groep PFAS tegenwoordig zodanig omvangrijk geworden dat het onmogelijk is om ze volledig te doorgronden. We weten dus eigenlijk nog niet zo bijzonder veel over de effecten van deze stoffen in het milieu en in ons lichaam. Wat we wel met zekerheid weten, is dat ze stuk voor stuk potentieel toxisch zijn. Zo groeit de lijst aan negatieve effecten op de menselijke gezondheid in het geval van te hoge PFAS-concentraties met elk nieuw onderzoek. Daarnaast weten we dat ze niet op een natuurlijke wijze in het milieu afbreken. Ze worden daarom ook vaak "*forever chemicals*" genoemd. Bovendien verspreiden PFAS zich bijzonder gemakkelijk in het milieu. Omdat ze niet op een natuurlijke manier afbreken gaan ze bij herhaaldelijke blootstelling opstapelen in planten en dieren (bioaccumulatie). Verder toont onderzoek aan dat de PFAS-concentraties toenemen naarmate men hogerop in de voedselketen komt (biomagnificatie). Vooral vis en schaaldieren zijn, naast eieren en op vervuilde bodems gekweekte producten, bijzonder vatbaar voor hoge PFAS-concentraties.

Sinds een aantal jaar is er heel wat aandacht voor hotspots van PFAS op land. PFAS komt echter evenzeer in het mariene milieu terecht via rivieren en atmosferische neerslag<sup>67</sup>. Heel ruw geschat, gaat het voor de Europese

zeeën om zo'n 26 ton PFAS per jaar. In het water verplaatsen PFAS-deeltjes zich horizontaal en verticaal door zich te hechten aan vaste (organische) deeltjes. Hierdoor bevindt de overgrote meerderheid aan PFAS in zeewater zich op of nabij het wateroppervlak. Na een verblijf in de waterkolom zinken PFAS uiteindelijk naar de zeebodem. Op lange termijn is de oceaanbodem het eindstation voor nagenoeg alle mariene PFAS-vervuiling.

In het mariene milieu vindt men de hoogste PFAS-concentraties terug in kustgebieden, wat logisch is gezien de nabijheid van rivieren en menselijke activiteit. Onderzoek en monitoring tonen evenwel aan dat PFAS-concentraties in zeewater nagenoeg altijd onder de milieugrens blijven, waar dit in waterlopen op het land zeker niet steeds het geval is. Op zee is de afstand tot de vervuilingbron immers aanzienlijk groter en er treedt bovendien een aanzienlijk verdunningseffect op. Bijkomend dient men ook rekening te houden met de oploseigenschappen van PFAS. Zo heeft PFOS (PerFluorOctaanSulfonaat), de meest voorkomende PFAS-stof in waterige milieus, de neiging om zich te binden aan sediment of opgeloste deeltjes bij toenemend zoutgehalte. Hoe zouter het water, hoe minder PFOS men erin terugvindt. Estuaria, zoals de Schelde, kunnen op die manier de instroom van PFOS naar het mariene milieu afremmen.

Toch is het verhaal van PFAS in zee niet algemeen positief. Zo zijn PFAS inmiddels waargenomen in de volledige mariene voedselketen. Algen, wieren, plankton en de kleinere zeedieren nemen met PFAS vervuild water en sediment op (de bioaccumulatie), waarna de PFAS zich opstapelen naarmate men verder klimt in de voedselketen (de biomagnificatie). Zeezoogdieren en zeevogels vertonen van alle zeedieren gemiddeld gezien de hoogste PFAS-concentraties. Metingen in het BNZ tonen aan dat de concentraties in organismen doorgaans hoger zijn dicht bij de kust en dicht bij het Schelde-estuarium dan bij zeedieren verder op zee. Voor de volksgezondheid is er niet meteen een risico, al is het belangrijk om er een voldoende gevarieerd dieet op na te houden.

Aan onze kust worden verhoogde PFAS-concentraties waargenomen in de zogenaamde zeespray. Dit zijn minuscule zeewaterdruppels die de lucht in

<sup>67</sup> Dauwe, S. (2024) 'PFAS aan Zee, moeten we ons zorgen maken?' in *De Grote Rede 60 'De Grote Rede: Nieuws over onze Kust en Zee'*, p. 4-8.

worden geslingerd wanneer luchtbellen aan het wateroppervlak openbarsten. Op die manier vormt zeespray een belangrijk transportmiddel voor PFAS van zee naar land. De gemeten concentraties in de zeelucht aan onze kust zijn evenwel laag genoeg om geen bedreiging voor onze gezondheid te vormen. Zeespray slaat na verloop van tijd neer op het land waardoor ook op de stranden en in de duinen langsheen de Nederlandse en Belgische kust PFAS wordt waargenomen, al varieert de concentratie en samenstelling sterk naargelang de locatie. Op de Belgische stranden zijn tot nog toe geen zorgwekkende PFOS-concentraties gemeten, op Nederlandse stranden bleken er wel enkele hotspots voor te komen. Tot slot blijkt dat het zeeschuim op onze stranden eveneens gevoelig is voor aanrijking aan PFAS. Ook hier tonen de metingen een grote variabiliteit waardoor het niet evident is om eenduidige conclusies te trekken. Het Agentschap Zorg en Gezondheid stelde op basis van recente onderzoeksresultaten wel enkele voorzorgsmaatregelen in: niet spelen in of met zeeschuim, niet bewust zeeschuim inslikken en een goede hygiëne toepassen na een strandbezoek (bijvoorbeeld door het lichaam af te spoelen met water en de handen te wassen)<sup>68</sup>.

Het mag duidelijk zijn dat verder onderzoek naar de PFAS-problematiek aan onze kust een hoge prioriteit verdient en dat het belangrijk is dat het beleid de vinger aan de pols houdt wat betreft de kennisevolucie aangaande deze problematiek.

### **Munitie in zee – een onderbelicht milieuprobleem**

De laatste jaren is er een toegenomen aandacht voor de vervuilingproblematiek die gepaard gaat met historische munitie in oorlogswrakken of munitiedumpplaatsen onder de zeebodem<sup>69</sup>.

Ook op het BNZ zijn er onder de 290 gekende wrakken een aantal exemplaren die munitie aan boord hebben. Zo bleek uit een onderzoeksproject<sup>70</sup>

68 Dauwe, S.; Devriese, L.; Verleye, T.J.; Pirllet, H. (2024) 'De aanwezigheid en impact van PFAS in een marien milieu – de Belgische kustzone en het Schelde-estuarium als case study' in VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2024\_001. Vlaams Instituut voor de Zee: Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/72>

69 Noordzeewrakken: een giftige oorlogserfenis

70 About, Interreg VB North Sea Region Programme

dat de wrakken van de John Mahn (een omgebouwd vissersschip gezonken pal in het midden van de Belgische Noordzee) en HMS Basilisk (een Britse Destroyer die deelnam aan de evacuatie van Duinkerke in WOII – 'Operatie Dynamo' en zonk voor de kust van Koksijde) naar schatting nog respectievelijk 1 en 2 ton munitie bevatten. Bovendien blijkt de munitie te lekken door corrosie van hun metalen omhulsel onder invloed van de lange blootstelling aan het zoute water. De onderzoekers troffen aanzienlijke concentraties aan van de kankerverwekkende springstof TNT (trinitrotolueen) en zijn afbraakproducten, in zowel het water, het sediment als in het vlees van de bemonsterde mosselen en vissen. Gelukkig bleken de gemeten concentraties niet onmiddellijk alarmerend te zijn voor mens en dier (waarbij we niet uitgaan van langdurige blootstelling). Daarnaast blijken rond de wrakken bacteriegemeenschappen aanwezig te zijn die de lokaal aanwezige toxische stoffen van nature afbreken. Ondanks het feit dat deze resultaten enigszins geruststellend zijn, dringt een nauwkeurige opvolging en verder onderzoek van deze oorlogswrakken en de daaraan gekoppelde milieurisico's zich op, net als een plan van aanpak voor het geval de concentraties problematisch worden. Het mag immers duidelijk zijn dat er zich 80 jaar na de laatste Wereldoorlog nog vele tonnen lekkende munitie in wrakken op de zeebodem bevinden.

Naast de munitie in oorlogswrakken, vormen ook munitiestortplaatsen een pertinent milieuprobleem in nagenoeg alle wereldzeeën. Specifiek voor het BNZ worden wij geconfronteerd met de Paardenmarkt, gelegen voor de kust van Knokke-Heist, waar naar schatting 35.000 ton chemische en conventionele munitie uit de Eerste Wereldoorlog enkele meters onder de zeebodem begraven ligt. Gelet op aard en hoeveelheid van de munitie (en de daaraan gekoppelde risico's voor mens en milieu) en gelet op de locatie dicht bij de kust en net naast de haven van Zeebrugge, mag het duidelijk zijn dat deze stortplaats een complexe uitdaging vormt op het gebied van monitoring en beheer. Tot op heden heeft de overheid ervoor gekozen om een beheersaanpak te hanteren waarbij de munitiestortplaats onaangeroerd blijft en de toestand van de Paardenmarkt regelmatig wordt gemonitord. Desalniettemin is het meer dan ooit aangewezen om proactief belangrijke kennislacunes met betrekking tot de stortplaats aan te pakken. Dit is immers essentieel om alternatieve beheeropties te kunnen verkennen en om mogelijke

(toekomstige) milieu- of maatschappelijke risico's te beoordelen. In deze context heeft het recent afgelopen DISARM-project<sup>71</sup> belangrijke nieuwe inzichten opgeleverd over o.a. de toestand en de distributie van de munitie, het explosierisico, de mogelijke (eco)toxicologische effecten van munitie-gerelateerde toxische verbindingen en de afbraak van deze verbindingen door micro-organismen. Het project resulteerde tevens in een aanzienlijke vooruitgang van de detectiecapaciteit van munitie-gerelateerde toxische stoffen, wat de basis legt voor een vroegtijdig waarschuwingssysteem voor deze munitiestortplaats.

Op basis van het gevoerde onderzoek werden door de onderzoekers van het DISARM-project een aantal beleidsaanbevelingen<sup>72</sup> met betrekking tot de munitiestortplaats van de Paardenmarkt geformuleerd:

- Het wordt aanbevolen om de nieuwe magnetometrische aanpak, gecombineerd met 3D inverse modellering, uit te breiden naar de gehele Paardenmarkt stortplaats om de verspreiding van de munitie in de ondergrond precies te kunnen karteren.
- Aangezien er op de Paardenmarkt wijdverspreide lekkage van toxische stoffen werd waargenomen en de risicobeoordeling wees op locatiespecifieke bezorgdheden en risico's, wordt aanbevolen om de huidige monitoringsinspanningen verder uit te breiden tot een volledig operationeel vroegtijdig waarschuwingssysteem.
- Er wordt geadviseerd om verdere vooruitgang te boeken met een bemonsteringscampagne van het diepere sediment van de Paardenmarkt.

Het is sterk aan te bevelen om verder te investeren in het ontwikkelde DISARM-datasysteem om de gegevens en resultaten van toekomstige bemonsterings- en observatiecampagnes adequaat te archiveren en te integreren.

Over het algemeen onderschrijven de resultaten van DISARM de tot nu toe gevolgde beheersaanpak om de Paardenmarkt onaangeroerd te laten en de toestand ervan te monitoren. Toch benadrukt de detectie van (zeer) lage

71 Home | DISARM project

72 Missiaen, T.; Pirlet, H.; Verleye, T.J.; Dauwe, S.; DISARM Consortium (2024) 'DISARM project - Policy information document: Final research results' Flanders Marine Institute (VLIZ): Ostend. <https://dx.doi.org/10.48470/79>

concentraties aan munitiegerelateerde verbindingen op verschillende locaties van de stortplaats de noodzaak om sneller te investeren in het dichten van enkele van de resterende kritieke kennishiaten (bv. de lekkageflux en het lekkagevolume, effecten van mengsels van toxische verbindingen, gevolgen van chronische blootstelling, bioaccumulatie-/biomagnificatie-effecten, het potentieel van het stimuleren van (micro)biologische afbraakprocessen)<sup>73</sup>.

### **Marien zwerfvuil in de Noordzee**

Marien zwerfvuil is op zich geen nieuwe milieuproblematiek. In België wordt al meer dan 20 jaar onderzoek verricht naar de aanwezigheid en mogelijke milieueffecten van zwerfvuil<sup>74</sup>. Toch komen er ook onder de ruimere noemer van marien zwerfvuil nieuwe problematieken naar voor, zoals plastic additieven en nanoplastics en zijn er belangrijke nieuwe inzichten over de transportroutes van zwerfvuil naar zee.

Op de zeebodem van het BNZ worden gemiddeld 1.270 items zwerfvuil per km<sup>2</sup> opgevist in de kustwateren en 280 items per km<sup>2</sup> verder op zee. Op de Vlaamse stranden zijn er gemiddeld 137 items zwerfvuil<sup>75</sup> per 100 meter vloedlijn aanwezig. Zowel op de zeebodem als op het strand bestaat het overgrote deel (ongeveer 80 à 90%) van het afval uit plastic. Momenteel wordt ook in Vlaanderen onderzocht in welke mate rivieren bijdragen aan het transport van plastic naar zee en in hoeverre estuaria een accumulatiegebied voor plastic vormen. De eerste nieuwe inzichten onthullen dat het meeste plastic in het Schelde-estuarium blijft en dus niet rechtstreeks naar zee stroomt. De accumulatie van plastic zwerfvuil in estuaria kan ook mogelijkheden bieden voor het verwijderen van afval uit het natuurlijk systeem.

Micro- en nanoplastics zijn veelal het resultaat van afbraak- en fragmentatieprocessen van grotere stukken plastic zwerfvuil. Deze plastic deeltjes zijn alomtegenwoordig in het milieu, van de lucht die we inademen tot het voedsel

73 Missiaen, T.; Pirlet, H.; Verleye, T.J.; Dauwe, S.; DISARM Consortium (2024) 'DISARM project - Policy information document: Final research results' Flanders Marine Institute (VLIZ): Ostend. <https://dx.doi.org/10.48470/79>

74 Devriese, L.I.; Janssen, C.R. (2023) 'Beleidsinformerende Nota: Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België' in VLIZ Beleidsinformerende Nota's, 2023\_002. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/64>

75 Zwerfval bestaande uit items of delen van voorwerpen die met het blote oog waar te nemen zijn.

dat we eten. Vernieuwend zijn de inzichten dat ‘*sea spray*’ (atmosferische zeedruppels) de overdracht van micro- en nanoplastics van de oceaan naar de lucht mogelijk maken. Ondertussen wordt verder ingezet op de routinematige monitoring van microplastics en worden heel wat inspanningen geleverd om de uitdaging aan te gaan inzake detectie en kwantificatie van de kleinste fractie microplastics en nanoplastics. Alle mogelijke effecten van micro- en nanoplastics op mariene organismen, ecosystemen en de volksgezondheid worden nog volop onderzocht. In de publieke opinie leeft de perceptie dat vervuiling door micro- en nanoplastic deeltjes een ernstig risico vormt voor het milieu en de menselijke gezondheid. Recente studies die melding maken van de aanwezigheid van microplastics in menselijke longen of bloedbanen versterken die bezorgdheid over mogelijke gezondheidseffecten op lange termijn. Om de effecten van de blootstelling aan micro- en nanoplastic deeltjes te beoordelen, zowel via voedsel, water en lucht, en de risico’s voor de volksgezondheid adequaat in te schatten, is echter nog meer gericht wetenschappelijke onderzoek nodig.

Verder wordt de laatste jaren meer en meer aandacht geschonken aan de mogelijke effecten van de plastic-gerelateerde additieven (bv. kleurstoffen, UV-filters en weekmakers zoals ftalaten, PFAS). Wetenschappers identificeerden inmiddels 13.000 chemische stoffen die geassocieerd kunnen worden met plastic en de productie van verschillende andere kunststoffen met een wijde reeks toepassingen (UNEP, 2023<sup>76</sup>). Daarbij leeft de bezorgdheid dat zorgwekkende chemische stoffen vrij kunnen komen gedurende de hele levenscyclus van plastic. Daarnaast dient vermeld te worden dat plasticafval in zee ook een substraat kan zijn voor specifieke gemeenschappen micro-organismen die verschillen van degene die aanwezig zijn in het zeewater of sediment en mogelijk een pathogeen karakter kunnen hebben<sup>77</sup>. Tot slot, lopen er verschillende onderzoeks- en innovatieprojecten met betrekking tot de sanering en opruiming van (marien) zwerfvuil. Een mooi voorbeeld hiervan is het TREASURE-project waar verschillende Vlaamse

76 Chemicals in Plastics – A Technical Report | UNEP – UN Environment Programme

77 Devriese, L.I.; Janssen, C.R. (2023) ‘Beleidsinformerende Nota: Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België’ in VLIZ Beleidsinformerende Nota’s, 2023\_002. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. <https://dx.doi.org/10.48470/64>

bedrijven, onderzoekers, lokale actoren en de provincie West-Vlaanderen samenwerken om nieuwe inzichten te verkrijgen inzake het gedrag van plastic in de IJzermonding en een collector ontwikkelen om zwerfvuil uit het water te verwijderen. Deze collector zal vervolgens ook uitgetest worden in het watersysteem van Nieuwpoort<sup>78</sup>.

78 Devriese, L.I.; De Buyser, S.; Catarino, A.I.; Moulart, I.; Dhondt, C.A.L.; Meneses, C.; Rondelez, J.; Nitschke, T.; Everaert, G.; Roelofsen, F.; Fierens, N.; van Welij, D.; Monballieu, J.; Decrop, B.; Koutrouveli, T.; Wang, L.; Breugem, A.; Stellamans, G.; Amara, R.; Doyen, P.; Depoorter, M.; Maelfait, H. (2024) ‘TREASURE – Living Lab Nieuwpoort. Blueprint and Roadmap. 2.0’ Flanders Marine Institute: Ostend. <https://dx.doi.org/10.48470/91>

## Het belang van observaties op zee

De grote uitdagingen waarmee onze zee geconfronteerd wordt in het kader van de zogenaamde *triple planetary crisis* (klimaatverandering, vervuiling en biodiversiteitsverlies), maken meer dan ooit het belang van adequate en *fit-for-purpose* observatiesystemen duidelijk. Als we op een duurzame manier willen kunnen blijven genieten van de ecosystemendiensten die de zee ons aanreikt, gaande van de tong op ons bord tot de zuurstof die we inademen, moet er verder geïnvesteerd worden in een geobserveerde zee. Enkel op die manier zullen wetenschappers op een gedegen manier de toestand van onze zee kunnen opvolgen en tijdig nieuwe uitdagingen kunnen detecteren die van nut zijn om een proactief beleid en beheer van onze zeegebieden vorm te geven. We starten hierbij zeker niet van nul. Het BNZ behoort immers tot de best bestudeerde zeeën ter wereld en we beschikken over de nodige expertise en infrastructuur in (West-)Vlaanderen om deze pionierspositie verder uit te bouwen.

Zo zijn er verschillende onderzoeksgroepen en innovatie-actoren in onze provincie die volop inzetten op innovatieve mariene observatietechnologieën voor uiteenlopende doeleinden. Dit gaat van akoestische technieken om de zeebodem en ondergrond in kaart te brengen, eDNA-methodes om de mariene biodiversiteit te meten, tot de monitoring van onderwatergeluid om zowel mariene organismen (bv. zeezoogdieren) als menselijke activiteiten te kunnen observeren. Het zijn slechts enkele van de ontwikkelingen waar lokale spelers werken aan innovaties die op internationaal niveau gezien worden. In wat volgt gaan we verder in op twee aspecten die momenteel voor een paradigma shift zorgen in de manier waarop we onze zeeën en oceaan observeren en hoe we daaruit de nodige informatie kunnen extraheren: mariene robotica enerzijds en doorgedreven digitalisatie (gaande van big data tot digital twins) anderzijds.

### Mariene robotica – een revolutie op zee

De laatste jaren is er in de regio rond Oostende in snel tempo een innovatie-ecosysteem ontstaan van bedrijven, overheden en kennisinstellingen die



AUV\_Barabas\_1 © VLIZ



AUV\_Barabas\_RV\_Simon\_Stevin-01 © VLIZ

actief zijn in het mariene roboticaveld. Ondanks het feit dat de beoogde applicaties van deze actoren verschillen (gaande van mijnbestrijding, surveys tot wetenschappelijke observaties), hebben ze een aantal gemeenschappelijke drijfveren. Zo leeft de overtuiging dat mariene robotica in de toekomst zal bijdragen tot meer observaties en handelingen op zee en dit op een veilige, goedkopere en meer duurzame manier. De ontwikkeling van autonome vaartuigen zit momenteel volop in een stroomversnelling en de verwachting is dat dit binnen afzienbare termijn zowel de maritieme wereld als het dagelijkse leven zal beïnvloeden.

