



1

Hoofdstuk 1

Marien onderzoek



Auteurs

Rudy Herman ¹
Jan Mees ²
Hans Pirlet ²
Thomas Verleye ²
Ann-Katrien Lescrauwaet ²



Lectoren

David Cox ³
Colin Janssen ⁴

¹ Departement Economie, Wetenschap en Innovatie

² Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

³ Federaal Wetenschapsbeleid (BELSPO)

⁴ Laboratorium voor Milieutoxicologie en Aquatische Ecologie, Universiteit Gent

Te citeren als:

Herman, R., Mees, J., Pirlet, H., Verleye, T., Lescrauwaet, A.K., 2013. Marien onderzoek. In: Lescrauwaet, A.K., Pirlet, H., Verleye, T., Mees, J., Herman, R. (Eds.), 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. Oostende, Belgium, p. 12-75.

Voorwoord



Het zeewetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen en België tekent zich af als divers en complex en wordt gekenmerkt door een brede waaier van expertise. Ruim 80 verschillende onderzoeksgroepen, met méér dan 1.000 mariene onderzoekers en gespecialiseerde medewerkers, wijden zich aan het bestuderen van kust en zee. Binnen dit landschap treedt het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) op als coördinatie- en informatieplatform voor marien en kustgebonden onderzoek in Vlaanderen, en ondersteunt en bevordert het VLIZ de internationale uitstraling van het Vlaams marien onderzoek en het internationaal marien onderwijs.

Om de wetenschapsondersteunende taken van het VLIZ vorm te geven wordt meermaals per jaar overleg gepleegd met een vast team van wetenschappers in de Wetenschappelijke Commissie, die de Raad van Bestuur adviseert over alle wetenschappelijke aspecten van de VLIZ-werking. Deze commissie vertegenwoordigt onder meer de mariene onderzoeksgroepen verbonden aan de Vlaamse universiteiten en wetenschappelijke instellingen. De Wetenschappelijke Commissie bestaat uit drie onderdelen: de Wetenschappelijke Kerngroep is een stuurgroep die wetenschappelijk gefundeerd advies verleent aan de Raad van Bestuur; de Klankbordgroep staat jaarlijks in een plenaire vergadering open voor een brede groep van mariene wetenschappers om relevante nieuwe en geplande activiteiten te bespreken; de Expertengroepen zijn thematische werkgroepen die worden samengesteld uit de meest relevante experts uit België en het buitenland en voor een beperkte of langere tijdspanne worden opgericht. Via deze structuren biedt het VLIZ een platform aan het breder netwerk van mariene onderzoekers en experts vanuit Vlaanderen en België, en ook buiten de landsgrenzen.

Het Compendium voor Kust en Zee bundelt de bestaande informatie en gegevens van het Vlaams en Belgisch marien onderzoek. Het is een objectief kennisdocument dat de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België integreert. Het ontwikkelen van een Compendium sluit aan bij de strategische doelstellingen van het VLIZ zoals vastgelegd in haar statuten en opgenomen in het convenant tussen de Vlaamse regering en het VLIZ.

Het voorliggend hoofdstuk 'Marien Onderzoek' spitst zich in het bijzonder toe op een inventaris en beschrijving van het marien onderzoek - inclusief een korte historiek - in Vlaanderen en in België, en schetst dit in een breder Europees kader. In het hoofdstuk 'Marien Onderzoek' worden objectieve cijfers op repliceerbare wijze gerapporteerd om trends en nieuwe evoluties te kunnen oppikken. In de toekomst kan de inventaris uitgebreid worden met bijkomende metingen op het vlak van institutionele capaciteiten, bibliometrische indicatoren, geldelijke middelen, 'emerging issues' in het onderzoek, e.a. Hierbij komt alle thematisch onderzoek uitgevoerd in het mariene, kustgebonden en estuariene veld, inclusief het beleidsondersteunend onderzoek en het onderzoek gericht op gebruikstoepassingen en sectoren, aan bod onder de gezamenlijke noemer 'marien onderzoek'. De uitkomsten van de inventarisatie werden door een expertenpanel van mariene onderzoekers en vertegenwoordigers van het onderzoeksveld doorgelicht en gevalideerd. Het Expertenpanel geeft aldus – samen met de Expertengroep Compendium voor Kust en Zee 2013 - een draagvlak aan de resultaten van deze *mapping* van het marien onderzoekslandschap. Samen met de Brochure 'Belgisch Marien Onderzoek - een overzicht' brengt het de organisatie en de omvang van de mariene onderzoekscapaciteit, onderzoeksmiddelen en kennisoutput in kaart. De resultaten van deze inventaris en beschrijving kunnen in de toekomst ook verder ingezet worden om kennishiaten, knelpunten en kansen voor het marien onderzoek te identificeren. Als trekker van het initiatief wenst het VLIZ met het Compendium voor Kust en Zee 2013 bij te dragen tot een efficiënte communicatie binnen het netwerk van mariene wetenschappers, beleidsverantwoordelijken en deskundigen, en de zichtbaarheid en toegankelijkheid van het marien onderzoek in Vlaanderen en België te verhogen.

dr. Jan Mees

directeur VLIZ

1 Marien onderzoek

1.1 Inleiding

Zeeën en oceanen spelen een cruciale rol in het globale functioneren van de aarde: als opslagplaatsen van energie hebben de oceanen een belangrijke invloed op het klimaat en de watercyclus. Oceanen absorberen een groot deel van de atmosferische koolstofdioxide, en 1/3 van de zuurstof die beschikbaar is voor het leven op aarde, wordt door de oceanen geproduceerd. Bovendien staan de zeeën en oceanen in voor een belangrijk deel van de biologische diversiteit. Ook op economisch vlak neemt het belang van de zeeën toe met het maritiem transport en de havens, toerisme, de toepassingen op het vlak van hernieuwbare energie en mariene biotechnologie, de ontginning van levende en niet-levende hulpmiddelen, als voedselbron, etc. Toch blijven zeeën en oceanen de minst verkende en bestudeerde gebieden op aarde. Het wetenschappelijk onderzoek speelt niet enkel een rol in het ontsluiten van deze kennis, of om deze te benutten voor een economische en sociale ontwikkeling; onderzoek op zee en rond de mariene ecosystemen is onontbeerlijk om globale processen en ecosystemen te begrijpen en te beheren met zicht op een duurzame toekomst.

Het hoofdstuk 'Marien Onderzoek' van het Compendium voor Kust en Zee richt zich op een overzicht van het mariene onderzoek, in een globale, Europese en lokale context. Het maakt een doorlichting van het mariene onderzoekslandschap in Vlaanderen en in België aan de hand van kwantitatieve metingen met betrekking tot onderzoekscapaciteit, -middelen en kennisoutput. Een beschrijving van de onderzoeksthema's en de aard van de samenwerkingsverbanden, brengt de expertise en de diversiteit van dit mariene onderzoekslandschap in kaart.

1.2 Marien onderzoek: de globale context

Het onderzoek van de zeeën en oceanen heeft een uitgesproken globale dimensie. Het is dan ook niet verwonderlijk dat verschillende initiatieven en organisaties op internationaal niveau de mariene onderzoeksinspanningen trachten op elkaar af te stemmen. De Verenigde Naties (VN - UN) spelen hier een belangrijke rol. De Intergovernmental Oceanographic Commission ([IOC](#)) van de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) is hierbij bevoegd voor het coördineren en uitvoeren van programma's inzake onderzoek en observatie van de oceanen, uitwisseling van oceanografische data en informatie, alsook dienstverlening, training en opleidingen. Binnen de Afdeling Oceaanwetenschappen (Ocean Science Section) gebeurt onderzoek naar [verzuuring van de oceanen](#), klimaatwijziging ([WCRP](#)) en effecten op ecosystemen en koraalriffen ([GCRMN](#), [GLOBEC](#)), klimaatwijziging en adaptatie in (West-)Afrika ([ACCC Africa](#), [ACCC-WAfrica](#)), onderzoek naar de ecologie en de effecten van schadelijke algenbloei ([IOC-HAB](#), [GEOHAB](#)), de globale nutriëntentoevoer vanuit waterbekkens naar zeeën en oceanen ([Global NEWS](#)), mariene ruimtelijke planning ([IOC MSP](#)) en geïntegreerd kustzonebeheer ([ICAM](#), [SPINCAM](#)). Verder wordt ondersteuning verleend aan de UN Regular Process and [Assessment of Assessments](#).

De programma's en diensten inzake operationale data en monitoring van oceanen omvatten onder meer het Global Ocean Observing System ([GOOS](#)), de Joint Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology ([JCOMM](#), samen met [WMO](#)), International Oceanographic Data and Information Exchange ([IODE](#)), International Ocean Carbon Coordination Project ([IOCCP](#)) en het Global Ocean Ship-Based Hydrographic Investigations Programme ([GO-SHIP](#)).

De IOC maakt samen met de overige VN-entiteiten met oceaan-gerelateerde activiteiten deel uit van het [UN-OCEANS](#) netwerk dat een verhoogde samenwerking rond mariene aangelegenheden op globaal niveau nastreeft. Binnen dit netwerk zijn het Biodiversiteitsverdrag ([CBD](#)), de Internationale Maritieme Organisatie ([IMO](#)), het VN-Milieuprogramma ([UNEP](#)), het VN-Ontwikkelingsprogramma ([UNDP](#)) en het Intergouvernementeel Panel over klimaatverandering ([IPCC](#)) van bijzonder belang voor het marien en kustgebonden onderzoek (zie [Hoofdstuk 3](#) voor een overzicht van VN-entiteiten en mandaten). Het 'Oceans Compact Initiatief' ([Ki-Moon 2012](#) ²²⁹¹⁸⁷) van de VN secretaris-generaal bundelt alle oceaan-gerelateerde mandaten van het VN-systeem in een overkoepelende strategische visie die consistent is met de [Rio+20 agenda \(2012\)](#) ²²⁹¹⁸⁹. De VN Conferentie Rio+20, die 20 jaar na de eerste bijeenkomst (1992) opnieuw doorging in Rio de Janeiro (Brazilië), richt zich op een globale agenda voor Duurzame Ontwikkeling, met een specifiek hoofdstuk gericht op Zeeën en Oceanen.

Verder zijn er op internationaal vlak verschillende wetenschappelijke netwerken en programma's die zich richten op het onderzoek van de zeeën en oceanen, zoals het Partnership for Observation of the Global Oceans ([POGO](#)), World Association of Marine Stations ([WAMS](#)), Census of Marine Life ([CoML](#)), Global Ocean Ecosystem Dynamics ([GLOBEC](#)),

Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research ([IMBER](#)), Variability and Predictability of the Ocean-Atmosphere System ([CLIVAR](#)), International Study of Marine Biogeochemical Cycles of Trace Elements and their Isotopes ([GEOTRACES](#)) en het International Council for Science (ICSU) [Future Earth Programma](#). Het internationale onderzoeksprogramma [DIVERSITAS](#) integreert biodiversiteitsonderzoek op globaal niveau, en groepeerd een breed netwerk aan partners waaronder de VN. De International Council for the Exploration of the Sea ([IROZ - ICES](#)) is een samenwerkingsverband van 19 landen rond de Noord-Atlantische Oceaan en de aangrenzende zeeën met als doel wetenschappelijke informatie uit te wisselen en advies te verlenen aan overheden en commissies van de Europese Unie (EU) en regionale zeeverdragen. Ten slotte werkt ook de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling ([OESO - OECD](#)) thematisch rond zeeën en oceanen onder meer met het onderzoek naar Mariene Biotechnologie ([OECD 2013](#) ²²⁹⁰²²).

In mei 2013 werd door de EU, de VS en Canada een gezamenlijke alliantie gelanceerd voor het onderzoek naar de Atlantische Oceaan. Deze transatlantische [Galway Statement on Atlantic Ocean Cooperation \(2013\)](#) ²²⁹²²⁹ richt zich op de afstemming van de inspanningen van de 3 partners inzake oceaanobservatie in de Atlantische Oceaan, en de invloed vanuit de Arctische zeegebieden, met het oog op een duurzaam gebruik van de mariene hulpbronnen.

Verder gebeurt ook heel wat Onderzoek en Ontwikkeling (O&O) ter ondersteuning van de taken van internationale organisaties die belast zijn met de uitvoering van de internationale verdragen inzake zeescheepvaart, preventie en bestrijding van (olie)verontreiniging, het dumpen van afval in zee, de veiligheid en het milieubehoud. Een overzicht van deze organisaties, instanties en verdragen is beschikbaar in Hoofdstuk 3.

1.3 Marien onderzoek: de Europese context

EUROPEES BELEID EN PLATFORMEN VOOR ONDERZOEK EN INNOVATIE

EU wetenschapsbeleid en organisatie

Binnen de Europese Commissie (EC) zijn verschillende instanties bevoegd voor het (mariene) wetenschapsbeleid. Het directoraat-generaal voor Onderzoek en Innovatie ([DG Research & Innovation](#)) staat in voor de ontwikkeling en de tenuitvoerlegging van het Europese wetenschaps- en innovatiebeleid. De doelen van dit beleid zijn in belangrijke mate afgestemd op de Europese strategie voor economische groei ([Europe 2020](#)) en innovatie ([Innovation Union](#)), één van de 7 initiatieven binnen de Europa 2020-Strategie. Het DG voor Onderzoek en Innovatie staat ook in voor de financiering en de uitbouw van de financieringsinstrumenten voor het wetenschappelijk onderzoek, zoals de Europese Kaderprogramma's (KPs, zie [Europese financieringsinstrumenten voor marien onderzoek](#)).

Het zevende Kaderprogramma (KP7 – FP7) (2007-2013) is gericht op de financiering van onderzoek zowel competitief als in samenwerkingsverbanden en speelt in op de vooropgestelde EU-doelstellingen op het vlak van werkgelegenheid, concurrentievermogen, levensstandaard en het EU-leiderschap in de mondiale kenniseconomie (Europa 2020-Strategie). Men streeft hierbij op Europees niveau naar het realiseren van de Europese Onderzoeksruimte ([EOR – ERA](#)) (COM (2000) 6), waarbinnen onderzoekers vrij kunnen circuleren en kennisuitwisseling gestimuleerd wordt.

De Europese Onderzoeksraad (European Research Council, [ERC](#)) is een onafhankelijke instantie binnen het DG voor Onderzoek en Innovatie die de financiering van grensverleggend onderzoek door excellente wetenschappers verzorgt vanuit KP7. Het Europese Research Executive Agency ([REA](#)) van de EC is een financieringsinstantie die instaat voor het beheer van grote delen van KP7 (2007-2013). Onafhankelijke entiteiten die in opdracht van de EC gericht onderzoek uitvoeren, zijn onder meer het Joint Research Centre ([JRC](#)), en het Europees Milieu Agentschap ([EMA – EEA](#)), met de ondersteuning van de European Topic Centres (ETCs) en het European Environment Information and Observation Network ([Eionet](#)).

Verhoogde inzet op internationale netwerken en samenwerking

Binnen Europa worden de onderzoeksagenda's grotendeels door de bevoegde overheden in de lidstaten gedefinieerd (voor België, zie [Beleidscontext voor wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen/België](#)). 88% van alle publieke investeringen in O&O worden geprogrammeerd, gefinancierd en geëvalueerd op nationaal en lokaal niveau ([Acheson et al. 2012](#) ²²⁹⁰⁰⁸). Het onderzoek gericht op de zeeën en oceanen heeft in het bijzonder behoefte aan een

gecoördineerde Europese aanpak en een actief partnerschap tussen Europese lidstaten onderling: marien onderzoek brengt inherent hoge kosten met zich mee en steunt op onderzoeksinfrastructuren die niet altijd toegankelijk zijn voor alle Europese onderzoekers. Het afstemmen van doelstellingen en het bundelen van de beschikbare financiële middelen en capaciteiten laat toe de uitdagingen, op niveau van bescherming, duurzaam gebruik en beheer van de Europese mariene wateren, op een meer efficiënte en gecoördineerde manier aan te pakken. Het bevordert ook de doorstroming van wetenschappelijke informatie en kennis naar onderzoekstoepassingen en innovatie (*Navigating the Future IV, European Marine Board, 2013* ²²⁶⁸⁷⁴).

Het programma 'Samenwerking' van KP7 versterkt deze transnationale samenwerkingsverbanden tussen universiteiten, industrie, onderzoekscentra en overheden in de EU en in derde landen. Daarnaast richt dit programma zich op gezamenlijke activiteiten zoals horizontale ERA-NETTEN, projecten in het kader van het *Artikel 185*¹ (het voormalige Artikel 169) van het Verdrag van de EU, en op gezamenlijke technologie-initiatieven en -platformen. De *ERA-NET projecten* (sinds KP6) bieden een formeel platform om de samenwerking en de netwerken rond onderzoek en technologie intenser uit te bouwen, zowel op Europees niveau als in internationale partnerschappen. Een aantal van deze ERA-NET projecten situeren zich specifiek in het mariene veld, zoals *MarinERA*, *AMPERA*, *MariFish* en *SEAS-ERA*. Naast het programma 'Samenwerking', is 'Ideeën' gericht op het ondersteunen van excellent 'grensverleggend onderzoek'; 'Mensen' op de ondersteuning van de opleiding en loopbaanontwikkeling van onderzoekers, en 'Capaciteiten' op de verbetering van de onderzoekscapaciteit en het onderzoeksmilieu in Europa (infrastructuren, internationale samenwerking, etc.).

'Ocean of Tomorrow', een programma binnen KP7 (FP7-OCEAN), richt zich op het multidisciplinair marien onderzoek in aanloop naar Horizon 2020 (*COM (2011) 808*). In Horizon 2020 wordt multidisciplinair onderzoek en innovatie over verschillende domeinen, technologieën en disciplines heen gefaciliteerd. Horizon 2020 bundelt het 'KP voor onderzoek' met de innovatiegerelateerde maatregelen afkomstig van het 'KP voor concurrentievermogen en innovatie' en van het Europees Instituut voor Innovatie en Technologie (*EIT*).

De Gezamenlijke Programmering (Joint Programming - JP) biedt als proces een integratie- en coördinatieplatform voor Europese lidstaten aan. De bedoeling is om zo gericht en efficiënt gebruik te maken van de beschikbare nationale budgetten en organisatorische middelen voor onderzoek, onder meer door het opstellen van gemeenschappelijke onderzoeksagenda's en prioriteiten voor samenwerking op langetermijn. In tegenstelling tot het KP is JP een 'bottom-up' benadering en bieden de JP-Initiatieven (JPIs) middelen voor het initiëren van het proces. Sinds 2009 werden 10 JPIs gelanceerd, waaronder het initiatief 'Healthy and Productive Oceans and Seas', gekend als *JPI-Oceans*.

Daarnaast wordt de samenwerking rond het onderzoek ook gestimuleerd via de European Innovation Partnerships (*EIP*), Joint Technology Initiatives (*JTI*), de Coordination and Support Actions (*CSA*) en de afspraken rond wetenschappelijk onderzoek tussen en met de lidstaten zoals beschreven in *Artikel 185* van het EU-Verdrag. Het Europees Strategisch Forum voor Onderzoeksinfrastructuur (*ESFRI*) ondersteunt een coherente en strategische benadering van het beleid met betrekking tot onderzoeksinfrastructuur in Europa. Daarnaast faciliteert het initiatieven die leiden tot een beter gebruik en optimale ontwikkeling van deze infrastructuur op Europees en internationaal niveau. Twee ESFRI initiatieven zijn van bijzonder belang voor het mariene onderzoek: het Integrated Carbon Observation System (*ICOS*) en het virtueel laboratorium voor analyse van biodiversiteit gekoppeld aan klimaat en milieu (*Lifewatch*).

Op Europees niveau zijn er nog verschillende voorbeelden van partnerschappen tussen onderzoeksinstellingen, waarvan de European Fisheries and Aquaculture Research Organisation (*EFARO*), de European Global Ocean Observing System (*EuroGOOS*), het European Network of Marine Research Institutes and Stations (*MARS*), Marine Genomics Europe (*MGE*) en Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning (*MarBEF*) (nu samengebracht onder *EUROMARINE*), het EU Technology Platform *Waterborne* en *EurOcean* slechts enkele zijn.

Verder wordt marien onderzoek gerealiseerd gekoppeld aan de uitvoering van de taken van verschillende Europese en regionale organisaties zoals het (EU) Management Committee for Marine Pollution (MCMP), de European Maritime Safety Agency (*EMSA*), de Europese (netwerk)bijeenkomsten over bagger- en onderhoudswerken (*CEDA*), (aanbestedingen, onderhoudswerken, baggerstrategieën), etc.

¹ Artikel 185 (ex. Artikel 169) van het Verdrag van Lissabon laat de Europese Unie toe om deel te nemen aan onderzoeksprogramma's die door verscheidene Europese lidstaten gefinancierd worden, met inbegrip van de deelname aan de tot stand gebrachte structuren voor de uitvoering van nationale programma's. Een voorbeeld hiervan is het BONUS programma voor de Baltische Zee.

Visievorming en strategische onderzoeksagenda's

Een aantal netwerken en consortia met een sterke vertegenwoordiging van de Europese onderzoeksgemeenschap, richten zich op de visievorming en voorbereiding van strategische agenda's betreffende het marien onderzoek. De European Marine Board (EMB) werkt op het grensvlak tussen marien onderzoek en marien-maritiem beleid en ontwikkelt hierbij standpunten en *Position Papers* met betrekking tot onderzoeksprioriteiten en strategieën voor het Europees marien onderzoek, zoals *Navigating the Future IV*²²⁶⁸⁷⁴ (figuur 1).

De *EuroOCEAN conferenties* bieden een forum voor belanghebbenden voor wat betreft het raakvlak onderzoek-beleid, zowel op Europees niveau als voor de lidstaten. In het kader van deze conferenties heeft de Europese onderzoeksgemeenschap mee vorm gegeven aan de Europese visie voor het marien onderzoek onder de vorm van de 'Galway Declaration (2004)⁷⁰⁷²⁰¹', de 'Aberdeen Declaration (2007)²²⁹⁰⁰⁵', de 'Ostend Declaration (2010)²⁰⁴⁸⁶⁷'. De 'Brest Declaration (2011)²²⁶⁸¹⁴¹' is gericht op Mariene Onderzoeksinfrastructuur (figuur 1).

EUROPESE BELEIDSINSTRUMENTEN ALS DRIJFVEER VOOR MARIEN ONDERZOEK

Het marien onderzoek in Europa wordt in belangrijke mate mee bepaald door de verschillende beleidsvelden van de EC die bevoegdheden hebben met betrekking tot de zeeën en oceanen. Centraal hierin staat het *Geïntegreerd Maritiem Beleid* (GMB – IMP, COM (2007) 575), dat een meer coherente benadering van maritieme zaken en een verhoogde coördinatie tussen de betrokken beleidsvelden nastreeft. Het GMB bevat een aantal transversale beleidsinstrumenten op het gebied van Blauwe Groei (COM (2012) 494), Mariene Kennis (COM (2010) 461) (zie verder), Maritieme Ruimtelijke Ordening (COM (2013) 133), Geïntegreerde Maritieme Bewaking (COM (2009) 538) en Zeegebiedstrategieën (figuur 1 en Hoofdstuk 3). In de *Verklaring van Limassol* (2012) herbevestigden de Europese ministers voor maritieme zaken het belang van een coherente aanpak om de blauwe groei in Europa verder te ontwikkelen en gezonde zeeën en



Figuur 1. Een overzicht van enkele van de belangrijke ontwikkelingen binnen het Europese mariene wetenschapsbeleid tussen 2004 en 2013 (bron: *Navigating the Future IV* (European Marine Board, 2013)²²⁶⁸⁷⁴).

oceanen te verzekeren. De Europese *Kaderrichtlijn Mariene Strategie* (KRMS – MSFD, 2008/56/EG) behandelt de milieugerelateerde aspecten van het GMB. De richtlijn voorziet in een gemeenschappelijk kader en doelstellingen ter bescherming en behoud van het mariene milieu (zie Hoofdstuk 2, thema **Natuur en milieu**, en Hoofdstuk 3).

Binnen het GMB werd in navolging van de *Aberdeen Declaration (2007)*²²⁹⁰⁰⁵ (zie hierboven en figuur 1) een Europese strategie voor marien en maritiem onderzoek uitgewerkt (COM (2008) 534). Het doel van de strategie is het voorzien van de noodzakelijke wetenschappelijke onderbouwing voor beleidsmakers op het vlak van:

- Het socio-economische belang van de maritieme economie;
- De toenemende druk op het mariene milieu door menselijke activiteiten en de klimaatsverandering;
- De toenemende competitie voor mariene ruimte.

Met deze strategie wordt ook gewerkt naar een Geïntegreerde Mariene en Maritieme Onderzoeksruimte (*DG Research & Innovation*).

Mariene Kennis 2020 (COM (2010) 461) vormt een belangrijk element binnen het GMB. Dit initiatief beoogt het centraliseren van mariene data vanuit verschillende bronnen met als doel:

- Operationele kosten te verminderen voor de eindgebruikers van data;
- Het efficiënt aanreiken van data aan de industrie, beleidsmakers en wetenschappers zodat deze nieuwe producten en diensten kunnen ontwikkelen;
- Onze kennis over het gedrag van de zeeën te vergroten.

Aan het hart van Mariene Kennis 2020 ligt het Europese Marien Observatie- en Datanetwerk (*EMODnet*) dat in een webportaal mariene data, dataproducten en metadata van diverse bronnen op een uniforme wijze samenbrengt.

Naast het Geïntegreerd Maritiem Beleid vormen ook de verschillende sectorale (mariene en maritieme) beleidsinstrumenten een aansturing voor het Europese mariene onderzoek. Een aantal evidente voorbeelden hiervan zijn het *Gemeenschappelijk Visserijbeleid* (GVB – CFP) (*Verordening 2371/2002*) en de hervorming van het GVB, en de uitvoering van de *Kaderrichtlijn Water* (KRW – WFD) (2000/60/EG), de *Habitatrichtlijn* (92/43/EEG) en de *Vogelrichtlijn* (2009/147/EG) in mariene gebieden en kustzones. Informatie systemen ter ondersteuning van deze beleidsinstrumenten zijn onder meer het Shared Environmental Information System (*SEIS*), het Water Information System for Europe (*WISE*) en haar mariene component WISE-marine, het Biodiversity Information System for Europe (*BISE*), het European Climate Adaptation Platform *CLIMATE-ADAPT, My Ocean* als mariene component van Global Monitoring for Environment and Security Initiative (GMES) en het dataverzamelingsprogramma ten behoeve van het GVB (*Verordening 1343/2007*). De interactie tussen onderzoek en beleid in het kader van deze beleidsinstrumenten, alsook de betrokken actoren komen in meer detail aan bod in Hoofdstuk 3 van het Compendium voor Kust en Zee.

REGIONALE ZEE – NOORDZEE

Een aantal beleidsinstrumenten en instanties zijn specifiek gericht op het niveau van de regionale zeeën zoals de Noordoost-Atlantische regio en/of de Noordzee. Recent (mei 2013) werd vanuit de EC een actieplan voor een Maritieme Strategie in het Atlantische gebied opgesteld. Naar analogie met de Europe 2020-Strategie, richt dit actieplan zich ook op de totstandbrenging van slimme, duurzame en inclusieve groei (COM (2013) 279). Dit plan gaat in op de ontwikkelingen in het marien onderzoek die noodzakelijk zijn voor een duurzame groei van de economische bedrijvigheid in het Atlantische gebied. Het actieplan behandelt tevens de inzichten in de processen die zich voordoen in de Atlantische Oceaan en mee bepalend zijn voor ons klimaat. Als aanzet voor een reeks regionale onderzoeksstrategieën werd o.a. ook voor de Europese Atlantische wateren een discussiedocument uitgewerkt voor een Marien Onderzoeksplan, '*A draft Marine Research Plan for the European Atlantic Sea Basin - Discussion Document (2011)*'²²⁹²⁴⁴ door het FP7 Seas-ERA project.

Verdragen op schaal van de regionale zeeën bestaan voor de Baltische Zee (*Helsinki Convention (HELCOM)*), de Middellandse Zee (*Barcelona Convention (UNEP-MAP)*) en de Zwarte Zee (*Bucharest Convention*). Het *BONUS-programma* is een programma voor O&O specifiek 'op maat' van de Baltische Zee.

De Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, beter gekend als het *OSPAR-Verdrag*, biedt een kader voor de aanpak van de vervuiling en de bescherming van het mariene milieu voor de Noordoost-Atlantische regio, met gerichte maatregelen op maat van de Noordzee (OSPAR Regio II). In dit kader hebben ook de *Ministeriële Noordzee Conferenties en Verklaringen* een belangrijke rol gespeeld, met name in het voorstellen van maatregelen om de mariene verontreiniging van de Noordzee, door input via rivieren, estuaria en de atmosfeer te reduceren.

Voor een uitgebreid overzicht van de relevante instanties en verdragen voor het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) wordt verwezen naar Hoofdstuk 3.