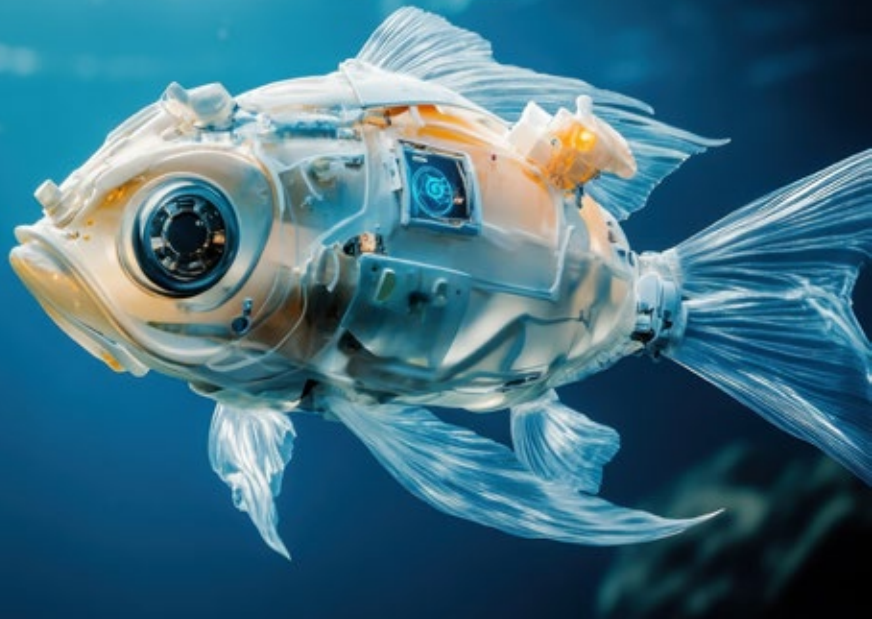
Als we louter focussen op het onderzoeksaspect, kan gesteld worden dat het VLIZ de vaandeldrager is van het mariene roboticaveld in Vlaanderen. In 2019 richtte het instituut, met steun van de Vlaamse overheid, het 'Marine Robotics Centre' (MRC)<sup>79</sup> op. Het doel van dit centrum is om oplossingen te zoeken voor de groeiende nood aan wetenschappelijke data, nodig voor het duurzaam gebruik en beheer van de oceaan. Doorgedreven automatisatie van observaties en de inzet van mariene robotica spelen hierin een steeds belangrijker rol. Sinds 2019 heeft het MRC zich in ijltempo ontwikkeld tot een uniek expertisecentrum op vlak van mariene autonome systemen en behoort het voor bepaalde aspecten van mariene robotica tot de wereldtop. Er wordt daarbij geïnvesteerd in een aantal mariene roboticaplatformen die elk over specifieke sterktes beschikken om observaties op of in zee uit te voeren. Afhankelijk van de doelstelling van het onderzoek kunnen één of meerdere robots worden ingezet:

- AUV Barabas is een zogenaamde 'Autonomous Underwater Vehicle' (of ook wel: UUV, d.i. 'Unmanned Underwater Vehicle'). Het is een torpedovormig robotvaartuig dat tot 1.000 m diep kan duiken en autonoom taken kan uitvoeren zonder de directe controle van een operator. Dit maakt de Barabas tot een krachtig hulpmiddel voor het verkennen van oceaandieptes die meestal ontoegankelijk zijn voor wetenschappers. Zo wordt deze AUV typisch gebruikt voor het zeer gedetailleerd in kaart brengen van de zeebodem, gaande van habitats, zeebodem morfologie of wrakken, maar kan

het toestel evenzeer dienen voor het meten van de eigenschappen van de waterkolom. Een missie van dit toestel duurt typisch enkele uren waarin verschillende kilometers onder water kunnen worden afgelegd.

- Gliders Yoko en Tsuno zijn eveneens torpedovormige robots die tot een diepte van 1.000 m kunnen duiken, maar verder beschikken ze over heel andere eigenschappen dan AUV Barabas. Gliders zijn zowat de zweefvliegers van de oceaan waarbij ze gebruik maken van aanpassingen in hun drijfvermogen om op en neer te bewegen doorheen de waterkolom. De gliders volgen hierbij een vooraf bepaalde route van waypoints waarlangs ze de eigenschappen van het zeewater kunnen meten. Telkens wanneer het toestel de oppervlakte bereikt, steekt het zijn antenne aan de achterzijde uit en communiceert het via de satelliet met het controlestation aan wal. Deze gliders kunnen gemakkelijk verschillende weken aan een stuk opereren en zijn uitstekend geschikt om in afgelegen gebieden grote oceanografische processen in kaart te brengen.
- Het MRC heeft de afgelopen jaren ook geïnvesteerd in de uitbouw van een USV-capaciteit (*unmanned/uncrewed surface vehicle*). Dit zijn vaartuigen die vanuit een controlecentrum op land bestuurd worden. Het MRC beschikt enerzijds over USV Adhemar, die door de golven wordt voortgedreven en uitstekend geschikt is voor langdurige metingen van verschillende parameters van het zeewater, bij voorkeur op de open oceaan. Anderzijds nam het MRC in 2024 ook USV Gobelijn in de vaart. Deze state-of-the-art USV kan beschouwd worden als een klein onderzoeksschip met tal van sensoren en beschikt over alle voorzieningen om voor weken op zee te blijven en ook in drukke gebieden zoals de Noordzee volgens de geldende richtlijnen/standaarden te opereren. Het kan gesteld worden dat het VLIZ met USV Gobelijn als één van de eerste onderzoeksinstellingen ter wereld over een dergelijk observatieplatform beschikt.

Het dient aangestipt te worden dat de voornoemde mariene roboticaplatformen niet enkel in de Noordzee, maar bij uitstek ook in een internationale context worden ingezet. Daarmee fungeren ze als ware ambassadeurs van onze provincie met onderzoeksactiviteiten die reiken van de Middellandse



Zee tot de Poolzeeën. Daarnaast beschikt het VLIZ over tal van zogenaamde “moorings”. Dit zijn frames met sensoren die op de zeebodem worden geplaatst om langdurig metingen van de waterkolom en/of het sediment te verrichten. Op deze manier worden zowel in onze Noordzee als in fjorden in Groenland sensornetwerken uitgebouwd die verschillende parameters kunnen meten, gaande van onderwatergeluid, stromingspatronen tot biodiversiteitsparameters.

### **Meer dan alleen technologische innovatie**

Het mag duidelijk zijn dat mariene robotica platformen stuk voor stuk voorbeelden zijn van spitstechnologie. Een groot stuk van de inspanningen van de mariene robotica-experten gaat dan ook naar het doorgronden van de technologische know-how die hoort bij het gebruik van dergelijke platformen. Deze zijn broodnodig om uitdagingen van mariene autonome systemen, zoals energiebeheer (deze toestellen werken in veel gevallen op batterijen met een beperkte energievoorraad), beperkte bandbreedte (op zee en zeker onder water kunnen we niet rekenen op de standaard communicatietoepassingen die we op land kennen) en de uitdagende omgeving waarin ze

opereren (corrosie, druk, etc.), het hoofd te bieden<sup>80</sup>.

Naast deze technologische innovatie gaat echter ook een groot stuk van de inspanningen van mariene robotica-experten naar het verleggen van de grenzen van het regelgevend kader voor mariene autonome systemen. België beschikt als één van de eerste landen ter wereld over wetgeving voor mariene robotica platformen<sup>81</sup>. Zo is er onder andere een register voor onbemande schepen. Daarnaast moet een technisch dossier opgebouwd worden om voor een onbemand vaartuig een vaarvergunning te kunnen bekomen. Het doel van een dergelijk technisch dossier is om een project te beoordelen op het gebied van veiligheid en de bescherming van het mariene milieu. In het dossier worden zaken zoals het concept van de operatie (ConOps) en een risicobeoordeling uitgewerkt en dient onder andere informatie aangeleverd te worden over het ontwerp van het vaartuig en de missieplanning.

In deze context werkt het MRC nauw samen met het DG Maritiem Vervoer van de FOD Mobiliteit, alsook met het MRCC van het Agentschap MDK, om een vaarvergunning te bekomen voor USV Gobelijn. Hierbij werden al verschillende succesvolle missies in de Noordzee afgewerkt. Het VLIZ vervult hiermee met verve zijn rol als een wegbereider voor andere organisaties en bedrijven in Vlaanderen en daarbuiten die actief zijn in het mariene robotica-veld.

### **Digitalisatie op zee - van big data tot digital twins**

Digitale technologieën houden een grote belofte in om bij te dragen aan een duurzaam beheer van de zeeën en de oceaan. De afgelopen jaren hebben we gezien hoe digitale technologieën, zoals artificiële intelligentie (AI), cloud computing en Internet of Things (IoT)-toepassingen, in sneltempo ons dagdagelijks leven zijn binnengedrongen. In de blauwe sector is deze digitale revolutie ondertussen eveneens volop aan de gang. Hierbij wordt in toeneemende mate het potentieel erkend om de prestaties, efficiëntie en locatie van oceaanactiviteiten te veranderen, nieuwe activiteiten te creëren en een belangrijke bijdrage te leveren aan een duurzaam gebruik van de oceaan<sup>82</sup>.

<sup>80</sup> Langedock, K. (2021) 'Revolutie in zeerobotica' in De Grote Rede 53 'De Grote Rede: Nieuws over onze Kust en Zee', p. 15-21.

<sup>81</sup> [mobiliteit.belgium.be/nl/scheepvaart/semi-autonome-vaartuigen](https://mobiliteit.belgium.be/nl/scheepvaart/semi-autonome-vaartuigen)

<sup>82</sup> A new era of digitalisation for ocean sustainability? | OECD

Ook op dit vlak bevindt (West-)Vlaanderen zich in een uitstekende positie om een pioniersrol te vervullen. Zo investeert de Vlaamse overheid al meer dan 20 jaar actief in de ontwikkeling van mariene datasystemen, wat ook internationaal erkend wordt. Zo wijdde de OESO een speciale *case study* aan de maatschappelijke bijdrage van open mariene data in Vlaanderen<sup>83</sup>. Onder meer met het VLIZ heeft Vlaanderen een aantal mariene databanken uitgebouwd die ondertussen zijn uitgegroeid tot de wereldstandaard. Het gaat bijvoorbeeld over het Wereldregister voor Mariene Soorten (WoRMS<sup>84</sup>), dat geldt als de taxonomische standaard voor internationaal marien biologisch onderzoek, en Marine Regions<sup>85</sup>, dat een internationaal-erkende databank is voor mariene plaatsnamen. De kaartlaag van de wereldwijde exclusieve economische zones die in Marine Regions wordt aangeboden, wordt intussen internationaal beschouwd als dé referentie en wordt gebruikt door beleidsmakers, onderzoekers, professionals en media overal ter wereld. Ook binnen groeisectoren, zoals offshore wind, zien we dat verschillende Vlaamse kennisinstellingen en innovatie-actoren onder de koepel van OWI-Lab<sup>86</sup> bij de absolute pioniers horen door o.a. data van de prestaties van windturbines om te zetten in nieuwe producten en diensten voor de sector.

Vlaanderen heeft ook geïnvesteerd in de verankering van een aantal internationale organisaties die betrokken zijn bij marien databeheer. Zo worden onder meer het IODE<sup>87</sup> project office van IOC UNESCO (International Oceanographic Data and Information Exchange) en het secretariaat van EMODnet<sup>88</sup> (European Marine Observation and Data Network) van de Europese Commissie gehuisvest in de InnovOcean Campus te Oostende. Dit zorgt er op zijn beurt voor dat (West-)Vlaamse wetenschappelijke instellingen, universiteiten en administraties een vooraanstaande rol kunnen spelen binnen deze internationale mariene data-initiatieven.

83 [Understanding the contribution of Flanders' public marine data to society | OECD](#)

84 [WoRMS](#)

85 [Marine Regions](#)

86 [OWI-lab](#)

87 [IODE – International Oceanographic Data and Information Exchange](#)

88 [Home | European Marine Observation and Data Network \(EMODnet\)](#)

De centrale rol die West-Vlaamse partijen spelen op het vlak van marien databeheer zorgt er ook voor dat we op de eerste rij staan bij nieuwe Europese ontwikkelingen. Zo zit het VLIZ mee in de cockpit van de opbouw van de infrastructuur voor de European Digital Twin of the Ocean (EDITO<sup>89</sup>) wat één van de “flagship initiatieven” is van de *Mission ‘Restore our Oceans and Waters’* van de Europese Unie.

## Observaties op zee - *spillovers* voor maritieme beveiliging en *dual use*-toepassingen

Een geobserveerde zee is niet enkel een wetenschappelijke prioriteit om het hoofd te bieden aan de grote uitdagingen waarmee het mariene systeem geconfronteerd wordt. De veranderende geopolitieke situatie zorgt er ook voor dat we als maatschappij in sneltempo moeten inzetten op de bescherming van kritieke maritieme infrastructuur op zee, zoals energie- en communicatiekabels en gaspijpleidingen. Het mag duidelijk zijn dat er op dit vlak grote synergiën kunnen bewerkstelligd worden tussen de mariene kennisinstellingen, bedrijven en overheden. Dit geldt evenzeer voor zogenaamde *dual use* innovatie (innovatie met zowel een militaire als een civiele finaliteit) waarbij er alvast succesverhalen zijn van dergelijke kruisbestuiving zoals de ontwikkeling van nieuwe systemen voor mijnbestrijding. De voornoemde synergiën worden al meegenomen in de Defence, Industry and Research Strategy [DIRS]<sup>90</sup> van Defensie en het Vlaams defensieplan<sup>91</sup>.

Een voorbeeld van *dual use* innovatie kan er bijvoorbeeld ook in bestaan om onderwater *sensing* van vaartuigen voor allerlei doeleinden in te zetten. Na een bezoek van de Defensie-beurs in Parijs "Euronaval" in november 2024, heb ik contacten gelegd om een akoestisch systeem te introduceren waarbij sensoren op boeien ervoor zouden zorgen dat we *realtime* een beeld hebben van bewegingen op de waterlijn, zelfs van een *smallboat*. In de aanpak van transmigratie zou deze techniek toelaten om accurater een goed zicht te krijgen op de trafiek. Tot nu toe is mijn initiatief nog niet opgepikt, maar ik ben ervan overtuigd dat dit een meerwaarde zou betekenen in de beeldvorming voor de politiediensten, in de aanpak van de mensenhandel.

Niettegenstaande het feit dat er mooie winsten kunnen geboekt worden door meer samenwerking te faciliteren rond deze onderwerpen, is de nodige voorzichtigheid geboden. Er moet over gewaakt worden dat kennisinstellingen hun rol kunnen invullen met het grootste respect voor de ethische principes

90 Defence, Industry and Research Strategy - IRSD-KHID-RHID

91 Vlaams defensieplan | Vlaanderen.be

waarvoor ze staan en dit zonder afbreuk te doen aan de maatschappelijke rol die zij dienen in te vullen. Het is dan ook van belang dat er vanuit de overheid duidelijke richtlijnen komen over hoe 'misuse' van onderzoeksresultaten kan vermeden worden en hoe de nodige ethische reflectie in de betrokken kennisinstellingen kan gefaciliteerd worden. Organisaties zoals de VLIR<sup>92</sup> en het Vlaams Vredesinstituut<sup>93</sup> hebben in dit kader een belangrijke rol te spelen.



92 VLIR

93 Vlaams Vredesinstituut



## 2

### Navigeren naar veiligheid - handhaving op zee

Safety en security

#### Inleiding

Waar de horizon oneindig lijkt, groeit ook de noodzaak om grip te houden op wat zich op zee afspeelt, aangezien op het water net zo goed regels gelden als op het land.

België, met zijn strategisch gelegen kustlijn en lange maritieme traditie, heeft altijd een diepe band gehad met de zee. Deze verbondenheid is niet louter geografisch of economisch van aard, maar zit verankerd in onze culturele identiteit. Zo zou het woord *Vlaanderen* mogelijk zijn oorsprong vinden in het Oergermaanse *flauma*, wat “overstroomd gebied” betekent. Dit is een boeiende, zij het niet onomstreden, verklaring die de historische verbondenheid van onze regio met het water onderstreept<sup>94,95</sup>.

Het Belgische deel van de Noordzee, bestaande uit de Belgische territoriale wateren (TTW) en de exclusieve economische zone (EEZ), beslaat binnen dit maritieme landschap ongeveer 3.500 km<sup>2</sup>. In dit hoofdstuk zal voor de leesbaarheid naar dit gebied verwezen worden als de *Belgische Noordzee* (BNZ). De TTW vallen onder volledige Belgische soevereiniteit, terwijl België in de EEZ haar exclusieve economische exploitatierechten uitoefent.

<sup>94</sup> Van der Sijs, N. (2024); Gysseling, M. (1998) 'Etymologie en betekenis-evolutie van Vlaanderen' in Encyclopedie van de Vlaamse beweging. <https://devb.be/id/ter-001549>.

<sup>95</sup> Bonneure, K. (2019, 9 januari) 'Overstroomd land, zwerfverland of niemandsland. Waar komt het woord "Vlaanderen" vandaan?'. VRT NWS. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/01/09/etymologen-zijn-het-bijna-eens-vlaanderen-komt-van-flaam-e/>.

De Belgische Noordzee biedt België niet alleen economische mogelijkheden via zeehavens zoals de 'Port of Antwerp-Bruges', Gent en Oostende, maar ook strategische toegang tot internationale handelsroutes, datanetwerken en energievoorziening. Windmolenparken, datakabels en scheepvaartroutes maken de Belgische Noordzee tot een vitale ruimte voor welvaart en connectiviteit.

Tegelijkertijd creëert deze open toegang tot de zee ook risico's. Tien jaar geleden lag de nadruk binnen maritiem toezicht voornamelijk op milieuvervuiling, duurzame economische ontwikkeling en wetshandhaving rond illegale visserij en smokkel<sup>96</sup>.

Vandaag is het dreigingsbeeld echter ingrijpend veranderd. De toenemende afhankelijkheid van maritieme infrastructuur voor energie- en datatransmissie maakt deze systemen kwetsbaar voor sabotage, spionage en hybride dreigingen<sup>97,98</sup>. De bescherming van kritieke infrastructuur op zee is daardoor uitgedoemd tot een prioriteit op zowel nationaal als internationaal niveau<sup>99</sup>.

Binnen deze context is een doeltreffende organisatie van maritieme handhaving cruciaal. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij een breed spectrum aan civiele en militaire actoren, die elk optreden binnen hun grondwettelijk of wettelijk vastgelegde bevoegdheden. De Belgische kustwacht fungeert hierin als een samenwerkingsplatform dat de coördinatie tussen deze partners versterkt, zonder hun individuele mandaten te wijzigen. Deze samenwerking is vastgelegd in het Samenwerkingsakkoord van 2006, dat de afstemming tussen de betrokken diensten faciliteert en zo bijdraagt aan een efficiënte en geïntegreerde aanpak van maritieme veiligheid.

96 Decaluwé, C. (2015) 'Een Zee van Kansen: Onze Noordzee' Rede van Carl Decaluwé, gouverneur van West-Vlaanderen. Provincie West-Vlaanderen: Brugge. Jaarlijkse rede van de gouverneur 'Een zee van kansen' | Provincie West-Vlaanderen.

97 Bekkers, F.; Teer, J.; Kool, D.; van Geuns, L.; Bolder, P.; Patrahau, I.; Sarel, M. (2021) 'The High Value of The North Sea' The Hague Centre for Strategic Studies. Value-of-the-North-Sea-HR.pdf.

98 Joint Declaration on Cooperation regarding Protection of Infrastructure in the North Sea (JDCPINS). (2024).

99 Ibid

Wat op zee gebeurt, raakt ons immers allemaal. Van de energie die via windmolenparken binnenkomt, de goederen die via havens ons land bereiken of het internet dat onder water Europa verbindt, dit illustreert de strategische en veelzijdige impact van de maritieme sector op onze samenleving. Om al deze vitale belangen te beschermen, is maritiem toezicht onmisbaar. Inzicht in de betrokken actoren en handhavingmechanismen is daarom cruciaal voor het waarborgen van onze nationale veiligheid en welvaart.

De Noordzee heeft vandaag immers haar dimensie als louter een 'watervlakte' ruim achter zich gelaten. Ze is een gelaagde ruimte met drie dimensies, land, water en lucht, die elk hun eigen economische dynamiek en hun eigen bestuurlijke uitdagingen met zich meebrengen en dus ook hun veiligheidsvragen of -vraagstukken.

Boven het water hebben we het intense internationale luchtverkeer maar bijvoorbeeld ook de vogelmigratie of de meteorologische monitoring die helemaal aan ons zicht ontsnappen. Op het water ontpopt zich een hyper snel groeiend netwerk van wind- en energieparken of aquacultuurzones midden de eeuwenoude scheepvaartroutes en recreatieve of commerciële vaart, onzichtbaar omzoomd door ecologische zones. En onder het wateroppervlak verstrengelt zich een wereld aan kabels, pijpleidingen, data-infrastructuren en, steeds belangrijker, digitale infrastructuur die blootgesteld is aan cyber- en andere dreigingen.

Om deze ruimte veilig en beheersbaar te houden, beschikken we heden ten dage over een uniek model: de Belgische kustwacht, met haar 17 functionele domeinen of zogenaamde functionaliteiten.

Deze functionaliteiten worden gedragen door een mozaïek van actoren – internationaal, federaal, regionaal en lokaal – die samenwerken in een netwerkmodel dat uniek is in Europa.

En voor alle duidelijkheid, die verwachte samenwerking is geen vanzelfsprekendheid en nog minder een sinecure. De versnippering van bevoegdheden, gegroeid doorheen de tijd en in de ruimte, leidt al te vaak tot bestuurlijke

logheid en een gebrek aan samenhang, net op een moment waarop snelheid, paraatheid en efficiëntie cruciaal zijn en vooral daadkracht een must is. Het antwoord hierop is vanuit dezelfde perspectieven even complex als de vraag retorisch is: wat als we de Noordzee zouden beschouwen als de elfde provincie van ons land?

Een bestuurlijke entiteit, geleid door een volwaardige en bevoegde gezagsinstantie met een integraal mandaat over de hele maritieme ruimte: te land, ter zee en in de lucht.

Niet omdat we nog een extra overheidsniveau willen toevoegen maar integendeel, net om de bestaande fragmentatie te overstijgen. Om efficiëntie, duidelijkheid en veiligheid te garanderen. En om de toekomst van deze nieuwe leefwereld te beheren, die evolueert naar een volwaardige nieuwe geografische ruimte met een permanente bewoning en volwaardige activiteiten.

## Strategisch belang

Het strategisch belang van de Belgische Noordzee is nauw verbonden met haar economisch belang, zowel voor België als op internationaal niveau. De Belgische Noordzee vormt immers een cruciale schakel in de energievoorziening, digitale infrastructuur en handelsroutes van Europa. De Noordzee is een levendig netwerk dat rechtstreeks samenhangt met onze Europese welvaart en veiligheid. Aangezien zoveel essentiële processen hier samenkomen, is het waarborgen van een veilige en ordelijke werking op zee dus essentieel. Maritieme veiligheid omvat dan ook alle beleidsmaatregelen en operationele acties die nodig zijn om onze belangen op zee te beschermen. Het begrip maritieme veiligheid strekt zich verder uit dan louter defensie. Aspecten zoals grensbewaking, milieu-inspecties en cyberbeveiliging vormen een integraal onderdeel hiervan<sup>100</sup>.

100 Raad van de Europese Unie (z.d.). Maritieme veiligheid. <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/maritime-security/#what>.



Tegen de achtergrond van toenemende geopolitieke spanningen en technologische afhankelijkheid wordt de kwetsbaarheid van de Noordzee steeds duidelijker. De maritieme sector, traditioneel al kwetsbaar voor illegale activiteiten zoals smokkel, piraterij en illegale visserij, wordt vandaag geconfronteerd met een breder en complexer scala aan dreigingen waaronder spionage en sabotage<sup>101</sup>. De Russische invasie in Oekraïne in 2022 zette de Europese veiligheidsorde bovendien nog verder op scherp.

Het type dreigingen dat frequent wordt vastgesteld, zijn hybride dreigingen. De term "hybride dreigingen" verwijst naar een breed scala aan gecoördineerde technieken en acties, uitgevoerd door zowel statelijke als niet-statale actoren. Het doel is om onopgemerkt een staat of instellingen negatief te beïnvloeden of schade toe te brengen, op verschillende en vaak gecombineerde manieren. Enkele voorbeelden zijn onder meer cyberaanvallen,

101 Vandamme, E. (2023) 'Samenwerken aan een sterke en veilige maritieme sector' FOD Mobiliteit en Vervoer. [https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/documents/publications/2024/ebook\\_Scheepvaart\\_NL\\_V11.pdf](https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/documents/publications/2024/ebook_Scheepvaart_NL_V11.pdf)

sabotageacties en spionage<sup>102</sup>. Door de frequente synchronisatie van dergelijke verschillende processen worden dit soort dreigingen steeds complexer en verfijnder, waardoor ze moeilijk te detecteren en te bestrijden zijn<sup>103</sup>. Er kan gesteld worden dat hybride dreigingen als concept worden toegepast om onder de drempel van 'klassieke' oorlogsvoering te blijven en dusdanig een grootschalig gewapend conflict te vermijden<sup>104</sup>. Binnen een NAVO-context gaat het dus om de toepassing van acties en middelen die de activatie van Artikel 5, de collectieve defensieclausule, niet onmiddellijk rechtvaardigen. Het gebruik van diverse, en vaak verborgen, methoden maken het moeilijk om de bron van de dreiging te identificeren of potentieel aansprakelijke actoren ter verantwoording te roepen. Gezien dit flexibel karakter bevinden hybride dreigingen zich vaak binnen de grijze zone tussen vrede en oorlog, wat op Euro-Atlantisch vlak voor juridische uitdagingen zorgt<sup>105</sup>. Hybride dreigingen brengen niet alleen de veiligheid in gevaar, maar vormen ook een bedreiging voor de democratie. Ze richten zich op het ondermijnen van de fundamentele waarden van de democratie, proberen de samenleving te destabiliseren en beogen de politieke besluitvorming te verstoren<sup>106</sup>.

Om kritieke infrastructuur te beschermen tegen hybride dreigingen, hanteert de Belgische Marine een strategisch denkkader dat gebaseerd is op drie complementaire pijlers: 'deterrence', 'defence', en 'resilience'. 'Deterrence' houdt in dat er een geloofwaardige dreiging van vergelding wordt gecreëerd om tegenstanders af te schrikken. Een geloofwaardige afschrikking betekent dat een staat zijn volledige arsenaal aan machtsmiddelen (diplomatiek, economisch, militair, juridisch) wil inzetten en deze intentie ook kenbaar maakt door duidelijke politieke statements en de investering in de nodige middelen. 'Defence' omvat de bescherming van kritieke infrastructuur tegen

102 FOD Buitenlandse Zaken, Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking. (z.d.). 'Hybride dreigingen'. Hybride dreigingen | FOD Buitenlandse Zaken - Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking.

103 Raad van de Europese Unie. (z.d.). 'Hybride dreigingen'. <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/hybrid-threats/>

104 Monaghan, S. (2019) 'MCDC Countering Hybrid Warfare Project: Conceptual Foundations and Implications for Defence Forces'. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/840513/20190401-MCDC\\_CHW\\_Information\\_note\\_-\\_Conceptual\\_Foundations.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/840513/20190401-MCDC_CHW_Information_note_-_Conceptual_Foundations.pdf)

105 Adviesraad Internationale Vraagstukken (2024) 'Hybride dreigingen en maatschappelijke weerbaarheid'. AIV-advies 126, p.34. Hybride dreigingen en maatschappelijke weerbaarheid | Advies | Adviesraad Internationale Vraagstukken

106 Raad van de Europese Unie. (z.d.). 'Hybride dreigingen'. <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/hybrid-threats/>

mogelijke hybride bedreigingen, onder meer via detectiecapaciteiten, fysieke beschermingsmaatregelen en operationele respons, afhankelijk van de aard en ernst van het incident. Daarnaast richt verdediging zich tot attributie van verantwoordelijkheden, waarbij niet alleen wordt vastgesteld dat een incident heeft plaatsgevonden, maar ook de verantwoordelijke partij wordt geïdentificeerd. 'Resilience', of veerkracht, garandeert dat systemen en processen weerbaar zijn tegen bedreigingen en dat ze snel kunnen herstellen van aanvallen, door het voorzien van voldoende aantallen, door alternatieven, of door het in plaats stellen van restcapaciteit.

Enkele voorbeelden van een dergelijke praktijkgerichte aanpak zijn de inzet van regelmatige patrouilles, bewakingssystemen en uitsluitingszones rond belangrijke locaties. Geavanceerde technologieën zoals drones met sensoren en camera's en automatische detectiesystemen identificeren en reageren op bedreigingen. Fysieke barrières en anti-sabotageapparatuur beschermen belangrijke activa.

Een treffend voorbeeld van deze kwetsbaarheid was de sabotage van de Nord Stream-pijpleidingen in 2022, die een pijnlijke herinnering vormde aan de risico's voor Europese maritieme infrastructuur door spionage en sabotage<sup>107</sup>. Russisch scheepvaartverkeer wordt vaak in verband gebracht met verdachte activiteiten op zee. Tot op heden zijn er meer dan 70 waarnemingen gerapporteerd van Russische schepen die zich abnormaal gedroegen in de nabijheid van kritieke maritieme infrastructuur<sup>108</sup>.

Ook in de Belgische maritieme zone zijn deze risico's reëel. Zo liggen verschillende windmolenparken binnen een relatief klein zeegebied, dicht bij drukke scheepvaartroutes. In 2023 trok het Russische onderzoeksschip 'Admiraal Vladimírsky', dat eerder al in verband werd gebracht met spionageactiviteiten, de aandacht door verdachte vaarpatronen in de buurt van de

107 von Hein, M. (2023) 'Nord Stream Pipelines Blasts: A Maze of Speculation' Deutsche Welle. <https://www.dw.com/en/nord-stream-pipelines-blasts-a-maze-of-speculation/a-66913853>.

108 Hendriks, M. S.; Halem, H. (2024) 'From space to seabed: Protecting the UK's undersea cables from hostile actors'. Policy Exchange. <https://policyexchange.org.uk/wp-content/uploads/From-space-to-seabed.pdf>.

windmolenparken voor onze kust<sup>109</sup>.

Daarnaast blijft ook klassieke georganiseerde criminaliteit een hardnekkige realiteit. Als toegangspoort tot Europa wordt de 'Port of Antwerp-Bruges' regelmatig geconfronteerd met drugssmokkel en illegale goederenstromen<sup>110</sup>. In 2023 alleen werden zo verschillende pogingen tot cocaïne-transport via de Belgische zeehavens onderschept<sup>111</sup>.

### Samenwerking als sleutel tot veiligheid op zee

Maritieme veiligheid stopt niet aan de grens. Omdat dreigingen vaak grensoverschrijdend en multidimensionaal zijn, is samenwerking op meerdere niveaus onmisbaar. Binnen het Gemeenschappelijk Veiligheids- en Defensiebeleid (GVDB) van de Europese Unie vormt maritieme veiligheid dan ook een strategische pijler, met als doel onder meer het versterken van de militaire slagkracht via gedeelde nationale middelen<sup>112</sup>. Binnen het GVDB biedt het *European Maritime Security Strategy (EUMSS) framework* een operationeel kader voor de bescherming van de maritieme belangen van de EU<sup>113</sup>. Daarnaast bevordert het de coördinatie tussen lidstaten om multidimensionale dreigingen aan te pakken. Het bijbehorende *Joint Communication en Action Plan*, bijgewerkt in 2023, omvat specifieke maatregelen hiervoor, zoals gezamenlijke maritieme oefeningen, uitbreiding van samenwerkingsverbanden met internationale partners, en de versterking van maritieme capaciteiten<sup>114</sup>.

België blijft doorgaans een actieve rol vervullen in diverse Europese

109 Van Driessche, V. (2023, 19 april) 'Opnieuw bewijzen voor Russische spionage in de Noordzee: "Zijn in staat om kritieke infrastructuur te saboteren"'. VRT NWS. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2023/04/19/spionage-russische-schepen/>. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/tag/victor-van-driessche>

110 Port of Antwerp-Bruges. (z.d.). 'Anti-drugsbeleid'. <https://www.portofantwerpbruges.com/anti-drugsbeleid>.

111 FOD Financiën. (z.d.). 'Douane onderschept 116 ton cocaine in Antwerpse haven'. Persbericht. 17012024\_116ton\_cocaine\_antwerpen.pdf.

112 FOD Buitenlandse Zaken, Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking (2023, 6 januari) 'Internationale Organisaties'. <https://diplomatie.belgium.be/nl/beleid/beleidsthemas/vrede-en-veiligheid/internationale-organisaties>.

113 Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries. (2023) 'Joint communication on the update of the EU Maritime Security Strategy and its Action Plan: An enhanced EU Maritime Security Strategy for evolving maritime threats', P. 1-2.7274a9ab-ad29-4dae-83fb-c849d1ca188b\_en.

114 Ibid.p.4-14.

samenwerkingsverbanden. De Belgisch-Nederlandse maritieme samenwerking (BeNeSam) en de Belgische betrokkenheid bij het *North Sea Security Pact*, een in 2023 opgericht pact tussen zes Noordzeelanden, zijn hierbij trefende voorbeelden. Deze initiatieven richten zich zowel op operationeel en politiek niveau op *underwater warfare*<sup>115</sup>.

Als voortrekker op het gebied van mijnenbestrijding is België binnen het nieuwe rMCM (*replacement mine countermeasures*)-programma (de twaalf toekomstige mijnenbestrijdingsplatformen besteld voor België en Nederland) van BeNeSam leidend in de opleiding van deze taakspecialisatie en het onderhoud van de mijnenbestrijdingsvaartuigen.

Maar ook in het *North Sea Security Pact* speelt België een dragende rol, mede omdat een deel van de operationele output, het *North Seal* platform, is ontworpen door een Belgisch bedrijf. Het platform werd gelanceerd op 15 januari 2025 om verdere samenwerking tussen België, Nederland, Duitsland, Noorwegen, het Verenigd Koninkrijk en Denemarken te faciliteren bij de bescherming van kritieke infrastructuur in de Noordzee. Concreet is het platform ontworpen om snellere informatie-uitwisseling, dreigingsanalyse en *realtime monitoring* van verdachte scheepsbewegingen in de Noordzee mogelijk te maken.

In deze context van *underwater warfare* neemt België ook deel aan projectgroepen in het kader van de Permanente Gestructureerde Samenwerking (PESCO), een defensiesamenwerkingsinitiatief van verschillende lidstaten binnen de Europese Unie. Dit omvat onder andere deelname aan het *Maritime (semi-) Autonomous Systems for Mine Countermeasures* (MAS MCM) -programma en het *Critical Seabed Infrastructure Protection* (CISP)- project.

Ook binnen NAVO-verband levert de Belgische Marine op het vlak van *defence en deterrence* een belangrijke bijdrage aan de permanente maritieme inzet van de NAVO; bijvoorbeeld via deelname aan zowel de *Standing NATO Maritime Group 1* (SNMG1) als de *Standing NATO Mine Countermeasures Group*

115 Joint Declaration on Cooperation regarding Protection of Infrastructure in the North Sea (JDCPINS). (2024).

1 (SNMCMG1). Voor SNMG1 worden fregatten ingezet, onder andere voor het beveiligen van internationale zeeroutes en het uitvoeren van oefeningen met bondgenoten. Zo is de BNS Louise-Marie in februari 2025 naar het hoge Noorden vertrokken om deel te nemen aan operatie *Baltic Sentry* gericht op het afschrikken van sabotageacties zoals het toebrengen van schade aan kritieke onderzeese infrastructuur<sup>116</sup>. In januari 2025 heeft België het commando over SNMCMG1 overgenomen, de NAVO-mijnenbestrijdingscapaciteit die zich toelegt op het ruimen van mijnen in de Baltische Zee.

Op operationeel vlak is het *NATO Maritime Centre for Security of Critical Undersea Infrastructure* (CUI), opgericht in 2024 en gevestigd in het *Allied Maritime Command* (MARCOM), een verder operationeel NAVO-samenwerkingsverband. MARCOM is het maritieme hoofdkwartier van de NAVO in Northwood. Dit centrum fungeert als de centrale operationele kennis- en netwerkknucleus voor aangelegenheden rond kritieke infrastructuur op zee. Het ondersteunt de commandant van MARCOM bij het coördineren van inspanningen tussen NAVO-bondgenoten en publieke en private stakeholders, ten behoeve van besluitvorming, inzet van strijdkrachten en afstemming van operaties op dit gebied.

Verder zijn er op nationaal vlak eveneens voorzieningen voor het borgen van maritieme veiligheid. Binnen België vormt de kustwacht het kloppend hart van de maritieme veiligheid binnen de Belgische Noordzee. De kustwacht is geen aparte entiteit, maar een samenwerkingsplatform tussen verschillende actoren. Dit samenwerkingsverband verenigt 17 federale en Vlaamse overheidsdiensten, waaronder Defensie, de Federale Politie, Douane, het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), DG Scheepvaart, DG Leefmilieu, het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen en het Agentschap Landbouw & Zeevisserij. Samen zorgen zij voor gecoördineerd toezicht, handhaving en interventie op de Noordzee.

116 The Supreme Headquarters Allied Powers Europe (2025, 14 januari) 'Baltic Sentry to enhance NATO's presence in the Baltic Sea'. Persbericht. <https://shape.nato.int/news-releases/baltic-sentry-to-enhance-natos-presence-in-the-baltic-sea>.

De operationele coördinatie gebeurt via de kustwachtcentrale, die bestaat uit twee nauw samenwerkende diensten, namelijk het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC) in Oostende en het Maritiem Informatiekruispunt (MIK) in Zeebrugge. De gouverneur van West-Vlaanderen speelt een sleutelrol in deze structuur. Als voorzitter van het overlegorgaan kustwacht en de stuurgroep kustwachtcentrale coördineert hij de samenwerking tussen de partners<sup>117</sup>. Hij is verantwoordelijk voor nood- en interventieplannen, rampoefeningen en de coördinatie van hulpverlening en crisiscommunicatie bij incidenten op zee. Deze geïntegreerde samenwerking binnen de Belgische kustwacht toont aan dat maritieme veiligheid niet op zichzelf staat, maar deel uitmaakt van een bredere veiligheidsarchitectuur waarin lucht-, land-, zee- en cyberdomeinen steeds nauwer met elkaar verweven raken.

### Een gelaagde veiligheid

De bestuurlijke complexiteit van de Noordzee wordt immers nog versterkt door haar hybride juridische status.

Terwijl de bevoegdheden op het land, hoe versnipperd ook, in essentie nationaal, regionaal of lokaal zijn geregeld, komen we terecht in een nog groter kluwen wanneer we de kustlijn oversteken en verzanden in de complexiteit van de territoriale wateren, de exclusief economische zone, de internationale wateren of het continentaal plat.

Boven de zeespiegel vinden we dan nog eens een luchtruim dat verticaal is onderverdeeld in klassen en horizontaal in regio's, en dat dan nog eens asynchroon loopt met de landsgrenzen.



Dit leidt ertoe dat eenzelfde vierkante kilometer - zogenaamde - "zee" onderhevig is aan verschillende juridische regimes, naargelang men zich richt op wat zich erboven, erin of eronder bevindt.

Het betekent in de praktijk dat wie snel en gecoördineerd wil reageren, bijvoorbeeld bij een cyberaanval op een offshore installatie of bij een incident met een buitenlands schip, eerst door een juridisch "3D"-doolhof moet navigeren voordat er "rechtszeker" kan worden opgetreden. Sommige dreigingen of intrusies dulden echter geen afstel.

Vanuit de offensieve zijde bekeken is dat een openstaande sluis voor wie met de slechtste intenties opportuniteiten zoekt. Het risico om in de voorbereidende fase gevat te worden, wordt wellicht ingeschat als een waterkans.

Anticiperen is nochtans de beste verdediging. We staan immers voor uitdagingen die zich niet laten insluiten door grenzen of aflijnen door bevoegdheidsniveaus: klimaatverandering, digitale dreiging, hybride conflicten, schaarste aan ruimte en een ongeziene druk op de zee als economische en ecologische ruimte kennen geen grenzen noch limieten.

Het runnen van (al) deze (veiligheids)business(es) is een complexe taak die de gouverneur als voorzitter, of noem het coördinator, van het kustwacht-overleg op zich neemt.

Maar de vele overlegfora zijn op zichzelf als het ware een industrie geworden. En zelfs met de beste intenties en de grootste inspanningen leidt dit systeem veelal tot vertraging, dubbel werk, hiaten of zelfs impasses. Vooral waar de grens tussen *safety en security* troebel wordt.

## Complexiteit & dualiteit van safety & security

### Uitleg terminologieën

Binnen de Belgische Noordzee staan twee fundamentele overheidstaken centraal: *safety* en *security*. Deze begrippen vormen de kern van maritieme veiligheid, maar vereisen elk een eigen benadering. *Security* verwijst naar de handhaving van de goede orde op zee en de bescherming van maritieme belangen tegen opzettelijke dreigingen zoals sabotage, terrorisme of georganiseerde criminaliteit. *Safety* daarentegen focust op het voorkomen van en reageren op onbedoelde incidenten op zee, zoals aanvaringen, technische storingen, milieurampen of reddingsacties.

De scheidslijn weerspiegelt zich ook in de operationele organisatie van de kustwacht. De beveiligingsdimensie (*security*) valt onder de verantwoordelijkheid van het MIK. Dit centrum, een samenwerking tussen de Marine, Scheepvaartpolitie, Douane en het Directoraat-Generaal Scheepvaart, monitort 24/7 de situatie op zee. Het MIK is verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van de wetgeving op de Noordzee, zoals het signaleren van



verdachte vaarbewegingen, de opvolging van mogelijke drugstransporten op zee en de algemene analyse van maritieme dreigingen om een actueel beeld van de veiligheidssituatie te behouden. De veiligheidsdimensie (*safety*) daarentegen wordt aangestuurd vanuit het MRCC. Dit centrum is verantwoordelijk voor de organisatie van hulpverlening bij ongevallen of noodgevallen in de Belgische Noordzee.

Hoewel deze functionele scheiding noodzakelijk is, brengt dit echter ook operationele complexiteit met zich mee. Incidenten op zee beperken zich zelden tot één dimensie. Denk aan een gesaboteerde onderzeese kabel. Dit vereist zowel militaire opvolging, milieurapportage als technische interventie. Een nauwe afstemming tussen *safety* en *security* is dan ook een essentiële balansoefening, die duidelijk tot uiting komt in het Belgische kustwachtmodel. Voor een land als België, met een relatief kleine maar intensief gebruikte

maritieme zone is de samenwerking tussen de kustwachtpartners cruciaal om sectoren zoals energievoorziening, communicatie-infrastructuur, economische bevoorrading en ecologische bescherming veilig te stellen.

### De rol van de Marine en haar focus op 'security'

Binnen dit samenwerkingsverband neemt de Belgische Marine een sleutelpositie in. Als militair instrument ligt haar primaire verantwoordelijkheid bij het waarborgen van *security* op zee, voornamelijk tegen externe dreigingen. Enkele acties die de Belgische Marine onderneemt om de veiligheid op zee te waarborgen, zijn het afschrikken van potentiële tegenstanders, het beschermen van vaarroutes, het optreden tegen piraterij en deelname aan NAVO-operaties.

De Marine beschikt hiervoor over vier capaciteiten, namelijk *Surface Combatants* (fregatten), *Naval Mine Warfare* (mijnenbestrijdingsvaartuigen en drones), *Harbour Protection* (marinefuseliers en beschermingsmiddelen) en *Coastal Security*. Deze laatste is specifiek gericht op de bescherming van de Belgische Noordzee. Hiervoor levert de Marine onder meer de patrouilleschepen BNS Castor en BNS Pollux aan het MIK, die 24/7 instaan voor kustbeveiliging. Vanaf 2027 wordt deze capaciteit versterkt met de BNS Vega. Deze patrouilleschepen zijn essentieel voor het monitoren van verdachte handelingen op zee en het snel reageren in noodsituaties. Het MIK huisvest deze schepen en staat in voor een belangrijk deel van de praktische en logistieke organisatie. Naast haar militaire taken ondersteunt de Marine ook civiele operaties in de Belgische Noordzee, bijvoorbeeld bij milieurampen of het handhaven van visserijregulering. Dankzij haar expertise, slagkracht en permanente aanwezigheid is de Marine een onmisbare schakel in het bredere beveiligingslandschap van de Belgische Noordzee. Uiteraard opereert zij niet in een vacuüm. Het succes van haar inzet hangt sterk samen met de waarnemingen en analyses van de andere kustwachtpartners, verkregen via sensorennetwerken, satellietdata en informatie-uitwisseling met de commerciële sector.

### Uitdagingen bij de implementatie

In de praktijk worden de implementatie van *safety* en *security* op de Belgische

Noordzee steeds complexer. Deze evolutie zet de bestaande veiligheidsarchitectuur onder druk, onder andere op de twee fronten van technologie en beleid.

De snelle evolutie van technologie, met name in het domein van onderwaterbewaking en autonome systemen, stelt de Marine en haar kustwacht-partners voor complexe keuzes en benadrukt de nood aan een geïntegreerde aanpak van kritieke offshore infrastructuur. Patrouilleschepen vormen hierin een vaste schakel dankzij hun zichtbare aanwezigheid, flexibele inzet en observatiecapaciteit op zee. Om het uitgestrekte netwerk aan onderzeese infrastructuur doeltreffend te monitoren en in te spelen op de toenemende complexiteit van het dreigingslandschap, is de verrijkende inzet van capaciteiten, zoals drones, artificiële intelligentie en datamining zeker aangewezen<sup>118</sup>. Ook versterkte interdepartementale en civiel-militaire samenwerking vormt daarbij een essentiële hefboom voor geïntegreerde en toekomstgerichte veiligheidsstrategieën. Een waterdichte bescherming kan niet gegarandeerd worden, maar een gelaagde aanpak draagt aanzienlijk bij aan de versterking van de algehele weerbaarheid.

In het verlengde van deze technologische verschuiving, investeert de Belgische Marine in een fundamentele capaciteitsvernieuwing. De introductie van een nieuwe generatie *Mine Countermeasures Vessels* (MCMV) markeert de overstap naar een vloot die ontworpen is voor samenwerking met autonome systemen. De indienststelling van deze nieuwe mijnenbestrijdingsvaartuigen (MCM), is een binationaal project tussen Nederland en België waarbij 6 schepen worden gebouwd voor de respectievelijke Marines. De eerste drie Belgische schepen, de BNS Oostende, de BNS Tournai, en de BNS Brugge worden geleverd in 2025 en 2026. De volgende leveringen vinden gespreid plaats tot 2030<sup>119</sup>.