EUROPESE FINANCIERINGSINSTRUMENTEN VOOR MARIEN ONDERZOEK

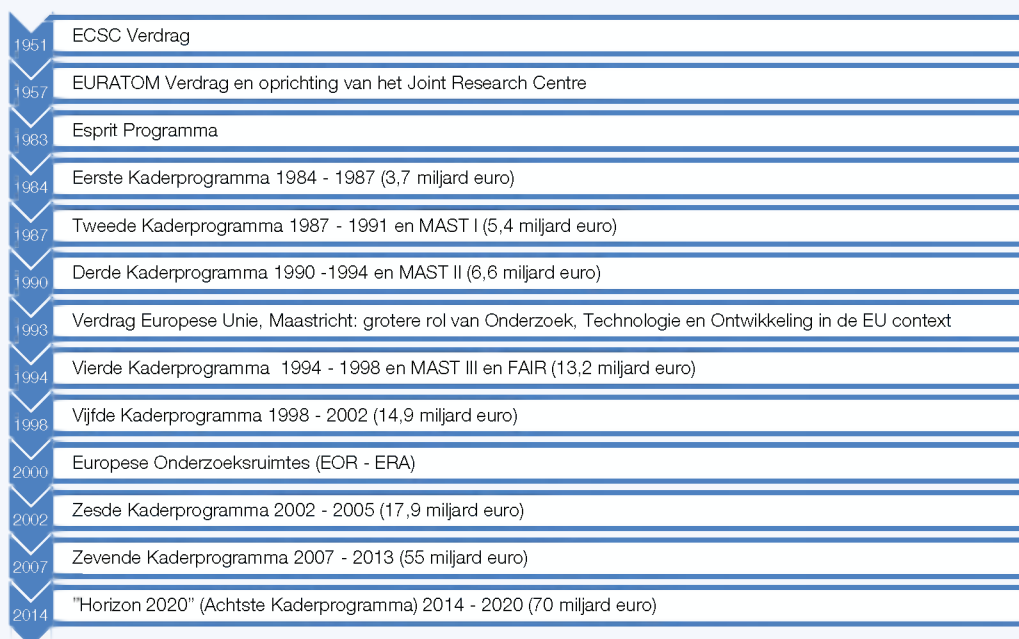
Overzicht en historiek Europese financieringsinstrumenten voor onderzoek

De EU beschikt over verschillende instrumenten voor de financiering van onderzoek, afhankelijk van de doelstelling, partnerschappen, structurele inbedding, budget-omvang, etc. De vijf belangrijkste huidige financieringsmechanismen zijn (*New practical guide to EU funding opportunities for research and innovation 2012*²²⁹⁰⁰⁷):

- Het Zevende Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling (*KP7*, 2007-2013) en de voorlopers MAST en KP (figuur 2). KP7 wordt opgevolgd door *Horizon 2020* (2014-2020);
- Het Kaderprogramma voor concurrentievermogen en innovatie (*CIP*), grotendeels verder gezet onder het Programme for the Competitiveness of enterprises and SMEs (*COSME*) (2014-2020);
- De *Structuurfondsen*, met onder meer het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (*EFRO - ERDF*) dat het INTERREG programma (III, IV, 2 Seas) financiert;
- Het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (*ELFPO - EAFRD*);
- Het Europees Visserijfonds (*EVF - EFF*) (2007-2013), vanaf 2014 verdergezet als het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (*EFMV - EMFF*) (2014-2020) ter ondersteuning van het GVB en het GMB.

Naast de hierboven vermelde financieringsinstrumenten bestaan nog andere mogelijkheden binnen de communautaire programma's (*Marco Polo II*, Financial Instrument for the Environment (*LIFE+*), Trans-European Transport Networks (*TEN-T*), Trans-European Energy Networks (*TEN-E*), etc.) en andere instrumenten betreffende externe ondersteuning (ontwikkelingssamenwerking), regionale ondersteuning, en landbouw- en visserijondersteuning. Daarnaast dienen ook het *EUREKA netwerk*, *EUROCORES* en European Cooperation in Science and Technology (*COST*), en *Regions of Knowledge* vermeld te worden. Een overzicht van de Europese financieringsinstrumenten is beschikbaar op http://www.eutrainingsite.com/eu_funds.php.

SAMENWERKINGS- EN FINANCIERINGSINSTRUMENTEN VOOR ONDERZOEK IN DE EUROPESE UNIE



Figuur 2. Chronologisch overzicht van de samenwerkings- en financieringsinstrumenten voor onderzoek in de EU, met aanduiding van het beschikbaar budget (bron: DG voor Onderzoek en Innovatie).

Europa en de EC voeren sinds lang een actieve politiek voor internationale samenwerking inzake onderzoek. Na het Verdrag van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS) in 1951, een prille aanzet tot de Europese Unie die we vandaag kennen, werd het Joint Research Centre (*JRC*) opgericht onder het EURATOM-Verdrag in 1957. Deze basis voor samenwerking is terug te vinden in het artikel 130 van het Verdrag van de Europese Unie (zie http://europa.eu/abc/treaties/index_en.htm). Dit artikel roept op tot het versterken van wetenschap en technologie als basis van de industrie in Europa. De daaropvolgende KPs (figuur 2, vanaf 1984) werden, in navolging van het Verdrag, steeds uitgevoerd met het oog op een verhoogde competitiviteit op internationaal niveau en onderlijnen ook de nood aan onderzoek voor het onderbouwen van andere EU-beleidsdoelstellingen.

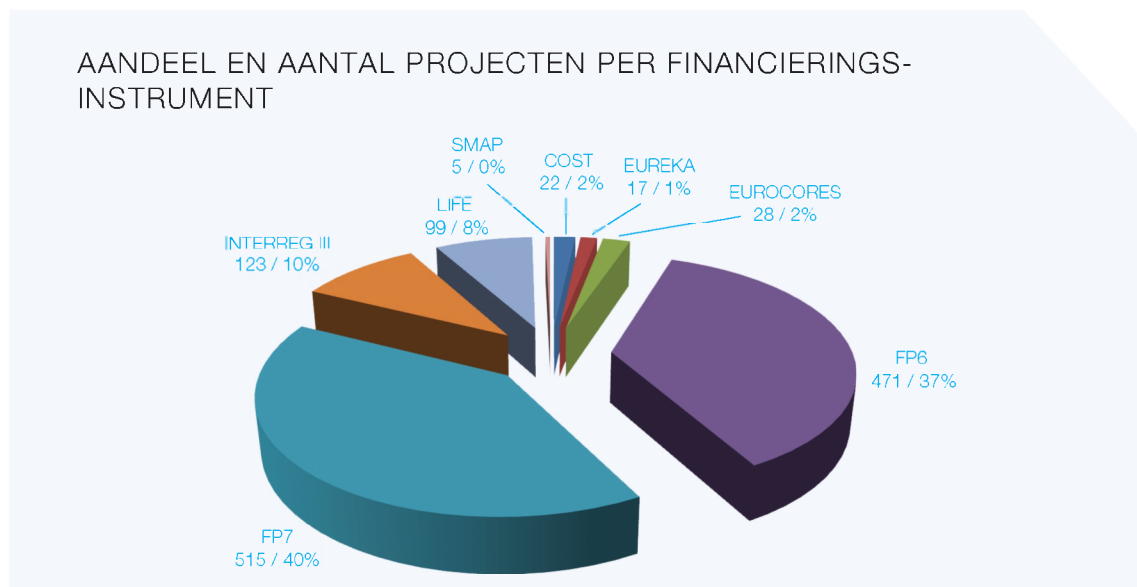
Uit de cijfers van het Europese *DG voor Onderzoek en Innovatie* blijkt dat sinds KP1 in 1984, de beschikbare Europese middelen voor onderzoek (KPs en andere EU-gefinancierde programma's zoals CERN, COST, ESF, ESO, EUREKA, etc.) continu gestegen zijn, ook in vergelijking met de middelen die de lidstaten op nationaal vlak voor O&O inzetten (bron: DG voor Onderzoek en Innovatie). Voor de eerste drie KPs was jaarlijks een gemiddeld budget van ongeveer 1 miljard euro beschikbaar, terwijl dit vanaf KP4 geleidelijk steeg, tot 4 miljard euro voor KP6. In KP7 werd het bedrag opgetrokken tot 7,8 miljard euro per jaar (figuur 2).

Uit de cijfers blijkt ook dat in de jaren 1980 de KP budgetten ongeveer 2% uitmaakten van de totale middelen die de lidstaten nationaal ter beschikking stelden voor O&O. Samen met andere EU-gefinancierde programma's kwam dit gemiddeld op 8% ten opzichte van de nationale onderzoeksmiddelen. Tijdens 2002-2005 steeg het EU-aandeel in de financiering van het onderzoek geleidelijk tot gemiddeld 15,3% ten opzichte van de nationale onderzoeksmiddelen (*Acheson et al. 2012* ²²⁹⁰⁰⁸).

KP7 beschikte voor de periode 2007-2013 over een budget van meer dan 50 miljard euro. Het aankomende financieringsinstrument 'Horizon 2020' (COM (2011) 808) loopt van 2014 tot 2020 en beschikt over een budget van 70 miljard euro.

Relatief belang van de Europese financieringsinstrumenten voor marien onderzoek

Afhankelijk van de doelstelling kunnen mariene onderzoekers diverse bronnen aanspreken voor de financiering van onderzoeksprojecten en netwerkactiviteiten. Hoewel de KPs de meest bekende financieringsinstrumenten zijn, is het marien onderzoek hier niet noodzakelijk als een thematische of 'geoomerkte' budgetlijn aanwezig. Pas tijdens KP2 beschikte men over een toegewijd marien programma: 'Marine Science and Technology Programme (MAST) I', dat voortgezet werd in MAST II onder KP3, en met MAST III en FAIR (agriculture and fisheries) onder KP4 gerichte middelen inzette voor het marien onderzoek. In KP5, KP6 en KP7 waren geen 'geoomerkte' middelen beschikbaar voor marien onderzoek, maar zijn wel cijfers voorhanden dankzij gerichte inspanningen voor inventarisatie van het

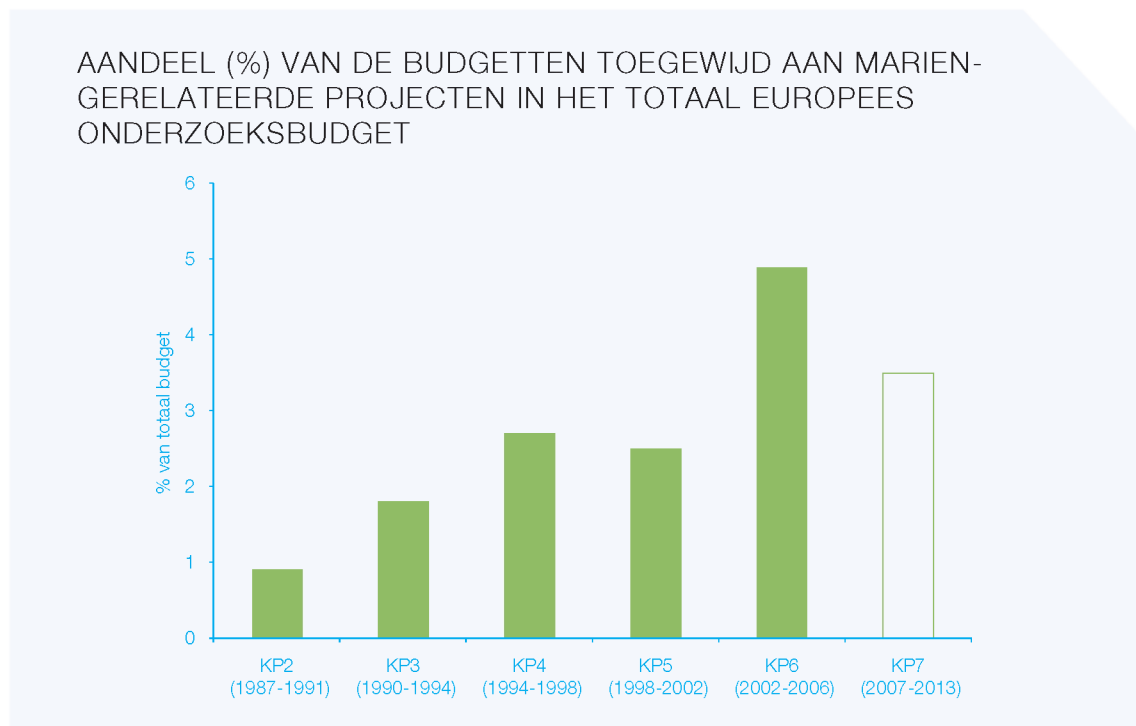


Figuur 3. Aandeel en aantal projecten per financieringsinstrument, van het totaal aan geïnventariseerde marien-gerelateerde projecten (1.280) in de *EUROCEAN Marine Knowledge Gate*.

marien onderzoek. Binnen KP7 dient het marien programma ‘*The Ocean of Tomorrow*’ (totaalbudget 124 miljoen euro in 2010-2012 en 55 miljoen euro in 2013) vermeld te worden, waarin multidisciplinaire projecten met betrekking tot grote mariene uitdagingen worden gefinancierd. In het Horizon 2020-programma wordt marien onderzoek opgenomen als een transversale (crosscutting) activiteit (bron: *EUROCEAN Marine Knowledge Gate*, Santos et al. 2007²²⁹⁰⁰⁰, Jagot et al. 2012²¹⁶⁰⁵⁴).

Op basis van de Europese inventarisatie (*EUROCEAN Marine Knowledge Gate*) kan een overzicht gemaakt worden van het aantal mariene projecten naar onderzoekskanaal en de grootte van hun budget (figuur 3).

Cijfers van *EUROCEAN* wijzen uit dat, in verhouding met het totaalbudget dat ter beschikking staat van de KPs, het aandeel van de budgetten voor de financiering van marien-gerelateerde projecten een stijging gekend heeft: van ongeveer 1% bij de opstart (1987-1991) tot 4,9% tijdens KP6 (2002-2006). Voorlopige cijfers (31/10/2012) voor KP7 (2007-2013) wijzen op een aandeel van 3,5%. In dit cijfer zijn de budgetten voor de laatste projectoproepen niet in rekening gebracht (Bron: cijfers 31/10/2012 *Eurocean Marine Knowledge Gate*) (figuur 4).



Figuur 4. Aandeel (%) van de budgetten toegewijd aan marien-gerelateerde projecten in het totaal Europees onderzoeksbudget, van KP2 tot en met KP7 (Bron: EurOcean 2006, aangevuld met voorlopige cijfers EUROCEAN 31/10/2012).

Financiering van dataverzameling en databeheer

In het kader van het initiatief ‘Mariene Kennis 2020’ (COM (2010) 461) wordt geschat dat de kost voor het verzamelen van mariene gegevens door publieke instellingen in de EU-lidstaten op jaarbasis meer dan 1 miljard euro bedraagt. Naast de financiering van mariene-maritieme componenten en initiatieven in Europese onderzoeksprogramma’s, wordt jaarlijks bijkomend 40 miljoen euro uitgetrokken voor dataverzamelingprogramma’s ten behoeve van het visserijbeheer en 70 miljoen euro voor ruimtelijk onderzoek. Een specifieke bijkomende inspanning van 18,5 miljoen euro per jaar in de periode 2011-2013 richt zich op dataverzameling en -integratie, in het bijzonder het bijeenbrengen en integreren van gegevens op de schaal van regionale zeeën ten behoeve van de *KRMS*. De inspanningen verbonden aan de uitvoering van de ‘Initiële beoordeling’ ten behoeve van de *KRMS* in de 22 kust-lidstaten en Kroatië, worden geschat op 45-55 miljoen euro met jaarlijks een bijkomende 45-52 miljoen euro voor de kosten verbonden aan het verzamelen van data uit bestaande monitoringsprogramma’s. De jaarlijkse kost voor nieuwe monitoringsprogramma’s in deze kuststaten wordt geschat op 20 miljoen euro (COWI; Ernst&Young 2013²²⁹³⁶⁷).

2 Marien onderzoek in Vlaanderen / België

2.1 Beleidscontext voor wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen / België

BEVOEGDHEIDSVERDELING

De bevoegdheidsverdeling met betrekking tot het wetenschappelijk onderzoek en innovatie in België wordt vastgelegd in de *bijzondere wet tot hervorming der instellingen* (BWHI) (*wet van 8 augustus 1980*). Artikel 6bis van deze wet bepaalt dat de federale overheid, de gemeenschappen en de gewesten bevoegd zijn voor het wetenschappelijk onderzoek in het kader van hun bevoegdheden, met inbegrip van het onderzoek ter uitvoering van internationale of supranationale overeenkomsten of akten. Daar waar de bevoegdheden van de gemeenschappen betreffende wetenschappelijk onderzoek voornamelijk via het (universitair) onderwijs gaan (Artikel 127 van de Belgische grondwet) zijn de gewesten bevoegd voor het onderzoek op het gebied van economie, energie, openbare werken, milieu, transport en de andere gewestelijke bevoegdheden, incl. het technologische en industriële basisonderzoek en de technologische innovatie. De federale overheid is bovendien bevoegd voor de uitvoering en organisatie van netwerken voor gegevensuitwisseling tussen wetenschappelijke instellingen op nationaal en internationaal vlak, het ruimtevaartonderzoek in het kader van internationale of supranationale instellingen, overeenkomsten of akten, de federale wetenschappelijke en culturele instellingen, de programma's en acties die een homogene uitvoering vereisen op nationaal of internationaal vlak en het bijhouden van een permanente inventaris van het wetenschappelijk potentieel van het land. De afstemming en coördinatie van de samenwerking tussen deze verschillende beleidsniveaus wordt voorzien door de Interministeriële Conferentie voor Wetenschapsbeleid (*IMCWB*) (figuur 5).

Er is een inspanning over de beleidsniveaus heen om de publieke budgetten voor onderzoek en technologische ontwikkeling (O&O) in België stelselmatig op te drijven, als grondslag voor de economische groei en in navolging van de Barcelona doelstelling van 3% van het Bruto Binnenlands Product (BBP) in 2010 (*COM (2002) 499*). Hoewel de publieke investeringen tijdens de periode 2000-2010 van 0,55 % tot 0,67 % van het BBP aangroeiden, is het aandeel van de budgetten echter nagenoeg gelijk gebleven (1,99 %). De privé-investeringen daalden in deze zelfde periode van 1,42 % naar 1,32 % van het BBP (*EU Research Country Profile 2013* ²²⁹¹⁹¹).

FEDERAAL WETENSCHAPSBELEID

De Programmatorische overheidsdienst (POD) Federaal Wetenschapsbeleid (Belgian Science Policy Office, *BELSPO*) is bevoegd voor het wetenschapsbeleid van de federale overheid (figuur 5). BELSPO staat hierbij in voor het beheer van *onderzoeksprogramma's* ter ondersteuning van het beleid o.a. op het vlak van duurzame ontwikkeling, strijd tegen de klimaatwijzigingen, biodiversiteit, energie, gezondheid, mobiliteit en de informatiemaatschappij. Specifiek voor het marien onderzoek is het Programma 'Wetenschap voor een Duurzame Ontwikkeling (*SSD*)' van belang: binnen het SSD werd het *Programma voor Noordzeeonderzoek* opgenomen. Ook de thematische programma's voor klimaat, biodiversiteit, transport en de programma's gericht op Antarctica en aardobservatie (STEREO), omvatten mariene projecten. Het SSD-programma is recent afgelopen. Marien onderzoek zal gefinancierd worden in het kader van het nieuwe programma 'Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks' (*BRAIN-be*). Daarnaast wordt ook marien onderzoek gefinancierd binnen multidisciplinaire programma's zoals de Interuniversitaire Attractiepolen (*IAP*). De uitvoering van het IAP alsook het SSD is gebaseerd op een samenwerkingsakkoord tussen de federale staat en de gemeenschappen.

Inzake biodiversiteit coördineert BELSPO de dienstverlening rond biologische cultuurverzamelingen die ingezet worden voor onderzoeksdoeleinden (zie website Belgian Coordinated Collections of Micro-organisms, *BCMM*). Het *Belgisch Biodiversiteitsplatform* is het informatie- en communicatieplatform over wetenschappelijk onderzoek naar biodiversiteit in België.

BELSPO staat ook in voor de Belgische bijdrage aan de Europese ruimtevaartorganisatie (*ESA*). Verder maken 10 federale wetenschappelijke instellingen deel uit van het departement waarvan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (*KBIN*) en het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (*KMMA*) van belang zijn voor het marien onderzoek (figuur 5).

Voor verdere details wordt verwezen naar het Belgisch Portaal voor Onderzoek en Innovatie ([BRSITI](#)). Een overzicht van de onderzoeksacties gefinancierd door BELSPO is beschikbaar in de [FEDRA databank](#). In de [INVENT databank](#) wordt een permanente inventaris bijgehouden van het Belgisch wetenschappelijk potentieel van de overheidsinstellingen (onderzoekseenheden, projecten en personeel).

[BELNET](#), het nationaal onderzoeksnetwerk, levert snelle internetlijnen aan Belgische universiteiten, hogescholen, onderzoekscentra en overheidsdiensten. Daarnaast biedt de Dienst voor Wetenschappelijke en Technische Informatie ([DWTI](#)) informatiebemiddeling aan bij de wetenschappelijke gemeenschap, de sociaal-economische wereld en de

OVERZICHT VAN DE BEVOEGDHEDEN EN BELEIDSCONTEXT VOOR ONDERZOEK EN TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING IN BELGIË, DE GEMEENSCHAPPEN EN GEWESTEN

Federaal beleidskader

POD Wetenschapsbeleid

AD Onderzoek en Toepassingen (onderzoekprogramma's, poolsecretariaat, etc.)
AD Internationale en interfederale coördinatie en wetenschappelijke indicatoren
AD Algemeen Rijksarchief en Rijksarchief in de provinciën
AD Koninklijke Bibliotheek van België
AD Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
AD Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis
AD Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België
AD Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen
AD Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
AD Belgisch Instituut voor Ruimte-aëronomie
AD Koninklijke Sterrenwacht van België en Planetarium
AD Koninklijk Meteorologisch Instituut van België

Federale Interministeriële Commissie voor Wetenschapsbeleid (ICWB)

Federale Raad voor Wetenschapsbeleid (FRWB)

Interministeriële Conferentie voor Wetenschapsbeleid (IMCWB)

Fédération Wallonie¹-Bruxelles²

Innoviris²

Direction générale opérationnelle de l'Economie, de l'Emploi et de la Recherche (DGO6)¹

Direction générale de l'enseignement non obligatoire et de la recherche scientifique (DGENORS)¹

Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS)

Franstalige Universiteiten

Académie Universitaire Wallonie-Europe
Université de Liège (ULg)
Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (FUSAGx)

Académie Universitaire Louvain
Université Catholique de Louvain (UCL)
Université de Namur (UNamur)
Facultés Universitaires Saint-Louis (FUSL)
Facultés Universitaires Catholiques de Mons (FUCaM)

Académie Universitaire Wallonie-Bruxelles
Université de Mons (UMons)
Université Libre de Bruxelles (ULB)

Vlaams beleidskader

BD Economie, Wetenschap & Innovatie

Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI)
Herculesstichting
Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (IWT)
Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen (FWO)
Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie (VRWI)

*Vlaamse Interuniversitaire Raad

Vlaamse Hogescholen Raad (VLHra)

Vlaamse universiteiten en hogescholenraad (VLuhr)

Vlaamse Universiteiten

Hogeschool-Universiteit Brussel (HU Brussel)*
Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven)*
Universiteit Antwerpen (UA)*
Universiteit Gent (UGent)*
Universiteit Hasselt (UHasselt)*
Vrije Universiteit Brussel (VUB)*

Vlaamse Wetenschappelijke Instellingen

Agentschap Onroerend Erfgoed
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO)
Koninklijk Museum voor Schone Kunsten Antwerpen (KMSKA)

Strategische Onderzoekscentra

Interdisciplinair Instituut voor Breedbandtechnologie (IBBT)
Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum (IMEC)
Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB)
Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)

Autonome Kennisinstituten

Steunpunten beleidsrelevant onderzoek

Andere relevante instellingen, kenniscentra en lichte structuren (voorheen competentiepolen)

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)
Waterbouwkundig Laboratorium (Wattlab)

Figuur 5. Niet-exhaustief overzicht van de bevoegdheden en beleidscontext voor onderzoek en technologische ontwikkeling (O&O) in België, de gemeenschappen en gewesten.

overheidsbesturen. Het Federaal Wetenschapsbeleid staat ook in voor de coördinatie van de onderzoeksinspanningen van alle overheden van het land en zorgt ervoor dat Belgische onderzoekers kunnen ingepast worden in de internationale onderzoeksnetwerken.

WETENSCHAPSBELEID IN DE FEDERATIE WALLONIË-BRUSSEL

In Wallonië en in de Federatie Wallonië-Brussel (vroeger 'Franse gemeenschap') wordt de voorbereiding en de uitvoering van het wetenschapsbeleid geregeld door de *Direction de la Recherche Scientifique* (Direction Générale de l'Enseignement Non Obligatoire et de la Recherche Scientifique (DGENORS) die zelf deel uitmaakt van L'Administration Générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique (AGERS)) van de Federatie. Dit directoraat zorgt onder andere voor de financiering van de universitaire instellingen, voor de fondsen voor niet-gericht wetenschappelijk onderzoek (Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS) en geassocieerde fondsen) en voor de bijzondere fondsen voor onderzoek in de universitaire instellingen. Verder verzorgt het directoraat de coördinatie en samenwerking betreffende wetenschapsbeleid, zowel op het niveau van de Federatie zelf als op federaal en internationaal vlak. Het *FNRS* is het orgaan dat de subsidiemiddelen voor onderzoeksprogramma's, infrastructuur en de werkzaamheden van Franstalige onderzoekers verdeelt. In de raad van bestuur van het FRS-FNRS zetelen o.a. vertegenwoordigers van de Franstalige universiteiten alsook de permanente secretarissen van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België en de Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België.

De Franstalige universiteiten in België hebben zich sinds 2007-2008, in functie van de gewijzigde subsidieregeling door de Franse gemeenschap gegroepeerd in drie 'Académies universitaires': de Académie Universitaire Wallonie-Europe (ULg, FUSAGx), de Académie Universitaire Louvain (UCL, UNamur, FUSL en FUCaM) en de Académie Universitaire Wallonie-Bruxelles (UMons en ULB) (figuur 5).

Binnen de Waalse overheid staat de *Direction générale opérationnelle de l'Économie, de l'Emploi et de la Recherche*, in samenwerking met l'Agence de Stimulation Technologique (AST) in voor het ondersteunen van onderzoekscentra op het gebied van (toegepast) onderzoek en technologische ontwikkeling. Zij stellen hiertoe subsidies ter beschikking aan bedrijven, universiteiten, hoge scholen en onderzoekscentra.

DE VLAAMSE BELEIDSCONTEXT VOOR WETENSCHAP EN INNOVATIE

Het Vlaams wetenschapsbeleid wordt ondermeer geregeld door het *decreet van 30 april 2009 betreffende de organisatie en financiering van het wetenschaps- en innovatiebeleid*. Binnen het beleidsdomein Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI) zijn verschillende instanties betrokken bij het voorbereiden, uitvoeren en evalueren van het wetenschapsbeleid:

- Het departement Economie, Wetenschap en Innovatie (*EWI*) staat in voor de voorbereiding, de opvolging en de evaluatie van concrete actieplannen, beleidsonderzoek en regelgeving rond beleidsthema's inzake economie, wetenschap en innovatie;
- Het Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (*IWT*) stimuleert en ondersteunt in Vlaanderen innovatie met een toegevoegde economische en maatschappelijke waarde, door middel van financiële steun en door advies aan en coördinatie van bedrijven, onderzoeksinstellingen, overheid en overige organisaties;
- Het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen (*FWO-Vlaanderen*) heeft als opdracht het stimuleren en ondersteunen van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek aan de universiteiten van de Vlaamse Gemeenschap, met inbegrip van samenwerkingsverbanden tussen de Vlaamse universiteiten en andere onderzoeksinstellingen;
- De *Hercules-Stichting* is door de Vlaamse overheid opgericht als het agentschap voor de financiering van middelzware en zware infrastructuur voor fundamenteel en strategisch basisonderzoek;
- De Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie (*VRWI*) is de strategische adviesraad voor het wetenschaps- en innovatiebeleid.

De Speurgids Ondernemen en Innoveren (Van der Weken et al. 2013²²⁹²⁶⁵) geeft een overzicht van het totale Vlaamse wetenschaps- en innovatiebudget. In 2013 bedraagt dit 1,979 miljard euro, waarvan 1,271 miljard euro voor onderzoek en ontwikkeling, verspreid over de dertien beleidsdomeinen van de Vlaamse overheid. Een overzicht van alle actoren in het Vlaams onderzoekslandschap is beschikbaar op de *website van het departement EWI*.

De uitvoering van het onderzoek gebeurt in de eerste plaats aan de universiteiten (*HUBrussel*, *KULeuven*, *UA*, *UGent*,

UHasselt, VUB), de *Vlaamse Wetenschappelijke Instellingen* (INBO, ILVO, KMSK, *agentschap Onroerend Erfgoed*) en de Strategische Onderzoekscentra (SOC) (VITO, IMEC, VIB, IBBT) en andere onderzoeksinstituten (ITG, KMDA, Plantentuin, managementscholen, universitaire associaties) (figuur 5). Specifiek voor het marien onderzoek treedt het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) op als het coördinatie- en informatieplatform voor zeewetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen. Het Waterbouwkundig Laboratorium (WatLab) is een afdeling van de Technisch Ondersteunende Diensten van het departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid. Een volledig overzicht van de beleidsdomeinen en bevoegde instanties betrokken bij het beleid met betrekking tot de kust en zee is beschikbaar in Hoofdstuk 3.

De Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR) vormt een autonoom overlegplatform met als doel de communicatie en samenwerking tussen de Vlaamse universiteiten te bevorderen. De Vlaamse hogescholen verenigen zich in de Vlaamse Hogescholen Raad (VLHORA). Er is ook overleg tussen alle Vlaamse spelers in het hoger onderwijs (VLIR, VLHORA, universitaire associaties, etc.) via de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (VLUHR) (zie verder, Financiering).

MARIEN ONDERZOEK IN VLAANDEREN EN BELGIË: ALGEMENE BELEIDSCONTEXT

Het marien onderzoek in Vlaanderen en België wordt voornamelijk aangestuurd en gefinancierd in het kader van het wetenschapsbeleid vanuit de federale en gewestelijke bevoegdheden en de gemeenschappen (zie Bevoegdheidsverdeling). Door het toenemend belang van het onderzoek als antwoord op de grotere maatschappelijke uitdagingen, is er echter een verruiming in het onderzoek naar bredere beleidsdomeinen en diverse toepassingen, en ter ondersteuning van de betrokken instanties. De bevoegde overheidsinstanties en de bevoegdheidsverdelingen in de kustzone, zeegebieden en aanpalende estuaria worden beschreven in Hoofdstuk 3 van het Compendium voor Kust en Zee.

Sectorale wetgeving en beleidsinstrumenten die een belangrijke drijfveer zijn voor zowel fundamenteel als toegepast en beleidsondersteunend marien onderzoek, situeren zich traditioneel in thema's zoals visserij en aquacultuur, zand- en grindwinning, baggeren en storten en scheepvaart en havens. In de voorbije jaren is ook de energiewinning op zee een belangrijk onderzoeksveld geworden. Vanuit de maatschappelijke uitdagingen bestaat een toenemende vraag naar onderzoek ter ondersteuning van behoud en beheer van natuur en leefmilieu en erfgoed en cultuur. Voor een gedetailleerd overzicht van de gebruiksfuncties met betrekking tot de kust en zee verwijzen we naar Hoofdstuk 2 van het Compendium voor Kust en Zee.

2.2 De historiek van het marien onderzoek in Vlaanderen / België

MARKANTE VOORLOPERS EN BAANBREKERS

België kan bogen op een lange traditie in de zeewetenschappen (*Charlier & Leloup 1968*¹¹²⁹¹⁴, *Houvenaghel 1980*²¹²¹⁸⁷, *Godeaux & Voss 1985*¹³¹²⁷, *Godeaux 1990*²⁰⁵⁷³⁶, *Decleir et al. 1990*²⁰⁸⁴⁷⁶, *Charlier 2004*⁷⁰⁹⁰⁵, *Seys et al. 2009*¹⁴¹⁸¹⁰). Vooraleer het marien onderzoek systematisch werd ingebed in de 20^{ste} eeuw, werd het gedragen door individuele wetenschappers. Ondanks de geringe omvang van de zeegebieden, heeft België een langdurige en productieve geschiedenis op het gebied van het marien onderzoek. Naast internationaal gerenommeerde figuren van vóór de 18^{de} eeuw die bekend staan voor hun belangrijke maritieme realisaties zoals de cartograaf *Gerardus Mercator*²¹⁴⁵⁸³ (Rupelmonde, 1512-1594) en de wis- en natuurkundige *Simon Stevin*²⁰⁶⁵³⁵ (Brugge, 1548-1620) zijn er de markante voorlopers van het marien onderzoek als 'abbé' *Théodore-Augustin Mann*²¹⁷²⁸³ (1735-1809) en Jean-Baptiste de Beunie (1717-1793). Deze pioniers in de zeewetenschappen adviseerden de overheid al in de 18^{de} eeuw, met studies verricht voor de Koninklijke Academie, over zaken als overbevissing, mosselvergiftiging, getijden en meteorologie. Hun werk werd later ook opgepikt door baanbrekers als *Pierre-Joseph Van Beneden*¹⁴²⁴⁴⁷ (1809-1894) en zijn zoon *Edouard Van Beneden*²⁰⁶⁶⁰⁶ (1846-1910), *Alphonse Renard*²⁰⁶⁵³⁶ (1842-1903), *Gustave Gilson*²⁰⁶⁵³⁷ (1859-1944), en anderen. De verdiensten van onderzoekers en markante figuren als Louis Verhaeghe (1811-1870), Auguste Stessels (1826-1875), *August de Maere-Limnander*¹²⁶⁶¹³ (1826-1900), Charles Van Bambeke (1829-1918), *Philippe Dautzenberg*¹⁴²⁴⁷⁷ (1849-1935), Julius Mac Leod (1849-1935), *Alphonse Meunier*¹²⁶⁶¹² (1857-1918), *Paul Pelseneer*²⁰⁷²⁹⁶ (1863-1945), Auguste Lameere (1864-1942), *Jean Massart*¹⁴²⁴⁷⁹ (1865-1925), Désiré Damas (1877-1959), Louis Stappers (1883-1916) en vele anderen, zijn evenmin weg te denken uit deze evolutie. De tweede helft van de 19^{de} eeuw werd gekenmerkt door snelle ontwikkelingen in wetenschap en technologie, gestimuleerd door twee belangrijke gebeurtenissen: de start van het multidisciplinaire oceanografische onderzoek met de Challenger expeditie (1872-

1876) en de publicatie van 'On the origin of species' (1859) door Charles Darwin. Het werk en de levensloop van deze baanbrekers wordt ontsloten op de website '[wetenschappen](#)' (reeks Informatieve fiches 'Historische figuren uit het zeewetenschappelijk onderzoek', VLIZ).

EEN EERSTE MARIEN STATION IN OOSTENDE

Het was [Pierre-Joseph Van Beneden](#) ¹⁴²⁴⁴⁷ (1809-1894), hoogleraar aan de Katholieke Universiteit van Leuven, die in 1843 met eigen middelen een bescheiden laboratorium uitbouwde aan de oosteroever van de Oostendse haven ([Breyne et al. 2010](#) ¹⁹⁸⁴²³). In dit "Laboratoire des Dunes" gevestigd op de terreinen van de oesterkwekerij Valcke-De Knuyt, werd in de volgende tientallen jaren heel wat marien biologisch onderzoek verricht en ontving Van Beneden werkbezoek van gerenommeerde binnen- en buitenlandse onderzoekers ([Decler 1989](#) ²⁰⁵⁴⁰⁹). Het marien station in Oostende functioneerde in een periode die voorafging aan de oprichting van de gerespecteerde Europese mariene stations: Concarnau (1859), Roscoff (1872), Napels (1872), Wimereux (1875) en Den Helder (1876/1890, [Van Bennekom 2001](#) ²¹³⁴⁰) verschijnen pas in de tweede helft van de 19^{de} eeuw. Zoon [Edouard Van Beneden](#) ²⁰⁶⁶⁰⁶ (1846-1910), die faam verwierf als ontdekker van de meiose of reductiedeling, trad overigens in de voetsporen van zijn vader en werd dé grote bezieler van de oceanografie aan de Universiteit van Luik. Ook hij richtte kortstondig een onderzoeksstation op in Oostende (1883), vlakbij dat van zijn vader.

DE OPSTART VAN SYSTEMATISCH MARIEN ONDERZOEK IN EEN INTERNATIONALE DIMENSIE

In 1897 zette [Adrien de Gerlache](#) ²²⁰⁸⁶⁷ (1866-1934), ondersteund door een internationaal team van wetenschappers, met het onderzoeksschip Belgica koers naar Antarctica om er multidisciplinair onderzoek te verrichten. De aandacht voor de expeditie wakkerde de interesse voor marien onderzoek in België aan en onderstreepte het belang van multidisciplinair onderzoek. Tussen 1898 en 1913 en ook na WOI ondernam [Gustave Gilson](#) ²⁰⁶⁵³⁷, opvolger van [Pierre-Joseph Van Beneden](#) ¹⁴²⁴⁴⁷, hoogleraar aan de KU Leuven en directeur van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum (het huidige KBIN, [Vivé & Versailles 1996](#) ³⁰⁰⁶⁰), een aantal campagnes in de zuidelijke Noordzee. Dit leidde tot een collectie van meer dan 14.000 monsters die als referentiemateriaal gebruikt worden voor het huidige onderzoek op het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ).

In 1927 werd onder impuls van Gustave Gilson het Zeewetenschappelijk Instituut (ZWI, vzw) opgericht, met Gilson als eerste directeur. In 1937 verwierf het ZWI de titel van 'instelling van openbaar nut'. Het Instituut was vooral gericht op zeevisserijonderzoek, de inventarisatie van de fauna en flora van de kustwateren en de statistische controles van de zeevisserij. Deze laatste taak werd in 1963 van het ZWI overgenomen door het toenmalige Proefstation voor de Zeevisserij, het latere Rijksstation voor Zeevisserij, nu onderdeel van het Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO). Gilson was ook de bezieler van het "Eerste Internationaal Congres van de Zee" dat in 1936 in Oostende doorging en ook in 1939, 1946 en 1951 georganiseerd werd. Samen met zijn medewerker Charles Gilis, speelde hij een rol in de opstart van het internationaal dataverzamelingsprogramma voor de zeevisserij in de Noord-Atlantische regio en de Noordzee, via de Internationale Raad voor Onderzoek van de Zee ([IROZ-ICES](#)).

De faciliteiten van het ZWI werden intensief gebruikt door vorsers aan de Vlaamse universiteiten. Na de Tweede Wereldoorlog kende het zeewetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen een tweede start met Eugène Leloup (1902-1981) als directeur van het ZWI. Tijdens het directeurschap van Leloup werden aan boord van o.a. de Westhinder hydrografische referentiestations vastgelegd en bemonsterd, met belangrijke inbreng van de universiteiten in België. Het ZWI werd ten gevolge een gebrek aan financiële middelen in 1967 opgedoekt ([Decler 1989](#) ²⁰⁵⁴⁰⁹, [Seys et al. 2009](#) ¹⁴¹⁸¹⁰).

Terwijl de Franstalige universiteiten zich meer gingen toeleggen op het onderzoek in het Middellands Zeegebied, werd voor de universiteiten in Vlaanderen het BNZ en de zuidelijke Noordzee een belangrijk studiegebied. Dit gaf aanleiding tot het ontstaan van een aantal toegewijde mariene onderzoeksgroepen aan de toenmalige Rijksuniversiteit Gent. Voor stages en praktijk bleven de onderzoekers echter aangewezen op het gebruik van buitenlandse mariene onderzoeksstations (bv. Wimereux, Roscoff, etc.).

In oktober 1970 werd de vzw Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (IZWO) opgericht door de Vlaamse universiteiten, de provincie West-Vlaanderen en de privé-sector betrokken bij mariene activiteiten. Tijdens het directeurschap van E. Jaspers (°1941) ondersteunde het IZWO de samenwerking tussen de verschillende mariene disciplines en verzorgde de laboratoriumfaciliteiten aan de Spuikom te Oostende, een brakwaterplas waar al sinds

de jaren 1940 systematisch onderzoek gedaan werd door universitaire onderzoeksgroepen (*Leloup & Miller 1940*⁵²⁸⁸). Toen het IZWO in 2000 werd ontbonden werden zowel de taken, het personeel als de infrastructuur overgenomen door het huidige VLIZ (*IZWO 1991*²⁵⁵⁷⁸, *IZWO 1993*⁶⁵⁹⁶², *Seys et al. 2009*¹⁴¹⁸¹⁰). Het VLIZ is een knooppunt voor marien en kustgebonden onderzoek in Vlaanderen. Het coördineert het wetenschappelijke programma en de scheepstijd op het onderzoeksschip van de Vlaamse overheid, de RV Simon Stevin, en beheert de onderzoeksapparatuur. Als partner in diverse projecten en netwerken ondersteunt en bevordert het VLIZ de internationale uitstraling van het Vlaams zeewetenschappelijk onderzoek en het internationaal marien onderwijs.

PROGRAMMATORISCH ONDERZOEK VAN DE NOORDZEE

In 1970 nam de Belgische overheid het initiatief om binnen het onderzoeksprogramma Leefmilieu/Water een Project Zee op te starten. Dit was de *eerste fase van het programmatorisch onderzoek van de Noordzee* (voormalige Dienst Programmatorisch Wetenschapsbeleid (DPWB), later DWTC, nu BELSPO). Het doel van het Project Zee was het verzamelen van wetenschappelijke data en het ontwikkelen van modelleringstechnieken om op een kwalitatieve en kwantitatieve wijze de impact van natuurlijke fenomenen en antropogene effecten op het mariene milieu te simuleren. Tussen 1971 en 1976 werkten binnen het project 200 onderzoekers van 40 universitaire labo's en wetenschappelijke instellingen en uit verschillende disciplines samen. 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 bestaat nu nog als de *BMM*, onder de operationele directie Natuurlijk Milieu van het KBIN.

Sinds het Project Zee werden nog 7 opeenvolgende fasen geïmplementeerd in het programmatorisch onderzoek van de Noordzee (tabel 1). Een nieuwe fase is recentelijk opgestart in het kader van het onderzoeksprogramma BRAIN-be. Met deze programma's beoogt men een aantal doelstellingen:

- Het ontwikkelen en consolideren van wetenschappelijke expertise van het ecosysteem van de Noordzee;
- De wetenschappelijke ondersteuning voor beleidsmakers met betrekking tot de Noordzee;
- Het promoten van multidisciplinair onderzoek (zowel natuurwetenschappen als sociale wetenschappen);
- Het aanmoedigen van de wisselwerking tussen wetenschappers, beleidsmakers en andere betrokken actoren zowel op nationaal, Europees als internationaal niveau;
- Het stimuleren van de deelname van wetenschappers in internationaal onderzoek en internationale programma's.

Tabel 1. Looptijd en budget van het Project Zee en de opeenvolgende fasen van het Programmatorisch Onderzoek van de Noordzee.

FASE	NAAM	PERIODE	BUDGET
I	<i>Project Zee</i>	1971 - 1976	4,4 miljoen euro
II	<i>geconcentreerde onderzoeksactie Oceanologie</i>	1977 - 1981	3,4 miljoen euro
III	<i>geconcentreerde interuniversitaire onderzoeksactie Noordzee</i>	1982 - 1993	5,3 miljoen euro
IV	<i>Impulsprogramma Mariene Wetenschappen</i>	1992 - 1996	4,6 miljoen euro
V	<i>Sustainable Management of the North Sea (SPSD-I)</i>	1997 - 2003	10,3 miljoen euro
VI	<i>Sustainable Management of the North Sea (SPSD-II)</i>	2002 - 2006	10,9 miljoen euro
VII	<i>North Sea Research (SSD)</i>	2006 - 2010	8,3 miljoen euro
VIII	<i>Marine Research (BRAIN-be)</i>	2012 - 2017	

ONDERZOEKSSCHEPEN

Aan het begin van de 20^{ste} eeuw maakte *Gustave Gilson*²⁰⁶⁵³⁷ gebruik van verschillende schepen voor zijn bemonsteringscampagnes op de Noordzee: de Sleper nr. 1 (een schoenwielship), de Ville d'Anvers (een adviesboot voor toezicht op de visserij) en de Narval (een stoomschip). In 1914 pleitte hij dan ook al voor het belang van een nationaal oceanografisch onderzoeksschip (*Noël 1994*⁶⁶²⁷¹).

In de jaren 1970 deed men voor de bemonstering op zee een beroep op de Zeemacht die omgebouwde mijnenvegers zoals de Mechelen ter beschikking stelde (*France et al. 1992*⁷⁹²⁸⁹, *Noël 1994*⁶⁶²⁷¹). Het duurde uiteindelijk tot 1984

voordat de wetenschappelijke gemeenschap in België beschikte over een marien onderzoeksschip: de [RV Belgica](#). Het oceanografisch onderzoeksschip is eigendom van de Belgische staat en valt onder de bevoegdheid van [BELSPO](#). De BMM (KBIN) staat in voor het beheer van de Belgica en haar wetenschappelijke uitrusting evenals voor de planning en de organisatie van de wetenschappelijke campagnes op zee. De Belgische Marine levert de bemanning, zorgt voor de operationele uitbating alsook voor de aanlegplaats te Zeebrugge, de thuishaven van de Belgica ([website BMM](#)).

Vanaf 2000 werd door de Vlaamse overheid de Zeeleeuw, een omgebouwde loodsboot, ter beschikking gesteld van de mariene onderzoeksgemeenschap. In 2012 werd de Zeeleeuw vervangen door een nieuw onderzoeksschip: de RV Simon Stevin die wordt ingezet voor kustgebonden oceanografisch onderzoek in de zuidelijke bocht van de Noordzee en het oostelijk deel van het Kanaal ([website VLIZ](#)). De exploitatie en de bemanning van het onderzoeksschip worden sinds 2000 verzorgd door [VLOOT](#), de reder van de Vlaamse overheid. Het VLIZ coördineert het wetenschappelijke programma en de scheepstijd en beheert de onderzoeksapparatuur ([website VLIZ](#)).

2.3 Marien onderzoek in Vlaanderen en België: inventaris van het huidige onderzoekslandschap

METHODOLOGIE

De inventaris van het marien onderzoek in Vlaanderen/België heeft als doel het onderzoekslandschap op een objectieve en coherente wijze in kaart te brengen. Deze eerste inventarisatie richt zich op de periode 2008-2012, waarbij het de bedoeling is om in de toekomst de inventaris met jaarlijkse gegevens aan te vullen. Om vergelijkingen mogelijk te maken en evoluties op langere termijn te kunnen volgen, zijn objectieve definities, randvoorwaarden en een replicerbare werkwijze noodzakelijk (tabel 2). Deze worden hieronder in meer detail besproken.

Tabel 2. Overzicht van de terminologie en definities gehanteerd bij de inventarisatie van het marien onderzoekslandschap in Vlaanderen en België.

TERM	DEFINITIE
Mariene onderzoeksgroep (MOG)	Een MOG voldoet gelijktijdig aan de 4 onderstaande criteria: • De onderzoeksgroep is gevestigd in Vlaanderen of in België. • De onderzoeksgroep ontvangt vaste werkingsmiddelen of vaste subsidies die op een periodieke basis verzekerd zijn door de overheid en in beheersovereenkomsten, convenanten of op een andere wettelijk verankerde basis geregeld worden. • Niet-universitaire groepen behoren tot de lijst van de erkende instellingen voor wetenschappelijk onderzoek zoals opgenomen in het <i>KB van 22 augustus 2006</i>, en de daaropvolgende wijzigingen en aanvullingen in dit KB. • De onderzoeksgroep heeft als focus het marien onderzoek, of onderzoek dat hier rechtstreeks relevant voor is. In geval van twijfel wordt gekeken naar de meetbare output van de groep met betrekking tot het marien onderzoek in de voorbije 5 jaar. Deze output wordt gedefinieerd als zijnde 'meer dan één peer-reviewed of VABB-publicatie (definities peer-reviewed publicatie en VABB-publicatie) waarvan de eerste auteur verbonden is aan de onderzoeksgroep'.
Types wetenschappelijke instellingen	Er worden 4 types wetenschappelijke instellingen onderscheiden in deze inventaris: • Vlaamse universiteiten • Franstalige universiteiten • Vlaamse wetenschappelijke instellingen • Federale wetenschappelijke instellingen
De Belgische Mariene Bibliografie (BMB)	De BMB is de referentielijst van alle publicaties over de Vlaamse kust en het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) én alle andere mariene, estuariene en kustgebonden publicaties van Belgische auteurs en wetenschappers en van buitenlandse wetenschappers geaffilieerd aan Vlaamse/ Belgische instellingen. De BMB omvat: • Boeken • Rapporten • Conferentiebijdragen en Abstracts • Thesissen • Artikels, waaronder peer-reviewed publicaties • Atlassen en kaarten • Multimedia

TERM (vervolg)	DEFINITIE
Peer-reviewed publicatie	'Mariene publicatie' opgenomen in de BMB, en die behoort tot één van de volgende categorieën: - A1: Publicaties opgenomen in één van de ISI Web of Science databanken 'Science Citation Index', 'Social Science Citation Index' of 'Arts and Humanities Citation Index'. Beperkt tot publicaties van het type: article, review, letter, note en proceedings paper. - A2: Publicaties in een internationaal wetenschappelijk tijdschrift met peer review, niet inbegrepen in (A1). - A3: Publicaties in een nationaal tijdschrift met peer review, niet inbegrepen in (A1). - P1: Proceedings opgenomen in één van de ISI Web of Science databanken 'Conference Proceedings Citation Index - Science' of 'Conference Proceedings Citation Index - Social Science and Humanities'. Beperkt tot publicaties van het type: article, review, letter, note en proceedings paper, met uitzondering van publicaties die (A1) zijn.
VABB-publicatie	Een publicatie die opgenomen is in de lijst van het Vlaams Academisch Bibliografisch Bestand (VABB) (omvat zowel peer-reviewed als niet peer-reviewed publicaties (definitie peer-reviewed publicatie)).
Mariene publicatie (MPub)	Een publicatie die opgenomen is in de BMB (definitie BMB).
Peer-reviewed Mariene Publicatie (MPub_pr)	Een mariene publicatie gepubliceerd in een peer-reviewed tijdschrift (definitie peer-reviewed publicatie), en die deel uitmaakt van de BMB (definitie BMB)
Niet peer-reviewed Mariene Publicatie (MPub_non-pr)	Een mariene publicatie in de BMB, met uitzondering van deze gepubliceerd in een peer-reviewed tijdschrift.
Mariene onderzoeker	Een persoon verbonden aan een MOG (definitie MOG), die als (co)auteur optreedt in één of meerdere mariene publicaties (definitie MPub).
Gespecialiseerd personeel	Een persoon verbonden aan een MOG (definitie MOG), die een specifieke bijdrage levert in de ontwikkeling en ondersteuning van het zeewetenschappelijk onderzoek, echter zonder meetbare output onder de vorm publicaties in de BMB (definitie BMB).

Onderzoeksdomein, onderzoeksdiscipline en mariene expertise

Om de vergelijking van de inventaris op internationaal niveau mogelijk te maken, steunt de definitie van de onderzoeksdomeinen en de opdeling in onderzoeksdisciplines op het internationale FRASCATI-model (Revised field of science and technology (FOS) classification in the Frascati manual, versie 2006). De indeling van de onderzoeksdisciplines wordt verder op maat gebracht van het zeewetenschappelijk onderzoek, op basis van de indeling van het Australian Bureau of Statistics (tabel 3). De onderzoeksdisciplines worden verder inhoudelijk gedefinieerd door middel van een derde hiërarchisch niveau aan de hand van specifieke mariene expertise (kernwoorden, thesauri, 'Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts' (ASFA) terminologie, e.a.). Terwijl de eerste twee niveaus aansluiten op de internationale standaard, brengt het derde niveau een concrete en flexibele benadering voor de beschrijving van het marien onderzoek in België. Voor de inhoudelijke ontsluiting van het marien onderzoek (**Kwalitatieve beschrijving**) wordt deze indeling naar onderzoeksdomeinen en -disciplines gevolgd.

Tabel 3. Overzicht van de indeling van onderzoeksdomeinen- en onderzoeksdisciplines-terminologie, gehanteerd bij de inventarisatie en beschrijving van het marien onderzoekslandschap in Vlaanderen en België.

ONDERZOEKSDOMEIN (NL)	ONDERZOEKSDISCIPLINE (NL)
Landbouw- en veterinaire wetenschappen	Visserij- en aquacultuurwetenschappen
	Veterinaire wetenschappen
	Andere Landbouw- en veterinaire wetenschappen
Ingenieurs- en technologische wetenschappen	Burgerlijke ingenieurskunde
	Elektrische en elektronische ingenieurskunde
	Mechanische ingenieurskunde
	Informatie- en computerwetenschappen
	Geomatica
	Biotechnologie
	Andere Ingenieurs- en technologische wetenschappen

ONDERZOEKSDOMEIN (NL) (vervolg)	ONDERZOEKSDISCIPLINE (NL)
Humane wetenschappen	Geschiedenis en archeologie
	Andere Humane wetenschappen
Medische en gezondheidswetenschappen	Medische en gezondheidswetenschappen
Natuurwetenschappen	Wiskunde
	Fysische wetenschappen
	Chemische wetenschappen
	Aardwetenschappen
	Biologische wetenschappen
	Economie en ondernemen
Sociale wetenschappen	Sociologie
	Juridische en rechtswetenschappen
	Politieke wetenschappen en beleid
	Communicatie en media
	Andere sociale wetenschappen

Werkwijze

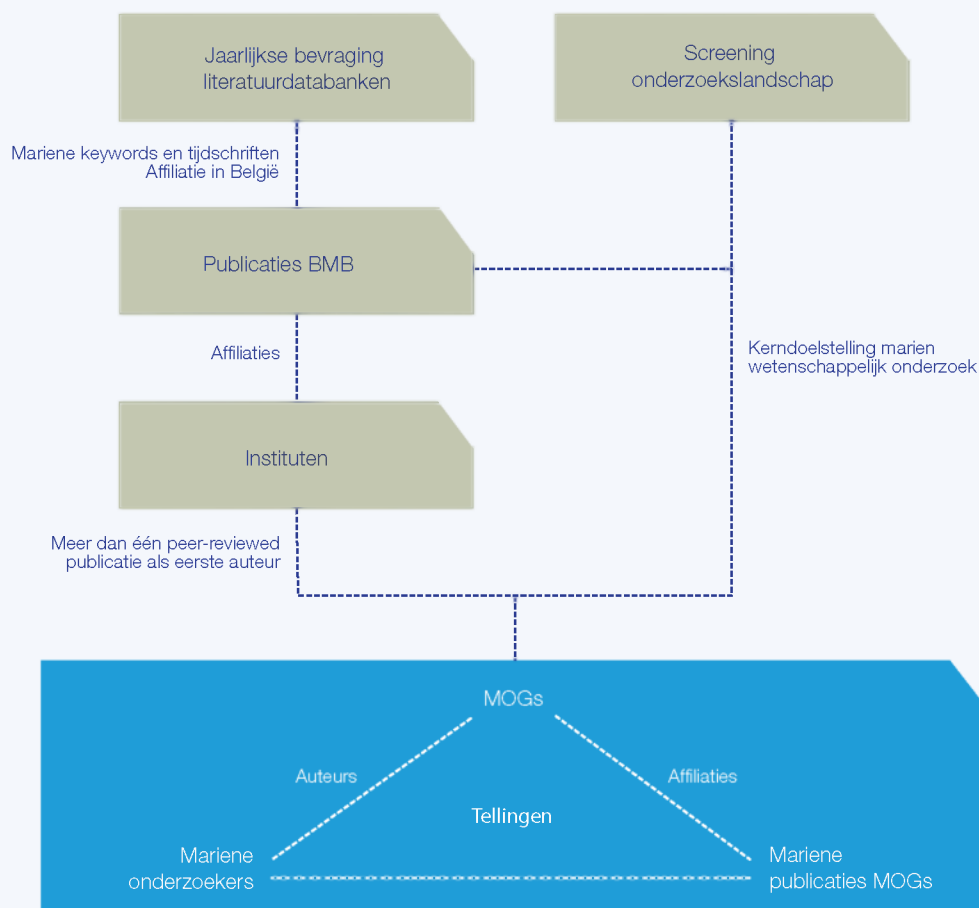
In opdracht van de Vlaamse overheid (departement EWI), staat het VLIZ in voor het continu in kaart brengen van het marien onderzoekslandschap. Op basis van de dagelijkse werking van het VLIZ worden de onderzoeksgroepen aan universiteiten en wetenschappelijke instellingen met een mariene focus in het onderzoek, geïdentificeerd en opgenomen in de collectie Mariene Onderzoeksgroepen (**definitie MOG**). Bovendien worden op systematische wijze inspanningen gedaan om nieuwe of bijkomende MOGs te identificeren die om bepaalde reden niet geïdentificeerd werden via de reguliere taken of werkingsveld van het VLIZ.

De werkwijze voor de inventaris van het mariene onderzoekslandschap vertrekt vanuit deze continue werking van het VLIZ en wordt verder aangevuld met een jaarlijkse systematische bevraging van literatuurdatabanken. In de inventaris 2013 zijn dat de literatuurdatabanken van het Web of Science (via het ISI-Web of Knowledge) en het Vlaams Academisch Bibliografisch Bestand (**VABB**), op basis van mariene kernwoorden in de publicaties en tijdschriften (figuur 6; methodes en fiches worden beschikbaar gesteld op www.compendiumkustenzee.be). Deze selectie publicaties wordt gecontroleerd op hun mariene thematiek en op de affiliatie aan een Belgische onderzoeksgroep. Vervolgens worden deze publicaties in het geïntegreerd marien informatiesysteem (**IMIS**, VLIZ) toegevoegd aan de Belgische Mariene Bibliografie (**definitie BMB**), waarbij in de databank een koppeling wordt gemaakt tussen de publicatie, het instituut en de auteur(s). Op basis van deze koppelingen worden nieuwe of bijkomende onderzoeksgroepen als MOGs geïdentificeerd indien zij meer dan één mariene peer-reviewed of VABB-publicatie als eerste auteur publiceerden over de voorbije 5 jaar (**definitie MOG**).

Voor alle mariene onderzoeksgroepen (**definitie MOG**) wordt de volledigheid van de geïnventariseerde mariene publicaties gecontroleerd, minstens vanaf 2008. Op basis van de relaties die in de databank worden gelegd tussen de mariene publicatie, het instituut en de auteur(s) kunnen tellingen verricht worden met betrekking tot de mariene publicaties en auteurs van de MOGs. De telling van het personeel van de MOGs (mariene onderzoekers en gespecialiseerd personeel, **definities**) gebeurt op basis van een rechtstreekse bevraging van de desbetreffende groepen en hun informatieproducten (brochures, websites), uitgevoerd in 2012-2013 door het VLIZ (voorbeeldfiche wordt beschikbaar gesteld op www.compendiumkustenzee.be).

De tellingen en de voorafgaande bevraging van de literatuurdatabanken worden vanaf 2013 jaarlijks uitgevoerd door het VLIZ voor de 5 voorafgaande jaren op een vastgelegd ijkpunt in de maand juli. Voor de huidige inventaris was het ijkpunt 19/07/2013.

WERKWIJZE VOOR DE INVENTARISATIE VAN HET MARIEN ONDERZOEKSLANDSCHAP IN VLAANDEREN/BELGIË



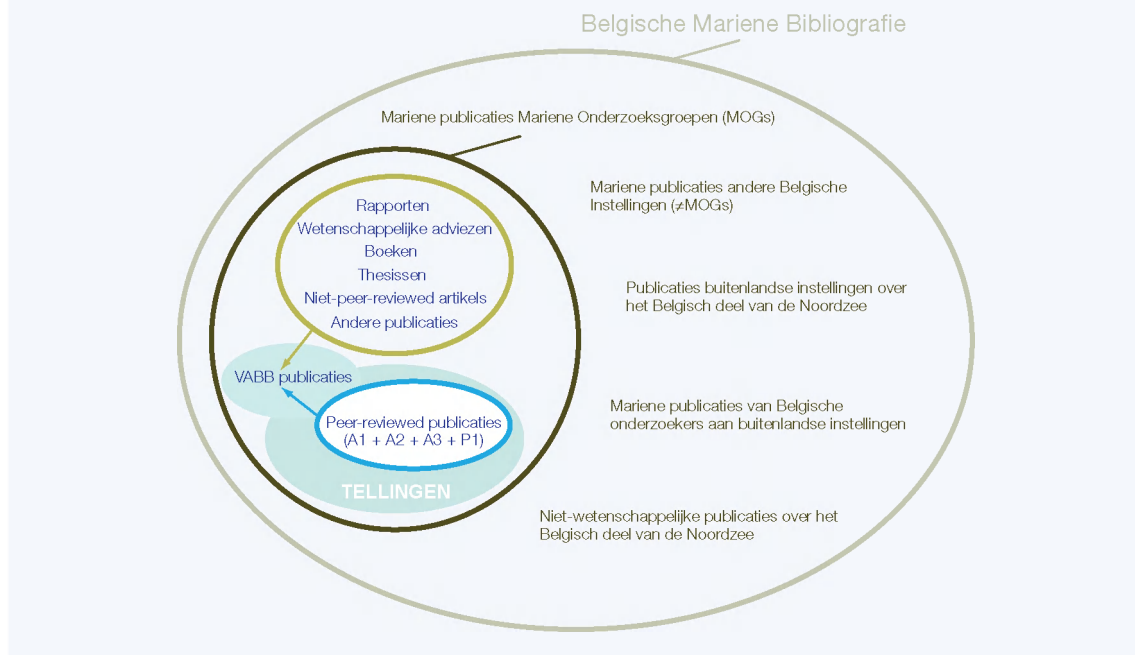
Figuur 6. Werkwijze voor de inventarisatie van het marien onderzoekslandschap in Vlaanderen/België (VLIZ, 2012-2013).