118 European Defence Agency (z.d.) 'Critical Maritime Infrastructure Protection in the European Union'. 22.CAP. SC.087., p.121.

119 Defensie (z.d.) 'Nieuwe mijnenbestrijdingsvaartuigen voor Belgische en Nederlandse Marine'. <https://www.mil.be/nl/evolutie-van-defensie/nieuwe-mijnenbestrijdingsvaartuigen-voor-belgische-en-nederlandse-marine/#:~:text=De%20schepen%20worden%20in%20Bretagne,tegen%202030%20klaar%20zullen%20zijn.>

Deze schepen maken gebruik van een MCM-toolbox, een set aan onbemande systemen met modulaire middelen voor mijnenbestrijding. Deze systemen kunnen ook los van het MCM-platform gebruikt worden als een *containerized-toolbox*. Tegelijk wordt de inzetbaarheid in kust- en havengebieden versterkt via het gespecialiseerde *very-shallow water* (VSW) team, dat gebruikmaakt van autonome onderwatervoertuigen zoals de Remus en de nieuwe R7-onderwaterdrone voor het detecteren en neutraliseren van mijnen in ondiepe zones.

Deze innovaties weerspiegelen een bredere trend binnen de NAVO en de EU om mijnenbestrijding en onderwatertoezicht te transformeren naar een risicobeperkende, modulaire capaciteit, met verhoogde interoperabiliteit, waarin menselijke blootstelling tot een minimum wordt beperkt en samenwerking met bondgenoten wordt geoptimaliseerd<sup>120</sup>.

De vertaling van technologische vooruitgang naar operationele slagkracht vormt een algemene uitdaging. De digitalisering van maritieme operaties gaat gepaard met een exponentiële groei aan data, wat aanzienlijke implicaties heeft voor opslagcapaciteit, verwerkingstijd en de toegankelijkheid van technische analyses, zoals sonarbeelden. Om deze digitale transformatie effectief te ondersteunen, is er behoefte aan een geïntegreerde inzet van capaciteiten zoals data-analyse, datamining, missieplanning en systeemintegratie. Deze kunnen onder meer bijdragen aan de ontwikkeling van dataproducten en de training van operatoren en AI-systemen voor onbemande vaartuigen. Door een dergelijke aanpak kunnen verwerkingstijden en kosten worden gereduceerd, terwijl de toegang tot kritieke informatie sneller en gericht verloopt.

Een dergelijke modernisering vereist echter ook een beleidskader en samenwerkingsverbanden die afgestemd zijn op de realiteit van een steeds complexer maritiem dreigingslandschap. De bescherming van kritieke maritieme infrastructuur, zoals onderzeese datakabels, wordt bijvoorbeeld

120 European Commission (2025) 'White paper for European Defence – Readiness 2030'. ReArm Europe Plan/Readiness 2030

bemoelijkert door internationale bevoegdheidsgrenzen en versnipperde regelgeving. In een context van toenemende cyberdreigingen, sabotage en ongeautoriseerde betreding, bijvoorbeeld via drones of verdachte schepen, is een geïntegreerde en responsieve beleidsarchitectuur essentieel.

Vandaag opereren commerciële, statelijke en veiligheidsactoren echter vaak binnen gescheiden beleidskaders, met uiteenlopende regelgeving per sector<sup>121</sup>. Dit resulteert in een gefragmenteerd Europees beleidspatroon dat de effectiviteit van een gezamenlijke respons beperkt. Beleidsmatige interoperabiliteit is daarom minstens even cruciaal als technologische innovatie<sup>122</sup>.

Ook in België blijft de verdere integratie tussen federale, gewestelijke, industriële en maritieme partners een belangrijke uitdaging. Hoewel de kustwacht een cruciale rol speelt in de coördinatie van maritieme veiligheid, bestaat er nog steeds nood aan een beter afgestemd beleidskader en efficiëntere communicatieprotocollen.

Daarnaast biedt het delen van technische informatiesystemen waardevolle kansen voor verdere optimalisatie. Veel bedrijven beschikken over geavanceerde technologieën, zoals surveillanceapparatuur, die waardevol kunnen zijn voor gezamenlijke *situational awareness*. Door deze middelen en expertise te integreren in het bredere kustwachtmodel, kan de technologische kloof tussen civiele, militaire en private actoren worden verkleind. Een meer geïntegreerde benadering, zowel beleidsmatig als operationeel, is dus essentieel om België duurzaam weerbaar te maken tegen de groeiende uitdagingen op zee.

121 European Defence Agency (z.d.) 'Critical Maritime Infrastructure Protection in the European Union'. 22.CAP. SC.087., p.17-18.

122 European Commission (2025) 'White paper for European Defence – Readiness 2030'. ReArm Europe Plan/Readiness 2030

## Uitdagingen bij handhaving en regelgeving: rol van de Marine

In het Belgische maritieme rechtskader zijn de bevoegdheden van Defensie en de Scheepvaartpolitie afgebakend, waarbij elk hun specifieke taken en verantwoordelijkheden heeft. De Belgische Marine, als militaire actor, is primair belast met defensiegerichte operaties op zee. Deze inzet kadert binnen de bredere strategische visie van Defensie om bij te dragen aan de bescherming van de bevolking, de verdediging van ons land en de collectieve verdediging van onze democratische waarden<sup>123</sup>. Binnen de Belgische Noordzee vertaalt zich dat onder meer in het monitoren van niet-NAVO-gelateerde schepen en het uitvoeren van zee- en kustontmijning. Deze taken worden uitgevoerd door de Marine met gespecialiseerde MCM-vaartuigen en patrouilleschepen.

De Scheepvaartpolitie, als onderdeel van de Federale Politie, is daarentegen bevoegd voor de handhaving van de wet- en regelgeving op zee. Haar operationeel takenpakket omvat grenscontrole, bestrijding van illegale immigratie en mensensmokkel, optreden tegen drugshandel, milieudelicten en diefstalpreventie in havengebieden<sup>124</sup>. De Scheepvaartpolitie beschikt over de wettelijke bevoegdheid om bij wetsinbreuken op te treden, terwijl Defensie enkel rechtmatig kan optreden op verzoek van de Scheepvaartpolitie of in uitzonderlijke omstandigheden waarin onmiddellijke tussenkomst vereist is<sup>125</sup>.

Hoewel de Marine juridisch dus in bepaalde gevallen over bevoegdheden beschikt om op te treden, is het essentieel dat politietaken op zee in de eerste plaats door politiediensten worden uitgevoerd. In dit kader is het aangewezen om de Marine te positioneren als een volwaardige partner binnen het bredere maritieme veiligheidsbestel, die afhankelijk van de context, een ondersteunende rol kan opnemen met een inzet van capaciteiten afgestemd op de noden en prioriteiten op zee.

123 Strategische Visie 2025 CHOD

124 Federale Politie (2023) 'Directie van de Scheepvaartpolitie'. <https://www.politie.be/5998/nl/over-ons/bestuurlijke-politie/directie-van-de-scheepvaartpolitie>.

125 Art.4.2.2.1 Scheepvaartwetboek 2019.

Defensie levert dus, waar nodig, gerichte ondersteuning op nationaal grondgebied, ook al liggen haar kerntaken in hoofdzaak op het vlak van defensieopdrachten en internationale engagements. Deze positionering is het resultaat van een bewuste en politiek gedragen beleidskeuze, gebaseerd op het respect voor de rechtsorde én op capaciteitsgebonden afwegingen. Een voorbeeld van deze ondersteunende rol is de ad-hocbetrokkenheid van Defensie bij het Algemeen Nood- en Interventieplan Noordzee (ANIP Noordzee), het federale coördinatiekader voor noodsituaties op de Belgische Noordzee. Dit plan, beheerd door de gouverneur van West-Vlaanderen, voorziet in een gecoördineerde respons bij maritieme incidenten, rampen of grootschalige crisissituaties op zee. In het raam van deze aanpak kan Defensie gespecialiseerde ondersteuning bieden, bijvoorbeeld via patrouilleschepen of *search and rescue*-capaciteiten.

Een dergelijke taakverdeling draagt bij aan de operationele efficiëntie terwijl de civiele autoriteiten hun juridische en maatschappelijke verantwoordelijkheden op zee kunnen blijven uitoefenen. Deze samenwerking illustreert het belang van een complementaire inzet van capaciteiten waarbij alle betrokken partners bijdragen vanuit hun eigen sterktes ten voordele van een coherent en veerkrachtig maritiem veiligheidsbestel.

## Conclusie

De Belgische Noordzee, compact in oppervlakte maar van onschatbare waarde voor België op economisch en strategisch vlak vormt het toneel van uiteenlopende activiteiten die een doordachte en geïntegreerde aanpak van *safety* en *security* vereisen. Binnen dit kader spelen zowel de kustwacht en de Belgische Marine een essentiële rol als partners. De Marine draagt, in overeenstemming met haar functies, bij aan toezicht, interventie en ondersteuning, vaak in nauwe samenwerking met civiele partners. De uitdagingen zijn aanzienlijk en variërend van het coördineren van verschillende bevoegdheden tot het inzetten van gespecialiseerde middelen in een steeds dynamischer maritieme omgeving.

## Toekomstperspectieven

Toekomstgericht beschouwt de Marine het versterken van geïntegreerde samenwerking met kustwachtpartners als een duidelijke prioriteit. Door gezamenlijke inzet op zee, efficiënte informatie-uitwisseling en structurele afstemming van bevoegdheden en processen kan de slagkracht van maritieme handhaving aanzienlijk worden verhoogd. Deze aanpak weerspiegelt een bredere visie waarin veiligheid op zee niet uitsluitend als een operationele opdracht wordt gezien, maar als een gedeelde verantwoordelijkheid binnen een complex en multidisciplinair werkveld. Innovatie, interoperabiliteit en wederzijds vertrouwen vormen daarbij de fundamenten voor duurzaam maritiem toezicht.



# 3

## De Noordzee vanuit economisch perspectief

### *Blaue economie: definitie, belang en highlights*

#### **Wat is de blauwe economie?**

De blauwe economie omvat alle economische activiteiten die verbonden zijn met oceanen, zeeën en kusten<sup>126</sup>. Volgens de Europese Commissie betreft dit zowel traditionele sectoren zoals visserij, scheepvaart en kusttoerisme, als opkomende domeinen zoals blauwe biotechnologie en mariene ecosystemendiensten. Het streven van blauwe economie is een duurzaam gebruik van mariene hulpbronnen voor economische groei, werkgelegenheid en het behoud van gezonde oceaanecosystemen.

*Wist je dat...*

*Offshore hernieuwbare energie voor een groot aantal landen in Europa (en daarbuiten) een opkomende activiteit in de blauwe economie is? In onze provincie pioniert de offshore windsector intussen sinds de eerste geïnstalleerde windturbines in het offshore windpark C-Power in 2009.*

#### **Economisch belang in Vlaanderen <sup>127</sup>**

In 2021 vertegenwoordigde de blauwe economie in Vlaanderen:

- € 40,37 miljard aan output
- 175.902 voltijdse banen
- € 15,44 miljard toegevoegde waarde
- 5,2% van het Vlaamse BBP

<sup>126</sup> [https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/ocean/blue-economy/sustainable-blue-economy\\_en](https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/ocean/blue-economy/sustainable-blue-economy_en)

<sup>127</sup> Het economisch en maatschappelijk belang van de blauwe economie voor Vlaanderen (2023) Idea Consult i.o.v. De Blaue Cluster

Deze cijfers tonen een aanzienlijke groei ten opzichte van 2018, met een stijging van 26% in output en werkgelegenheid, en een toename van 20% in toegevoegde waarde. Belangrijke sectoren die tot de groei hebben bijgedragen zijn de baggerwerken, waterbouwkundige werken, kusttoerisme en transport over water.

Deze studie van Idea Consult in opdracht van De Blauwe Cluster uit 2023 toont aan dat de blauwe economie in het Vlaams economisch weefsel een sterkhouder is. De blauwe economie is in omvang vergelijkbaar met de Vlaamse voedingsindustrie en de Vlaamse chemische en life sciences cluster.

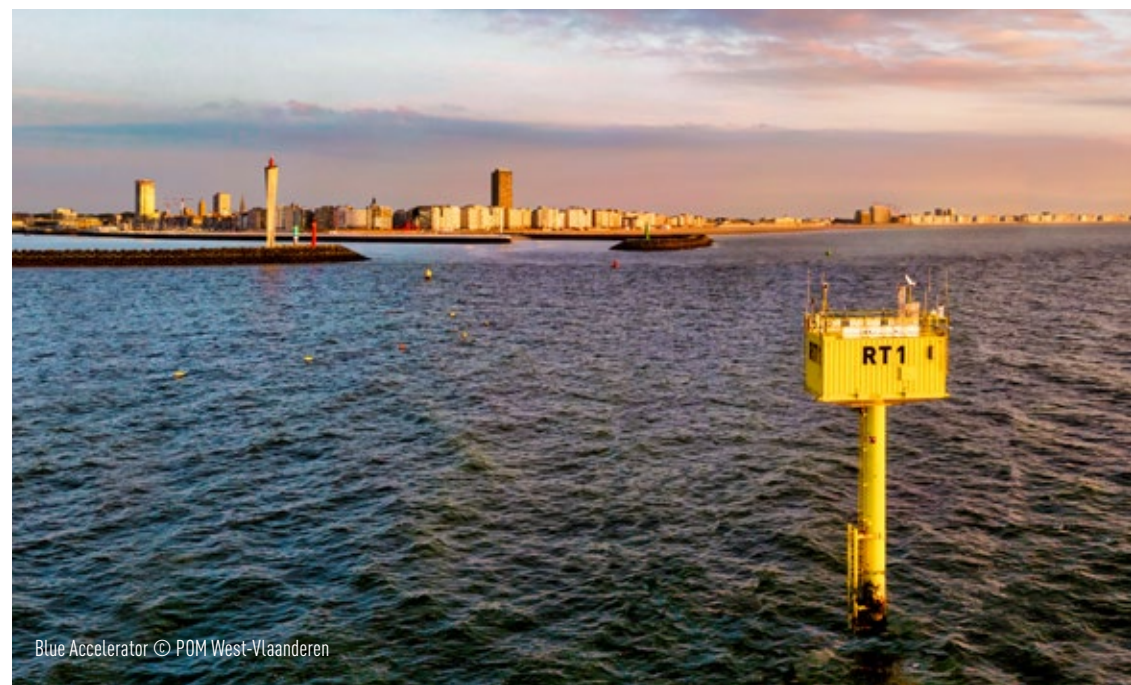
Sinds 2021, het jaar van de data waar deze studie zich op baseert, werd de blauwe economie met nieuwe uitdagingen geconfronteerd en situeren we ons volop in transitie. Naast het verwerken van de COVID-19-crisis, de verstoringen van internationale handel en waardeketens, is er ook toegenomen systemische 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 toevolvolumes. 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.

### **Blauwe economie highlights in West-Vlaanderen**

West-Vlaanderen speelt door haar unieke ligging als enige Belgische provincie aan de Belgische Noordzee, een cruciale rol in de Vlaamse blauwe economie: Port of Antwerp-Bruges in Zeebrugge, Haven Oostende, het kusttoerisme, het innovatieve ecosysteem in Oostende rond offshore hernieuwbare energie,... zijn een aantal gekende voorbeelden van uiterst belangrijke actoren en activiteiten.

Onderstaande highlights, sinds de vorige rede over de Noordzee in 2015, illustreren hoe sterk de blauwe economie in al haar diversiteit met West-Vlaanderen verweven is.

- 2025: Na een jarenlange voorbereiding startte Virya Energy in Zeebrugge met de bouw van Hyoffwind, de eerste groene waterstoffabriek van ons land.
- 2023: De eerste mosseloogst vindt plaats in de zeeboerderij voor Nieuwpoort door de Colruyt Groep en vormt een mijlpaal in de Belgische aquacultuursector.
- 2022: Exail Robotics opent de assemblagefabriek voor maritieme drones in Oostende.
- 2020: Seamade, het offshore windpark van het in Oostende gebaseerde Otary is operationeel. Alle acht offshore windparken in de negen domein-concessies zijn nu operationeel in de eerste windenergiezone in onze Noordzee.
- 2020: POM West-Vlaanderen start de operationele uitbating van de Blue Accelerator, het maritiem test- en demonstratieplatform voor de kust bij Oostende.
- 2018: De Blauwe Cluster ontvangt haar erkenning als Vlaamse speerpunt-cluster en opereert vanuit Bluebridge in Oostende.



## Innovatie in, op, onder en aan zee

### Ondersteunend innovatielandschap en beleid in West-Vlaanderen

West-Vlaanderen heeft omwille van haar ligging aan de Noordzee en een actieve ondernemersdynamiek veel potentiële troeven om verder te groeien en zo haar rol als innovatiehub in de blauwe economie te versterken. Structurele investeringen zoals overeengekomen in het "Economisch masterplan voor West-Vlaanderen 2020-2025"<sup>128</sup> richten zich op duurzaam en sterk vernieuwend ondernemerschap op volgende domeinen: transport en logistiek, innovatie via de kenniseconomie/research & development, digitalisering, duurzaamheid en kernversterking. Het masterplan zet naast ondernemerschap ook sterk in op het investeren in menselijk kapitaal en inclusief werknemerschap door middel van sociaaleconomisch overleg en materiële uitrusting. Jongeren vormen een belangrijke doelgroep in het masterplan met investeringen in het technisch onderwijs evenals in een startersvriendelijk klimaat.

De provinciale ontwikkelingsmaatschappij (POM West-Vlaanderen) vervult hier een katalyserende en coördinerende rol. POM West-Vlaanderen ondersteunt gericht een aantal beleidsterreinen en sectoren binnen de Fabrieken voor de Toekomst, waaronder deze voor blauwe energie (en breder blauwe economie). De overige Fabrieken voor de Toekomst richten zich op volgende sectoren: voeding, nieuwe materialen, drones, machinebouw en mechatronica, digital health, duurzaam bouwen. Het innovatiebeleid binnen de Fabrieken voor de Toekomst richt zich op het realiseren van ondersteunende innovatie-infrastructuur en het initiëren en uitvoeren van innovatie-faciliterende projecten die het bedrijfsleven, de kennisinstellingen en de belanghebbenden versterken in het realiseren van duurzame groei. Binnen de Fabriek voor de Toekomst blue energy krijgt dit als volgt vorm<sup>129</sup>. De gerealiseerde innovatie-infrastructuur bestaat uit:

<sup>128</sup> <https://www.vlaio.be/nl/media/2195>

<sup>129</sup> <https://www.pomwvl.be/ons-aanbod/innoveren/blue-energy>



- Blue Accelerator<sup>130</sup>, het maritiem test- en demonstratieplatform voor energieconversie, materiaalontwikkelingen en dronetoepassingen. POM West-Vlaanderen is eigenaar en uitbater (sinds 2020) van deze innovatie-ondersteunende infrastructuur op ongeveer een kilometer voor de kust van Oostende.

Wist je dat...

- *In 2024 het 20<sup>ste</sup> test- en demonstratieproject nearshore startte op Blue Accelerator?*
- *Door de vraag naar uitbreiding van test- en demonstratiecapaciteit verder op zee, wordt volop onderzocht waar een offshore wetenschapspark gerealiseerd kan worden en hoe dat eruit dient te zien?*
- De doorstart van GreenBridge naar Bluebridge in 2021, innovatie- en incubatiecentrum in Oostende waar blauwe economie actoren evenementen,

<sup>130</sup> <https://www.blueaccelerator.be>



The Reef © POM West-Vlaanderen

co-working en opleidingen organiseren naast kantoorverhuur voor zowel bedrijven, kennisinstellingen als clusters van bedrijven. POM West-Vlaanderen is hoofdaandeelhouder van Bluebridge, samen met Universiteit Gent en een aantal minderheidsaandeelhouders.

- Ostend Science Park <sup>131</sup>, wetenschapspark blauwe economie: samen met Universiteit Gent en Haven Oostende is POM West-Vlaanderen aandeelhouder van deze hoogtechnologische kennishub voor mariene en maritieme topics waar onderzoekers samenwerken met innovatieve ondernemers (sinds 2020).

88

- The Reef <sup>132</sup>, training hub blue energy: waar training en opleiding ontwikkeld en gegeven wordt die gebruik maakt van extended reality (XR). The Reef is een dynamisch ecosysteem dat competenties voor loopbanen in blauwe economie boost. POM West-Vlaanderen is eigenaar van The Reef, open sinds 2023.

<sup>131</sup> <https://ostendsciencepark.be/>

<sup>132</sup> [https://www.the-reef.be/en\\_GB](https://www.the-reef.be/en_GB)

- Marifish.Inc<sup>133</sup>, deze onshore incubator en living lab voor aqua- en mari-cultuur en de transformatie van traditionele visserij ondersteunt startende en bestaande ondernemers met innovatieve projecten (sinds 2023). POM West-Vlaanderen steunt deze incubator, als investeerder.

De projecten die door Fabriek voor de Toekomst blue energy werden geïnitieerd en uitgevoerd om innovatie te faciliteren in de sector bevinden zich binnen de volgende strategisch gekozen domeinen: testen en demonstreren, drones en dronetoepassingen, ontmanteling van windturbines, blue skills, materiaalontwikkelingen en energieconversie.

De POM werkt nauw samen met andere netwerken en organisaties om de blauwe economie te steunen op vlak van innovatie. In de regio Oostende heeft zich een belangrijk ondersteunend ecosysteem uitgebouwd met een hoge dichtheid aan innovatieve bedrijven, onderzoeksinstellingen, test- en onderzoeksinfrastructuur, clusterorganisaties etc. actief in blauwe economie die nauw onderling met elkaar verweven zijn.

De Blauwe Cluster neemt een bijzondere plaats in om innovatie in de blauwe economie te ondersteunen. De Vlaamse zgn. 'speerpuntcluster' De Blauwe Cluster ondersteunt Vlaamse bedrijven bij het opzetten van partnerschappen met het oog op de ontwikkeling en de bevordering van economische activiteiten op zee. Deze cluster gebruikt hiervoor innovatie- en community-management. In een zevental *roadmaps*<sup>134</sup> (gericht op respectievelijk toerisme, hernieuwbare energie, kustbescherming, maritieme verbindingen, zeevervuiling, *seafood* en maritieme veiligheid) staan bouwstenen en ambities met als horizon 2030 geformuleerd.