Gevolgen en beperkingen van de gehanteerde definities en werkwijze

De huidige inventarisatie richt zich op MOGs aan universiteiten en wetenschappelijke instellingen in Vlaanderen en België. Marien onderzoek dat verricht wordt buiten de universiteiten en wetenschappelijke instellingen, is niet opgenomen in de voorliggende inventaris. Het gaat hier om administraties, publieke en private instellingen zonder winstoogmerk, bedrijven, onderzoeksbureaus, haven- en vismijnexploitaties, musea en organisaties met educatieve doeleinden. De mariene onderzoeksresultaten van deze groepen worden ontsloten in **Hoofdstuk 2** (Gebruik van de zee) van het Compendium voor Kust en Zee.

Deze eerste versie van de inventaris van het marien onderzoek in Vlaanderen en België is wat betreft de objectieve trendmetingen gericht op peer-reviewed publicaties en op publicaties die opgenomen zijn in het Vlaams Academisch Bibliografisch Bestand ([VABB](#)). Een bijkomend belangrijk deel van de wetenschappelijke output is beschikbaar in publicatievormen (thesissen, boeken, wetenschappelijke adviezen, projectrapporten, etc.) die in IMIS ontsloten en beschreven zijn, maar nog niet opgenomen zijn in de gestandaardiseerde publicatietellingen in de huidige inventaris (figuur 7). De collectie publicaties die wordt meegenomen in de inventaris, is in zekere mate bepaald door de bevroegde databanken (Web of Science en [VABB](#)) waarin bepaalde wetenschapstakken zoals de ingenieurswetenschappen in mindere mate vertegenwoordigd zijn. Hierdoor is een onvolledigheid of onderschatting van de wetenschappelijke output van de MOGs mogelijk. Deze beperking is een rechtstreeks gevolg van de aard van

OVERZICHT VAN DE PUBLICATIEVORMEN VAN DE OUTPUT VAN HET MARIEN ONDERZOEK, MET INBEGRIJ VAN PUBLICATIES DIE OPGENOMEN ZIJN IN DE TELLINGEN EN TRENDMETING



Figuur 7. Overzicht van de publicatievormen van de output van het marien onderzoek die opgenomen worden in de BMB, met inbegrip van de publicaties die opgenomen zijn in de tellingen en trendmeting (VLIZ, 2013).

de beschikbare informatiebronnen. Dit neemt niet weg dat de tellingen kunnen uitgebreid worden naarmate nieuwe en/of volledige informatiebronnen beschikbaar worden voor bevraging: de *INSPEC* databank (gericht op Ingenieurs- en technologische wetenschappen) is hier een voorbeeld van. Daarnaast zijn er belangrijke ontwikkelingen zichtbaar op het gebied van bv. citeerbaarheid van datasets en andere wetenschappelijke kennisoutput (projecten, kaarten, modellen, etc.), die in de toekomst ook in deze inventarisatie de nodige aandacht zullen krijgen.

In de gevolgde werkwijze wordt ernaar gestreefd om MOGs en hun publicaties op een exhaustieve wijze te inventariseren. Hierbij kan een graad van onvolledigheid optreden die moeilijk te kwantificeren is. In de komende jaren wordt dan ook met terugwerkende kracht gestreefd naar een zo volledig mogelijke inventarisatie waardoor nog (kleine) wijzigingen kunnen optreden ten opzichte van de huidige cijfers.

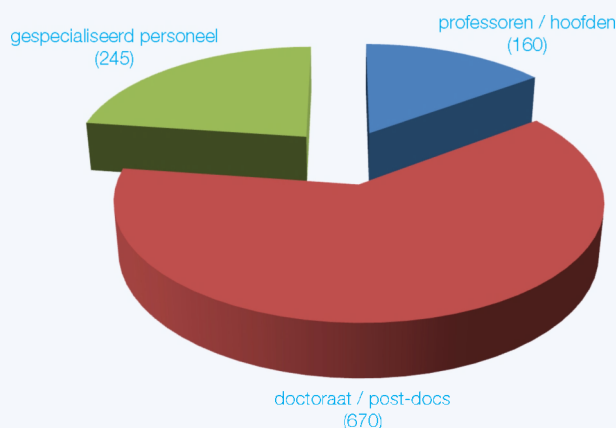
Door het gebruik van de (letterlijke) affiliatie bij het leggen van de relatie tussen publicatie, instituut en auteur, worden publicaties met een gebrekkige, onnauwkeurige of onvolledige affiliatie mogelijks niet meegenomen in tellingen van deze inventaris (bv. universiteit Gent in plaats van onderzoeksgroep Mariene Biologie).

In de literatuurdatabanken worden nieuwe publicaties met een zekere vertraging opgenomen en beschreven. Hierdoor zijn de cijfers voor de publicaties van het jaar 2012 in de voorliggende inventaris onvolledig voor wat betreft de Web of Science databank en zijn deze vooralsnog niet beschikbaar in het *VABB*. Pas bij de volgende versie van de inventaris zullen meer volledige cijfers beschikbaar zijn voor het jaar 2012.

MARIENE ONDERZOEKSGROEPEN EN ONDERZOEKSCAPACITEITEN

Op het ijkpunt van de huidige inventaris (19/07/2013) werden 82 mariene onderzoeksgroepen (MOGs) geïdentificeerd. Hierbij worden wetenschappelijke instellingen geteld op het niveau van de instelling (bv. het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO)) en universitaire groepen op het niveau van het laboratorium, de eenheid of de onderzoeksgroep (bv. onderzoeksgroep Ecosysteembeheer) (figuur 8). Een lijst van alle MOGs op datum van de uitvoering van de telling is toegevoegd in de annex.

AANTAL PERSONEN ACTIEF IN MARIEN ONDERZOEK, VERBONDEN AAN EEN MOG OP HET IJKPUNT



Figuur 8. Aantal personen actief in marien onderzoek, verbonden aan een MOG op het ijkpunt (19/07/2013), naar functie/statuut (Bron: bevraging VLIZ, 2012-2013).

Binnen deze 82 MOGs werden 1.075 personen geteld die actief zijn in het marien onderzoek. Dit komt overeen met 1,7% van het totale personeelsbestand binnen de O&O-sector in België in 2011 en 3,9% van het O&O-personeel binnen het hoger onderwijs en de overheidsector (Bron: Commissie Federale Samenwerking, Overleggroep CFS/STAT; berekeningen Federaal Wetenschapsbeleid).

De Vlaamse MOGs vertegenwoordigen 67% van het marien onderzoekspersoneel in België (725 van de 1.075). Volgens de O&O-indicatoren (*Debackere & Veugeliers 2011*²²⁸⁷⁵⁷) waren 15.500 personen voltijds actief in het non-profit segment van de O&O-sector (hoger onderwijs en overheid) in 2009, wat het marien onderzoekspotentieel in de MOGs in Vlaanderen op een 4,7% zou brengen van het totaal van de non-profit O&O-sector in Vlaanderen.

De personeelsleden van de MOGs kunnen verder onderverdeeld worden in de professoren, diensthoofden en directeurs van onderzoeksgroepen en instellingen (160 personen), de onderzoekers die in doctoraatsprogramma's of voortgezet onderzoek actief zijn (670 personen) en de gespecialiseerde medewerkers in het marien onderzoek (245 personen). Hierbij dient vermeld te worden dat niet alle mariene onderzoekers en gespecialiseerd personeel van de MOGs zich voltijds bezig houden met marien onderzoek.

Het aantal personeelsleden per onderzoeksgroep is eerder beperkt, met een mediaan van 9 personen die actief zijn in het marien onderzoek per MOG (figuur 9). Slechts 5 van de 82 groepen tellen meer dan 30 personeelsleden actief in het marien onderzoek, waarbij het in 4 van de 5 gevallen om een wetenschappelijke instelling gaat.

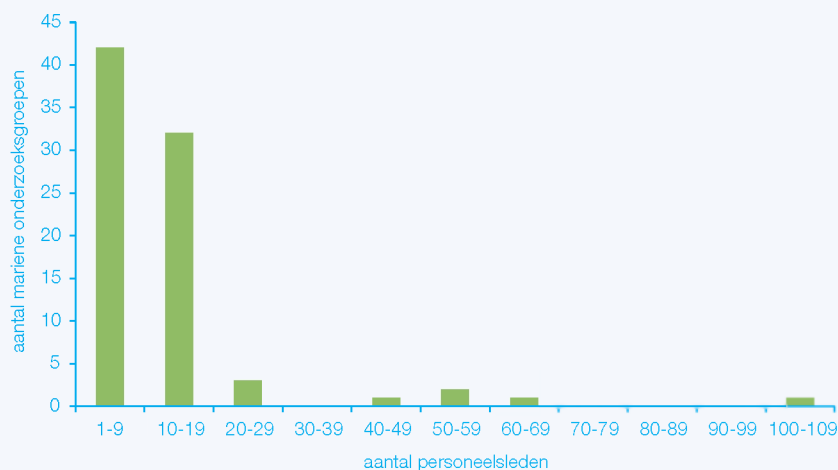
Onderzoekscapaciteit naar type instelling

De Vlaamse en Franstalige universiteiten omvatten respectievelijk 48 en 26 MOGs. De Vlaamse wetenschappelijke instellingen huisvesten 6 MOGs, de federale wetenschappelijke instellingen 2. Het aantal personeelsleden dat actief is in het marien onderzoek, biedt een beter beeld van de reële onderzoekscapaciteit van de verschillende types instellingen. Hieruit blijkt dat de Vlaamse universiteiten met 521 personeelsleden ongeveer de helft van de mariene onderzoekers en het gespecialiseerd personeel tewerkstellen. De Vlaamse universiteiten worden gevolgd door de Franstalige universiteiten (238 mariene personeelsleden), de Vlaamse wetenschappelijke instellingen (204 mariene personeelsleden) en de federale wetenschappelijke instellingen (112 mariene personeelsleden) (figuur 10).

Onderzoekscapaciteit naar onderzoeksdomein en -discipline

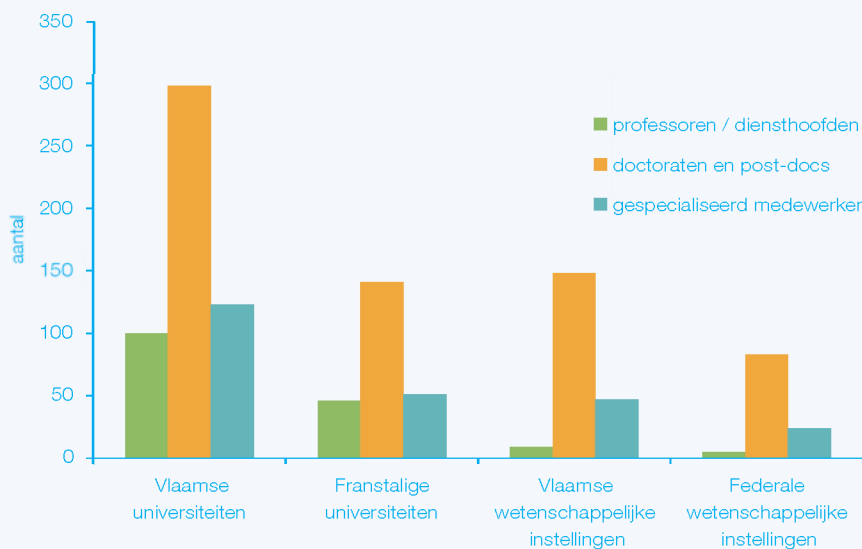
Met 57 onderzoeksgroepen (van de 82 geïnventariseerde MOGs), en met 826 geassocieerde mariene personeelsleden (op een totaal van 1.075, bevraging 2012-2013) kan men stellen dat het zwaartepunt van het marien onderzoek

AANTAL MOGs, NAAR GROOTTE-KLASSE VAN HET AANTAL PERSONEEL ACTIEF IN HET MARIEN ONDERZOEK



Figuur 9. Aantal MOGs, naar grootte-klasse van het aantal 'personeel actief in het marien onderzoek (mariene onderzoekers en gespecialiseerd personeel)' (definities) (Bron: bevraging VLIZ, 2012-2013).

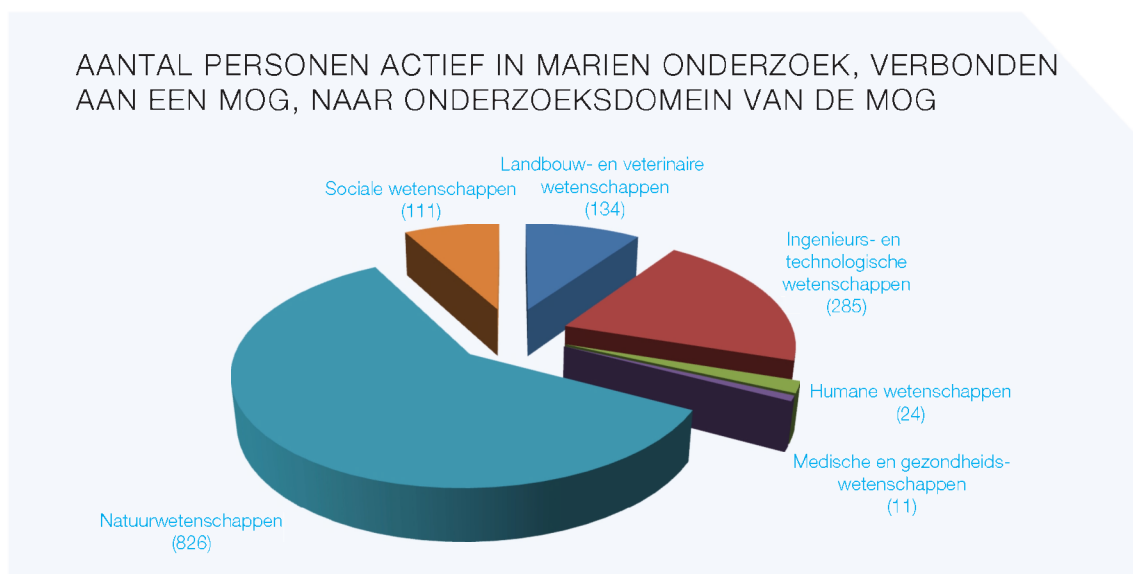
AANTAL PERSONEN ACTIEF IN MARIEN ONDERZOEK, VERBODEN AAN EEN MOG



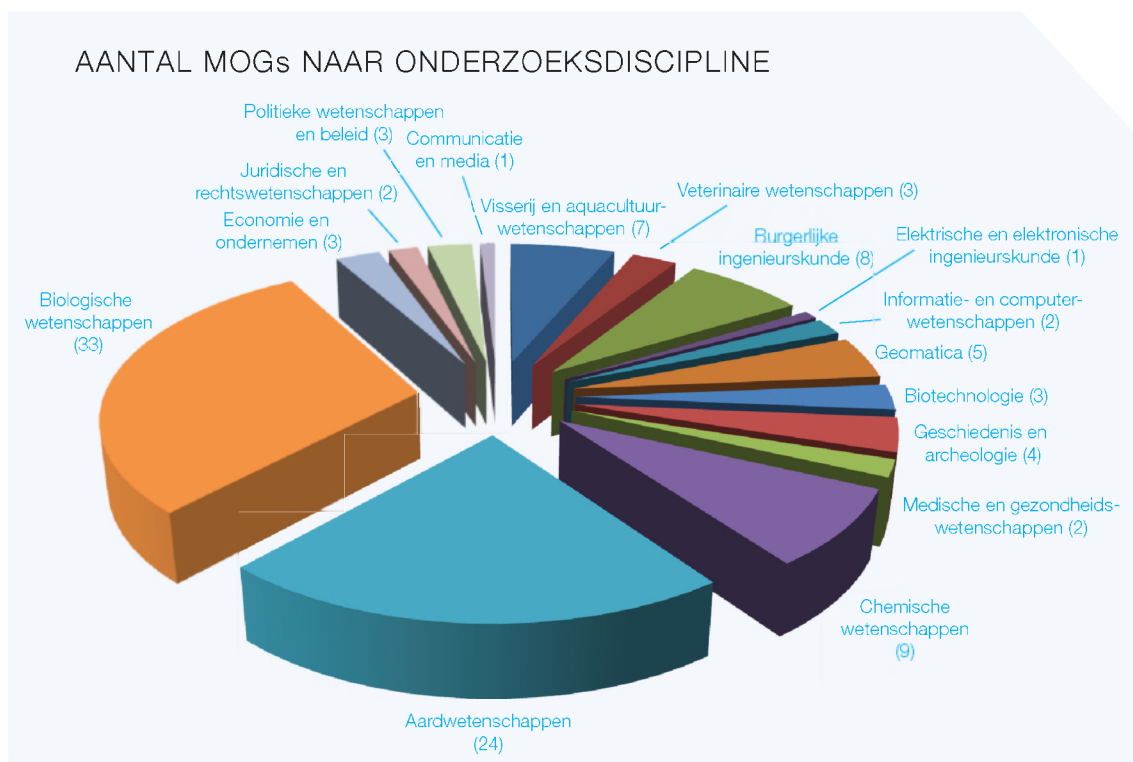
Figuur 10. Aantal personen actief in marien onderzoek, verbonden aan een MOG op ijkpunt (19/07/2013), naar type instelling (Bron: bevraging VLIZ, 2012-2013).

aan de MOGs zich binnen de natuurwetenschappen bevindt. Daarnaast beschikken de MOGs eveneens over een aanzienlijke onderzoekscapaciteit binnen de ingenieurs- en technologische wetenschappen (16 MOGs, 285 mariene personeelsleden), landbouw en veterinaire wetenschappen (9 MOGs, 134 mariene personeelsleden) en sociale wetenschappen (7 MOGs, 111 mariene personeelsleden). De humane wetenschappen en de medische en gezondheidswetenschappen zijn vertegenwoordigd door respectievelijk 4 MOGs / 24 mariene personeelsleden en 2 MOGs / 11 mariene personeelsleden (figuur 11).

De onderzoeksdomeinen kunnen verder opgesplitst worden in onderzoeksdisciplines waarbij in de eerste plaats het aandeel van de biologische wetenschappen (33 MOGs, 524 mariene personeelsleden) en de aardwetenschappen (24 MOGs, 347 mariene personeelsleden) opvalt (figuur 12). Verder zijn de groepen verdeeld over een waaier aan onderzoeksdisciplines gaande van visserij- en aquacultuurwetenschappen, burgerlijke ingenieurskunde, geschiedenis en archeologie tot juridische en rechtswetenschappen. Ook uit de kwalitatieve beschrijving van het onderzoek (Kwalitatieve analyse) blijkt de diversiteit aan mariene onderzoeksthema's die door de MOGs bestudeerd worden.



Figuur 11. Aantal personen actief in het marien onderzoek, verbonden aan een MOG op ijkpunt (19/07/2013), naar onderzoeksdomein van de MOGs. Onderzoeksgroepen (en het geassocieerde personeel) kunnen aan meerdere domeinen en disciplines toegekend worden (Bron: bevraging VLIZ, 2012- 2013).



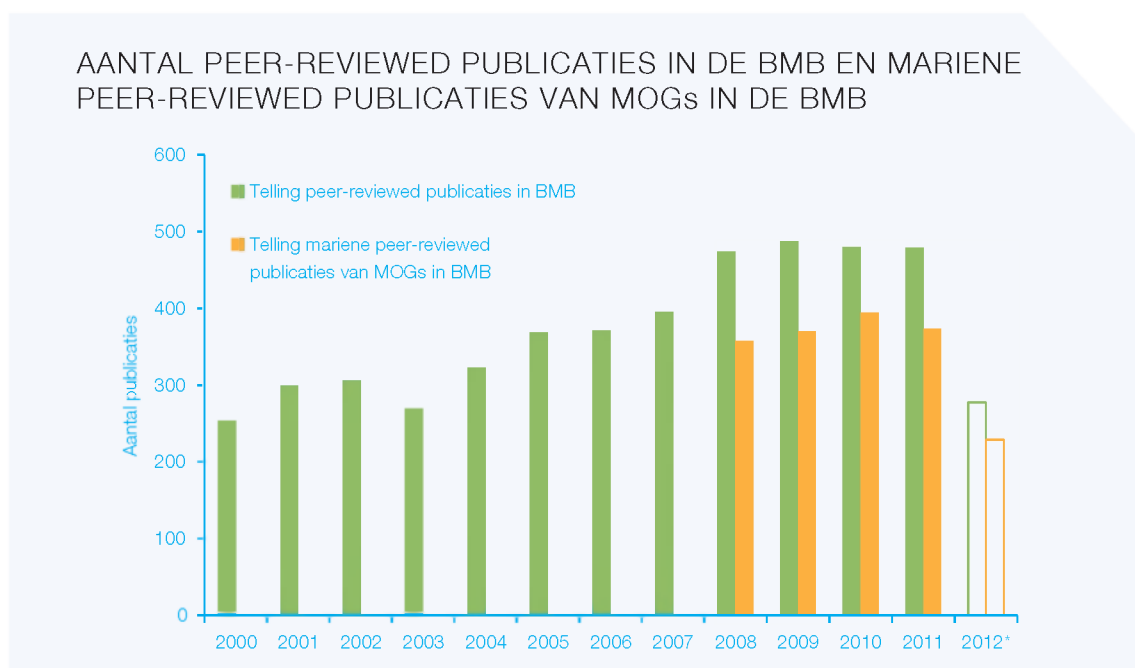
Figuur 12. Aantal MOGs naar onderzoeksdiscipline op ijkpunt (19/07/2013). Onderzoeksgroepen kunnen aan meerdere domeinen en disciplines toegekend worden (Bron: VLIZ bevraging, 2012-2013).

WETENSCHAPPELIJKE OUTPUT

De wetenschappelijke output van de MOGs is divers en omvat peer-reviewed publicaties, boeken, (project-) rapporten, conferentiebijdragen, wetenschappelijke adviezen, thesissen, e.a. In wat volgt wordt enkel dieper ingegaan op de output in de vorm van peer-reviewed publicaties en VABB-publicaties (definities en figuur 6). Het is hierbij niet de bedoeling een waardeoordeel uit te spreken over de verschillende types publicaties. De grondgedachte bij de gevolgde werkwijze alsook de gevolgen en beperkingen worden in meer detail toegelicht in de **methodologie**.

Peer-reviewed publicaties

De 82 geïnventariseerde MOGs publiceerden tussen 2008 en 2011 jaarlijks gemiddeld 372 mariene peer-reviewed publicaties (figuur 13). Zoals geduid in de **methodologie** betreft dit cijfer een minimum. Deze mariene output van de MOGs komt overeen met ongeveer 1,5% van de peer-reviewed publicaties van de in België gevestigde instellingen (Belgische onderzoeksgroepen maar ook Europese instellingen zoals JRC, etc.) in de Web of Science databank (25.154 peer-reviewed publicaties: artikels, proceedings papers, reviews, meeting abstracts, etc. in 2012). Daarnaast worden jaarlijks nog een honderdtal mariene peer-reviewed publicaties van instellingen die niet tot de MOGs behoren in de BMB opgenomen (figuur 13). Het gaat hierbij voornamelijk om publicaties van Belgische onderzoekers verbonden aan buitenlandse instituten, publicaties van Belgische instanties die niet voldoen aan de definitie van een MOG en publicaties met betrekking tot het BNZ door buitenlandse onderzoeksinstituten.

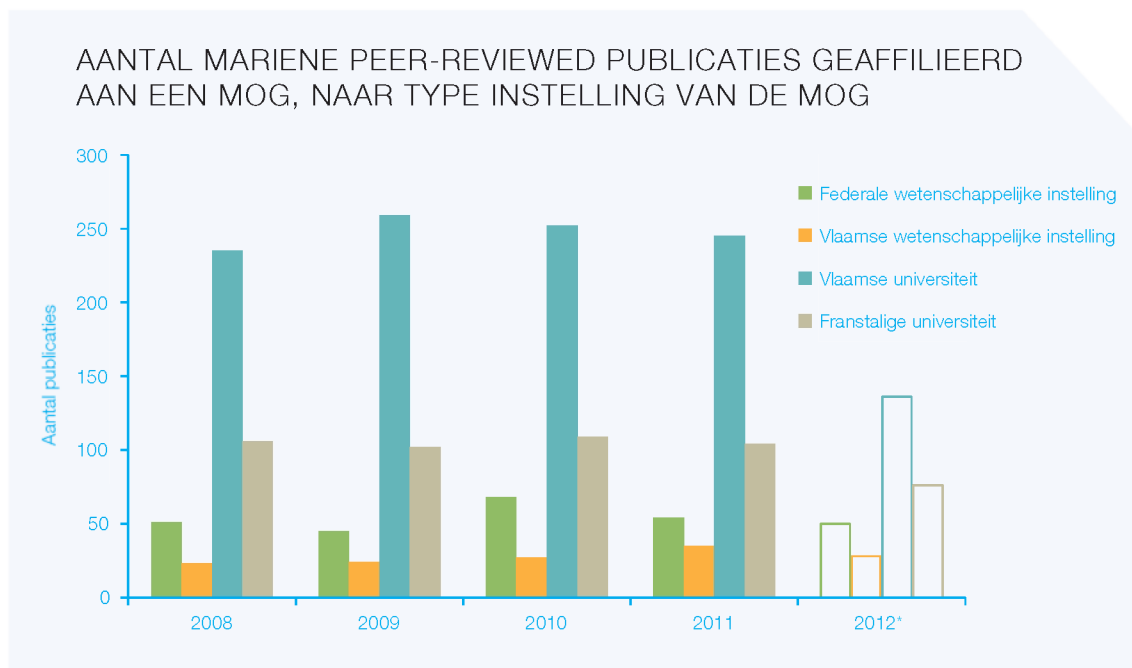


Figuur 13. Aantal peer-reviewed publicaties in de BMB en mariene peer-reviewed publicaties van MOGs in de BMB. *De tellingen van 2012 hebben een lagere graad van volledigheid (zie Methodologie) (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

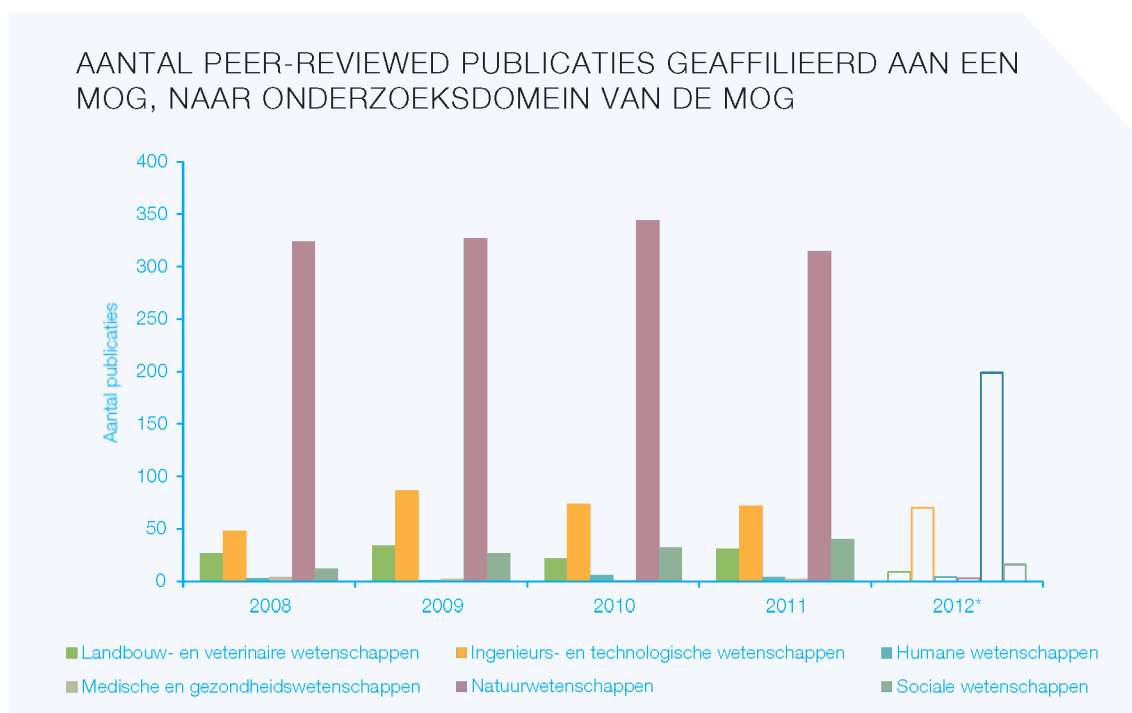
In overeenstemming met de onderzoekscapaciteit wordt het merendeel van de mariene peer-reviewed publicaties gepubliceerd aan de Vlaamse en Franstalige universiteiten, met een jaarlijks gemiddelde van respectievelijk 248 en 105 mariene peer-reviewed publicaties (2008-2011) (figuur 14). De Vlaamse wetenschappelijke instellingen brengen gemiddeld 27 mariene peer-reviewed publicaties uit per jaar (2008-2011), de federale wetenschappelijke instellingen staan in voor een jaarlijks gemiddelde van 55 mariene peer-reviewed publicaties. Hierbij dient vermeld te worden dat de wetenschappelijke instellingen voornamelijk gericht zijn op vormen van kennisoutput zoals wetenschappelijke adviezen, projectrapporten, monitoring en evaluatie van beleidsdoelstellingen, dewelke zich niet noodzakelijk lenen voor peer-reviewed artikels.

Het leeuwendeel van de mariene peer-reviewed publicaties wordt gepubliceerd door MOGs binnen het onderzoeks domein van de natuurwetenschappen, met een jaarlijks gemiddelde van 328 publicaties tussen 2008 en

2011 (figuur 15). Dit is in overeenstemming met de hierboven beschreven onderzoekscapaciteit maar is anderzijds ook het gevolg van de aard van de databank die bevraagd werd (Web of Science, zie Methodologie) en de cultuur binnen de natuurwetenschappen om in peer-reviewed tijdschriften te publiceren. Het overwicht van de natuurwetenschappen in de peer-reviewed output blijkt eveneens uit de lijst van tijdschriften waarin het meest gepubliceerd wordt



Figuur 14. Aantal mariene peer-reviewed publicaties geaffilieerd aan een MOG, naar type instelling van de MOGs. Bij de samenwerking tussen instellingen kan een publicatie tot meerdere types instellingen gerekend worden. *De tellingen van 2012 hebben een lagere graad van volledigheid (zie Methodologie) (Bron: IMIS, VLIZ 2013).



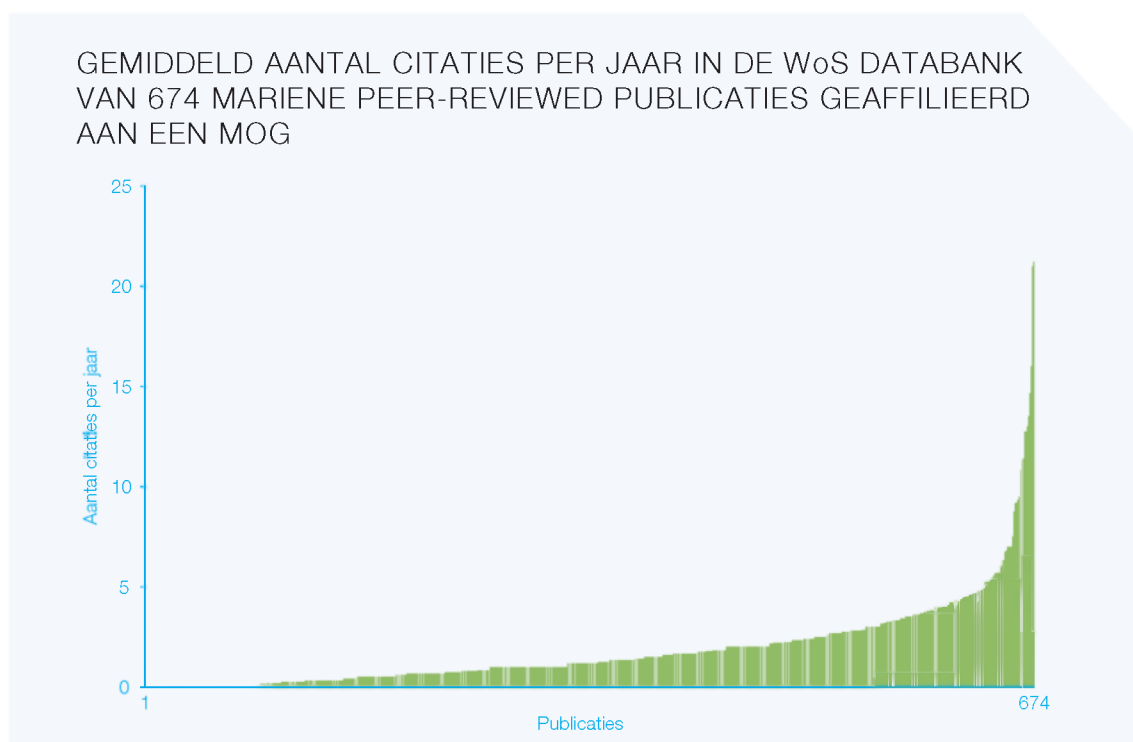
Figuur 15. Aantal mariene peer-reviewed publicaties geaffilieerd aan een MOG, naar onderzoeksdomein van de MOGs. Bij samenwerking en in multidisciplinair onderzoek kan een publicatie tot meerdere onderzoeksdomeinen gerekend worden. *De tellingen van 2012 hebben een lagere graad van volledigheid (zie Methodologie) (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

door de MOGs (tabel 4). Anderzijds geeft het feit dat er tussen 2008 en 2012 in 499 verschillende peer-reviewed tijdschriften werd gepubliceerd, een beeld van de diversiteit van het onderzoek dat gevoerd wordt. De ingenieurs- en technologische wetenschappen staan in voor gemiddeld 70 peer-reviewed publicaties per jaar (2008-2011) en worden gevolgd door de landbouw en veterinaire wetenschappen (jaarlijks gemiddeld 29 peer-reviewed publicaties) en de sociale wetenschappen (jaarlijks gemiddeld 28 peer-reviewed publicaties). In bepaalde onderzoeksdomeinen, zoals de humane en sociale wetenschappen, wordt veel gepubliceerd in andere publicatievormen dan peer-reviewed publicaties. Daarom werden eveneens mariene publicaties geïnventariseerd die opgenomen werden in het [VABB](#) (zie verder, VABB-publicaties).

Tabel 4. Overzicht van het aantal mariene peer-reviewed publicaties geaffilieerd aan een MOG, voor de tijdschriften waarin het meest frequent gepubliceerd werd (2008-2012) (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

AANTAL PUBLICATIES (2008-2012)		TITEL TIJDSCHRIFT
1	75	Geophysical Research Abstracts. Copernicus: Katlenburg-Lindau. ISSN 1029-7006
2	64	Marine Ecology Progress Series. Inter-Research: Oldendorf. ISSN 0171-8630
3	57	Estuarine, Coastal and Shelf Science. Academic Press/Elsevier: Amsterdam. ISSN 0272-7714
4	37	Marine Geology. Elsevier: Amsterdam. ISSN 0025-3227
	37	Deep-Sea Research, Part II. Topical Studies in Oceanography. Pergamon: Oxford. ISSN 0967-0645
6	32	Marine Pollution Bulletin. Macmillan: Oxford. ISSN 0025-326X
	32	Ocean Dynamics. Springer-Verlag: Berlin. ISSN 1616-7341
8	29	Belgian Journal of Zoology. Koninklijke Belgische Vereniging voor Dierkunde = Société royale zoologique de Belgique: Gent. ISSN 0777-6276
9	28	Marine Biology. Springer: Berlin. ISSN 0025-3162
10	26	PLoS One. Public Library of Science: San Francisco. ISSN 1932-6203
11	23	Coastal Engineering: An International Journal for Coastal, Harbour and Offshore Engineers. Elsevier: Amsterdam. ISSN 0378-3839
	23	Continental Shelf Research. Pergamon Press: Oxford. ISSN 0278-4343
	23	Geologica Belgica. Geologica Belgica: Brussel. ISSN 1374-8505
	23	Journal of Marine Systems. Elsevier: Amsterdam. ISSN 0924-7963
15	22	Aquaculture. Elsevier: Amsterdam. ISSN 0044-8486
16	21	Geochimica et Cosmochimica Acta. Elsevier: Oxford. ISSN 0016-7037
	21	Journal of Coastal Research. Coastal Education and Research Foundation: Fort Lauderdale. ISSN 0749-0208
18	20	Hydrobiologia. Springer: Berlin. ISSN 0018-8158
	20	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. Elsevier: Amsterdam. ISSN 0022-0981
20	19	Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Aardwetenschappen = Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Sciences de la Terre. KBIN: Brussel. ISSN 0374-6291
	19	Journal of Geophysical Research. American Geophysical Union: Washington DC. ISSN 0148-0227
	19	Marine Ecology (Berlin). Blackwell: Berlin. ISSN 0173-9565
23	18	Aquatic Botany. Elsevier Science: Amsterdam. ISSN 0304-3770
	18	Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Cambridge University Press/Marine Biological Association of the United Kingdom: Plymouth. ISSN 0025-3154
	18	Ocean Modelling. Elsevier: Amsterdam. ISSN 1463-5003
26	17	Gattuso, J.P.; Kesselmeier, J. (Ed.) Biogeosciences. Copernicus Publications: Katlenburg-Lindau. ISSN 1726-4170
	17	Zootaxa. Magnolia Press: Auckland. ISSN 1175-5326
28	16	Eos, Transactions, American Geophysical Union. American Geophysical Union: Washington DC. ISSN 0096-3941
29	15	Maritime Policy and Management. Taylor & Francis: London. ISSN 0308-8839
30	13	Journal of Experimental Biology. Cambridge University Press: London. ISSN 0022-0949
	13	Marine Policy. Pergamon: Amsterdam. ISSN 0308-597X
	13	Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Elsevier: Amsterdam. ISSN 0031-0182

Op het ijkpunt (19/07/2013) bevatte het geïntegreerd marien informatiesysteem (*IMIS*, databank van het VLIZ) 674 mariene peer-reviewed publicaties geaffiliëerd aan een MOG (2008-2012), met een Web of Science (WoS) code. Deze code werd tijdens de bevraging van WoS opgenomen (zie *Methodologie*) en kan gebruikt worden om het aantal citaties in de WoS databank te analyseren. Deze 674 mariene peer-reviewed publicaties tussen 2008 en 2012 met een WoS code vormen een degelijke steekproef om het aantal citaties te analyseren. Hoewel het aantal citaties niet rechtstreeks als kwaliteitsmaat kan beschouwd worden, drukt het aantal ontvangen citaties per publicatie wel een bepaalde impact uit. Het totale jaarlijks gemiddeld aantal citaties van de geanalyseerde publicaties bedraagt 1,86 (figuur 16). Hierbij dient vermeld te worden dat het gemiddeld aantal citaties per jaar van een publicatie over het algemeen oploopt naarmate de publicatie langer is opgenomen in de WoS databank. 11 publicaties hebben een gemiddelde van meer dan 10 citaties per jaar.



Figuur 16. Gemiddeld aantal citaties per jaar in de WoS databank van 674 mariene peer-reviewed publicaties geaffiliëerd aan een MOG (2008-2012) (Bron: Web of Science, geraadpleegd juli 2013 (VLIZ)).

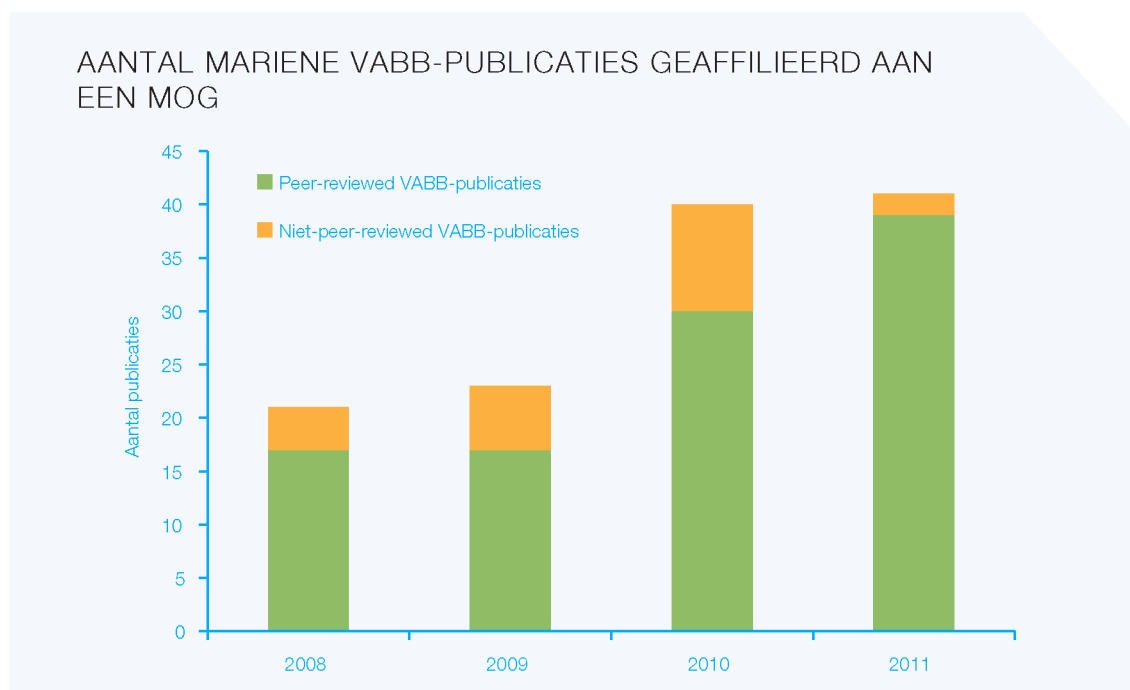
VABB-publicaties

Om de output van MOGs binnen onderzoeksdomeinen die voornamelijk publiceren in andere uitgaven dan peer-reviewed publicaties (bv. de sociale en humane wetenschappen) optimaal te vatten, werd eveneens het *VABB* geraadpleegd. Deze databank werd opgericht om de output in dergelijke onderzoeksdomeinen beter te kunnen beoordelen en bevat (peer-reviewed) tijdschriften, boeken, proceedings, etc. De voorwaarden waaraan een publicatie dient te voldoen voor opname in het VABB en verdere details met betrekking tot de databank worden toegelicht op de website van ECOOM: <http://www.ecoom.be/en/vabb>. Een belangrijke randbemerking is dat deze databank in de eerste plaats gericht is op de Vlaamse universiteiten en dat de output van andere types instellingen minder goed ontsloten wordt.

Gemiddeld worden jaarlijks 31 mariene publicaties gepubliceerd door de MOGs (2008-2011) die opgenomen worden in de catalogi van het VABB (figuur 17). Door de aard van de databank is het niet verwonderlijk dat de mariene VABB-publicaties van de MOGs voornamelijk door Vlaamse universiteiten worden uitgebracht (een jaarlijks gemiddelde van 31 publicaties tussen 2008-2011) en binnen het onderzoeksdomein van de sociale wetenschappen (een jaarlijkse gemiddelde van 20 publicaties tussen 2008-2011). Dit laatste blijkt ook uit de lijst van tijdschriften waarin het meest frequent gepubliceerd werd (tabel 5).

Tabel 5. Aantal mariene VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG, voor de tijdschriften waarin het meest frequent gepubliceerd werd (2008-2011) (Bron: VABB en IMIS (VLIZ) 2013).

AANTAL PUBLICATIES (2008-2011)		TITEL TIJDSCHRIFT
1	11	Maritime Policy and Management. Taylor & Francis: London. ISSN 0308-8839
2	6	Maritime Economics & Logistics. Palgrave Macmillan: Basingstoke. ISSN 1479-2931
3	5	Journal of Transport Geography. Butterworth-Heinemann: Oxford. ISSN 0966-6923
4	3	Marine Policy. Pergamon: Amsterdam. ISSN 0308-597X
	3	Nieuw Juridisch Weekblad. Kluwer: Mechelen. ISSN 1378-8914



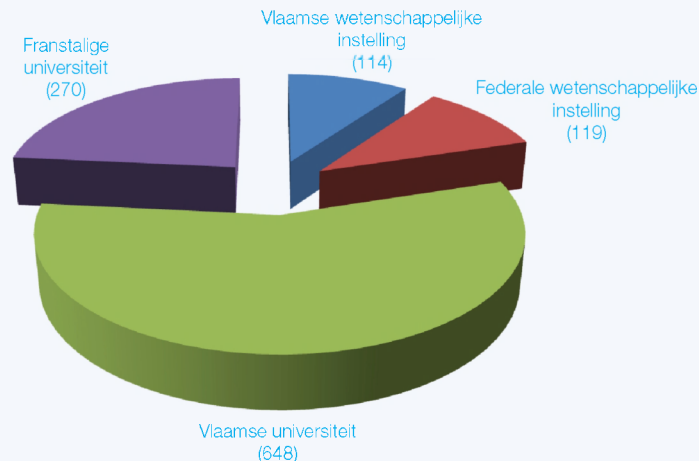
Figuur 17. Telling aantal mariene VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG (2008-2011) (Bron: VABB en IMIS (VLIZ) 2013).

Auteurs

In de periode tussen 2008 en 2012 waren in totaal 1.089 unieke personen verbonden aan een MOG als (co)auteur van een mariene peer-reviewed of VABB-publicatie. Op jaarbasis komt dit neer op een gemiddelde van 466 unieke auteurs (periode 2008-2011) (figuur 18). In overeenstemming met de onderzoekscapaciteit zijn de meeste auteurs tussen 2008 en 2012 geaffilieerd aan MOGs van de Vlaamse (648 unieke auteurs) en Franstalige universiteiten (270 unieke auteurs). Verder waren er 114 unieke auteurs van mariene peer-reviewed of VABB-publicaties geaffilieerd aan een Vlaamse en 119 aan een federale wetenschappelijke instelling (periode 2008-2012).

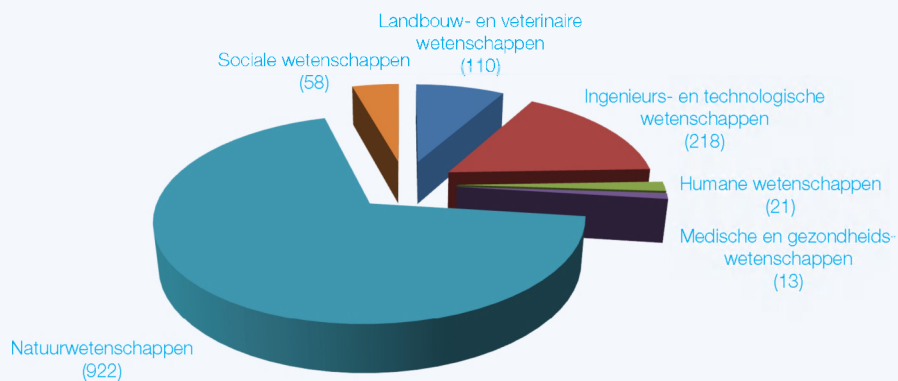
922 unieke auteurs van mariene peer-reviewed of VABB-publicaties tussen 2008 en 2012 zijn verbonden aan een MOG van het onderzoeksdomein natuurwetenschappen. Daarnaast zijn er de onderzoeksdomeinen van de ingenieurs- en technologische wetenschappen met 218 unieke auteurs, landbouw en veterinaire wetenschappen (110 unieke auteurs) en sociale wetenschappen (58 unieke auteurs) (figuur 19). Gelet op het feit dat deze telling een periode van 5 jaar beslaat (2008-2012), zijn een aantal van deze auteurs op het tijdstip van de telling mogelijks niet meer verbonden aan een MOG. Voor de huidige personeelsituatie wordt dan ook een andere benadering gevolgd (onderzoekscapaciteit van de MOGs).

AANTAL UNIEKE AUTEURS VOOR DE PERIODE 2008-2012, NAAR TYPE INSTELLING VAN DE MOGs



Figuur 18. Aantal unieke auteurs, geaffilieerd aan een MOG, van mariene peer-reviewed en VABB-publicaties voor de periode 2008-2012, naar type instelling van de MOGs. Een auteur kan tot meerdere types instellingen behoren (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

AANTAL UNIEKE AUTEURS VOOR DE PERIODE 2008-2012, NAAR ONDERZOEKSDOMEIN VAN DE MOGs



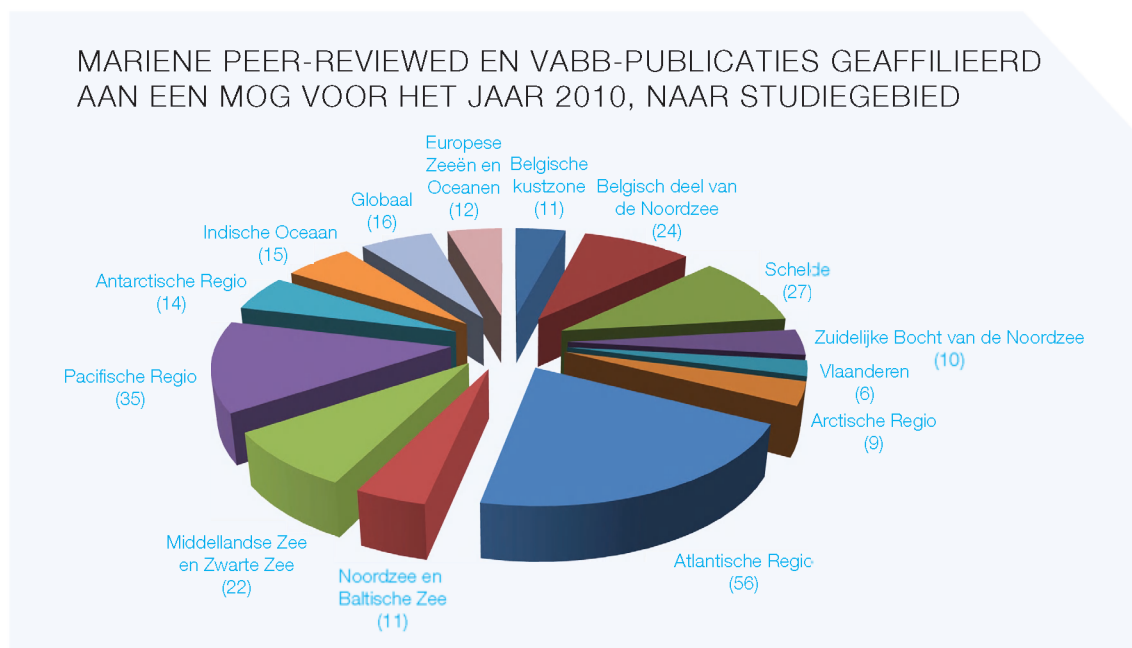
Figuur 19. Aantal unieke auteurs, geaffilieerd aan een MOG, van mariene peer-reviewed en VABB-publicaties voor de periode 2008-2012, naar onderzoeksdomein van de MOGs. De auteurs kunnen tot meerdere onderzoeksdomeinen behoren (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

Studiegebieden van het marien onderzoek

Op basis van het aantal geïnventariseerde mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs uit 2010 werd een analyse uitgevoerd van de ligging van het studiegebied. Bij 144 van de publicaties kon geen studiegebied bepaald worden. Voorbeelden van dergelijke publicaties zijn conceptuele modelleringstudies of experimentele studies in laboratoria. Bij de overige publicaties konden 78 publicaties worden ondergebracht bij het regionaal onderzoek (29% van de publicaties met een studiegebied). Dit betreffen studies met een studiegebied in de Schelde, de Vlaamse kustzone of de Zuidelijke Bocht van de Noordzee (figuur 20). Er werd binnen de Zuidelijke Bocht van de Noordzee nog een verder onderscheid gemaakt naar onderzoek dat enkel in het BNZ verricht wordt. Studies die zich in Vlaanderen

bevinden maar eveneens metingen in de kustzone omvatten werden geclassificeerd als 'Vlaanderen'. Binnen het regionaal onderzoek vormen de Schelde (27 publicaties) en het BNZ (24 publicaties) de belangrijkste studiegebieden.

De overige 190 publicaties (71% van de publicaties met aanduiding van een studiegebied) werden ingedeeld bij het internationaal onderzoek. Hierbij werd een bijkomend onderscheid gemaakt tussen volgende regio's: Arctische Regio, Atlantische Regio, Noordzee en Baltische Zee, Middellandse Zee en Zwarte Zee, Pacifische Regio, Antarctische Regio, Indische Oceaan, globaal en Europese zeeën en oceanen (meetpunten over alle Europese zeeën en oceanen, veelal in functie van het Europese beleid). De belangrijkste werkingsgebieden binnen het internationaal onderzoek bevinden zich in de Atlantische Regio (56 publicaties), de Pacifische Regio (35 publicaties) en de Middellandse en Zwarte Zee (22 publicaties) (figuur 20).



Figuur 20. Mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG voor het jaar 2010, naar geografische ligging van het studiegebied. Een publicatie werd telkens toegekend aan één geografisch gebied tenzij expliciet meerdere gebieden vermeld worden (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

Een gelijkaardige analyse voor de publicaties van het jaar 2008 bevestigt het internationale karakter van het onderzoek van de MOGs. In 2008 werd 27% van de publicaties met aanduiding van een studiegebied (64 publicaties) gerekend tot het regionaal onderzoek, tegenover 73% (173 publicaties) tot het internationaal onderzoek.

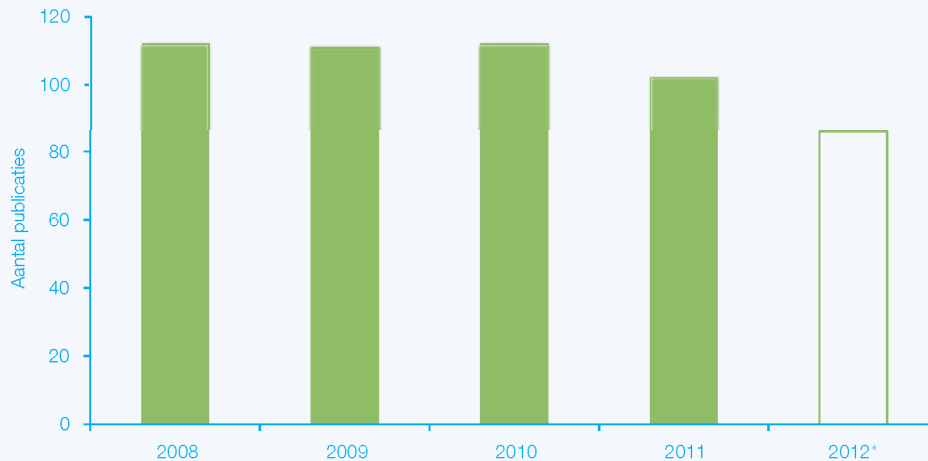
SAMENWERKING

Samenwerking tussen MOGs

In de periode 2008-2012 werd bij de productie van 523 peer-reviewed en VABB-publicaties samengewerkt door tenminste 2 verschillende mariene onderzoeksgroepen (figuur 21), wat overeenstemt met 30% van het totaal aantal geïnventariseerde mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs. Dit cijfer is indicatief voor de graad van samenwerking tussen de MOGs. Daarnaast is er ook een diversiteit aan samenwerkingsvormen op het vlak van projecten, educatie, etc. die niet noodzakelijk uitmondt in gezamenlijke publicaties.

De samenwerking tussen verschillende MOGs voor de productie van mariene peer-reviewed en VABB-publicaties gebeurde in de periode 2008-2012 voornamelijk door de samenwerking tussen MOGs binnen de Vlaamse (184 publicaties) en Franstalige universiteiten (88 publicaties), en ook door samenwerking tussen MOGs van universiteiten uit de verschillende taalgebieden (93 publicaties). Daarnaast is een aanzienlijk aantal publicaties het resultaat van samenwerking van MOGs uit Vlaamse universiteiten en federale wetenschappelijke instellingen (106 publicaties) enerzijds en Vlaamse wetenschappelijke instellingen (83 publicaties) anderzijds. Binnen de onderzoeksdomeinen

AANTAL MARIENE PEER-REVIEWED EN VABB-PUBLICATIES WAARAAN AUTEURS VAN MINSTENS 2 VERSCHILLENDE MOGs GEAFFILIEERD ZIJN



Figuur 21. Aantal mariene peer-reviewed en VABB-publicaties, waaraan auteurs van minstens 2 verschillende MOGs geaffilieerd zijn (2008-2012). *De tellingen van 2012 hebben een lagere graad van volledigheid (zie Methodologie) (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

werd tussen 2008 en 2012 voornamelijk gezamenlijk gepubliceerd door MOGs binnen de natuurwetenschappen (421 publicaties) en door MOGs van de natuurwetenschappen enerzijds en de ingenieurs- en technologische wetenschappen anderzijds (172 publicaties). 53 mariene peer-reviewed en VABB-publicaties kwamen tot stand door samenwerking tussen MOGs van de landbouw en veterinaire wetenschappen en de natuurwetenschappen. De hierboven aangegeven cijfers zijn in aanzienlijke mate het gevolg van de onderzoekscapaciteit in de respectievelijke types instellingen en onderzoeksdomeinen.

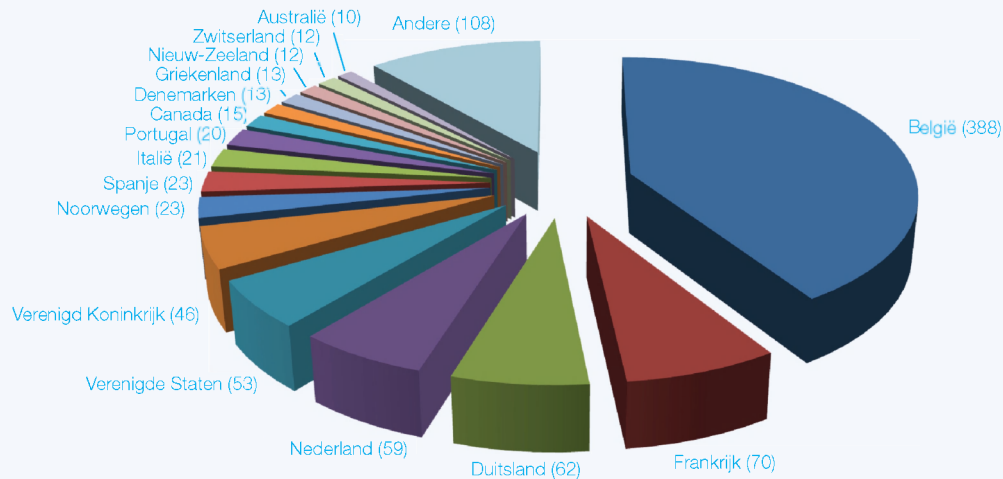
Internationale samenwerking

Uit een analyse van de (co)auteursaffiliaties van de geïnventariseerde mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs uit 2010 blijkt dat in 264 van de 388 onderzochte publicaties (68%) minstens één buitenlandse (co)auteur aanwezig is. In totaal werden 57 verschillende landen (exclusief België) geteld waarbij voornamelijk samengewerkt werd met de buurlanden Frankrijk (70 publicaties), Duitsland (62 publicaties) en Nederland (59 publicaties), alsook met de VS (53 publicaties) en het VK (46 publicaties) (figuur 22). In 267 van de 388 onderzochte publicaties treedt een onderzoeker van een Belgische onderzoeksgroep op als eerste auteur. Bij publicaties met minstens één buitenlandse coauteur treedt in meer dan de helft van de gevallen (54,2%) een onderzoeker van een MOG op als eerste auteur (143 publicaties). Buitenlandse 'eerste auteurs' komen uit 29 verschillende landen met in de eerste plaats Duitsland (18 publicaties), op de voet gevolgd door de VS (14 publicaties), Frankrijk (12 publicaties) en het VK (10 publicaties).