VLIZ, het Vlaams Instituut voor de Zee, versterkt de Vlaamse mariene innovatiecapaciteit door sterk in te zetten op het uitbouwen van de wetenschappelijke kennisbasis en het detecteren van innovatiebehoeften. Dat doet het

<sup>133</sup> <https://marifishinc.be/>

<sup>134</sup> <https://www.blauwecluster.be/projecten/roadmaps>

VLIZ onder meer door wetenschappers en belanghebbenden uit het innovatielandschap met elkaar in contact te brengen zodat via kennisoverdracht en samenwerking nieuwe opportuniteiten voor de blauwe economie kunnen ontstaan.

Naast De Blauwe Cluster en het VLIZ, speelt de organisatie Belgian Offshore Cluster (BOC) een belangrijke rol in de groei van de blauwe economie, meer bepaald bij het internationaliseren van de pionierende, innovatieve expertise op vlak van offshore wind naar landen die in de opstartfase zitten. Concreet faciliteert BOC voor de Belgische bedrijven en organisaties actief in de offshore windindustrie het promoten van hun innovatieve expertise en diensten in het buitenland door middel van gegroepeerde beursdeelnames.

Naast deze hierboven vermelde organisaties zijn zeer veel andere organisaties actief in het ondersteunen van innovatie in blauwe economie in West-Vlaanderen, zowel binnen universiteiten, hogescholen en overige kennisinstellingen, de privésector met allerhande consultancy-bedrijven etc.

### **Innovatieve sectoren waar West-Vlaanderen sterk in is**

De innovatieve en duurzame blauwe economie in West-Vlaanderen staat sterk in verschillende sectoren. Hieronder werpen we de schijnwerpers op volgende "hot topics" binnen blauwe economie die scoren in binnen- en buitenland en groeipotentieel hebben:

- offshore hernieuwbare energie
- drones

### **Offshore hernieuwbare energie**

Met de Noordzee beschikt West-Vlaanderen over een unieke productieomgeving voor energie. Wind en zonnepanelen op zee, getijden en golven hebben het potentieel een continue stroom aan kracht te leveren.

### **Offshore wind vandaag**

De elektriciteitsproductie in onze Noordzee gebeurt in offshore energiezones. De eerste windturbines in onze Noordzee werden in 2009 geïnstalleerd. Sindsdien is het geïnstalleerde vermogen geleidelijk gestegen tot 2.262 MW

in 2020 – wanneer Seamade in de zones Mermaid en Seastar operationeel werden. De installatie van de bestaande, operationele offshore windparken gebeurde vanuit Haven Oostende.

De in totaal 399 windturbines in onze Belgische Noordzee produceren jaarlijks 10% van het Belgische stroomverbruik<sup>135</sup>. Dit maakt dat onze offshore windparken belangrijke maritieme kritieke infrastructuur zijn die beschermd moeten worden, evenals de onderzeese kabels die de geproduceerde energie aan land brengen. In deze geopolitieke uitdagende periode zijn we er al meermaals op gewezen door vaartuigen die niet thuis horen in de buurt van onze windparken dat deze kritieke infrastructuurbescherming van uiterst groot belang is.

### **Prinses Elisabeth Zone (PEZ), het Prinses Elisabeth Eiland en Ventilus**

Met de aansnijding van een nieuw gebied in de Noordzee, de Prinses Elisabeth Zone, was de ambitie dat er drie extra windparken bijkomen die voor 2030 klaar moesten zijn en tot 3.500 MW aan extra productie moesten opleveren. De eerste aanbesteding (voor het 700 MW offshore windpark) is intussen stopgezet en uitgesteld naar maart 2026 wegens budgettaire risico's. De ambitie om minimum 3.150 MW te realiseren blijft bestaan.

Het Prinses Elisabeth Eiland is 's werelds eerste energie-eiland, 45 kilometer ver in de Belgische Noordzee. Het wordt gebouwd in het midden van de Prinses Elisabeth Zone<sup>136</sup> en zal fungeren als een centrale elektriciteitshub: het verzamelt de kabels van de windparken in de tweede Belgische offshore zone en brengt de opgewekte stroom aan land. Daarnaast wordt het eiland een belangrijke schakel in de internationale energienetwerken, als aanlandingspunt voor interconnectoren met andere Europese landen. Het Prinses Elisabeth Eiland wordt gerealiseerd door TM Edison, een samenwerking van Jan De Nul en DEME, in opdracht van Elia. De bouw van dit belangrijke eiland is dit jaar, in april 2025, gestart.

<sup>135</sup> <https://www.belgianoffshoreplatform.be/en/>

<sup>136</sup> <https://www.elia.be/nl/infrastructuur-en-projecten/infrastructuurprojecten/prinses-elisabeth-eiland>

De realisatie van Ventilus in West-Vlaanderen is onder meer noodzakelijk om de opgewekte energie in de Prinses Elisabeth Zone tot bij de gebruikers te brengen. Andere redenen voor Ventilus zijn de aansluitingsmogelijkheid voorzien voor extra hernieuwbare energieproductie onshore en de energiebevoorrading verzekeren in economisch bedrijvige regio's in West-Vlaanderen.

### Verder onderzoek, ontwikkeling en opschaling van offshore hernieuwbare energie

Windenergie op zee is een belangrijke bouwsteen voor de duurzame energietransitie in België; het is ook een cruciaal element in de Europese Green Deal. Naast de tweede offshore energiezone in de Belgische Noordzee, zijn de Europese ambities op vlak van de opschaling van offshore hernieuwbare energie hoog, namelijk de realisatie van 340 GW tegen 2050<sup>137</sup>. Wereldwijd hebben verschillende landen de eerste stappen gezet om offshore hernieuwbare energie te realiseren zoals bijvoorbeeld Taiwan, Japan en Australië. De West-Vlaamse pionierservaring in de volledige waardeketen is voor deze opkomende landen erg waardevol en biedt veel opportuniteiten voor (West-)Vlaamse en Belgische bedrijven en organisaties.

Onderzoek speelt een sleutelrol in de verdere ontwikkeling en opschaling van offshore hernieuwbare energie in de wereld. In West-Vlaanderen bundelen kennisinstellingen, onderzoekscentra en bedrijven hun krachten om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor onder meer energieopwekking, netaansluiting, nieuwe technieken en circulaire verwerking van materialen.

Via onshore en offshore testinfrastructuur (zoals de Blue Accelerator en het Coastal & Ocean Basin<sup>138</sup>) en samenwerking met (internationale) partners worden nieuwe technologieën onder reële omstandigheden geëvalueerd en verfijnd. Deze sterke onderzoeksbasis ondersteunt niet alleen de groei van de sector, maar versterkt ook de positie van West-Vlaanderen als internationale voortrekker in duurzame offshore energieoplossingen.

137 [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/offshore-renewable-energy\\_en#:~:text=Providing%20concrete%20ways%20forward%20to,GW%2C%20respectively%2C%20by%202050.](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/offshore-renewable-energy_en#:~:text=Providing%20concrete%20ways%20forward%20to,GW%2C%20respectively%2C%20by%202050.)

138 <https://www.waterbouwkundiglaboratorium.be/en/coastal-and-ocean-basin>

### Multi-source en multi-use

Omdat veel en verschillende belanghebbenden gebruik maken van de oceanen en zeeën – offshore wind, scheepvaart, visserij, onderzoek, defensie, erfgoed, natuur, dredging etc. – bestaat de noodzaak om ruimte optimaal te gebruiken in een duidelijk afsprakenkader (cfr. het marien ruimtelijk plan). Dit is eens zo belangrijk in ons drukke, relatief kleine deel van de Noordzee.

In verschillende innovatieve onderzoeksprojecten speelt daarom multi-source energieopwekking een belangrijke rol. Multi-source houdt in dat in de offshore energiezone op meerdere manieren energie opgewekt en gecombineerd wordt: offshore wind met bijvoorbeeld offshore zonnepanelen en/of golfenergie. Op deze manier wordt niet enkel optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte offshore, maar eveneens van de infrastructuur om de opgewekte energie naar de landzijde te transporteren. Ook kunnen sommige combinaties van offshore hernieuwbare energie complementair zijn, zoals zon en wind, waardoor een meer continue energie-opwekking mogelijk wordt. Wanneer het sterk waait, schijnt de zon vaak minder en vice versa.

Multi-use houdt in dat verschillende belanghebbenden dezelfde ruimte op zee op meerdere manieren benutten. Multi-use kan zowel economische als milieu-voordelen opleveren. Dit is momenteel al het geval in ons Belgisch deel van de Noordzee. Zo overlappen bijvoorbeeld beschermd natuurgebied met zones voor offshore hernieuwbare energie in de Prinses Elisabeth Zone. Voor de combinatie van offshore hernieuwbare energie, natuurherstel en aquacultuur bestaat in de Belgische Noordzee ook de eerste piloot met het United-project en de opvolger Ultfarms<sup>139</sup>.

### Opkomend belang van ontmanteling van windturbines

Naast de bouw en exploitatie wint ook de ontmanteling (decommissioning) van windparken aan belang. De eerste Belgische windturbines naderen het einde van hun levensduur. Dat opent perspectieven voor innovatieve technologieën, circulaire verwerking van materialen en duurzame recyclage. POM

139 <https://ultfarms.eu/>

West-Vlaanderen neemt een voortrekkersrol op in deze nieuwe fase, met ruimte voor test- en demonstratieprojecten, kennisdeling en samenwerking tussen bedrijven, onderzoeksinstituten en overheden. Ook deze toekomstige ontmantelingsactiviteiten vormen een grote bron voor expertise-opbouw, tewerkstellings- en internationaliseringskansen voor de expertise.



## Drones

### Drones boven de Noordzee: innovatie, kansen en uitdagingen

De Noordzee evolueert razendsnel. Tussen de groei van offshore windparken, de intensifiërende scheepvaart en de noodzaak tot milieubescherming, zoeken beleidsmakers en bedrijven naar slimme, efficiënte oplossingen. Drones – zowel in de lucht als op en onder water – spelen daarin vandaag een hoofdrol. Terwijl enkele jaren geleden hun gebruik nog in een experimentele fase zat, zijn drones intussen essentieel geworden in diverse sectoren aan en op de Noordzee. Dit hoofdstuk onderzoekt de meest recente trends, toepassingen en uitdagingen.

### Nieuwe toepassingen: drones als ogen en oren van de Noordzee

In recente jaren evolueerden drones van “observatietools” naar volwaardige operationele eenheden. Windparkinspecties op grote schaal, nieuwe drones uitgerust met AI-algoritmes en hoge-resolutiescanners inspecteren intussen automatisch de rotorbladen van offshore windturbines. Deze autonome drones verminderen de inspectiekosten met ruim 30%<sup>140</sup>.

Milieumonitoring en biodiversiteitsstudies: met hyperspectrale sensoren kunnen drones algengroei, vervuiling en zelfs veranderingen in zeegrasvelden nauwkeurig detecteren<sup>141</sup>.

Onderwaterdrones (ROV's) voor o.a. kabelinspectie: recent ontwikkelde onbemande, duikende toestellen blijven operationeel onder water, cruciaal voor de inspectie van elektriciteitskabels van windparken.

### Economische impact: een nieuwe blauwe economie

Drones hebben zich ontpopt tot economische katalysatoren.

- Kostenbesparing en efficiëntie: volgens een studie van Deloitte (2024) kan de inzet van drones offshore inspectiekosten met 25–40% verminderen en downtime met 20% reduceren.
- Nieuwe werkgelegenheid: in België alleen al werden er sinds 2022 meer dan 500 nieuwe jobs gecreëerd rond drone-ontwikkeling, -besturing en -onderhoud voor maritieme toepassingen (bron: Agoria, 2025).

140 WindEurope, 2024

141 ILVO, 2024

- Exportkansen: Vlaamse bedrijven zoals Sitemark en dotOcean breiden hun innovatieve drone-oplossingen wereldwijd uit naar andere windenergieclusters, zoals in Denemarken en Schotland.

De drone-industrie aan de Noordzee vormt zo een speerpunt in de bredere “blauwe economie” – gericht op duurzame groei van maritieme sectoren.

### Innovaties en technologische doorbraken

De jongste innovaties versterken de capaciteiten van drones aanzienlijk<sup>142</sup>:

- Hybride drones (lucht-zee): nieuw ontwikkelde drones kunnen zowel vliegen als tijdelijk onder water opereren, ideaal voor inspecties van golfbrekers, havenmuren en scheepsrompen.
- AI en autonome beslissingssystemen: *deep learning*-algoritmen stellen drones in staat om tijdens inspecties automatisch schade te herkennen en risico's te prioriteren.
- Energie-onafhankelijke drones: prototypes van zelf-opladende drones die hun energie uit zonnecellen of waterstof halen, bevinden zich momenteel in testfase.

### West-Vlaamse initiatieven: Drone Dock, Blue Accelerator en Vertiports

In West-Vlaanderen worden enkele baanbrekende initiatieven ontwikkeld die de toekomst van drones aan de Noordzee verder vormgeven (met naast West-Vlaamse, ook Vlaamse en Europese steun), allen gelokaliseerd in of vanuit Oostende.

- Drone Dock: Dit initiatief betreft de realisatie van een test- en innovatiecentrum voor drones, uitgerust met wind- en regensimulatie, waterstofproductie én de grootste drone vliegkooi van België.
- Blue Accelerator: het al eerder vermelde maritiem test- en

demonstratieplatform, gelegen voor de kust van Oostende, biedt een unieke mogelijkheid voor het testen en demonstreren van drones in representatieve offshore condities, wat de ontwikkeling van meer robuuste en efficiënte drones versnelt.

- Vertiports project: dit project richt zich op de opzet van gespecialiseerde drone-luchtbruggen vanuit Oostende naar de windmolenparken op zee, en biedt de infrastructuur die nodig is voor de integratie van drones in maritieme operaties.

### Uitdagingen en randvoorwaarden

Er bestaan nog verschillende uitdagingen en te overwinnen barrières voor de verdere ontwikkeling van de dronesector offshore:

- Regelgeving: bestaande regels over drones in gecontroleerd luchtruim (ook boven havens en windparken) moeten dringend aangepast worden om



Drone Dock © POM West-Vlaanderen

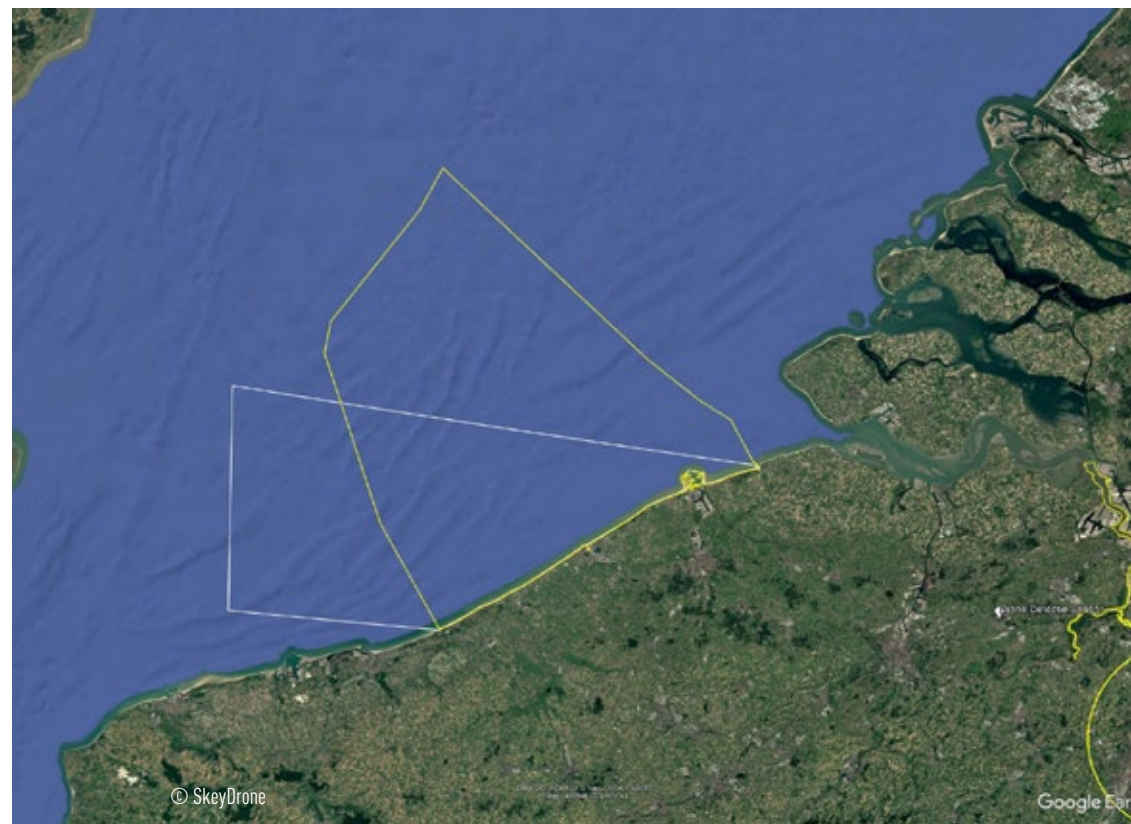
<sup>142</sup> European Drone Project, 2025

grootschalige operaties toe te laten.

- Veiligheid en *cybersecurity*: drones kunnen doelwit worden van *hacking* of sabotage, wat strikte beveiligingsprotocollen vereist.
- Samenwerking tussen landen: de Noordzee kent een lappendeken van nationale regels; grensoverschrijdende coördinatie blijft voorlopig complex. Daarbovenop komt dat het Belgisch deel van de Noordzee en het Belgisch luchtruim boven zee niet gelijk lopen (zie kaartje hieronder). Hiertoe werd op provinciaal niveau een samenwerkingsovereenkomst afgesloten met Skeyes, die in België bevoegd is voor de luchtverkeersleiding over gecontroleerd luchtruim. Bedoeling is om dronetransport van en naar de offshore windmolenparken vanuit Oostende op een structurele manier te organiseren. Tegelijkertijd loopt binnen het eerder vermelde Vertiports project reeds een studie die andere waardevolle luchtbruggen voor onbemand luchtverkeer binnen West-Vlaanderen zal opleveren.
- Samenwerking tussen beleidsmakers, industrie en kennisinstellingen is essentieel om het volledige potentieel van drones te benutten.

### Een beschouwing

Drones zijn niet langer een futuristische belofte, maar een onmisbare schakel in het beheer, de bewaking en de duurzame ontwikkeling van de Noordzee. De komende jaren zullen bepalend zijn om de bestaande hindernissen weg te werken en de voordelen volledig te benutten. West-Vlaanderen heeft alles in huis om hierin een voortrekkersrol te blijven opnemen.



Vershil BE luchtruim en BE Noordzee.



## De Noordzee & tewerkstelling

### Blauwe economie als motor van toekomstige tewerkstelling

De Belgische kustzone evolueert snel tot een broedplaats van duurzame economische innovatie. Centraal hierin staat de blauwe economie, met de Noordzee als draaischijf. Deze sector, goed voor ongeveer 5% van het Vlaamse bruto binnenlands product, biedt unieke groeikansen op het vlak van tewerkstelling, innovatie en energietransitie. De offshore hernieuwbare energiesector vormt daarbij de voorhoede.

### Offshore hernieuwbare energie als economische hefboom

De Noordzee is vandaag het toneel van een stille revolutie: windmolenparken op zee wekken op duurzame wijze stroom op voor honderdduizenden gezinnen. De verdere uitbouw van offshore windcapaciteit is essentieel in de strijd tegen klimaatverandering, én vormt tegelijk een stevige motor voor werkgelegenheid.

Van het ontwerp en de bouw tot het onderhoud van windparken op zee: deze sector creëert duizenden directe en indirecte jobs. Dat strekt zich uit van technici, monteurs en ingenieurs tot logistiek personeel, dataspecialisten en

veiligheidsexperts. Bovendien genereert de sector economische activiteit in toeleveringsbedrijven, staalproductie, elektromechanica en IT.

### Twee havens, één missie: duurzame groei

De havens van Zeebrugge en Oostende spelen hierin elk een unieke en complementaire rol.

Zeebrugge is een belangrijke logistieke en industriële hub die dankzij haar infrastructuur en verbindingen een draaischijf vormt voor internationale goederenstromen én voor de assemblage en verscheping van onderdelen voor offshore installaties.

Oostende specialiseert zich al jaren in de ondersteuning van offshore wind-activiteiten. De haven ontwikkelde zich tot een servicelogistiek centrum met expertise in installatie, onderhoud en personeelsrotatie voor windparken op zee. Door de nabijheid van de concessiezones in de Noordzee is Oostende strategisch ideaal gelegen als uitvalsbasis voor operationele diensten.

Samen versterken deze havens de Vlaamse positie in de blauwe economie en zorgen ze voor honderden jobs, direct in havenbedrijven en indirect via toeleveringsketens, onderhoudsdiensten en logistiek.

### Opleiding, innovatie en regionale spreiding

Om het potentieel van deze sector ten volle te benutten, zijn investeringen in opleiding en kennisdeling cruciaal. Lokale en regionale opleidingscentra spelen hierop in met praktijkgerichte cursussen en technische trajecten rond offshore hernieuwbare energie, havenlogistiek en duurzame maritieme technologieën.

Door de geografische spreiding van activiteiten over zowel Zeebrugge als Oostende ontstaan kansen voor tewerkstelling in de volledige kustregio. Zo kan de blauwe economie structurele werkloosheid en seizoensgebonden jobs helpen ombuigen naar duurzame, voltijdse werkgelegenheid.

### Een antwoord op structurele uitdagingen

De werkgelegenheid aan de kust staat onder druk door vergrijzing, lage

groei en socio-economische ongelijkheid. De blauwe economie biedt niet alleen economische, maar ook sociale meerwaarde. Ze draagt bij aan een toekomstgerichte arbeidsmarkt, met stabiele en technisch uitdagende jobs buiten de klassieke toeristische sector om.

Tegelijk vereist verdere groei ook aandacht voor ecologisch evenwicht. De bescherming van het mariene ecosysteem moet hand in hand gaan met economische ontwikkeling. Door in te zetten op duurzame technologie en zorgvuldig ruimtegebruik blijft de Noordzee leefbaar voor toekomstige generaties.