ONDERZOEKSSCHEPEN

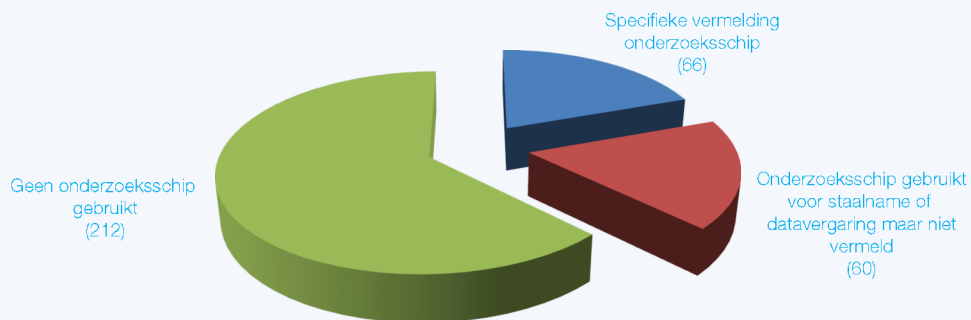
De mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs uit 2010 (403) werden gescreend op het gebruik of de vermelding van een onderzoekschip. Bij 140 publicaties (35%) werd een onderzoekschip ingezet voor staalname of dataverzameling; in 67 van deze publicaties werd de naam van het schip specifiek vermeld, 73 van de publicaties verwijzen niet naar een schip/schepen. Deze publicaties vormen het zeegaand onderzoek van de MOGs (figuur 23). De overige publicaties (263) betreffen in hoofdzaak kustgebonden en estuarien onderzoek, modelleringstudies, experimentele studies in laboratoria, sociale en economische studies, historische studies, etc. Veel van de voornoemde studies steunen indirect op het zeegaand onderzoek (bv. voor de validatie van modellen of experimenten).

AANTAL MARIENE PEER-REVIEWED EN VABB-PUBLICATIES GEAFFILIEERD AAN EEN MOG NAAR LAND VAN AFFILIATIE VAN DE AUTEURS



Figuur 22. Aantal mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG naar land van affiliatie (onderzoeksinstituut) van de auteurs (2010). Een land wordt slechts eenmaal per publicatie geteld (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

AANTAL PEER-REVIEWED EN VABB-PUBLICATIES VAN MOGs, MET BETREKKING TOT HET GEBRUIK VAN ONDERZOEKSSCHEPEN (2010)

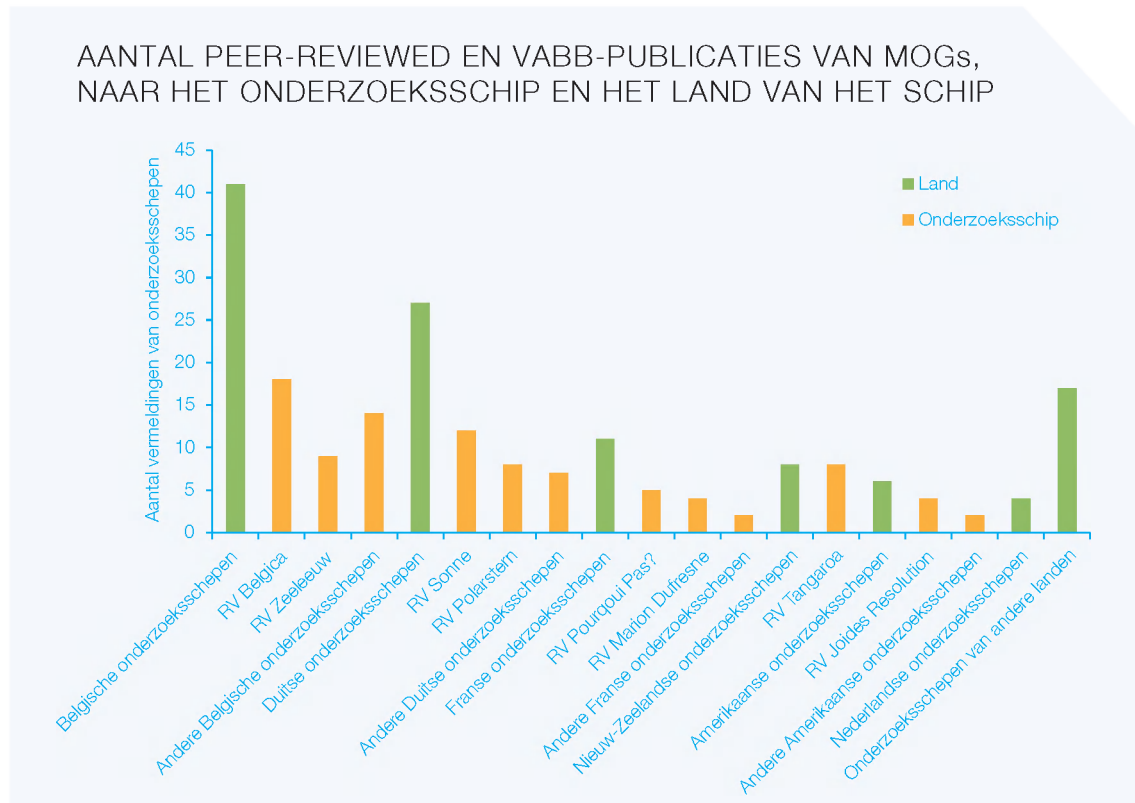


Figuur 23. Aantal mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van MOGs, met betrekking tot het gebruik van onderzoeksschepen voor het jaar 2010 (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

In totaal werden 41 verschillende onderzoeksschepen vermeld in de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs uit 2010. De vermelde schepen zijn afkomstig uit 15 verschillende landen. Hierbij staan België (41 publicaties), Duitsland (27 publicaties), Frankrijk (11 publicaties) en Nieuw-Zeeland (8 publicaties) in voor het leeuwendeel (figuur 24).

De RV Belgica (18 publicaties), RV Sonne (12 publicaties), RV Zeeleeuw (9 publicaties), RV Tangaroa (8 publicaties) en RV Polarstern (8 publicaties) vormen het merendeel van de vermelde schepen. Het hoge aantal publicaties met een vermelding van de RV Sonne en RV Tangaroa is te wijten aan een internationaal onderzoeksproject naar methaanbronnen ter hoogte van de Hikurangi Margin in Nieuw-Zeeland waaraan een MOG deelnam. De wetenschappelijke cruises binnen dit project verklaren eveneens de verhoogde samenwerking met auteurs uit Nieuw-Zeeland (zie Samenwerking) en dragen bij tot het relatief hoge aandeel van de Pacifische Regio in de

werkingsgebieden van de MOGs (zie **Studiegebieden van de MOGs**). De wetenschappelijke resultaten van deze cruises zijn over meerdere jaren meetbaar, in de vorm van verschillende publicaties.



Figuur 24. Aantal mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van MOGs, naar het onderzoeksschip (2010). In een publicatie kunnen meerdere onderzoeksschepen vermeld worden (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

FINANCIERING

Voor de financiering van het onderzoek beschikken de onderzoeksinstituten en de universiteiten in Vlaanderen, naast de vaste werkingstoelagen die ook het hoger onderwijs financieren, over verschillende mechanismen en fondsen. Afhankelijk van het type onderzoek en de doelstellingen die het onderzoek nastreeft, worden verschillende bronnen aangesproken (tabel 6). Voor een definitie en opdeling van types onderzoek wordt verwezen naar [Soete \(2012\)](#) ²²⁹¹⁹⁰.

In de bestaande financieringsinstrumenten wordt, mits enkele uitzonderingen, geen geoormerkte budgetlijn voorzien voor het marien onderzoek. De financiële informatiebronnen zijn onvolledig en gefragmenteerd en door de aard van de informatieverzameling treedt een overlapping op in de gerapporteerde cijfers. De huidige inspanningen om de mariene onderzoeksfinanciering in Vlaanderen en België te kwantificeren zullen in een volgende fase toelaten het beeld verder te vervolledigen. Samen met de andere Europese lidstaten maakt België werk van deze uitdaging, met het oog op een efficiënte inzet van onderzoeksmiddelen in afstemming met het huidige en toekomstige (wetenschaps)beleid.

Financieringsinstrumenten marien onderzoek (Vlaanderen en federaal)

Het Bijzonder Onderzoeksfonds ([BOF](#)) is een belangrijke financieringsbron voor de stimulering van het academisch onderzoek in Vlaanderen. De BOF-middelen omvatten onder meer oproepen voor mandaten, kredieten, beurzen en initiatieven zoals Methusalem, en worden toegekend op basis van de regelgeving die door het departement EWI (Vlaamse overheid) beheerd wordt. De verdeling van de BOF-middelen gebeurt via een verdeelsleutel op basis

Tabel 6. Overzicht van onderzoeksfinanciering en belangrijkste financieringsbronnen voor marien onderzoek (Internationaal, federaal en Vlaams).

Financiering via de universiteiten - Bijzonder Onderzoeksfonds (<i>BOF</i>), voor de financiering van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek - Industrieel Onderzoeksfonds (<i>IOF</i>), voor de koppeling tussen strategisch basisonderzoek, technologische innovatie en industriële samenwerking.	Internationaal-Europees - Europees Kaderprogramma <i>KPs</i> en <i>Horizon2020</i> - Programma's van de DGs van de Europese Commissie: <i>EFMZV</i>, <i>EFRO</i>, <i>EUREKA</i>, e.a. - Flanders-UNESCO Science Trust Fund (<i>FUST</i>) - International Foundation for Science (<i>IFS</i>)
Vlaanderen - Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen (<i>FWO</i>-Vlaanderen) - Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (<i>IWT</i>) - De <i>Hercules Stichting</i> voor de financiering van onderzoeksinfrastructuur - De <i>Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek</i>-Vlaanderen - Institutionele middelen van de Vlaamse wetenschappelijke instellingen - Departement Economie Wetenschap en Innovatie (<i>EWI</i>) - De <i>RV Simon Stevin</i> (VLOOT)	Federaal - Federaal Wetenschapsbeleid (<i>BELSPO</i>) - Onderzoeksprogramma's (SSD, BRAIN-be, STEREO, Interuniversitaire Attractiepolen (<i>IAP</i>)) - De <i>RV Belgica</i> (BELSPO) - Andere financiering federale overheid
Financiering via ontwikkelingssamenwerking	Wetenschap en Maatschappij 'Science and Society' maatschappelijke valorisatie van wetenschappelijk onderzoek en wetenschapscommunicatie
Wetenschapsprijzen - De <i>FWO wetenschapsprijzen</i> - De <i>Edouard Delcroix Prijs</i> - De <i>North Sea Awards</i>	Stichtingen - Universitaire Stichting - Franquistichting - Biotechnologie Fonds (FBBF) Research Awards - Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschap en Kunst (KVAB) - Koning Boudewijnstichting - Stichting tegen Kanker

van onderwijsresultaten en academische publicatie-output. Vanaf 2003 werd, met het oog op kwaliteitsbeleid, een gedeelte van de BOF-middelen verdeeld op basis van de publicatie- en citatie-output, met een gewicht tot 35%. Het nieuwe BOF-besluit (1 januari 2013) bepaalt enkele voorwaarden met betrekking tot strategisch beleid, goed bestuur, wetenschapscommunicatie en diversiteit. Vanaf 2013 voorziet de Vlaamse regering via de BOF-middelen in totaal minstens 150 miljoen euro voor de Vlaamse universiteiten, een verzevenvoudiging van het bedrag dat 20 jaar eerder voorzien werd (21,1 miljoen euro in 1995). Er zijn vooralsnog geen cijfers beschikbaar voor de besteding van BOF-middelen specifiek gericht naar het marien onderzoek.

Het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen (*FWO-Vlaanderen*) financiert fundamenteel onderzoek aan de universiteiten onder de vorm van doctoraatsbeurzen en post-doctoraal onderzoek, tijdelijke en vaste mandaten, kredieten aan navorsers van onderzoeksprojecten, deelname aan congressen en symposia, evenals netwerken voor uitwisseling van kennis en excellentieprogramma's (incl. het Methusalem-programma en het Odysseus-programma). Het FWO krijgt financiële steun hoofdzakelijk van de Vlaamse Gemeenschap, de federale overheid en van bedrijven en stichtingen. De investering van de Vlaamse regering in het FWO bedraagt 172 miljoen euro (2012). Een eerste inschatting op basis van de cijfers (mandaten, kredieten, verblijven, congressen) wijst op een jaarlijks gemiddelde van 1,9 miljoen euro voor de financiering van mariene onderzoekers sinds 2000 (Bron: databank FWO, verwerking VLIZ, 2010). Een *inventaris* van het afgerond en lopend onderzoek is beschikbaar op de website van FWO-Vlaanderen.

Het Agentschap voor Innovatie door Wetenschap & Technologie in Vlaanderen (*IWT*) richt zich op specialisatiebeurzen en op projecten in het Strategisch Basisonderzoek (*SBO*). Wat betreft beurzen voor mariene onderzoekers wordt de gemiddelde jaarlijkse financiering vanuit het IWT geschat op 0,5 miljoen euro (bron: databank IWT, verwerking VLIZ, 2010).

Het *Herculesprogramma* is een structureel financieringskanaal van de Vlaamse overheid voor middelzware en zware onderzoeksinfrastructuur voor investeringsprojecten in zowel fundamenteel als strategisch basisonderzoek. Een online *inventaris* is beschikbaar van alle gefinancierde projecten sinds de start van het programma (2007).

Van de jaarlijkse institutionele werkings- en investeringsmiddelen toegekend aan de Vlaamse wetenschappelijke instellingen en Strategische Onderzoekscentra (figuur 5; De Vlaamse beleidscontext voor Wetenschap en Innovatie) wordt een deel begroot voor de financiering van toegewijd personeel en werkingsmiddelen in marien onderzoek en monitoring. De wetenschappelijke instellingen vullen de middelen voor marien onderzoek verder aan met externe lokale/regionale en Europese middelen (zie verder).

Vanuit de beleidsdomeinen Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), Mobiliteit en Openbare Werken (MOW), Internationaal Vlaanderen (IV), Landbouw en Visserij (LV), e.a. worden middelen ter beschikking gesteld voor (beleids)onderzoek en monitoring, waar de MOGs aan de universiteiten en onderzoeksinstellingen (eigen vermogen) via gunningsprocedures op kunnen inschrijven.

Een aantal financieringsinstrumenten gericht op **valorisatie van het onderzoek**, worden ook aangesproken door de (mariene) onderzoeksgroepen aan de universiteiten en het hoger onderwijs. Het Industrieel Onderzoeksfonds (*IOF*, Vlaamse regering) financiert onderzoeksmandaten en -projecten met het oog op kennistransfer van valorisatiegericht onderzoek naar het bedrijfsleven, en verdeelt onderzoeksmiddelen aan de Vlaamse universiteiten op basis van de valorisatieresultaten. Daarnaast beheert het IWT het *TETRA-fonds* voor technologisch onderzoek aan de hogescholen en het SOC-fonds voor spin-off beleid van de Strategische Onderzoekscentra. Het IWT participeert eveneens in het Vlaams Innovatie Netwerk (VIN), gestructureerd rond de Vlaamse Innovatie Samenwerkingverbanden (VIS) en de Innovatiecentra, die een provinciale verankering hebben.

Projecten in **ontwikkelingssamenwerking** kunnen gefinancierd worden door bronnen op verschillende niveaus: de Vlaamse Interuniversitaire Raad (*VLIR*), het departement Internationaal Vlaanderen (*DIV*), het directoraat-generaal voor Ontwikkelingssamenwerking, de Belgische Technische Coöperatie en internationale organisaties (UNESCO, VN).

Het Expertisecentrum Onderzoek en Ontwikkelingsmonitoring van de Vlaamse Gemeenschap (*ECOOM*) is een interuniversitair consortium met deelname van alle Vlaamse universiteiten. ECOOM steunt de Vlaamse overheid om de inspanningen op vlak van innovatie en O&O in Vlaanderen in kaart te brengen. Er zijn evenwel geen specifieke cijfers beschikbaar voor het marien onderzoek.

De POD Federaal Wetenschapsbeleid (BELSPO) stelt de institutionele werkings- en investeringsmiddelen ter beschikking van de federale wetenschappelijke instellingen zoals het KBIN (operationale directie Natuurlijk Milieu) en het KMMA. BELSPO is daarnaast een belangrijke speler in de financiering van mariene onderzoeksprojecten in het kader van de Noordzee-onderzoeksprogramma's. De nieuwe fase in deze programma's is recentelijk opgestart in het kader van het programma BRAIN-be. In het kader van het programma voor aardobservatie STEREO II worden eveneens mariene projecten gefinancierd. Over de periode 2005-2012 werd ongeveer 6 miljoen euro jaarlijks besteed aan marien onderzoek via SSD en andere BELSPO-programma's. Hiervan werd ongeveer 50% aan Vlaamse universiteiten en wetenschappelijke instellingen gegund (Bron: BELSPO 2013). Het Interuniversitair Attractie Polen (*IAP*) Programma steunt in netwerkverband werkende, excellerende ploegen die fundamenteel onderzoek verrichten aan de universiteiten en wetenschappelijke instellingen in België. De huidige fase VII loopt van 2012 tot 2017 en beschikt over 156 miljoen euro.

De federale overheid stelt ook bijkomende middelen ter beschikking voor onderzoek en monitoring via federale overheidsdepartementen. Een belangrijke component hierin is het aanbestede onderzoek voor de ondersteuning van het beleidsdomein FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de voedselketen en Leefmilieu, en meer bijzonder de gerichte mariene onderzoeksopdrachten voor de Dienst Marien Milieu, met een gemiddelde jaarlijkse aanbesteding van 0,1 miljoen euro over de voorbije jaren (Bron: DMM, verwerking VLIZ 2010).

Ondersteuning van marien onderzoek

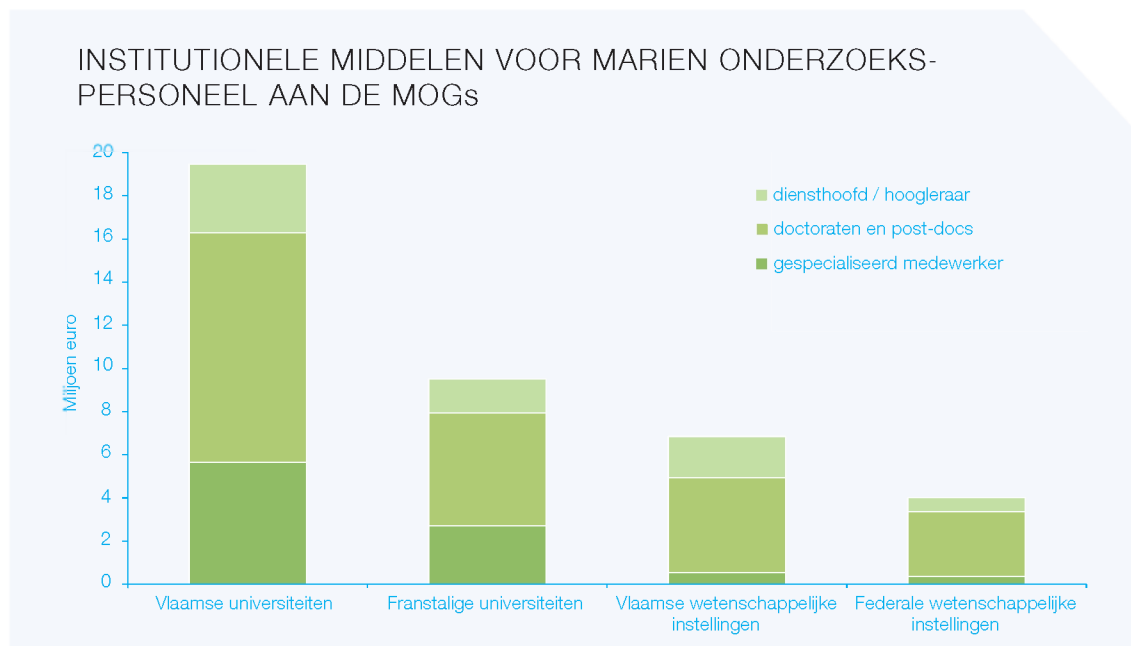
Naast de rechtstreekse financiering van het marien onderzoek, wordt verder belangrijke financiering verzekerd voor de systematische ondersteuning van dit onderzoek. Cruciaal in de ondersteuning van het zeegaand onderzoek zijn de budgetten voor de werking van de onderzoeksschepen (zie **Onderzoeksschepen**). De Vlaamse overheid (VLOOT) besteedt jaarlijks voor de werking van de onderzoeksschepen RV Zeeleeuw en het huidig onderzoeksschip RV Simon Stevin 0,9 miljoen euro. De RV Simon Stevin werd in mei 2012 in de vaart gebracht. De kostprijs van het schip bedroeg 11,5 miljoen euro (inclusief btw) en aan de wetenschappelijke uitrusting werd 1,5 miljoen euro besteed. De federale overheidsinstantie BELSPO is bevoegd voor de RV Belgica. Voor de operationele kosten wordt jaarlijks

een budget van ongeveer 2 miljoen euro ter beschikking gesteld (Bron: BELSPO). Beide schepen worden jaarlijks gemiddeld ingezet voor 200 vaardagen, ter ondersteuning van onderzoek, aanbestede monitoring, opleidingen en educatieve doeleinden.

Voor de ondersteuning van het marien onderzoek en wetenschapseducatie ontvangt het VLIZ van de Vlaamse overheid een werkingssubsidie van 1,7 miljoen euro (2012) en een bijkomende subsidie van 0,9 miljoen euro voor de uitvoering van de internationale opdrachten van de Vlaamse overheid op het gebied van marien onderzoek en databeheer (*IODE Project Office* IOC-UNESCO, EMODnet Project Office, JPI-Oceans). Sinds 2005 ondersteunt de Vlaamse overheid het UNESCO/IOC-projectkantoor met structurele financiering van 0,54 miljoen euro, door het ter beschikking stellen van kantoorruimte in Oostende, het voorzien van lokale medewerkers en operationele financiering. Het Flanders-UNESCO Science Trust Fund (FUST) draagt bijkomend 0,9 miljoen euro per jaar bij voor zee- en kustgerelateerde programma's en projecten, via de UNESCO als uitvoerende instantie. De Provincie West-Vlaanderen ondersteunt, als partner in het VLIZ, het marien onderzoek met een vaste toelage van 0,15 miljoen euro (*Mees et al. 2013*²²⁵⁶⁷⁸).

Marien onderzoekspersoneel

Rekening houdend met de onvolledigheid van de financiële informatiebronnen, werd een indirecte schatting uitgevoerd van de geldelijke middelen die ter beschikking worden gesteld voor het marien onderzoekspersoneel, zowel uit vaste institutionele werkingsmiddelen als via nationale en Europese competitieve middelen. Deze schatting steunt op de inventaris van de mariene onderzoekscapaciteit aan de MOGs in Vlaanderen en België (bevraging VLIZ 2012-2013; zie *Inventaris marien onderzoek*) en hanteert een differentiële salarisschaal voor diensthooften, (post-) doctorale medewerkers en gespecialiseerd/technisch marien personeel (figuur 25). De schatting houdt geen rekening met investeringen, administratieve ondersteuning en operationele kosten, en is daarom geen weergave van de totale middelen ter financiering van het marien onderzoek.



Figuur 25. Institutionele middelen voor marien onderzoekspersoneel aan de MOGs in Vlaanderen en België. Inschatting op basis van inventarisatie van aantal medewerkers en differentiële salarisschaal, cijfers exclusief investeringen en operationele kosten (Bron: bevraging VLIZ, 2012-2013).

Op basis van deze indirecte benadering beschikten de MOGs in Vlaanderen en België in 2012 over een budget van ongeveer 40 miljoen euro voor de financiering van het marien onderzoekspersoneel. Daarvan is 19,5 miljoen euro voor personeel van MOGs verbonden aan Vlaamse universiteiten en 9,5 miljoen euro voor medewerkers van MOGs aan Franstalige universiteiten. De Vlaamse en federale wetenschappelijke instellingen vervolledigen de schatting met een personeelsbudget van respectievelijk 6,8 en 4 miljoen euro. Deze cijfers staan in rechtstreekse verhouding met de resultaten van de inventaris inzake marien personeel, en worden mede bepaald door de gehanteerde definities (zie *Inventaris marien onderzoek*).

Europese projecten

Hoewel het zeewetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen en België voornamelijk gefinancierd wordt met vaste en competitieve middelen op nationaal niveau (Vlaamse, Waalse, federale en provinciale overheidsmiddelen, zie **Beleidscontext voor wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen / België**), is een groeiend aandeel afkomstig van internationale en Europese financieringsmechanismen. Europa is een belangrijke speler in het aansturen en mogelijk maken van marien onderzoek. Daarvoor staat een verscheidenheid aan programma's ter beschikking zoals het 6^{de} en 7^{de} Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling van het Europese DG voor Onderzoek en Innovatie, de Europese Coöperatie in Wetenschap en Technologie (**COST**), **LIFE** (Europees instrument voor ondersteuning van Milieu- en Natuurprojecten), **EUREKA** (een pan-Europees netwerk voor Onderzoek en Ontwikkeling in industriële toepassingen) en INTERREG (bevorderen van de regionale samenwerking in projectverband). Informatie over de Kaderprogramma's (**DG voor Onderzoek en Innovatie**) is beschikbaar via de Community Research & Development Information Service (**CORDIS-website**). Een overzicht van de Europese financieringsinstrumenten, inclusief de programma's van DGs van de Europese Commissie, is beschikbaar op http://www.eutrainingsite.com/eu_funds.php (zie Europese financieringsinstrumenten voor marien onderzoek).

Een overzicht uit de EUROCEAN databank (**Knowledge Gate**, EUROCEAN) wijst uit dat in de periode voorafgaand aan KP7 een 130-tal Europese mariene projecten gefinancierd werden waaraan minstens één wetenschappelijke instelling uit Vlaanderen of België als coördinator of partner deelnam (FP6, COST, EUREKA, EUROCORES, INTERREG III, LIFE, SMAP). Honderd projecten daarvan zijn te situeren in KP6. In vergelijking met de periode daarvoor is dit een forse toename: de Belgische participatie in Europese projecten betreffende marien onderzoek en innovatie telde toen 31 projecten, vnl. via het MAST III en gerichte programma's van **DG Milieu-ENV**.

Tijdens de KP5 en KP6 was België partner in 3 van de grootste Europese projecten op het vlak van marien onderzoek: DAMOCLES voor de ontwikkeling van modellen en observatie-capaciteiten ten behoeve van lange-termijn studies in het Arctisch milieu (16 miljoen euro); ENSEMBLES voor voorspellingen inzake klimaatwijziging en de effecten ervan (15 miljoen euro); en HERMES gericht op diepzee-ecosystemen in de Europese zeeën (15 miljoen euro). Tijdens KP6 werd 600 miljoen euro besteed aan mariene onderzoeksthema's (DG voor Onderzoek en Innovatie, 2012). Eén van de vereisten van KP6 was de transnationale samenwerking in projectconsortia. België heeft tijdens KP6 aan 101 projecten deelgenomen, waarvan 21 projecten bovendien door Belgische partners gecoördineerd werden (bron: EUROCEAN 2012). Als coördinator beheerden Belgische partners 32,19 miljoen euro. Ter vergelijking: tijdens KP6 telde het VK met 282 projecten het grootste aantal deelnames; Frankrijk beheerde tijdens KP6 166,29 miljoen euro (EUROCEAN 2012). Voor de programma's COST, EUROCORES, EUREKA, LIFE, INTERREG III, SMAP e.a. zijn geen analyses beschikbaar met betrekking tot het marien onderzoek.

Belgische deelname aan mariene projecten in KP7

Tijdens KP7 omvatte de deelname van Belgische partners in 178 projecten een budget van 38 miljoen euro. Daarvan zijn 79 projectdeelnames toe te schrijven aan MOGs, met een totaalbudget van 20 miljoen euro. De deelname betreft voornamelijk de MOGs verbonden aan universitaire instellingen, met 50 projecten en partnerbudgetten voor een totaal van 15 miljoen euro (tabel 7. Bron: EWI 2013, verwerking VLIZ. Cijfers voor de periode 2007-2012).

Tabel 7. Overzicht van de Belgische deelname in mariene projecten van KP7 (EWI 2013, verwerking VLIZ).

PROJECT PARTNERS	aantal projecten KP7	budget KP7 (euro)	gemiddeld budget per deelname (euro)
Organisaties gevestigd in België	178	38.363.485	215.525
MOGs in België	79	19.922.230	252.180
Universitaire instellingen (MOGs)	50	14.940.498	298.810
Vlaamse universiteiten	30	10.076.921	335.897
Franstalige universiteiten	20	4.863.577	243.179
Vlaamse wetenschappelijke instellingen incl. eigen vermogen (MOGs)	19	3.197.641	168.297
Federale wetenschappelijke instellingen (MOGs)	10	1.784.090	178.409

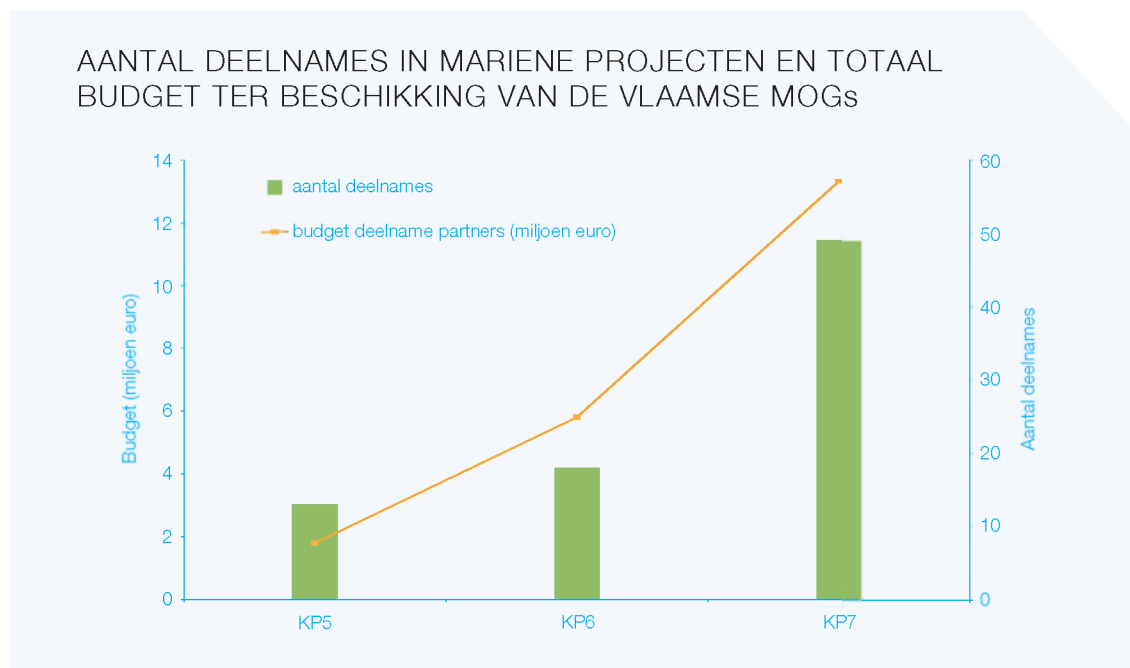
Deelname Vlaamse MOGs aan mariene projecten in KP7

De MOGs uit Vlaamse wetenschappelijke instellingen en universiteiten namen als partners deel in 49 projecten van KP7 met een totaal projectpartnerbudget van 13,2 miljoen euro. De deelname is daarmee sterk gestegen sinds KP5, toen 13 deelnames en een totaal partnerbudget van 1,8 miljoen euro geteld werden (tabel 8, figuur 26).

Daarnaast werd, in het kader van competitieve middelen uit Europese financieringsinstrumenten, voor regionale ontwikkeling (vnl. INTERREG) in de voorbije 10 jaar gemiddeld 0,35 miljoen euro per jaar ingezet ten behoeve van het marien onderzoek met maatschappelijke relevantie. Vanuit As 4 van het Europese Visserijfonds (*EVF – As 4*), voor een duurzame ontwikkeling van het Belgisch visserijgebied, bedragen de totale overheidsmiddelen in de periode 2011-2013, ongeveer 4 miljoen euro. As 4 is gericht op een brede waaier van projectdoelstellingen gaande van promotie, educatie en ontwikkeling van nieuwe economische dragers, tot toegepast visserijonderzoek.

Tabel 8. Overzicht van de Vlaamse deelname in mariene projecten van KP5 tot KP7 (EWI 2013, verwerking VLIZ).

Vlaamse wetenschappelijke instellingen en Vlaamse universiteiten	AANTAL DEELNAMES	BUDGET DEELNAME PARTNERS (EURO)	GEMIDDELD BUDGET PER DEELNAME (EURO)
KP5	13	1.778.901	136.838
KP6	18	5.767.766	320.431
KP7	49	13.274.562	270.909



Figuur 26. Aantal deelnames in mariene projecten en totaal budget ter beschikking van de Vlaamse MOGs, tijdens KP5, KP6 en KP7 (Bron: EWI 2103, verwerking VLIZ).

Andere instellingen betrokken bij de financiering van marien onderzoek

Bij de beleidsvoorbereiding, -uitvoering en -evaluatie voeren de bevoegde overheidsinstellingen en administraties ook gericht onderzoek uit dat direct of indirect op mariene wateren en kustgebieden gericht is. Voor Vlaanderen zijn dat voornamelijk de beleidsmeinen Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), Landbouw en Visserij (LV), Mobiliteit en Openbare Werken (MOW), Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed (RWO), Werk en Sociale Economie (WSE), maar ook Internationaal Vlaanderen (IV) en Welzijn, Volksgezondheid en Gezin (WVG). Op federaal niveau zijn de belangrijke bevoegde overheidsdiensten FOD

Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie, FOD Mobiliteit en Vervoer, FOD Financiën, FOD Binnenlandse Zaken, de POD Wetenschapsbeleid, het Ministerie van Landsverdediging en de Federale Politie. Een overzicht van de bevoegde organen bij de Vlaamse en federale overheid met betrekking tot het beleid van de kust en zee is beschikbaar in Hoofdstuk 3 - Bevoegdheidsverdeling.

BEDRIJFSWERELD, ONDERWIJS EN EDUCATIE

Vlaanderen in Actie (ViA), het overheidsprogramma van de Vlaamse regering, stelt dat Vlaanderen in 2014 3% van het BBP aan onderzoek en ontwikkeling zal besteden. Ook de mariene sector behartigt deze wisselwerking tussen kennis-genererend onderzoek en de ontwikkeling en vermarkting in de bedrijfswereld. [Flanders Maritime Cluster](#), de vzw die de Vlaamse mariene en maritieme wetenschaps- en bedrijvencluster vertegenwoordigt, speelt een faciliterende rol voor de duurzame groei van de Vlaamse, op kennis gebaseerde maritieme economie. Deze cluster vertegenwoordigt bedrijven in de sector van het maritieme transport (42%), onderzoek en ontwikkeling zoals de studiebureaus en consultancy (26%), toelevering van diensten voor de sector (26%) en baggerwerken en ontginning (20%). Een olijsting van bedrijven in de mariene-maritieme sector wordt gegeven in de [business catalogue – maritime industry in Flanders](#) ²²³⁸⁴⁸ en op de website van [Flanders Maritime Cluster](#).

Ook qua opleidingen in de mariene en maritieme sector bestaat er een ruim aanbod in het Secundair (tabel 9) en het Hoger Onderwijs (tabel 10) ([Copejans et al. 2012](#) ²²⁸²⁷⁰). De publicatie 'Koers naar Zee' geeft een overzicht van leermiddelen en activiteiten aan de kust rond de thema's natuur, milieu, wetenschap en technologie in het secundair onderwijs ([Copejans et al. 2011](#) ²⁰⁹⁷⁰⁹). Tot slot heeft Vlaanderen een rijk aanbod van 26 maritieme musea en bezoekerscentra, studieverenigingen en niet-gouvernementele organisaties die naast hun specifieke werking rond kust en zee ook andere belangrijke socio-economische functies vervullen.

Tabel 9. Overzicht van de maritiem-technische en beroepsstudierichtingen in het Secundair Onderwijs.

DIPLOMA	SCHOOL	GRAAD
TSO Maritieme technieken - Dek TSO Maritieme technieken - Motoren	Koninklijk Werk IBIS Bredene	Dagonderwijs 2 ^{de} graad
TSO Maritieme technieken - Dek TSO Maritieme technieken - Motoren BSO Rijn- en Binnenvaart BSO Estuaire Vaart	KTA Zwijndrecht - Cenflumarin	Dagonderwijs 2 ^{de} en 3 ^{de} graad en zevende jaar
TSO Maritieme technieken - Dek TSO Maritieme technieken - Motoren BSO Zeevisserij BSO Schipper - Motorist	Maritiem Instituut 'Mercator' Oostende	Dagonderwijs 2 ^{de} en 3 ^{de} graad en zevende jaar

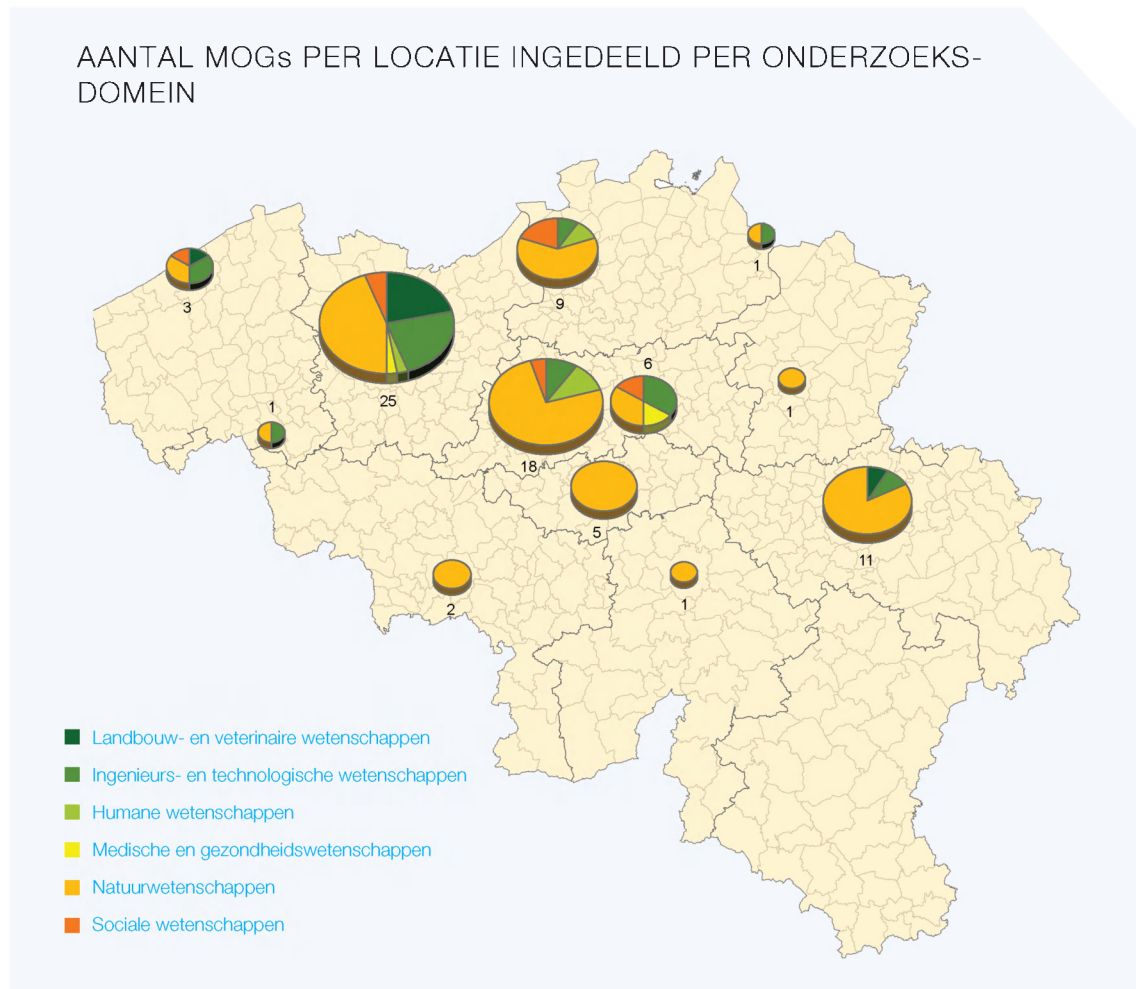
Tabel 10. Overzicht van de voornaamste mariengerelateerde studierichtingen in het Hoger Onderwijs.

MASTER DIPLOMA	UNIVERSITEIT	DUUR	TAAL
Marine and Lacustrine Science and Management, 'Oceans and lakes'	Universiteit Gent, Universiteit Antwerpen, Vrije Universiteit Brussel	2 jaar	Engels
Nautische wetenschappen	Hogere Zeevaartschool Antwerpen	1 jaar	Nederlands / Engels
Marine Biodiversity and Conservation, Erasmus Mundus	Universiteit Gent en 5 Europese partners	2 jaar	Engels
Maritieme Wetenschappen (interuniversitair)	Universiteit Gent Universiteit Antwerpen	1 jaar	Nederlands / Engels
Océanographie	Université Liège	2 jaar	Frans / Engels
Aquaculture (internationaal)	Universiteit Gent	2 jaar	Engels
Master of Science in Electromechanical Engineering (Maritime Engineering)	Universiteit Gent	2 jaar	Nederlands / Engels

2.4 Marien onderzoek in Vlaanderen en België: een kwalitatieve analyse

Op basis van een bevraging bij de 82 mariene onderzoeksgroepen (MOGs) werd de diversiteit in het huidige mariene, kustgebonden en estuariene onderzoek in kaart gebracht en kwalitatief beschreven per onderzoeksdomein. Figuur 27 geeft een geografisch overzicht van de expertise van de MOGs per onderzoeksdomein. Zoals ook blijkt uit de tellingen van de onderzoekscapaciteit (zie **Mariene onderzoeksgroepen en onderzoekscapaciteiten**), toont deze beschrijving de diversiteit van het onderzoek van de MOGs aan. Onderstaande beschrijving wijst eveneens uit dat de MOGs over een uitgebreide expertise beschikken in onderzoeksthema's die door het (Europees) wetenschapsveld naar voor geschoven worden als uitdagingen voor toekomstig onderzoek (zie onder meer *Navigating the Future IV* (European Marine Board, 2013) ²²⁶⁸⁷⁴ en de mededeling voor een Europese strategie voor marien en maritiem onderzoek (COM (2008) 534)).

De onderverdeling is enigszins artificieel waardoor er overlap kan optreden tussen verschillende onderzoeksdomeinen. Het onderzoeksdomein natuurwetenschappen wordt verder onderverdeeld in onderzoeksdisciplines (biologische, chemische en aardwetenschappen).

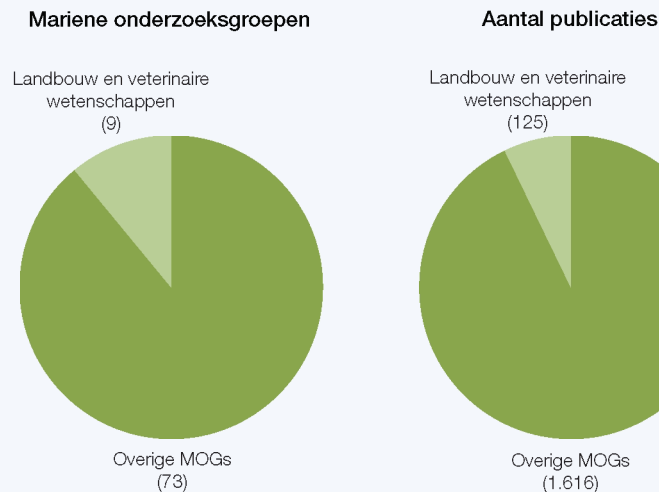


Figuur 27. Aantal MOGs naar locatie en ingedeeld volgens hun onderzoeksdomein.

ONDERZOEKSDOMEIN LANDBOUW EN VETERINAIRE WETENSCHAPPEN

Binnen het onderzoeksdomein landbouw en veterinaire wetenschappen verrichten de MOGs (9; figuur 28) onderzoek naar verschillende aspecten van visserij, aquacultuur, aquatische dierengeneeskunde en de voedselveiligheid en consumptie van vis, schaal- en schelpdieren. Het visserijonderzoek ondersteunt een visserijbeheer dat gebaseerd

AANTAL MOGS DAT ACTIEF ONDERZOEK VERRICHT IN HET ONDERZOEKSDOMEIN LANDBOUW EN VETERINAIRE WETENSCHAPPEN, EN HET AANTAL PUBLICATIES



Figuur 28. Aantal MOGs in Vlaanderen en België die actief onderzoek verrichten in het onderzoeksdomein landbouw en veterinaire wetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in dit domein gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

is op wetenschappelijk onderbouwde informatie over visbestanden en hun plaats in het ecosysteem, een grondige kennis van de efficiëntie en de effecten van visserijmethodes en inzicht in de socio-economische aspecten van de visserijsector. De aquacultuursector is momenteel op mondiaal niveau de snelst groeiende producent van dierlijke voeding (COM (2012) 0494). Wetenschappelijke onderbouwing van de impact op het milieu, de verschillende aquacultuurtechnieken en kweeksoorten, alsook de kwaliteit en veiligheid van de producten zijn noodzakelijk om tot een duurzame aquacultuur te komen (COM (2009) 162). Ook in *Navigating the Future IV (European Marine Board, 2013)* ²²⁶⁸⁷⁴ wordt een duurzame visserij en aquacultuur geïdentificeerd als één van de speerpunten voor het toekomstig marien onderzoek (Hoofdstuk 2, thema's Visserij en Aquacultuur).

De MOGs bestuderen een waaier aan aspecten binnen het visserijonderzoek. De biologische aspecten van het visserijonderzoek richten zich op het verzamelen van biologische en ecosysteemgegevens, bestandsevaluaties en vangstvoorspellingen, veelal ter ondersteuning van het Europees *Gemeenschappelijk Visserijbeleid* (GVB) en milieueffectenrapportages (MERs). Hierbij wordt ook de impact van de visserijactiviteiten op het mariene milieu uitvoerig bestudeerd. Er wordt onderzoek gevoerd naar duurzame visserijtechnieken om zodoende de impact op het milieu te reduceren en de vangsttechnieken te optimaliseren. Het gaat hier in de eerste plaats om aanpassingen aan de bestaande vistuigen en vistechneken zoals de boomkor maar ook om onderzoek naar alternatieve visserijtechnieken zoals onder meer handlijnvisserij, staandewantvisserij, de zogenaamde flyshootvisserij en de garnalenpulsor ('Hovercran'). Er wordt ook onderzoek verricht naar de sociale, economische en historische aspecten van de visserijsector. Het spreekt voor zich dat het visserijonderzoek een sterk raakvlak heeft met het biologisch onderzoek binnen het onderzoeksdomein van de natuurwetenschappen, maar er zijn ook banden met de onderzoeksdomeinen in de sociale wetenschappen (visserijbeleid en visserijrecht) en de humane wetenschappen (historisch en archeologisch onderzoek naar de visserij).

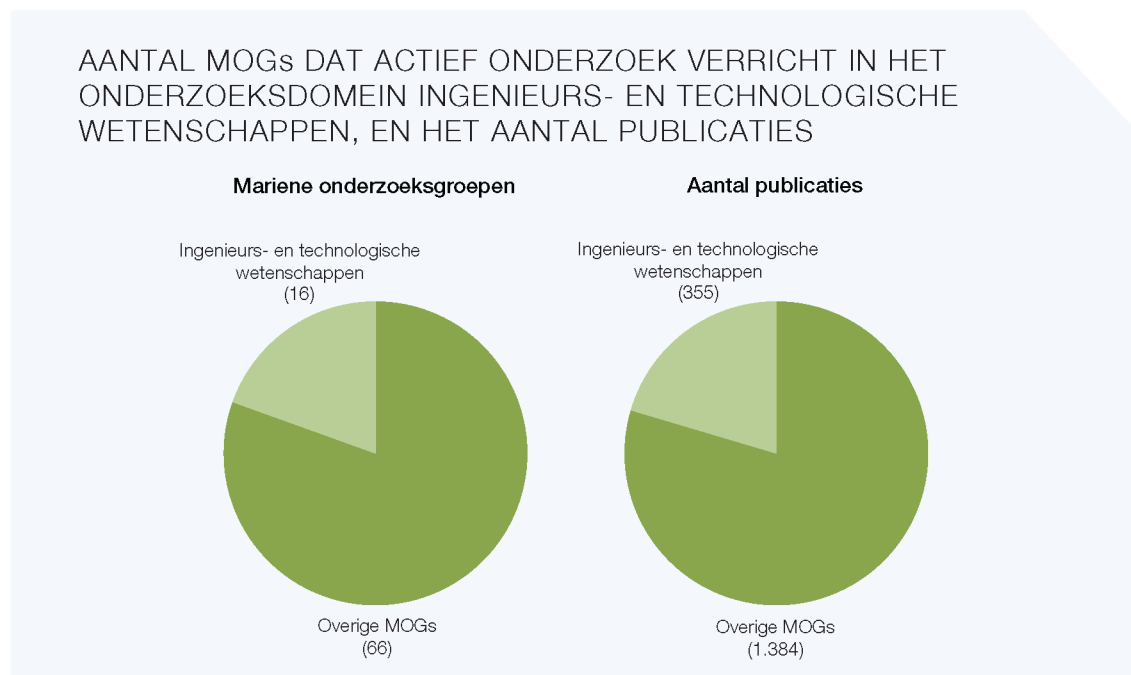
Op het vlak van aquacultuur richten de MOGs zich zowel op de biologische en ecologische (cfr. onderzoeksdiscipline biologische wetenschappen) als de technische aspecten. Het gaat hierbij niet enkel over aquacultuur op land maar eveneens over maricultuur met de openzeeboerderijen en mosselteelt op zee, en de toepassing van geïntegreerde multi-trofische aquacultuur systemen (IMTA). Een belangrijk aspect betreft de studie van de impact van de aquacultuuractiviteiten op het (mariene) milieu. Er wordt onderzoek verricht naar verschillende kweeksoorten zoals zeebaars, tarbot, brasem, heilbot, kabeljauw, zwarte tijgergarnalen, mossels, etc. Hierbij komen ook immunologische aspecten aan bod die een sterke link vertonen met het veterinair onderzoek (zie verder). De voedselbronnen voor de aquacultuur zoals de *Artemia* soorten (pekelkreeft), micro-algen en raderdiertjes, vormen een eigen onderzoeksthema:

biologische culturen, natuurlijk voorkomen, productietechnieken, stamtypering, voedingswaarde en verrijking, impact van dieet op kweeksoort, etc. Technisch aquacultuuronderzoek naar onder andere nieuwe geïntegreerde watersystemen, ondersteunt de uitbouw van deze onderzoeks- en bedrijfstak.

Naast het onderzoek op het vlak van visserij en aquacultuur worden de voedselveiligheid en consumptie van vis, schaal- en schelpdieren en de kwaliteit en de versheid van de visserijproducten onderzocht. Er wordt onderzoek verricht naar de chemische contaminanten in het sediment, in zwevend materiaal en in biota, en naar de biologische effecten van deze chemische contaminanten op de mariene organismen (raakvlak met het veterinair onderzoek en de biologische en chemische wetenschappen). Verder worden, met het oog op de voedselveiligheid, de microbiële ecologie en virussen in visserijproducten bestudeerd en worden strategieën voor bewaring en intelligente verpakkingen ontwikkeld. De toxicologische risico's die verbonden zijn aan de consumptie van visproducten komen ook aan bod in het onderzoeksdomein van de medische en gezondheidswetenschappen. Ten slotte richten bepaalde onderzoeksgroepen zich op het consumentengedrag en de vermarkting van visproducten.

Het veterinair onderzoek dat verricht wordt aan de MOGs houdt nauw verband met het onderzoek op het vlak van visserij, aquacultuur en zeevruchten, alsook met het biologisch en chemisch (toxicologisch) onderzoek binnen het onderzoeksdomein natuurwetenschappen. Het veterinair onderzoek richt zich onder meer op de diagnose van ziektes en mortaliteit, en op de invloed van polluenten op mariene organismen en zeezoogdieren in het bijzonder. Verder worden de interacties tussen micro-organismen met probiotische werking/prebiotica enerzijds en de gastheer (larven van mariene vissoorten (zeebaars/tong) en nauplii van het pekelkreeftje) anderzijds bestudeerd. Ten slotte vindt er onderzoek plaats naar de mogelijke letsels en fysiologische gevolgen van het elektrisch pulsvissen en andere bronnen van antropogene stress, bij mariene organismen.

ONDERZOEKSDOMEIN INGENIEURS- EN TECHNOLOGISCHE WETENSCHAPPEN



Figuur 29. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein ingenieurs- en technologische wetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in dit domein gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

De MOGs (16; figuur 29) met expertise in het onderzoeksdomein ingenieurs- en technologische wetenschappen zijn actief op het vlak van onderzoek naar kustbescherming en de constructies van havens, onderzoek naar het ontwerp en de hydrodynamica van schepen, onderzoek naar offshore energiesystemen, beheer van onderzoeksschepen en instrumentatie, data- en informatiebeheer, onderzoek met betrekking tot afstandswaarnemingen en mariene biotechnologie. Op Europees niveau wordt de maatschappelijke relevantie van dit onderzoek hoog ingeschat. De economische waarde en het belang van het onderzoek naar de verschillende offshore energietechnologieën, blauwe

biotechnologie en maritiem vervoer en scheepsbouw, wordt expliciet onderstreept in de mededeling over blauwe groei (COM (2012) 494) en de mededeling voor een Europese strategie voor marien en maritiem onderzoek (COM (2008) 534). In deze laatste komt ook het belang van gespecialiseerde mariene onderzoeksinfrastructuur aan bod. Deze infrastructuur omvat onder meer onderzoeksschepen en bijhorende onderzoeksinstrumenten (*EU-FP7 project Eurofleets*), satellieten, boeien, diepzee-observatoria en data- en informatiesystemen (COM (2010) 461). In *Navigating the Future IV (European Marine Board, 2013)*²²⁶⁸⁷⁴ wordt eveneens het belang van onderzoek naar nieuwe en bestaande vormen van energiewinning uit de zeeën en oceanen, blauwe technologie en oceanobservatie onderstreept.

Op het vlak van **kustbescherming** richt het onderzoek van de MOGs zich op innovatieve kustbeschermingssystemen, fundamenteel onderzoek over kustbeschermingswerken voor het zandstrand en de hydraulische aspecten bij het ontwerp van waterbouwkundige constructies (sluizen, stuwen, oever- en bodembescherming, etc.). Verder wordt ook de interactie tussen de kustbescherming en havenconstructies enerzijds en het mariene milieu anderzijds in detail bestudeerd. Hierbij worden zowel de effecten op hydrodynamisch als sedimentologisch vlak behandeld door verschillende onderzoeksgroepen. Omwille van het veelvuldig gebruik van hydrodynamische en sedimenttransportmodellen, is er in dit onderzoeksdomein dikwijls een raakvlak met de morfologische en modelleringstudies binnen de onderzoeksdiscipline van de aardwetenschappen.

Ondanks het feit dat er in België geen grote scheepswerven meer zijn, wordt er nog steeds onderzoek gedaan naar bepaalde onderdelen van de **scheepsbouw** en de **hydrodynamische aspecten van schepen**. Zo wordt er een geïntegreerd softwarepakket ontwikkeld voor scheepsbouw en vindt er onderzoek plaats naar de invloed van golfkrachten, de corrosie van ballasttanks en het fenomeen van de brosse breuk in de staalconstructie van schepen. Daarnaast bestuderen verschillende MOGs het gedrag van schepen in ondiepe vaarwateren, waarbij onder meer schip-schip interacties, oevereffecten en de nautische bodem aan bod komen. Studies die gerelateerd zijn aan de scheepsbouw richten zich onder meer op de aanwezigheid van toxische dampen aan boord van chemicaliëntankers, elektronische navigatiemiddelen van schepen, akoestische onderwatercommunicatie en de financiële aspecten van de scheepvaart (zie ook het onderzoeksdomein sociale wetenschappen) (Hoofdstuk 2, thema **Maritiem transport, scheepvaart en havens**).

De MOGs in België beschikken over een diverse expertise op het vlak van **offshore energiesystemen**. Zo wordt er door meerdere groepen onderzoek verricht naar de technische aspecten en economische haalbaarheid van verschillende offshore technologieën voor hernieuwbare energie, energieopslag en -transport. Hierbij komen zaken zoals het wind- en golfklimaat en de erosiebescherming van offshore windparken aan bod en maakt men gebruik van modelleringstudies en -technieken uit de onderzoeksdiscipline van de aardwetenschappen. Er wordt specifiek onderzoek verricht naar golfenergie-conversiesystemen: het optimaliseren van 'point absorber'-systemen, 'farm modeling' van golfenergie-convertoren en 'overslaande golf' energie-convertoren. Verder bestudeert men het materiaal en het gedrag van de constructie, alsook het beheer en onderhoud van offshore windmolens. Binnen de onderzoeksdisciplines van de aard- en biologische wetenschappen is er eveneens aandacht voor de effecten van offshore windmolens op het mariene ecosysteem (Hoofdstuk 2, thema **Energie (inclusief kabels en leidingen)**).

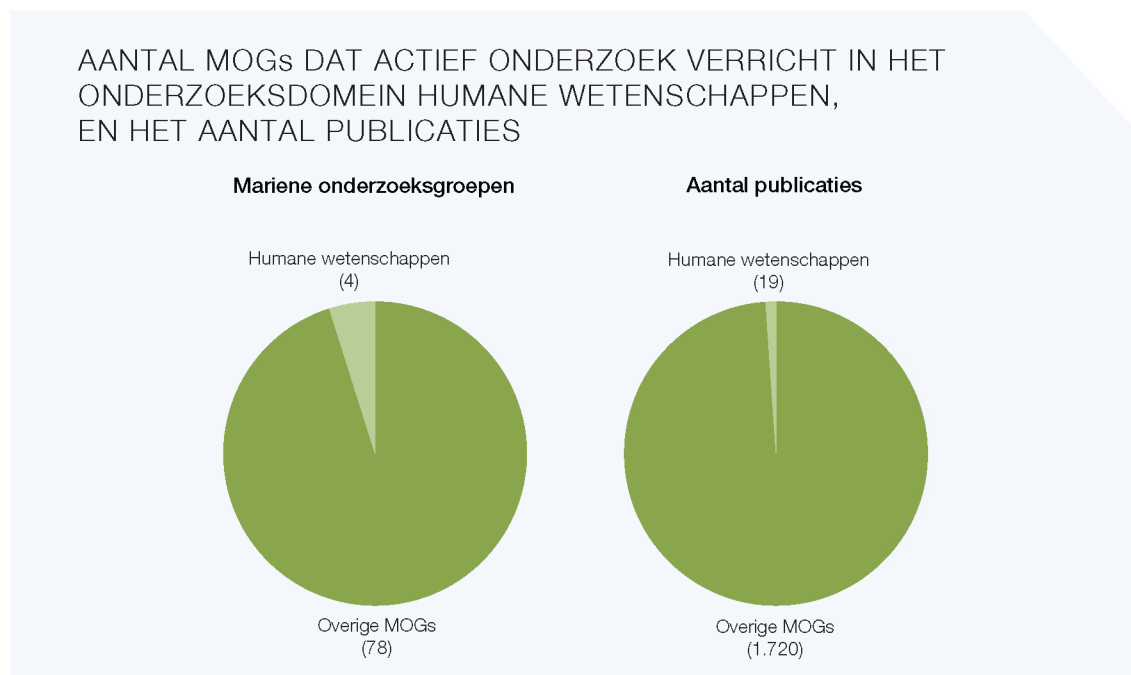
Mariene biotechnologie is de toepassing van wetenschap en technologie op levende organismen, alsook op onderdelen, producten en modellen ervan, om levende en niet-levende materialen te veranderen om de productie en de kennis van goederen en diensten te bevorderen (definitie Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (*OESO*)). Mariene biotechnologie is per definitie een onderzoeksveld met een zeer sterk multidisciplinair karakter. In België zijn onderzoeksgroepen aanwezig in meerdere disciplines (biologische wetenschappen, medische en gezondheidswetenschappen, biotechnologie, visserij- en aquacultuurwetenschappen, veterinaire wetenschappen, chemische wetenschappen, etc.) die met hun expertise verschillende aspecten van de mariene biotechnologie bestrijken. De expertise van deze groepen komt uitgebreid aan bod in de desbetreffende onderzoeksdomeinen. Een aantal van deze MOGs werken samen in het kader van *het Mariene Biotechnologie Platform Vlaanderen*.