### **Opleiding als sleutel tot Europese klimaatdoelstellingen**

Europa heeft zich met de Green Deal tot doel gesteld om tegen 2050 het eerste klimaatneutrale continent te worden. Een cruciale hefboom hierin is de opschaling van offshore windenergie, waarbij de Europese Commissie expliciet inzet op grensoverschrijdende samenwerking tussen lidstaten. Deze ambitie vereist een gezamenlijke inspanning van overheden, industrie en onderwijs om de snelgroeiende offshore energiesector structureel te ondersteunen.

Eén van de grootste uitdagingen is het ontwikkelen van nieuwe onderwijs- en opleidingsprogramma's, aangepast aan de specifieke noden van de sector. Dit betekent niet alleen het herdenken van bestaande curricula, maar ook het versterken van de samenwerking tussen industrie en technische scholen, en het uitwisselen van infrastructuur en expertise — ook internationaal.

In West-Vlaanderen wordt op dat vlak belangrijke vooruitgang geboekt. Via de Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij (POM) West-Vlaanderen wordt nauw samengewerkt met bedrijven uit de offshore windindustrie en met onderwijsinstellingen zoals Howest, VIVES, Syntra West en Ugent. De sector geeft aan welke vaardigheden essentieel zijn om de concurrentiepositie van Belgische bedrijven te vrijwaren, waarna onderwijsinstellingen de vertaalslag maken naar concrete leerdoelen en opleidingsmodules. Zo werd, binnen een Europees netwerk, een tiendelige opleiding voor offshore windtechniekers uitgewerkt, die intussen geïntegreerd is in het aanbod van Syntra West.

Daarnaast bouwen de onderwijsinstellingen verder aan hun eigen niches binnen de maritieme en technologische innovatie. Howest specialiseert zich in cybersecurity, een onmisbaar aspect binnen de digitale beveiliging van offshore installaties en kritieke infrastructuur op zee. VIVES zet in op opleidingen voor drones – varende, vliegend én rijdend – die steeds vaker worden ingezet voor inspectie, monitoring en logistieke toepassingen binnen de offshore energiesector. Deze gerichte expertise versterkt niet alleen de kwaliteit van het onderwijs, maar verhoogt ook de strategische relevantie van West-Vlaanderen binnen het Europese offshore ecosysteem.

## Internationalisering en internationale samenwerking

### Innovatieve blauwe economie als motor voor export

De Noordzee biedt West-Vlaanderen niet alleen een maatschappelijke waarde, maar vormt ook een unieke toegangspoort tot internationale economische samenwerking. In het bijzonder binnen de blauwe economie – een breed ecosysteem van maritieme, offshore en watergebonden activiteiten – spelen West-Vlaamse bedrijven een steeds grotere rol op internationaal niveau. Door hun kennis, wendbaarheid en technologische innovatie zijn zij belangrijke schakels in grensoverschrijdende waardeketens en een aantrekkingspool voor buitenlandse partners.

### West-Vlaanderen: thuishaven van internationaal actieve bedrijven

West-Vlaanderen telt een groeiend aantal bedrijven die zich profileren binnen subsectoren zoals offshore energie, mariene survey en inspectie, onderwatertechnologie, veiligheidstraining, monitoring, O&M (*operations and maintenance*) en verwerking. Deze ondernemingen combineren een sterke lokale verankering – vaak met uitvalsbasis in havens zoals Oostende – met een internationale blik.

Zij bieden hun diensten in heel Europa en daarbuiten. Denk aan hoogtechnologische mariene metingen, bescherming van kritische infrastructuur, autonome onderwatersystemen, drone-inspecties, *remote sensing*, databeheer, onderwaterrobotica, en de opleiding van personeel voor offshore operaties. De internationale uitstraling wordt versterkt door deelname aan Europese innovatieprojecten, aanwezigheid op internationale beurzen, en samenwerking met buitenlandse partners.

e-BO Enterprises en GEOxyz

Twee voorbeelden van dergelijke West-Vlaamse bedrijven zijn e-BO Enterprises en GEOxyz, allebei actief in onder andere de offshore windsector. e-BO is gestart in Ieper en heeft intussen 2 nationale en 5 internationale vestigingen. e-BO levert digitale oplossingen voor kritische toepassingen. Op de kruising tussen complexe IT-, OT- en softwareprojecten ontwerpt, bouwt en



beheert het bedrijf volledig geïntegreerde oplossingen. GEOxyz is gegroeid vanuit Zvevegem naar vestigingen in 7 landen wereldwijd. GEOxyz is actief op het vlak van mariene *surveying* (in de top 5 wereldwijd) en biedt ondersteunende diensten aan in de offshore hernieuwbare energiesector.

### Internationale ambitie als hefboom

Het Actieplan Internationalisering van POM West-Vlaanderen ondersteunt bedrijven uit de blauwe economie met een gerichte strategie rond vier pijlers: acquisitie, *trade*, promotie en community. Daarbij is Blue Energy één van de prioritaire clusters.

West-Vlaamse bedrijven worden geholpen om nieuwe markten aan te boren via groepszakenreizen, internationale B2B-events en strategische matchmaking. Tegelijk worden buitenlandse investeerders en partners aangetrokken via proactieve acquisitie-inspanningen, zoals bedrijfsbezoeken en deelname aan internationale vakbeurzen.

Een belangrijke troef hierbij is het Ostend Science Park, dat ruimte biedt aan innovatieve mariene en maritieme bedrijven en fungeert als landingsplaats voor buitenlandse spelers die zich in de regio willen vestigen. De nabijheid van complementaire bedrijven, haveninfrastructuur, test- en

demonstratie-omgevingen en onderzoeksinstellingen maakt deze site bijzonder aantrekkelijk.

De internationale positionering van de regio wordt versterkt door de branding *West Flanders Gateway to Europe*, waarmee West-Vlaanderen zich in het buitenland profileert als een dynamische en innovatieve economische regio met een open blik op samenwerking en kennisuitwisseling.

Door deze gecombineerde aanpak positioneert West-Vlaanderen zich als een strategische hub binnen de Europese blauwe economie – met de Noordzee als motor voor internationale groei, innovatie en partnerschap.

## **Blauwe economie en beleid over internationale samenwerking**

### **Met de buurlanden en -regio's**

#### **1. Straits Committee**

Met het Departement van Pas-de-Calais en Departement du Nord in Frankrijk, Kent County Council in het Verenigd Koninkrijk, provincie Zeeland en Zuid-Holland in Nederland evenals onze Belgische buur Oost-Vlaanderen onderhoudt de provincie West-Vlaanderen goede burenerelaties, ook op het vlak van blauwe economie. Uitwisseling en grensoverschrijdende samenwerking tussen de buurregio's stimuleren, onder meer op het vlak van blauwe economie, behoort al jarenlang tot de strategische doelstellingen van het Straits Committee.

#### **2. Interregionale samenwerking met buurregio's**

Ook binnen het kader van de Interreg-middelen werden in de loop van de jaren al veel blauwe economie-gerelateerde projectvoorstellen op poten gezet en een deel ervan gerealiseerd. Een mooi voorbeeld van een lopend project is Offshore4Sure<sup>143</sup> binnen Interreg Vlaanderen-Nederland waarbij uitwisseling en samenwerking over energietransitie door middel van innovatieve technologieën op zee te testen centraal staat.

<sup>143</sup> <https://interregvlandeu/en/offshore-for-sure-o4s/about-us>

## **Noordzee en Baltische staten**

West-Vlaanderen is lid van de Conference of Peripheral and Maritime Regions (CPMR) die 160 regio's uit 24 lidstaten van de Europese Unie (en daarbuiten) samenbrengt rond een hele reeks thema's, waaronder blauwe economie. Uitwisselen en samenwerken rond oplossingen voor uitdagingen die alle regio's – of een aantal – aanbelangen, is ook in dit kader cruciaal. West-Vlaanderen is lid van de Noordzeecommissie – één van de commissies binnen de CPMR die een commissie per zeebassin heeft. Deze commissies hebben op hun beurt thematische werkgroepen, waarbij West-Vlaanderen extra aandacht schenkt aan de werkgroep die zich focust op blauwe economie en opleidingen door het voorzitterschap ervan op zich te nemen.

Meermaals is in onze geschiedenis gebleken dat de uitdagingen die we in de Noordzee hebben, gelijklopend zijn met deze van de Baltische Staten. Handel, kustbescherming, energietransitie zijn enkele voorbeelden. Daarom is uitwisseling met de regio's rond dit zeebassin eveneens erg belangrijk. In het huidig geopolitiek klimaat is samenwerking op het vlak van maritieme kritieke infrastructuurbescherming dan ook van uiterst actuele relevantie door de dreiging die uit Rusland komt. West-Vlaanderen beoogt een coördinerende, ondersteunende rol op te nemen om de uitwisseling en samenwerking tussen de regio's rond de Noordzee en de Baltische Zee nog meer te versterken, dan vandaag al het geval is.

## **Europees**

### **Provinciale cofinanciering voor Europese gefinancierde projecten**

Veel actoren uit de blauwe economie sector die actief zijn in West-Vlaanderen nemen deel aan één van vele Europees gefinancierde projecten uit Horizon, Clean Hydrogen Partnership, Interreg Noord-West Europa etc. Waar mogelijk faciliteert de provincie West-Vlaanderen deze samenwerkingen door het aanbod van cofinanciering. Het Interreg Noord-West Europa project ORESA (Offshore Renewable Energy Sustainability Alliance) kan hier als illustratie dienen. Aan (West-)Vlaamse zijde zijn De Blauwe Cluster, Universiteit Gent en POM West-Vlaanderen partners die de handen in elkaar slaan met een consortium uit 4 overige regio's en landen om een Accelerator training programma over duurzaamheid voor KMO's actief in de offshore hernieuwbare

energiesector uit te bouwen, hier een pilootproject over uit te voeren en sensibiliseringscampagnes op poten te zetten. Dit is een project waar de provincie West-Vlaanderen deels cofinanciering voorziet. Om de sector in de toekomst blijvend te steunen bij het innovatief koploper blijven, zal dit cofinancieringsbeleid verder gezet worden.

### Deelname aan S3 Thematisch Platform Duurzame Blauwe Economie

Binnen het S3-kader draagt West-Vlaanderen bij aan de uitwisseling van ervaringen binnen blauwe economie door deelname aan de S3 Stuurgroep duurzame blauwe economie van het Thematisch Platform duurzame blauwe economie. Dit is als laatste thematisch platform opgericht in 2022. De S3 Thematische Platforms zijn gezamenlijke initiatieven van verschillende directoraten-generaal van de Europese Commissie onder leiding van DG Regionaal en Stadsbeleid (REGIO), waaronder Landbouw en Plattelandsontwikkeling (AGRI), Energie (ENER), Interne Markt, Industrie, Ondernemerschap en MKB (GROW), Maritieme Zaken en Visserij (MARE) en Onderzoek en Innovatie (RTD).

Door middel van het provinciale speerpuntclusterbeleid, waarbij blauwe of offshore hernieuwbare energie de focus vormt binnen blauwe economie met uitbreiding naar offshore drones, draagt West-Vlaanderen bij tot de realisatie van onder meer de volgende Europese beleidsdoelstellingen:

- Clean Industrial Deal<sup>144</sup>;
- EU strategy on offshore renewable energy<sup>145</sup> and REPower-EU<sup>146</sup>;
- Smart Specialisation Strategy Sustainable Blue Economy<sup>147</sup>;
- European Green Deal<sup>148</sup>.

144 [https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal\\_en](https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal_en)

145 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:741:FIN&qid=1605792629666>

146 [https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu\\_en](https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en)

147 [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice/thematic\\_sustainable\\_blue\\_economy\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice/thematic_sustainable_blue_economy_en)

148 [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)



### Prioriteiten voor onze economie en maatschappij

#### Maritieme veiligheid en beveiliging

De maritieme veiligheid en beveiliging op de Noordzee zullen de komende jaren verder onder druk komen te staan door een combinatie van toeneemende economische activiteiten en geopolitieke instabiliteit. De Noordzee is niet langer louter een economisch werkveld, maar ook een strategische ruimte waar energiezekerheid, migratiestromen, cyberdreiging en militaire aanwezigheid samenkomen. De oorlog in Oekraïne, spanningen in de Straat van Dover na de Brexit en het frequenter gebruik van drones en onbemande systemen zetten klassieke veiligheidsstructuren onder druk.

Tegelijkertijd stijgt de waarde van kritieke infrastructuur op zee, zoals offshore windparken, telecomverbindingen en het toekomstige stopcontact op zee. Hun bescherming vereist een nieuwe generatie maritieme beveiliging waarin data-integratie, artificiële intelligentie en realtime monitoring centraal staan. West-Vlaamse actoren zoals het MIK (Zeebrugge) en het MRCC (Oostende) spelen hierin een spilfunctie, maar vragen ook versterking op vlak van capaciteit, technologie en internationale samenwerking.

De rol van de gouverneur van West-Vlaanderen als bevoegde instantie bij

maritieme incidenten blijft cruciaal in crisissituaties, maar moet worden ingebed in een breder kader waarin België, Nederland, Frankrijk en het VK nauwer samenwerken rond situational awareness en interoperabiliteit. Dit vergt investeringen in gezamenlijke opleidingen, maritieme datasharing en scenario-oefeningen rond hybride dreigingen. Ook de link met binnenlandse netwerken zoals Ventilus toont aan dat maritieme veiligheid in de toekomst niet ophoudt aan de kustlijn, maar integraal deel uitmaakt van het economische en veiligheidsweefsel van West-Vlaanderen.

## Energiezekerheid

Energiezekerheid is een cruciale uitdaging voor België, vooral in het licht van de energietransitie, mede gestuwd door de recente geopolitieke ontwikkelingen. België wil zijn afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en diens exportlanden verminderen. Op die manier kan de invloed van niet-democratische regimes op onze energiemix en algemene economie beperkt worden. Tegelijk wil België een stabiele, betaalbare en duurzame energievoorziening garanderen. Een belangrijke pijler in de weg naar koolstofarme energieafhankelijkheid is de ontwikkeling van hernieuwbare energie op zee.

De Prinses Elisabeth Zone, een nieuw gebied in de Belgische Noordzee, zal een aanzienlijk vermogen aan windenergie opleveren — potentieel goed voor ongeveer 3,5 GW extra capaciteit. Dit betekent een forse bijdrage aan de bevoorradingszekerheid en de klimaatdoelstellingen van ons land.

Om deze elektriciteit efficiënt naar het (binnen)land te transporteren, is de Ventilus-hoogspanningslijn essentieel. Deze verbinding zal niet alleen de stroom van de Prinses Elisabeth Zone via het befaamde energie-eiland naar West-Vlaanderen brengen, maar ook de stabiliteit van het nationale elektriciteitsnet versterken. Zonder Ventilus dreigen knelpunten en congestie op het net, wat de leveringszekerheid en integratie van hernieuwbare energie zou ondermijnen. Kortom, de combinatie van offshore wind via de Prinses Elisabeth Zone en de versterking van het net via Ventilus vormt een hoeksteen van het Belgisch energiebeleid voor West-Vlaanderen met impact op verschillende omringende regio's.

## Blue Talent boost

Om de groei van de blauwe economie duurzaam te verankeren in West-Vlaanderen, zet de Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij (POM) West-Vlaanderen sterk in op talentontwikkeling en samenwerking tussen industrie, onderwijs en innovatie. Een concrete realisatie daarvan is The Reef, een gloednieuwe trainingshub gelegen in het Ostend Science Park – de hotspot waar blauwe innovatie en ondernemerschap samenkomen.

The Reef beschikt over hoogwaardige technische leerinfrastructuur die uniek is in Vlaanderen. Studenten, onderzoekers en professionals krijgen er toegang tot onder meer een driewandige CAVE (VR-ruimte), een digital twin van het Belgische deel van de Noordzee en een VR-playzone voor praktische simulaties. Deze geavanceerde technologieën maken het mogelijk om realistische offshore scenario's te trainen en nieuwe inzichten te verwerven, ver buiten de klassieke klasomgeving.

De activiteiten van The Reef gaan verder dan klassiek opleiden. Via masterclasses, hands-on demonstraties, jobmatching-events en netwerkmomenten wordt ingezet op het verbinden van studenten met de noden van de sector. Een mooi voorbeeld hiervan is de eerste editie van de Blue Talent Day, waar studenten en bedrijven elkaar rechtstreeks ontmoetten tijdens de Belgian Offshore Days om samen te bouwen aan een toekomst in de blauwe economie.

Met The Reef als ankerpunt versterkt West-Vlaanderen zijn positie als voortrekker in talentontwikkeling voor de maritieme sector. Deze infrastructuur illustreert hoe gerichte investeringen in mensen, technologie en samenwerking bijdragen aan een klimaatneutrale en economisch veerkrachtige toekomst.

Wij mogen trots zijn op de kwaliteit van het onderwijs in onze provincie. Naast "The Reef" bieden onze scholen opleidingen aan die de offshore wind-industrie nodig heeft. Howest gaat voor *cyber security*, Vives voor drone applicaties, Syntra West voor marine coördinator en windturbinetechnicus... heel wat troeven dus om de sector voldoende te ondersteunen. Voor de toeleiding

van studenten tot deze opleidingen, kan zowel de VDAB simulator, als de IBIS school van Bredene een bepalende factor zijn in de bekendmaking en werving van studenten.

### Ruimte voor blauwe economie-actoren op land én op zee

De zee spreekt tot de verbeelding als oneindige ruimte met kalm klotsende golven tot ruwe stormen die overwaaien, maar het is in feite een drukke zone vol economische en ecologische activiteiten. Vele sectoren zijn er actief in, van de traditionele visserij tot de moderne aquacultuur en van forse windenergieparken tot de drukte in de pleziervaart, in de watersport en het kusttoerisme. Ook de doorvaart van vracht heeft zijn plaats nodig om naar en van de verschillende havens te gaan. Andere actoren zijn de baggeraars en zandwinners, Defensie en de kustwacht. Om dit te kaderen is een planingsproces en beheersysteem ontwikkeld, het meerjarige marien ruimtelijk plan. België was één van de eerste in Europa om dit te realiseren. Nu in 2025 staan we voor een vernieuwing van het huidige plan<sup>149</sup>.

Met de huidige en dringende noden in het energie 'trilemma' van veilige energiezekerheid, duurzaamheid, en betaalbare energievoorziening, nemen de windparken op zee een prominente rol in. De oostelijke windparkzone wordt nu uitgebreid met een tweede zone, genaamd de Prinses Elisabeth Zone (zoals eerder in deze publicatie toegelicht). Innovatieve ontwikkelingen in dit kader worden in West-Vlaanderen sterk ondersteund. Volgende twee voorbeelden van drijvende zonnepanelen illustreren het streven naar een hogere energie-densiteit door offshore wind te combineren met andere vormen van hernieuwbare energieopwekking op zee of multi-source of ook 'meer energie uit dezelfde km<sup>2</sup>: Seavolt<sup>150</sup> en EU Scores<sup>151</sup>. Andere ruimtelijke optimalisatie is in ontwikkeling rond aquacultuur, door deze mogelijkwerijs te gaan combineren met andere economische activiteiten<sup>152</sup>. En tenslotte speelt nog een andere ruimtelijke ontwikkeling een belangrijke rol en dat betreft de onderwater infrastructuur op en in de zeebodem. Deze onderwaterruimte is ecologisch van belang om goed te blijven monitoren. Ook

149 <https://www.health.belgium.be/nl/marien-ruimtelijk-plan>

150 <https://www.seavolt.be/>

151 <https://euscotes.eu/>

152 <https://www.bluecluster.be/domains/sustainable-marine-food-marine-biotechnology>

de bewaking in termen van defensie is een taak die groeiende is. Nieuwe ondersteunende technologieën voor monitoring en bewaking, zoals met autonome vaartuigen en onderzeese drones winnen aan kracht en noodzaak. Ook op dit vlak wordt er actief op dit ruimtelijke aspect ondersteunend beleid uitgevoerd in West-Vlaanderen. Test faciliteiten op zee zijn gerealiseerd en worden hiervoor druk gebruikt zoals de Blue Accelerator. Al deze ruimtelijke activiteiten op zee vereisen vanzelfsprekend een sterke thuishaven en achterland. Op het vlak van beschikbare ruimte op land voor de ontwikkeling van blauwe economie-activiteiten heerst er krapte. Samenwerking tussen verschillende ondersteunende organisaties met de provincie is belangrijk om potentiële investeerders en ondernemers toe te leiden tot de voor hen meest geschikte gronden.

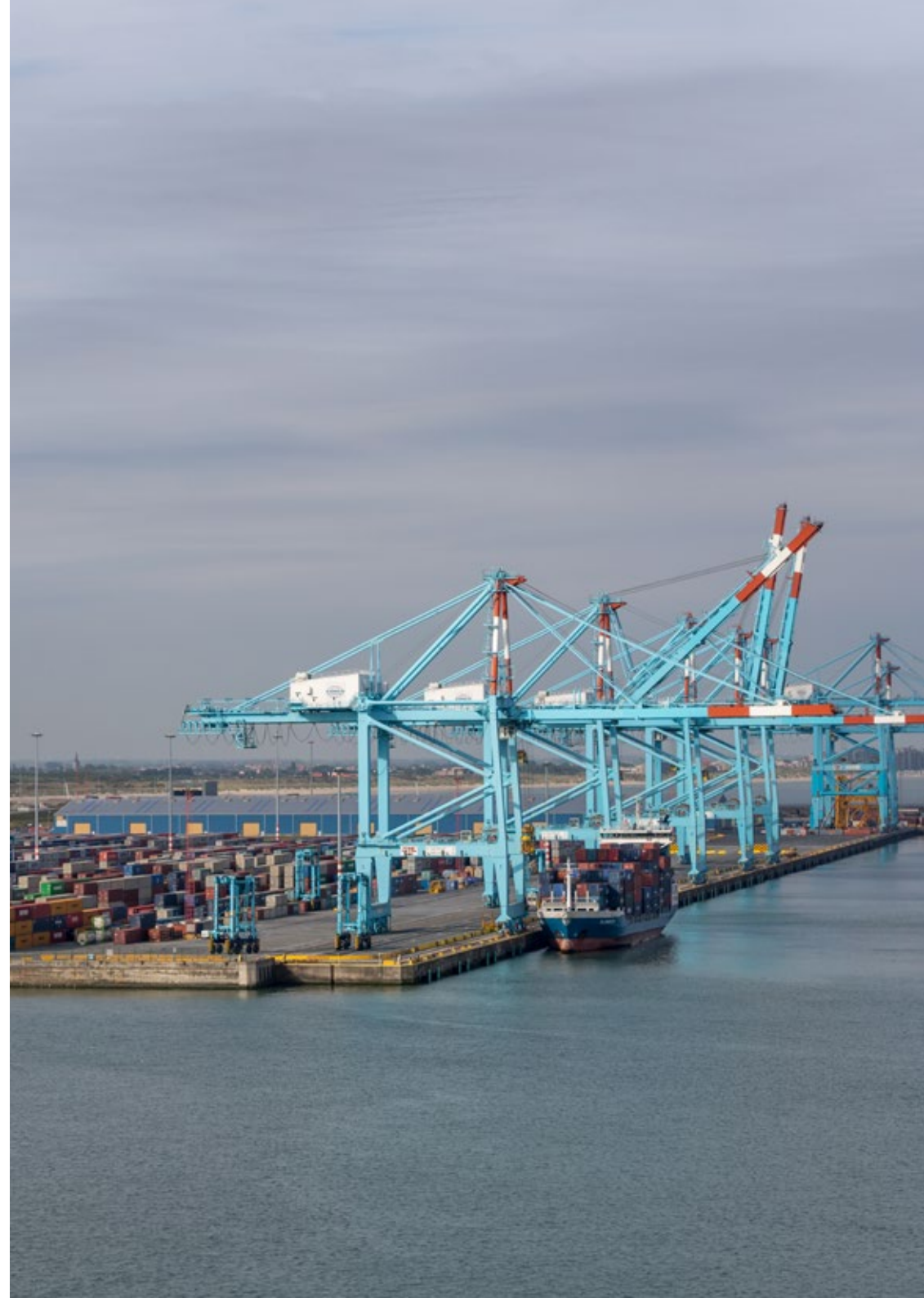
### Samenwerking over de grenzen heen

Voor een open kustregio als West-Vlaanderen is internationale samenwerking geen optie, maar een noodzaak. Onze economische en ecologische uitdagingen stoppen immers niet aan de grens van de Noordzee. Integendeel: thema's als duurzame energieproductie, klimaatadaptatie, biodiversiteit, circulaire economie en veiligheid op zee vereisen grensoverschrijdende afstemming, gedeelde kennis en gecoördineerde actie.

In de blauwe economie werkt onze regio al intensief samen met buurlanden via Europese programma's en netwerken, zoals Interreg en Horizon Europe. Projecten focussen onder meer op offshore wind, aquacultuur, natuurvriendelijke infrastructuur en maritieme technologie evenals tewerkstelling in de blauwe economie. Via deze samenwerkingen ontstaan nieuwe markten, kennisuitwisseling én sterke allianties tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheden.

Bovendien vergroot grensoverschrijdende samenwerking ook de zichtbaarheid en aantrekkelijkheid van onze regio voor buitenlandse investeerders. Door partnerschappen op te bouwen met clusters in Frankrijk, Nederland, Duitsland, het VK en daarbuiten, wordt West-Vlaanderen erkend als een betrouwbare partner in Europese waardeketens, met sterke niches en complementaire expertise.

Een toekomstgerichte blauwe economie vereist dus niet enkel lokale verankering, maar ook een actieve positie op het internationale toneel. Door onze troeven – innovatie, ondernemerschap en havengerichte infrastructuur – te verbinden met buitenlandse spelers, versterken we niet alleen onze eigen regio, maar ook de weerbaarheid van de Noordzeeregio en de Europese Unie als geheel.





## 4

### De Belgische kustwacht

De Belgische kustwacht is een samenwerkingsstructuur die instaat voor het coördineren van diverse activiteiten en diensten die betrekking hebben op de Noordzee en de Belgische kustzone. Deze samenwerking is cruciaal voor het veilig, efficiënt en duurzaam beheer van de Belgische maritieme ruimte.

#### Historiek

De nood aan een gecoördineerde aanpak op zee werd steeds duidelijker in de tweede helft van de 20e eeuw. België heeft slechts een relatief korte kustlijn (ongeveer 67 kilometer), maar die is bijzonder intensief gebruikt voor onder meer scheepvaart, visserij, toerisme, offshore-energie en natuurbehoud. Om het hoofd te bieden aan deze complexe uitdagingen werd in 2005 de Belgische kustwacht officieel opgericht.

De oprichting was een antwoord op de groeiende noodzaak om beter samen te werken tussen de verschillende overheidsdiensten met bevoegdheden op zee. De kustwacht moest de versnippering tegengaan en zorgen voor een efficiëntere inzet van middelen, duidelijke communicatie en snelle respons bij incidenten.

De Belgische kustwacht is geen afzonderlijke organisatie met eigen personeel, maar een netwerk van partnerdiensten, maar liefst 17 federale en Vlaamse partners bundelen hun krachten.

In mijn rede van 2015 noemde ik de Noordzee een *zee van kansen*, waarin ik de potentie van deze maritieme ruimte belichtte. In de tussenliggende jaren heeft de zee zich echter niet alleen ontwikkeld als een economische en ecologische ruimte, maar heeft het ook nieuwe uitdagingen en risico's met

zich meegebracht. De intensiteit van de scheepvaart is toegenomen, de zee is een belangrijk energiegebied geworden en de dreigingen op het gebied van veiligheid en milieu nemen toe. De Belgische kustwacht, als coördinator van de maritieme reddings- en veiligheidsoperaties, moet niet alleen gelijke tred houden met deze veranderingen, maar ook haar rol binnen een bredere Europese en internationale samenwerking versterken.

Sinds mijn rede uit 2015 heeft de Belgische kustwacht niet stilgezeten. Zowel op technologisch als op bestuurlijk vlak werd een reeks initiatieven genomen om ervoor te zorgen dat het samenwerkingsverband mee kon evolueren met de moderne tendensen. Ook op vlak van internationale samenwerkingen werden belangrijke stappen gezet. Een overzicht.

### **Technologische evoluties: de verdere uitbouw van de kustwachtcentrale**

Het samenwerkingsakkoord kustwacht van 2005 voorziet in de oprichting van een kustwachtcentrale, om de maritieme veiligheidsinspanningen van de verschillende federale en gewestelijke overheidsdiensten te integreren.

De kustwachtcentrale bestaat uit twee hoofdcomponenten: het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC) in Oostende, en het Maritiem Informatie Kruispunt (MIK) in Zeebrugge. Het MRCC coördineert reddingsoperaties op zee (*safety*), terwijl het MIK in Zeebrugge informatie verzamelt en verwerkt die van cruciaal belang is voor de maritieme veiligheid (*security*).

In mijn rede van 2015 pleitte ik voor een versterkte en geïntegreerde kustwachtcentrale. Ik stelde voor om de bestaande kustwachtcentrale uit te breiden tot een 'kustwachtcentrale+' die zou fungeren als een operationele en coördinerende entiteit voor maritieme incidentenrespons. Deze uitbreiding zou alle competenties groeperen en verder gebruikmaken van varende en vliegende eenheden van de kustwachtpartners.

Sinds 2015 zijn er aanzienlijke stappen gezet in de uitbouw van deze kustwachtcentrale. In 2016 werd een Europese subsidie toegekend via het

Internal Security Fund (ISF Police) om een studie uit te voeren naar de afstemming en koppeling van de communicatie- en informaticasystemen van het Maritiem Informatie Kruispunt (MIK) en het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC). Deze behoeftenstudie vormde de basis voor het MAiDEN-project (Maritime Information and Data Exchange Network), dat liep van maart 2018 tot maart 2020 en werd gesubsidieerd via het European Maritime and Fisheries Fund (EMFF). Het MAiDEN-project leidde tot een roadmap die in de komende jaren de verdere ontwikkeling van de kustwachtcentrale moet vormgeven, met als doel een verbeterde digitale informatie-uitwisseling tussen de partners ter bevordering van de uitvoering van de operationele taken.

### **Beleidsmatige evoluties: het samenwerkingsverband in vraag gesteld**

Na ongeveer 15 jaar kustwachtwerking begonnen diverse kustwachtpartners zich openlijk vragen te stellen bij de meerwaarde van het samenwerkingsverband. Operationele samenwerkingen tussen individuele kustwachtpartners verliepen vlot, en de noodzaak om dit ook beleidsmatig te gaan formaliseren werd meer en meer kritisch bekeken. Onder impuls van de kustwachtvoorzitters, hierin gesteund door het voltallige beleidsorgaan kustwacht, werd beslist om een audit van het samenwerkingsverband uit te voeren. Het feit dat de kustwacht bestaat uit zowel Vlaamse als federale partners, zorgde ervoor dat er niet meteen duidelijkheid was hoe dat het beste zou worden aangepakt, maar uiteindelijk werd gekozen voor een creatieve, Belgische oplossing: de federale en de Vlaamse auditautoriteiten zouden samen deze opdracht uitvoeren.

Het doel van de audit was na te gaan in welke mate de nodige beheersmaatregelen aanwezig waren om de risico's inzake de organisatie en werking (governance) van de kustwacht (administratieve en operationele luik) in te perken. Operationele processen vielen buiten de reikwijdte van deze audit.

De audit stelde een aantal belangrijke knelpunten vast met betrekking tot de governance van de kustwacht. Deze problemen hypothekeren de toegevoegde waarde die de kustwacht zou moeten creëren door middel van het

coördineren van de uitvoering van de verschillende federale en gewestelijke bevoegdheden op zee. De knelpunten zijn (in hoofdzaak) het gebrek aan een gedragen langetermijnvisie, missie en doelstellingen en het gebrek aan financiële afspraken of financiële planning. Daarenboven werd de vormgeving van het samenwerkingsverband als onvoldoende beschouwd om een optimale interne organisatie te garanderen.

Deze knelpunten bevestigden wat de meeste kustwachtpartners naar aanleiding van een eerdere zelfevaluatie ook al hadden opgelijst. Er was ook duidelijk voldoende motivatie om met de aanbevelingen uit de audit aan de slag te gaan.

In de periode die volgde werd op elk niveau, van medewerkers tot beleidsmakers, intensief gewerkt aan een nieuw kader voor het samenwerkingsverband. Er werd een missie en visie gecreëerd, met daaraan gekoppeld de nodige doelstellingen. Een nieuwe organisatiestructuur werd uitgewerkt en finaal werd een nieuw samenwerkingsakkoord geschreven.

Op dit moment ligt het dossier in handen van de politiek verantwoordelijken, die gezamenlijk nog een aantal belangrijke knopen moeten doorhakken (onder andere met betrekking tot financiering).

### **Operationele samenwerking en grensoverschrijdende initiatieven**

Recent heeft de Belgische kustwacht aanzienlijke vooruitgang geboekt in internationale samenwerking, met een sterke focus op technologie, grensoverschrijdende operaties en kennisdeling.

In 2023 heeft België als voorzitter van het European Coast Guard Functions Forum (ECGFF) een belangrijke rol gespeeld in het bevorderen van grensoverschrijdende samenwerking. Tijdens dit voorzitterschap werden workshops georganiseerd met EMSA, EFCA en andere Europese agentschappen, waarbij onderwerpen zoals de European Green Deal, visserijcontrole en cybersecurity op zee werden besproken. Deze initiatieven hebben bijgedragen aan een versterkte samenwerking en kennisdeling tussen de kustwachten van verschillende landen.

Daarnaast heeft België de voorbije jaren actief deelgenomen aan verschillende initiatieven van EMSA (European Maritime Safety Agency), gericht op het versterken van de maritieme veiligheid en het milieu. Een opvallend voorbeeld is de gezamenlijke Belgisch-Franse inzet van drones aan de Noordzeekust in de zomer van 2024. Deze operatie, gecoördineerd door EMSA en het Europees Agentschap voor Visserijcontrole (EFCA), maakte gebruik van zowel vliegende drones (RPAS) als onderwaterdrones (ROV) om taken zoals Search & Rescue en oliebestrijding efficiënter uit te voeren. De inzet van deze technologieën werd ondersteund door EMSA's Integrated Maritime Services (IMS), die real-time gegevens en satellietbeelden leverden om de operaties te optimaliseren. Ook in 2025 wordt samengewerkt met de buurlanden en met EMSA om een gelijkaardig project op te zetten.

### **Werk aan de winkel – aandachtspunten voor de toekomst**

Ondanks het feit dat de Belgische kustwacht de voorbije 10 jaar grote stappen heeft gezet, zijn we nog niet gekomen tot de moderne, geïntegreerde en structureel ondersteunde kustwachtwerking die noodzakelijk is om het Belgische maritieme landschap te coördineren.

Ik ben dan ook zo vrij om deze rede aan te grijpen om drie punten naar voren te schuiven waar ik de komende jaren graag evolutie zou in zien en waar ik dan ook voor de volle 100% mijn schouders mee wil onderzetten.

### **De noodzaak tot volledige fysieke integratie van MRCC en MIK**

Als gouverneur van West-Vlaanderen en als voorzitter van de stuurgroep kustwachtcentrale hecht ik bijzonder veel belang aan een efficiënte, goed georganiseerde werking van de Belgische kustwacht. Onze Noordzee is een druk bevaren maritieme ruimte, waar veiligheid, toezicht, redding en handhaving voortdurend aandacht vragen. In dat licht is de integratie van het MRCC (Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum) en het MIK (Marien Informatie Kruispunt) in één gemeenschappelijk gebouw een belangrijke

doelstelling die ik in de toekomst gerealiseerd wil zien.

Zowel het MRCC als het MIK vervullen vandaag al een essentiële rol in het toezicht en de veiligheid op zee. Het MRCC coördineert 24/7 alle zoek- en reddingsacties, terwijl het MIK informatie verzamelt, analyseert en verspreidt over verdachte maritieme activiteiten, met als doel snelle en gerichte handhaving.

Mijn ambitie is duidelijk: op termijn moet België beschikken over een volwaardige kustwachtcentrale, waarin MRCC en MIK niet alleen onder hetzelfde dak opereren, maar ook in nauwe onderlinge samenwerking, met gedeelde infrastructuur en complementaire expertise.

Hoewel beide diensten vandaag goed functioneren, en er dagelijks aan de realisatie van een volledige digitale koppeling wordt gewerkt, blijft hun fysieke spreiding over verschillende locaties een operationeel knelpunt. In crisissituaties of bij complexe operaties is snelle, directe communicatie van cruciaal belang. Een gemeenschappelijke huisvesting van beide operationele diensten zou de werking aanzienlijk versterken. Het concept moet ook ondergronds bekeken worden gelet op de geopolitieke spanningen.

Zo'n centrale zou:

- De reactiesnelheid bij incidenten verbeteren;
- Informatie-uitwisseling stroomlijnen en vertragingen verminderen;
- Operationele efficiëntie verhogen door middelen te bundelen;
- De internationale samenwerking rond maritieme veiligheid versterken;
- Een duidelijke, herkenbare coördinatiehub voor alle maritieme incidenten vormen.

Deze ambitie is niet alleen logisch vanuit een operationeel oogpunt, maar ook noodzakelijk met het oog op de toenemende druk op onze Noordzee: meer scheepvaart, uitbreiding van offshore windparken, stijgende recreatie, en een groeiende nood aan milieutoezicht vragen een gecoördineerde aanpak.

De totstandkoming van een geïntegreerde kustwachtcentrale vraagt tijd,

middelen en interbestuurlijke samenwerking. Maar dat mag ons niet weerhouden om nu al gerichte stappen te zetten in de voorbereiding door het afstemmen van procedures, het stimuleren van gezamenlijke oefeningen en het uitwerken van een langetermijnvisie op huisvesting en digitale ondersteuning.

Ik ben ervan overtuigd dat deze ambitie op een breed draagvlak kan rekenen bij de partnerdiensten én binnen het beleid. De integratie van MRCC en MIK in één operationeel centrum is een investeringskeuze in veiligheid, efficiëntie en toekomstgericht maritiem bestuur.

### **Verder uitwerken van protocollen voor een vlot verloop van gegevensstromen**

Een tweede aandachtspunt is de vlotte en veilige uitwisseling van gegevens tussen de verschillende partners om ervoor te zorgen dat de kustwacht op een efficiënte en toekomstgerichte manier haar opdrachten kan blijven vervullen. Dit punt kwam, zoals hierboven geschetst, ook reeds als aandachtspunt naar voren in de audit kustwacht. In de praktijk wordt een vlotte gegevensstroom tussen de kustwachtpartners momenteel sterk bemoeilijkt door complexe regelgeving rond gegevensbescherming – met name de Europese GDPR-regelgeving – en de institutionele verscheidenheid van de betrokken partners. De kustwacht bestaat uit een brede waaier aan actoren, elk met hun eigen bevoegdheden en systemen. Om tot een werkelijk geïntegreerd maritiem veiligheidsbeleid te komen, is het essentieel dat de gegevensstroom tussen deze partners efficiënt en transparant verloopt. Dit vereist duidelijke protocollen en afspraken, zodat informatie in real-time gedeeld kan worden zonder afbreuk te doen aan veiligheid, privacy of operationele integriteit. Ik wil er in deze rede dan ook voor pleiten om prioritair in te zetten op de verdere uitwerking van de noodzakelijke protocollen voor gegevensuitwisseling.

### **Zorgen voor structurele financiering**

Tot slot legde de audit van de kustwacht nog een ander cruciaal punt bloot in haar eindconclusies: het gebrek aan adequate financiering. Dit tekort belemmert niet alleen de dagelijkse werking, maar staat ook de noodzakelijke

investeringen in technologie, infrastructuur en personeel in de weg.

Als gouverneur ben ik dan ook een sterke voorstander van de theorie dat een structureel financieringsmechanisme de enige manier is om de kustwacht verder te laten groeien en transformeren tot een modern, toekomstgerichte instelling

Momenteel is de financiering van de kustwacht gefragmenteerd en afhankelijk van tijdelijke en ad-hoc middelen, wat de langetermijnplanning en strategische investeringen bemoeilijkt. Dit gebrek aan financiële stabiliteit staat de nodige evoluties in de weg, zowel op operationeel als strategisch vlak. Zoals het hoort in elke organisatie, hebben we nood aan een beheersovereenkomst met duidelijke kritieke prestatie-indicatoren (KPI's) en structurele financiering. Een beheersovereenkomst tussen de kustwacht en de overheid zou dan ook de noodzakelijke basis kunnen leggen voor een structurele financiering, met langetermijnverplichtingen en duidelijke, op prestaties gebaseerde doelstellingen. Zo'n overeenkomst biedt de kustwacht niet alleen de zekerheid die nodig is om te investeren in cruciale domeinen zoals maritieme technologieën en personeelsopleiding, maar creëert ook de ruimte om flexibel in te spelen op nieuwe uitdagingen en kansen, die met de groei van de kustwacht gepaard gaan.

Een solide financieel kader maakt de kustwacht sterker, veerkrachtiger en beter voorbereid op de complexiteit van toekomstige operationele uitdagingen. Het stelt de organisatie in staat om sneller te reageren op veranderingen en zorgt ervoor dat ze kan blijven voldoen aan haar missie van veiligheid, beveiliging en milieubescherming op zee. Zonder deze stabiliteit dreigt de kustwacht vast te lopen in een vicieuze cirkel van tijdelijke maatregelen en beperkte middelen, wat haar mogelijkheden om zich als instituut verder te ontwikkelen ernstig belemmert.

Als gouverneur zal ik deze ambities blijven ondersteunen en onder de aandacht brengen bij beleidsmakers, bevoegde overheden en alle betrokken partners. De verdere optimalisering van de Belgische kustwacht is geen luxe, maar een noodzakelijke stap om de uitdagingen van morgen het hoofd te bieden.





# 5

## Cultureel erfgoed onder water

Op de bodem van het Belgisch deel van de Noordzee bevinden zich momenteel meer dan 308 wrakken van schepen, oorlogsvliegtuigen en andere obstakels. Naast hun historisch belang hebben deze wrakken ook een ecologische en recreatieve waarde. Ze bieden beschutting aan fauna en flora om zich voort te planten en te groeien. Als hotspot van mariene biodiversiteit is het een interessante locatie om te vissen. Ook het duiktoerisme zit in de lift. Keerzijde is dat deze wrakken aantrekkingspolen zijn voor afval.

Wettelijke kaders helpen ons waardevol erfgoed te beschermen tegen plunderingen en vernielingen. Zo wil men bepaalde wrakken een beschermd status geven en zelfs meer proberen te doen om ze langer te behouden. De basistekst vormt hier de UNESCO-Conventionie voor de bescherming van het cultureel erfgoed onder water van 2 november 2001. Het doel van deze conventie van UNESCO is een einde te maken aan de handel in onderwatererfgoed en prioriteit te geven aan beheer en behoud daarvan in situ. Het verdrag beschouwt als cultureel erfgoed *“alle sporen van menselijke aanwezigheid met een cultureel, historisch of archeologisch karakter, die zich deels of volledig, tijdelijk of permanent sinds ten minste 100 jaar onder water bevinden”*<sup>153</sup>. Naast wrakken van schepen, vliegtuigen en andere voertuigen, inclusief hun lading en context, vallen ook archeologische vindplaatsen, structuren, gebouwen en menselijke resten onder de bescherming van het verdrag, evenals alle prehistorische voorwerpen die zich onder water bevinden.

Sinds 2014 kunnen in België wrakken worden beschermd als cultureel erfgoed, en sinds 2021 worden wrakken die minstens 100 jaar onder water liggen automatisch erkend als cultureel erfgoed. Op 5 augustus 2013 ratificeerde België als 45<sup>e</sup> lidstaat de UNESCO-Conventionie voor de bescherming van het onderwater erfgoed uit 2001. In 2014 is deze conventie voor het eerst

<sup>153</sup> Art. 1 UNESCO-verdrag van 2 november 2001 ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water.

in Belgische wetgeving omgezet met een rol voor de gouverneur van de enige kustprovincie als 'ontvanger'<sup>154</sup>. Op 4 juni 2021 trad een nieuw wettelijk kader in werking dat een nog betere bescherming wil bieden en meer aansluit bij de bepalingen in het UNESCO-Verdrag<sup>155</sup>. Een samenwerkingsakkoord tussen de gouverneur van West-Vlaanderen, het Directoraat-Generaal Scheepvaart, het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, het Agentschap voor Onroerend Erfgoed en het Vlaams Instituut voor de Zee geeft invulling aan de verantwoordelijkheden en rollen van elke partner.

De federale regelgever bevestigde de gouverneur van West-Vlaanderen in zijn rol van ontvanger<sup>156</sup>. Dit omhelst het fungeren als meld- en registratiepunt voor vondsten in zee. Het biedt ook de kans bijzondere machtigingen te verlenen voor het bovenhalen van bijvoorbeeld wrakstukken. Concreet moet iedereen die iets ontdekt onder water met sporen van menselijke aanwezigheid dit onmiddellijk melden aan de ontvanger en kan de vinder zonder diens machtiging geen verdere acties ondernemen. Elke vondst wordt in een publiek toegankelijk register bijgehouden.

### **De bescherming van cultureel erfgoed onder water**

Bij de bescherming van onderwatererfgoed is het in eerste instantie belangrijk om al het onderwatererfgoed in kaart te brengen. Op die manier kunnen schepen met hun vaartroute rekening houden met de resten die zich onder water bevinden. Het team Vlaamse Hydrografie voert peilingen uit van de zeebodem en lokaliseert ook wrakken. Voor de opmaak van zeekaarten is via multibeam al het grootste deel van de scheepswrakken in het Belgisch

154 Wet van 4 april 2014 betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water; K.B. van 25 april 2014 betreffende bescherming van cultureel erfgoed onder water.

155 Wet van 23 april 2021 tot implementatie van het UNESCO-verdrag van 2 november 2001 ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water en de bescherming van waardevolle wrakken.

156 Art. 1 K.B. van 30 juli 2021 tot uitvoering van de wet van 23 april 2021 tot implementatie van het UNESCO-verdrag van 2 november 2001 ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water en de bescherming van waardevolle wrakken.

deel van de Noordzee in kaart gebracht<sup>157</sup>. Deze technologie identificeert grote obstakels en objecten boven de zeebodem. Wat verscholen ligt onder de zeebodem is niet zichtbaar.

In het Belgische deel van de Noordzee zijn 280 scheepswraksites bekend, waarvan 228 sites met 'geïdentificeerde' scheepswrakken, afkomstig van schepen van 17 verschillende nationaliteiten. Het toont meteen het internationaal karakter van het onderwatererfgoed aan. België draagt verantwoordelijkheid ten aanzien van minstens 16 andere naties op dit vlak. 140 scheepswraksites zijn toe te wijzen aan één van beide wereldoorlogen, 80 daarvan vormen een oorlogsgraf en is er minstens één opvarende omgekomen. Verder zijn er nog 62 scheepswraksites waar we zo goed als niets over weten. Deze locaties zijn gemarkeerd omdat daar ooit 'iets' is gezien. Het kan gaan om de resten van een schip of vliegtuig, maar net zo goed om een rots of een zeecontainer.

Ook voor sites met vliegtuigresten zijn er (slechts) 9 sites bekend in het Belgisch deel van de Noordzee, allen sites uit WOII. De meeste sites zijn de afgelopen jaren ontdekt, zodat dit aantal het spreekwoordelijk topje van de ijsberg vormt.

In opdracht van de Dienst Marien Milieu werkte het VLIZ een inventaris uit van deze als erfgoed erkende scheepswrakken die zich op de bodem van het Belgisch deel van de Noordzee bevinden. De inventaris bevat onder meer informatie over de staat van het wrak, maar ook welke fauna en flora je in en rond het wrak kunt aantreffen. Zeker dit laatste helpt mee te bepalen welke wrakken prioritair zijn om beheersmaatregelen door te voeren, zoals een verhoogde bescherming of het verwijderen van zwerfvuil<sup>158</sup>. Het beeldmateriaal is ook verzameld dankzij de inzet van sonartechnologie. De onderzoeksrapporten vormen ook de basis voor de eventuele bijkomende beschermingsmaatregelen die de minister kan bepalen<sup>159</sup>.

157 Meer informatie over deze wrakken is beschikbaar in de wrakken databank via <https://wrakken.databank.afdelingkust.be/>.

158 Demerre, I.; Van Haelst, S.; Sandra, M. (2020) 'Inventaris 100-jarige scheepswrakken'.

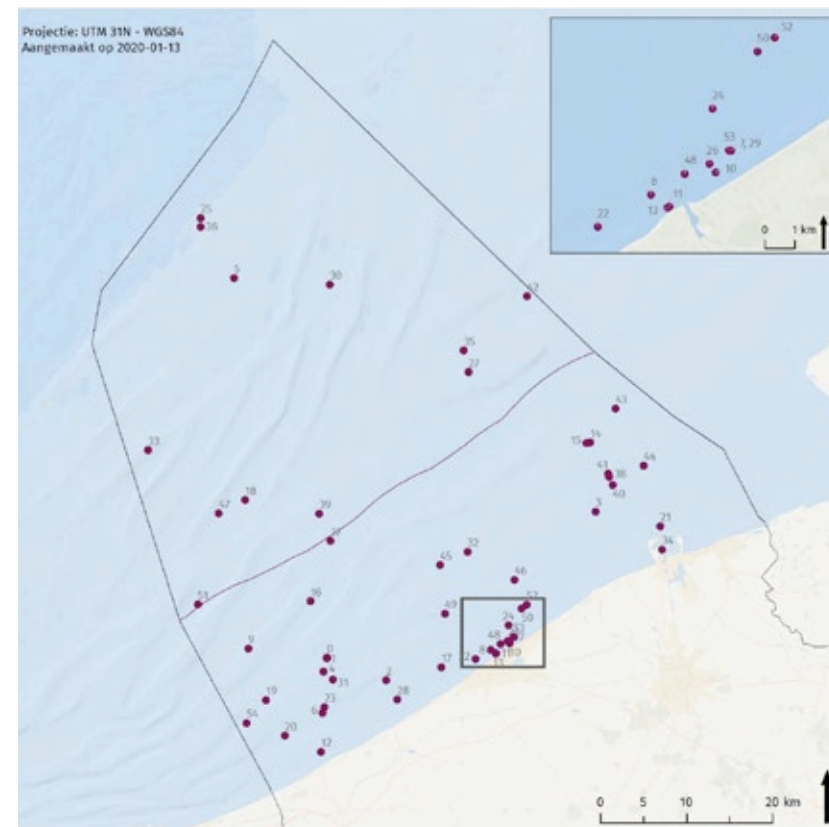
159 De onderzoeksrapporten zijn te raadplegen via <https://www.health.belgium.be/nl/inventaris-100-jarige-scheepswrakken-het-belgische-deel-van-de-noordzee>

Verder wetenschappelijk onderzoek blijft belangrijk om de beschermingswaarde van de wraksite te (her)evalueren. Zo werd in 2023 het EU-Interreg North Sea Wrecks project succesvol afgerond, waarbij het VLIZ een leidende rol vervulde. Het onderzoeksconsortium was samengesteld uit Belgische, Nederlandse, Deense, Duitse en Noorse partners. Via uitvoerig bronnenonderzoek over wrakken, ladingen en munitie en onder meer het verzamelen van staalmonsters op 6 wraklocaties ontwikkelde het onderzoeksconsortium een risicomethodiek voor het beoordelen van wrakken en munitie in de Noordzee. De gouverneur maakte deel uit van het adviesorgaan van het project. De transnationale samenwerking krijgt een mooi vervolg via het REMARCO-project, waar de gouverneur zich ook engageert als lid van het adviesorgaan. REMARCO richt zich op het testen en beoordelen van een reeks risicobeperkende technieken alsook een risicometing van de aanwezigheid van chemische stoffen in menselijk (zee)voedsel. Ultieme doel blijft de Noordzee properder en veiliger maken!

## De rol van de gouverneur als ontvanger van het cultureel erfgoed onder water

Als aangeduide 'ontvanger' vervult de gouverneur een cruciale rol in de bescherming van het cultureel erfgoed onder water. Na elke gemelde vondst maakt de gouverneur, als ontvanger, immers een onderzoeksrapport op over de erfgoedwaarde en bezorgt dit aan de bevoegde minister. Dit leidde, sinds 2014 al tot de erkenning van 55 wrakken als cultureel erfgoed onder water<sup>160</sup>. Voor 18 van deze wrakken zijn bijkomende beschermingsmaatregelen genomen via koninklijke en ministeriële besluiten, om er voor te zorgen dat er geen verdere schade aan het erfgoed wordt aangebracht. Voor deze wraksites is bijkomende bescherming voorzien door een verbod op te leggen op het slepen/sleepnetvissen, dreggen, lijnvissen en ankeren binnen een straal van

<sup>160</sup> Naam en locatie van de 55 erkende wraksites worden weergegeven op een interactieve kaart op de website van de DG Scheepvaart: <https://mobiliteit.belgium.be/nl/scheepvaart/pleziervaart/onderwatererfgoed/erkende-scheepswrakken-noordzee>



### Legende

- Scheepswrak
- 12-mijlsgrens
- Belgisch deel van de Noordzee

### Bronnen

Basiskaart: ESRI  
 België: NGI  
 Maritieme grenzen: Vlaamse Hydrografie  
 Wrakken: via Matthias Sandra

Bron: VLIZ, 2020

150m rondom de vastgestelde centrale coördinaat van het desbetreffende wrak. De ligging van het wrak is eveneens bepalend. Maatregelen met een ruimtelijke impact zullen opgenomen worden in het Marien Ruimtelijk Plan. Alle erkende wraksites staan ook vermeld op de zeekaarten en worden gecommuniceerd via de berichten aan de zeevarenden.

Sinds 2021 wordt elk wrak ouder dan 100 jaar dus automatisch erkend als cultureel erfgoed. Ook recentere schepen kunnen erkend worden, als ze een belangrijke historische en/of ecologische waarde hebben. Na uitgebreid onderzoek van het Vlaams Instituut voor de Zee bleek dat het geval voor 14 scheepswrakken uit de Tweede Wereldoorlog. De minister van de Noordzee besliste daarom op 28 februari 2024 om ze te erkennen als cultureel erfgoed onder water. Het betreft onder meer schepen die zonken tijdens de evacuatie van troepen vanop de stranden eind mei 1940, zoals de Britse mijnenveger HMS Waverley, het Britse stoomschip Gracie Fields, de Britse torpedootjager HMS Grafton en de Franse torpedootjager Bourrasque. Ook verschillende schepen die onder Duitse vlag voeren, zijn erkend. Daarbij onder meer drie mijnenvegers (Minensuchboot M-3600, M-3604 en M-3606), die allen zonken op 17 september 1943, en de Vorpostenboot V-1302 die zonk in februari 1942.

Sinds 2014 zijn er aan de gouverneur van West-Vlaanderen, als ontvanger van het cultureel erfgoed onder water, 50 ontdekkingen gemeld. Op de website [www.vondsteninzee.be](http://www.vondsteninzee.be) houdt de gouverneur het register bij van cultureel erfgoed. Veelal zijn het losse objecten of onderdelen als vliegtuigvleugels of munitie. Toch zijn er de voorbije jaren ook een aantal heel uitzonderlijke sites blootgelegd: wraksites van Duitse onderzeeërs, een Amerikaanse B-17 bommenwerper tot zelfs een slagtang van een laat-pleistocene bosolifant.

## Bedreigingen voor erfgoed onder water

De natuur is naast een goede beschermer van het erfgoed misschien ook de grootste bedreiging voor onderwatererfgoed. Wijzigende zeestroming kan de overblijfselen van wrakken op de bodem van de zee verder de diepte intrekken en onbereikbaar maken. Evenzeer kan ze de natuurlijke beschermingslaag wegspoelen en het erfgoed kwetsbaar maken voor de werking van de getijdenstroom. Verder zijn er ook bacteriën, schimmels en ongedierte die het erfgoed onder water kunnen aantasten.

De mens vormt weliswaar een steeds grotere bedreiging voor het erfgoed: boomkorvisserij – waarbij men met grote netten over de bodem van de zee sleept, baggerwerkzaamheden of schattenjagers tasten de inhoudelijke kwaliteit van de wraksite aan.

Naast de reglementaire bescherming om de impact van deze activiteiten te beperken, is een project lopende over het opkuisen van waardevolle scheepswrakken. De wrakken worden ontdaan van netten en ander materiaal die eraan vasthangen, ook voor de veiligheid van de duikers. In het kader van het federale actieplan marien zwerfvuil werden de wraksites van de Westhinder (2019) en de SS Kilmore (2022) al opgekuist<sup>161</sup>. Een team van professionele duikers verwijderde 8 ton aan visnetten, vislood en ander marien zwerfvuil uit het gezonken scheepswrak SS Kilmore. De gouverneur verleende telkens een machtiging voor deze werkzaamheden.

In uitvoering van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2025) zijn er om het maritiem erfgoed beter te beschermen en naar waarde te schatten aanvullende maatregelen rond de schoonmaak en ecologische monitoring van scheepswrakken gedefinieerd<sup>162</sup>. Als milieudoel is daarin het verminderen van zwerfvuil op zee meegenomen, bijvoorbeeld rond wrakken en hotspots en dit wordt opgevolgd op basis van het aantal schoongemaakte wrakken en hotspots of hoeveelheid verzameld zwerfvuil.

De belangrijkste bescherming blijft evenwel de bekendmaking van het erfgoed en vooral de erfgoedwaarde ervan. Door ons erfgoed te delen met het brede publiek en dit maximaal te beschermen, betuigen we respect voor de overledenen en krijgen hun nabestaanden de informatie waar ze recht op hebben.

<sup>161</sup> Belgische Staat (2022) 'Federaal actieplan marien zwerfvuil 2022-2027'. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: Brussel.

<sup>162</sup> Belgische Staat (2025) 'Mariene Strategie Deel 1 voor de Belgische mariene wateren. Staat van Belgische mariene wateren, goede milieutoestand en milieudoelen'. Art. 8, 9 en 10 Kaderrichtlijn Mariene Strategie. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu & Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.

Historische voorwerpen, resten van verdwenen beschavingen en scheepswrakken en luchtvaartuigen onder water spreken tot ieders verbeelding. Het vormt een gemeenschappelijk, gedeeld geweten. Een vizier op het verleden dat de weg van de toekomst helpt wijzen. Cultureel erfgoed onder water is enorm gevarieerd. Aan elk object of wrak kleeft een uniek verhaal dat we zo goed mogelijk proberen te reconstrueren en te delen met het brede publiek.

In België slaagden we er de voorbije jaren al enkele keren in om het onderwatererfgoed in de kijker te plaatsen en dat moeten we blijven doen. Voorbeelden zijn de ontdekking van de Duitse onderzeeërs UB-29 (in 2017), UB-32 (in 2021) U-5 en UC-14 (2023) en UB-57 (2025), de Amerikaanse B-17-bommenwerper (in 2018) en de slagtang van een Amerikaanse bosolifant in 2020; een slagtang met een gewicht van maar liefst 60 kg en een lengte van 2,37 m. De slagtang is uniek, omdat er nog nooit eerder een bijna intacte slagtang in onze wateren is gevonden. Ook dit kan dus worden beschouwd als onderwatercultuurgoed.

De ontdekking van de Duitse UB-29 duikboot door Tomas Termote in 2017 vormde de Europese archeologische vondst van het jaar en lokte de wereldpers naar Brugge. De montage van de filmopname van de wraksite werd na onze bekendmaking wereldwijd op 106 (buitenlandse) tv-kanalen vertoond. We keken samen met de Duitse autoriteiten om de bovengehaalde objecten een passend plaatsje te geven en waar mogelijk ter beschikking te stellen aan musea of wetenschappelijke instellingen. Het kanon van de UB-29 kreeg zo een plaatsje in het War Heritage Institute in Brussel. In 2018 organiseerden we in het Provinciaal Hof in Brugge een tijdelijke tentoonstelling om honderd jaar na datum de Raid op Zeebrugge te herdenken. Enkele objecten die toebehoorden aan de UB-29 kregen een prominente plaats in deze tentoonstelling.

De Noordzee is niet alleen één van de drukst bevaren zeeroutes, maar vormt recent ook een nieuw terrein voor de energiesector met offshore windparken en kabeltrajecten. Nemo Link, het project dat via een onderzeese hoogspanningskabel het Verenigd Koninkrijk met het Europese vasteland verbindt, leidde tot de ontdekking van heel wat UXO's (*unexploded bombs and mines*),

maar ook van waardevol erfgoed. Er ontstond een unieke samenwerking waarbij we met alle betrokken partijen telkens op heel korte termijn overleg pleegden om een oplossing te vinden, met respect voor het erfgoed en met zo weinig mogelijk hinder voor de continuïteit van de werkzaamheden. Nemo Link paste op enkele plaatsen haar kabeltraject lokaal zelfs aan om waardevolle sites te vrijwaren. De aanleg van de kabel leidde tot de identificatie van heel wat losse vliegtuigonderdelen, maar ook volledige sites, zoals een B-17, een 4-motorige zware Amerikaanse bommenwerper tijdens de Tweede Wereldoorlog met een crew van 9-10 personen en een bommenlast van 2 tot 5 ton. Zowel tijdens Open Wervendag (6 mei 2018) als bij de indienststelling (5 december 2018) werden aan de site van de Herdersbrug de Nemo Link-vondsten aan het brede publiek tentoongesteld. Samen met H.E. mevrouw Alison Rose, ambassadeur van Groot-Brittannië leverde de gouverneur een bijdrage aan een promofilm over deze Nemo Link-vondsten.

In augustus 2024 organiseerden we samen met de Duitse autoriteiten een herdenkingsplechtigheid op zee voor de overledenen en nabestaanden van de U5 en UC14-duikboten. De Duitse Marine stelde hiervoor haar FGS Braunschweig ter beschikking.

Toekomstige plannen omvatten leidingen voor CO<sub>2</sub> - transport en waterstofpijpleidingen, evenals een netwerk voor warmtetransport doorheen havens. Het biedt perspectief voor nog meer waardevolle ontdekkingen in onze Belgische wateren.

## Kennis leidt tot draagvlak

In ons denken over cultureel erfgoed ligt vandaag meer en meer de rol op de erfgoedgemeenschap en participatie. Vanuit mijn rol als ontvanger stimuleren we dit ook. Zo installeerde ik een overlegstructuur met vertegenwoordigers van duikfederaties, het MRCC en maritiem archeologen. Het aantal vondstmeldingen vonden we wat beperkt. Het leidde tot initiatieven om de wetgeving beter bekend te maken. Ik denk aan een folder die we samen met de bevoegde minister in 2017 verspreidden. Maar ik denk ook aan initiatieven om het ruime publiek te bereiken. Zo stelde de Vlaamse publieke omroep op 11 november 2018 voor de 100e herdenking van de Wapenstilstand een bijzonder programma samen. Tijdens een live-interview in Ieper vroeg ik ook aandacht voor de waarde van herinneringen onder meer via de zorg voor ons onderwatererfgoed.

Stilaan geeft de zee meer van haar geheimen prijs. De oorlogsattributen op de zeebodem uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn een tekenend bewijs van verloren levens. Jonge levens die vochten voor de belangen van het vaderland. In een oorlog maken mensen onvoorstelbare wreedheden mee. Herdenkingen en het in ere houden van oorlogsbewijzen dwingen ons stil te staan bij gruwelijke gebeurtenissen uit het verleden. Een mens heeft de capaciteit om lessen te trekken uit het verleden. De bewijzen van de oorlogsgruwel zorgen voor een versterkt zelfbewustzijn van ons collectief verleden. Daarom ook is het belangrijk dat wat we op de zeebodem vinden, wordt bewaard en getoond.

Naast het stimuleren van participatie, is het inzetten op beleving een belangrijke sleutel om ons erfgoed in de kijker te plaatsen. Het themapark Seafront in Zeebrugge, had aandacht voor de maritieme geschiedenis, maar sloot op 7 november 2021 echter haar deuren. Ik pleit dan ook al langer voor een permanente locatie waarmee we ons onderwatererfgoed op een meer structurele basis het brede publiek kunnen bereiken.

Het verheugt me dan ook dat de stad Oostende in haar te renoveren stadshuis een blauw belevingscentrum zal huisvesten. Kernconcept is een

toonaangevend maritiem museum dat beleving en erfgoed op een unieke wijze combineert. De ambitie is niet min: Technopolis aan Zee en dé referentieplek voor maritiem (oorlogs)erfgoed aan de Belgische kust met jaarlijks 200.000 bezoekers. In haar verhaallijn is er ruimte voor onderwatererfgoed en de Belgische Marine<sup>163</sup>. De plannen zijn nog volop in uitwerking. In oktober 2025 was er verder ook een congres over onderwatererfgoed in Oostende.

163 <https://focus-wtv.be/nieuws/defensie-minister-francken-wil-museum-over-de-marine-in-oostende>

## Dankwoord

Volgende personen leverden vanuit hun invalshoek en expertise een bijdrage voor deze rede:

- Tom Baur, cluster developer Blue Accelerator, POM West-Vlaanderen
- Geert Dangreau, directeur kenniseconomie & internationalisering, POM West-Vlaanderen
- Steven Dauwe, senior science officer, Vlaams Instituut voor de Zee
- Rino Defoor, verbindingssambtenaar van de gouverneur van West-Vlaanderen
- Lisa Devriese, senior science officer, Vlaams Instituut voor de Zee
- Koen De Wilde, project manager Blue Accelerator, POM West-Vlaanderen
- Vaandrig-ter-zee tweede klasse Hannah Lahorte
- Ira Lardinois, cluster manager blue energy, POM West-Vlaanderen
- Sarah Maes, beleidsmedewerker Noordzee, Federale Diensten gouverneur West-Vlaanderen
- Chris Marey, beleidsadviseur, Vlaamse Dienst van de gouverneur
- Laure Martroye, project manager T-shore, POM West-Vlaanderen
- Sven Nachtergaele, cluster manager drones, POM West-Vlaanderen
- Hans Pirllet, manager Valorisation and Innovation Department, Vlaams Instituut voor de Zee
- Kapitein-ter-zee Stafbrevethouder Kristof Van Belleghem, Stafchef van de Belgische Marine
- Ewout Vandorpe, cluster developer Blue Accelerator, POM West-Vlaanderen
- Rebecca Verhaeghe, project manager blue energy, POM West-Vlaanderen
- Thomas Verleye, senior science officer, Vlaams Instituut voor de Zee

Kabinetschef Koen Surdiacourt coördineerde het geheel en finaliseerde de tekst. Het Algemeen Secretariaat gouverneur West-Vlaanderen bood de nodige ondersteuning.

Deelname aan panelgesprek op 21 november 2025<sup>164</sup>:

- Divisieadmiraal Tanguy Botman, Commandant van de Marine
- Christophe Dhaene, CEO, e-BO Enterprises
- Jan Mees, algemeen directeur, Vlaams Instituut voor de Zee

Moderator: Hannelore Maelfait, coördinator Streekwerking Kust, Provincie West-Vlaanderen

Oprechte dank aan iedereen.

<sup>164</sup> Voor de toespraak in de provincieraad werd Artificiële Intelligentie gebruikt voor de verwerking van de tekst.



Wettelijk depotnummer: D/2025/0248/25  
Vormgeving en druk: Provincie West-Vlaanderen  
POC – sectie Digitaal Design & Productie