Onder de logistieke en de operationele activiteiten (beiden breder dan ingenieurs- en technologische wetenschappen) zijn er voor België 2 zeegaande **onderzoeksschepen** die ter beschikking worden gesteld van de mariene onderzoeksgemeenschap: de RV Belgica en de RV Simon Stevin. Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN, *Operationele Directie Natuurlijk Milieu*) staat in voor de coördinatie en het beheer van het oceanografisch onderzoeksschip Belgica. Dit omvat zowel het opstellen van de wetenschappelijke programma's, de budgetcontrole alsook het beheer van de **wetenschappelijke instrumentatie** (aankoop, verankering en datacontrole). Het Vlaams Instituut voor de Zee (*VLIZ*) zorgt voor de coördinatie van de scheepstijd van de RV Simon Stevin en beheert eveneens de **gemeenschappelijke onderzoeksapparatuur en -infrastructuur**.

Op dit moment bestaan er twee mariene datacentra in België: het Belgisch Marien Data Centrum ([BMDC](#), KBIN) en het Vlaams Marien Data- en Informatiecentrum ([VMDC](#), VLIZ). Deze datacentra stellen een grote waaier aan data (fysico-chemisch, taxonomisch, biogeografisch, ecologisch, chemisch, geologisch, hydrometeorologisch, toxicologisch, etc.) ter beschikking van een breed publiek, zowel op nationaal, Europees als internationaal niveau. Daarnaast zijn ze betrokken bij het ontwikkelen van internationale standaarden voor het beheren en uitwisselen van gegevens en informatie, en de integratie in internationale netwerken. De [VLIZ-bibliotheek](#) wijdt zich aan het beheer van een mediatheek van wetenschappelijke mariene, estuariene en kustgebonden literatuur en multimedia.

Afstandswaarnemingen door middel van satellieten en (onbemande) vliegtuigen laten toe om bepaalde parameters, processen en fenomenen op een grotere ruimtelijke schaal te bestuderen. De MOGs gebruiken dergelijke waarnemingen voor verschillende doeleinden gaande van het monitoren van menselijke activiteiten op zee (visserij, vervuiling, etc.) en de studie van bepaalde parameters (chlorofyl-a, SPM) tot het bestuderen van ruimtelijke milieuaspecten (waterkwaliteit, eutrofiëring, etc.). Deze observaties houden dan ook nauw verband met het onderzoek dat verricht wordt in andere disciplines zoals de aard- en biologische wetenschappen. Teledetectie wordt dikwijls gecombineerd met modellen en *in situ*-metingen.

ONDERZOEKSDOMEIN HUMANE WETENSCHAPPEN



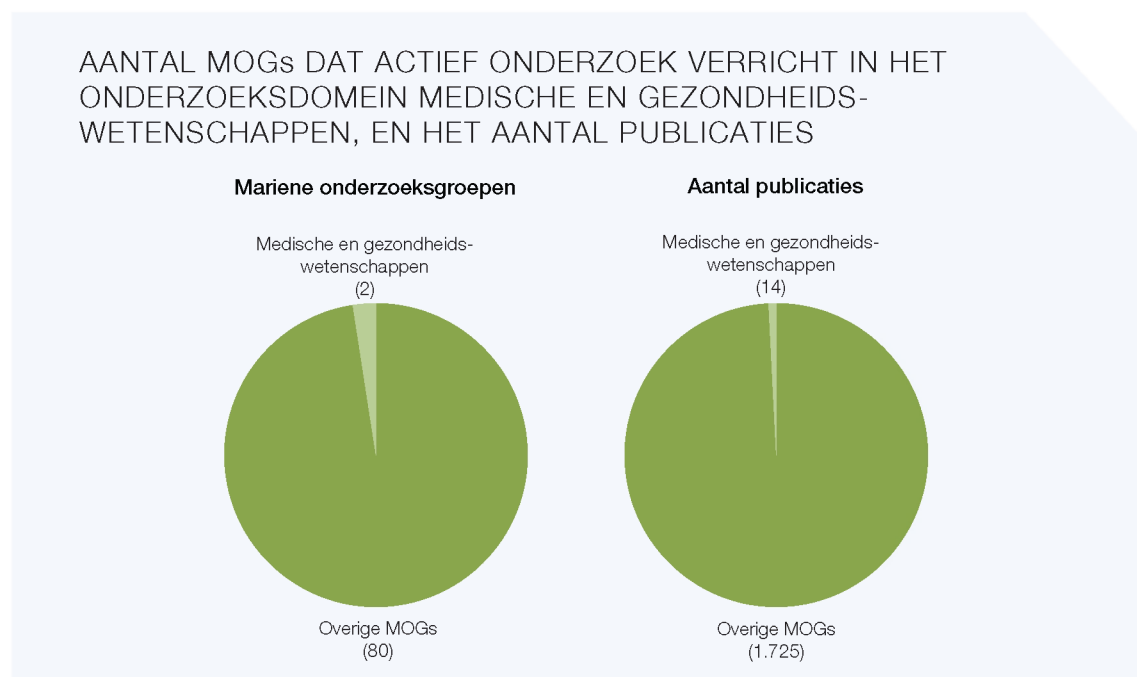
Figuur 30. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein humane wetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in dit domein gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

De mens heeft onmiskenbaar zijn stempel gedrukt op de ontwikkeling van het kustlandschap. Reeds in het Neolithicum vond er jacht, veeteelt en akkerbouw in de kustzone plaats. In de Middeleeuwen werd de impact van de mens groter door bedijking, duinfixatie en groeiende landbouwactiviteiten, waardoor de mens in toenemende mate bepaalde hoe het landschap eruit zag. De kustzone vormde eveneens het toneel voor belangrijke economische activiteiten zoals visserij, scheepvaart en havens, alsook voor militaire activiteiten. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat er onderzoek plaatsgrijpt naar de verschillende aspecten van deze historische menselijke activiteiten in de kustzone. Dit onderzoek vindt niet alleen plaats op land. Mede door het *Verdrag ter Bescherming van Cultureel Erfgoed onder Water* (UNESCO, 2001) is er de laatste jaren een toenemende interesse voor het 'verdrongen erfgoed' op of onder de zeebodem.

Het historische en archeologische onderzoek van de MOGs (4; figuur 30) richt zich in de eerste plaats op de Middeleeuwen waarbij verschillende aspecten onderzocht worden: onderzoek naar de rurale samenleving, naar demografie, naar het waterbeheer en overstromingen in de kustvlakte en de aanpalende estuaria, naar de ontwikkeling

van het middeleeuwse kust- en polderlandschap (historische geografie), naar vissersnederzettingen, naar de middeleeuwse koggen, etc. Verder wordt ook archeologisch onderzoek verricht op het BNZ. Dit omvat zowel het actief op zoek gaan naar nieuwe informatie als de inventarisatie van archeologische vondsten. Bij het onderzoek naar het maritiem erfgoed en de maritieme archeologie wordt het aspect van behoud en bewaring eveneens in rekening gebracht. Het historisch maritiem onderzoek richt zich op de geschiedenis van de **maritieme economie** (belang van havens, handelsrelaties, etc.) en **maritieme migraties**. Ten slotte wordt het **varend erfgoed** bestudeerd. Dit behelst de inventarisatie van het varend erfgoed, de documentatie van de schepen en hun historiek, en het onderzoek van de geschiedenis van de scheepswerven. Bij bepaalde van de hierboven beschreven onderzoekslijnen bestaat een sterk raakvlak met andere onderzoeksdisciplines zoals de aardwetenschappen (bv. de geologische ontwikkeling van de kustzone) en de biologische wetenschappen (bv. de identificatie van visresten in archeologische sites).

ONDERZOEKSDOMEIN MEDISCHE EN GEZONDHEIDSWETENSCHAPPEN



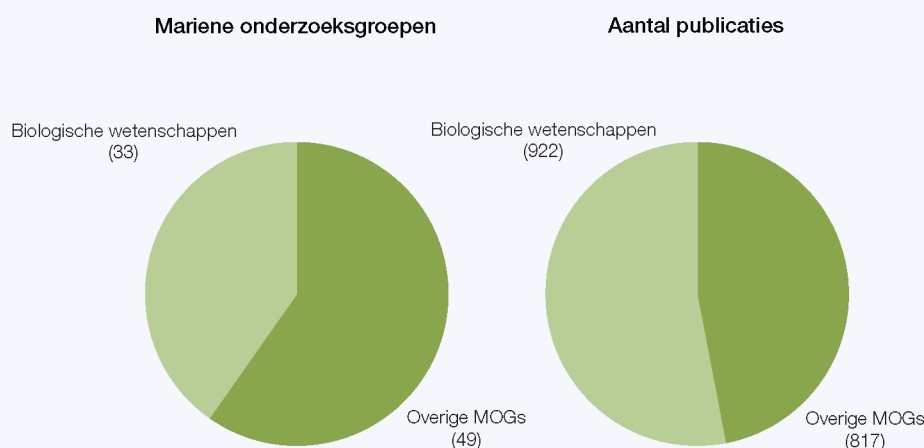
Figuur 31. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein medische en gezondheidswetenschappen en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in dit domein gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

Het onderzoeksdomein van de medische en gezondheidswetenschappen behelst verschillende aspecten gaande van onderzoek naar de invloed van toxische stoffen in het mariene milieu op de menselijke gezondheid (toxines in mariene organismen, mariene pollutie, toxische algenbloei, etc.) en onderzoek naar effecten van de zee op het welzijn en de gezondheid van de mens ('the blue gym') tot het extraheren van geneesmiddelen uit mariene organismen. Op Europees niveau wordt het potentieel van geneesmiddelen van mariene oorsprong benadrukt in de mededeling over blauwe groei (COM (2012) 494). Volgens *Navigating the Future IV (European Marine Board, 2013)*²²⁶⁸⁷⁴ is het verder uitdiepen van de relatie tussen de menselijke gezondheid en de oceanen (zowel de risico's als de mogelijke remedies) één van de grote uitdagingen voor het marien onderzoek.

Het onderzoek van de MOGs (2, figuur 31) binnen dit onderzoeksdomein richt zich enerzijds op de ontdekking en karakterisering van **bioactieve stoffen** (toxines) in o.a. kwallen, zeeanemonen en conus slakken. Dit onderzoek vertoont een sterk raakvlak met de mariene biotechnologie binnen het onderzoeksdomein van de ingenieurs- en technologische wetenschappen. Anderzijds wordt er onderzoek verricht naar **vis en zeevruchten** als voedingsbron van omega-3 vetzuren en de **toxicologische risico's** verbonden aan de consumptie van vis. Dit onderzoek leunt zeer dicht aan bij het ecotoxicologisch onderzoek dat verricht wordt binnen de onderzoeksdiscipline van de biologische wetenschappen en de onderzoeksdisciplines visserij en aquacultuur (bv. voedselverpakking en voedselveiligheid).

ONDERZOEKSDISCIPLINE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN (NATUURWETENSCHAPPEN)

AANTAL MOGs DAT ACTIEF ONDERZOEK VERRICHT IN DE ONDERZOEKSDISCIPLINE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN, EN HET AANTAL PUBLICATIES



Figuur 32. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein natuurwetenschappen - onderzoeksdiscipline biologische wetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in deze discipline gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

De MOGs (33; figuur 32) in Vlaanderen en België binnen de discipline biologische wetenschappen hebben een sterk uitgebouwde expertise op het vlak van marien, estuarien en kustgebonden biologisch onderzoek. Het beleidsgericht biologisch en ecotoxicologisch onderzoek richt zich in de eerste plaats op de impact van menselijke activiteiten op het mariene milieu en de mariene organismen. Verder wordt er onderzoek verricht naar diversiteit, verspreiding en abundantie van diverse mariene organismen gaande van zeezoogdieren, zeevogels, vissen, mariene invertebraten en algen tot micro-organismen. Daarnaast worden bij de studie van mariene, estuariene en kustgebonden ecosystemen de wisselwerkingen bestudeerd tussen deze organismen en de abiotische omgeving. Het belang van het huidige en toekomstig onderzoek naar mariene ecosystemen en hun baten en diensten voor de maatschappij, naar de rijkdommen uit de diepzee, naar de impact van de klimaatverandering, etc. wordt benadrukt in [Navigating the Future IV \(European Marine Board, 2013\)](#) ²²⁶⁸⁷⁴.

Verschillende MOGs voeren **beleidsgericht marien biologisch onderzoek** uit naar de invloed van menselijke activiteiten op het mariene ecosysteem in het BNZ. In veel gevallen gaat het om verplichte monitoring in het kader van internationale verdragen (bv. het *OSPAR-Verdrag*) en Europese richtlijnen (*Kaderrichtlijn Mariene Strategie*, *Kaderrichtlijn Water*, *Vogelrichtlijn*, *Habitatrichtlijn*, etc.) of nationale wetgeving. De biologische impact van menselijke activiteiten zoals baggerstortingen, zandwinning, het plaatsen van artificiële harde substraten, de constructie van offshore windmolens, de introductie van invasieve soorten, de visserij, etc. worden hierbij bestudeerd en opgevolgd. Er is dan ook een nauw verband met de (eco-)toxicologische studies binnen het mariene milieu (zie hieronder). Verder wordt ook de toestand van bepaalde populaties en habitats opgevolgd (zie het onderzoek van zeezoogdieren, zee- en kustbroedvogels en het ecosysteemonderzoek). Het onderzoek ter ondersteuning van het *Gemeenschappelijk Visserijbeleid* wordt behandeld in het onderzoeksdomein landbouw en veterinaire wetenschappen.

Daarnaast wordt er beleidsgericht onderzoek verricht met betrekking tot het strand en de duingebieden door onder meer de inventarisatie en kartering van aandachtsoorten, het onderbouwen van beheerplannen, het kwantificeren van de ecologische effecten van strand- en zandsuppleties en het opstellen van natuurbeschermings- en herstelmaatregelen (zie kustgebonden ecosystemen). Ten slotte verrichten de MOGs onderzoek ter ondersteuning van het beleid in het Schelde-estuarium, in de vorm van ecosysteemmonitoring in functie van de *Kaderrichtlijn Water* en natuurherstelprojecten (zie estuariene ecosystemen).

In het (eco-)toxicologisch onderzoek worden de effecten van bepaalde contaminanten op mariene organismen of het mariene milieu gemodelleerd en gemonitord (zie ook de onderzoeksdiscipline chemische wetenschappen). Verder wordt er specifiek onderzoek gevoerd naar bv. het effect van marien (micro-)afval, endocriene verstoorers, de trofische transfer en bioaccumulatie van contaminanten in voedselwebben, zware metalen in Europese zeebaars en doornhaai, de impact van metaal en organische contaminanten op microbiële gemeenschappen in mariene sedimenten en de invloed van pollutanten zoals PCBs op diepzeevissen.

Er wordt wetenschappelijk onderzoek verricht door de MOGs naar het voorkomen van zeezoogdieren in het BNZ. Een belangrijk aspect van dit onderzoek betreft de studie van gestrande zeezoogdieren. Verder worden ook de toxicokinetiek en fysiologische effecten van organische contaminanten bij zeezoogdieren (zeehonden, zeeleeuwen, etc.) behandeld (zie ook het (eco-)toxicologisch onderzoek).

De MOGs voeren onderzoek naar verschillende aspecten van zee- en kustbroedvogels. Het gaat onder meer om de studie van de evolutie van populaties kustbroedvogels, vogeltellingen op het BNZ, voedingsecologie van sterns, de koppeling van de pelagische component en top-predatoren in het voedselweb en de impact van menselijke activiteiten op kustbroedvogels en zeevogelpopulaties.

Naast het visserijgerelateerd onderzoek (zie Onderzoeksdomein landbouw en veterinaire wetenschappen) doen de MOGs eveneens fundamenteel onderzoek naar uiteenlopende aspecten van vissen. Het gaat hierbij onder meer om het uitbouwen van een vis-encyclopedie voor de Afrikaanse brakwatervissen (FishBase), de studie van de fylogeografie en dispersie-ecologie van mariene vissen van de Noordoostelijke Atlantische Oceaan en de Zuidelijke Oceaan, genetisch onderzoek van vissen, archeobiologische studies (zie ook onderzoeksdomein humane wetenschappen), gastheer-parasiet interacties en cospeciatie, onderzoek rond vismigraties en migratieknelpunten, het ontwikkelen van ecologische graadmeters voor visbestanden, de studie van de communicatie en het gehoor bij beenvissen, geluidstudies bij anemoonvissen, bioluminescentie bij haaien, etc. Er wordt door verschillende MOGs evolutionair morfologisch onderzoek uitgevoerd naar vissen. Hierbij wordt de evolutie van de vorm en functie van bepaalde delen van de mariene vertebraten bestudeerd. Dit onderzoek behandelt onder meer de craniale morfologie van Anguilliformes (palingen), het skelet en voedselopnamesysteem van Syngnathus vissen (zoals zeenaalden en zeepaarden), operculaire misvormingen bij zeebrasem, de morfologische studie van parelvissen, de ontwikkeling van zeebaarslarven en de carapax van Teleostei (beenvissen).

De MOGs verrichten uitvoerig onderzoek naar mariene invertebraten waarbij in de eerste plaats Crustacea, Mollusca, Nematoda, Annelida, Platyhelminthes, Echinodermata en Cnidaria bestudeerd worden. Het onderzoek naar deze invertebraten wordt onder meer aangewend in biodiversiteitsstudies en studies over de impact van de klimaatverandering en het functioneren van het ecosysteem. Bij de Crustacea komen onder meer volgende onderzoeksonderwerpen aan bod: de verspreiding van exotische Crustacea in estuariene wateren in België, de revisie en samenvatting van de Amphipoda (vlokkreeftjes) in de Zuidelijke Oceaan, de studie van de ecologie, evolutie en taxonomie van Copepoda (roeipootkreeftjes) en de taxonomie, fylogenie en zoögeografie van mariene en brakwater-Ostracoda (mosselkreeftjes). In het geval van de Mollusca wordt onderzoek verricht naar de moleculaire systematiek, taxonomie en populatiegenetica. De MOGs beschikken over een uitgebreide expertise op het vlak van Nematoda waarbij zowel bentische als vrijlevende soorten bestudeerd worden in uiteenlopende ecosystemen (zie het onderzoek naar mariene, estuariene en kustgebonden ecosystemen). Bij de Annelida wordt de bioluminescentie bij pelagische ringwormen onderzocht. In het geval van de Platyhelminthes worden de biodiversiteit, fylogenie en biogeografie van vrij-levende platwormen onderzocht. De studie van de Echinodermata omvat onderzoek naar de taxonomie en biodiversiteit (zoögeografie, systematiek en bio-ecologie) van stekelhuidigen zoals zee-egels, zeesterren, zeekomkommers en slangsterren. Verder wordt er specifiek onderzoek gedaan naar de bioluminescentie bij Echinodermata en de uitstoot van bepaalde stoffen door zeekomkommers, zee-egels en zeesterren. Bij de Cnidaria wordt onderzoek verricht naar de taxonomie en biogeografie van sponzen. Het onderzoek naar koralen komt aan bod bij de studie van de mariene ecosystemen. Binnen deze MOGs wordt ook onderzoek verricht naar de skeletvorming (biomineralisatie) bij mariene invertebraten.

De MOGs hebben een grote expertise op het vlak van algologie (bruinwieren, groenwieren en microwieren). Hierbij wordt onderzoek verricht naar uiteenlopende aspecten van algen zoals de seksuele voortplanting en speciatie, de evolutionaire dynamiek en biogeografie, de populatiestructuur, bacteriën-algen interacties, de ruimtelijke en temporele analyse van de gemeenschappen en soortenvariatie, alsook de taxonomie, genetica en diversiteit. Resistente overblijfselen van microwieren zoals diatomeeën en dinoflagellaten worden dikwijls gebruikt voor paleo-ecologisch onderzoek (zie ook onderzoeksdiscipline aardwetenschappen). Er wordt eveneens een grote collectie levende diatomeeën beheerd die deel uitmaakt van de 'Belgian Coordinated Culture Collections of Micro-organisms'. Er wordt tot slot ook uitgebreid onderzoek gevoerd naar toxische algenbloeiën in het mariene milieu.

Het microbiologisch onderzoek van de MOGs richt zich onder meer op de aquatische microbiële ecologie (fytoplankton, protozoöplankton en bacteriën) en de identificatie en klassering van nieuwe mariene bacteriën. Onderzoek naar mariene methanotrofen door het ontwikkelen van reactoren komt eveneens aan bod, net als de studie van de microbiële diversiteit in mariene ecosystemen zoals moddervulkanen, ecosystemen in de diepzee en koraalriffen. Daarnaast worden ook de bacteriën in intergetijdsedimenten en endosymbiotische bacteria in groene algen bestudeerd. Ten slotte worden de virussen en de microbiële ecologie van visserijproducten onderzocht waarbij er een sterk raakvlak optreedt met de studies betreffende voedselveiligheid in het onderzoeksdomein landbouw en veterinaire wetenschappen.

De MOGs verrichten onderzoek naar uiteenlopende mariene ecosystemen. Het gaat hierbij om de modellering van ecosystemen, de studie van de biodiversiteit van mariene ecosystemen en de studie van ecosystemen op zandbanken. Het onderzoek naar ecosystemen in de diepzee richt zich onder andere op submariene canyons aan continentale randen, koudwaterkoralen, gemeenschappen aan seeps, moddervulkanen, hydrothermale bronnen, habitats in polaire zeeën en diepzeesedimenten. Daarnaast worden eveneens de ecologie (parasieten, coral bleaching) en evolutie van tropische koraalriffen bestudeerd. Hierbij worden ook de microbacteriële gemeenschappen en de skeletogenese van de koralen behandeld door de MOGs (zie ook het onderzoek naar mariene invertebraten en het microbiologisch onderzoek).

Het onderzoek naar kustgebonden ecosystemen richt zich onder meer op de duinen en het strand aan de Belgische kust. De onderzoeksthema's focussen zich hierbij op het gebruik van insecten en spinnen als bio-indicatoren in onze kustduinen (implicaties voor het natuurbehoud en evaluatie van de invloed van natuurbeheersmaatregelen), de ecologie en het functioneren van duinensystemen (bv. onderzoek naar de blauwe sprinkhaan, spinnen, helmgras, plant-geleedpotigen-interacties, etc.) en het beleidsgericht biologisch onderzoek (impact van zandsuppleties, aandachtssoorten, onderbouwen van beheerplannen, opstellen van natuurbescherming- en herstelmaatregelen).

De MOGs hebben daarnaast ook een uitgebreide expertise op het gebied van estuariene ecosystemen. In de eerste plaats wordt onderzoek verricht naar ecosystemen in het Schelde-estuarium zoals slikken en schorren (bioturbatie, kraamkamerfunctie, schorren als 'source of sink' van nutriënten en silica, de uitwisseling tussen schorren en het pelagiaal, etc.), waarbij een ecosysteemmodel voor de Schelde ontwikkeld wordt. Daarnaast wordt beleidsgericht biologisch onderzoek gevoerd door ecosysteemmonitoring in functie van de *Kaderrichtlijn Water* en van natuurherstelprojecten (watervogels, macrobenthos, leefgebieden en het ecotopenstelsel, natuurontwikkeling, ecosysteemvisies, methodologie van bekkenbeheerplannen, niet-inheemse soorten, geïntegreerde systeemmonitoring, vismigratie en visbestanden, etc.).

Op het vlak van estuariene en kustgebonden ecosystemen wordt eveneens multidisciplinair onderzoek verricht naar verschillende aspecten van mangroves, gaande van het ecosysteem functioneren van mangroves, het ecosysteembeheer en de relatie van mangroves met nabijgelegen koraalriffen tot de studie van insecten in mangroves.

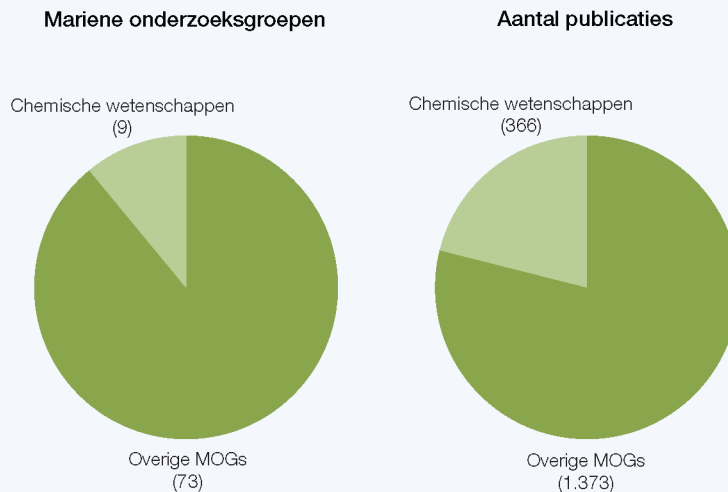
De MOGs verrichten naast onderzoek naar de biodiversiteit van specifieke ecosystemen en organismen, ook biodiversiteitsonderzoek op een hoger niveau. Via mariene datacentra en databanken zoals het Antarctisch Marien Biodiversiteit Informatienetwerk (SCAR-MarBIN) en NeMys wordt hiervoor informatie verzameld (zie ook ingenieurs- en technologische wetenschappen). Het biodiversiteitsonderzoek richt zich op de studie van voedselwebben in de zee, waarbij de rol van functionele biodiversiteit (primaire producenten, biomassa, predatoren, sleutelsoorten, soortenrijkdom, voedingsrelaties, etc.) onderzocht wordt.

ONDERZOEKSDISCIPLINE CHEMISCHE WETENSCHAPPEN (NATUURWETENSCHAPPEN)

Het onderzoek van de MOGs (9; figuur 33) binnen de onderzoeksdiscipline chemische wetenschappen richt zich op de ontwikkeling van chemische analysemethoden, de analyse van contaminanten en de studie van de biogeochemische cycli en fluxen van bepaalde chemische stoffen en chemische processen. Deze onderzoeksdiscipline is belangrijk voor de monitoring in het kader van verschillende beleidsinstrumenten en heeft raakvlakken met de disciplines van de aard- en biologische wetenschappen.

De MOGs verrichten onderzoek naar de ontwikkeling van nieuwe analyse- en evaluatiemethoden en de validatie van de bekomen resultaten. Dit onderzoek zal leiden tot een verbetering van de kennis van het mariene milieu via analytisch-chemische, fysische en biochemische analyses en draagt eveneens bij tot bepaalde monitoringsactiviteiten in het kader van de *OSPAR-Convention*, de Europese *Kaderrichtlijn Water* en de Europese *Kaderrichtlijn Mariene Strategie*. Verder worden ook referentiematerialen voor internationale ringtesten ontwikkeld.

AANTAL MOGS DAT ACTIEF ONDERZOEK VERRICHT IN DE ONDERZOEKSDISCIPLINE CHEMISCHE WETENSCHAPPEN, EN HET AANTAL PUBLICATIES



Figuur 33. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein natuurwetenschappen - onderzoeksdiscipline chemische wetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in deze discipline gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

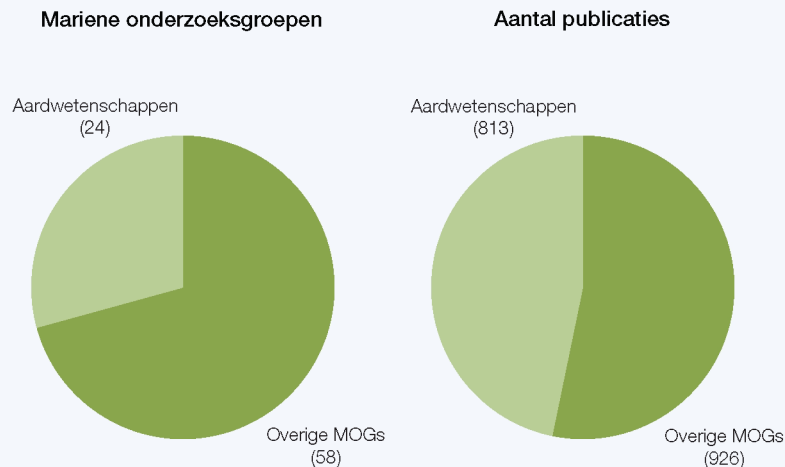
Een groot deel van het onderzoek binnen de onderzoeksdiscipline chemische wetenschappen richt zich op de analyse van chemische contaminanten. Hierbij komt zowel de analyse van sediment, zwevend materiaal, water en biota aan bod. Deze onderzoekslijn kent diverse toepassingsgebieden gaande van de endocriene verstoring in het Schelde-estuarium, de analyse van micropolluenten, de voedselveiligheid en authenticiteit/traceerbaarheid van vis, schaal- en weekdieren (raakvlak met het onderzoeksdomein landbouw en veterinaire wetenschappen) en de metabolisatie en transfer van mariene toxines van algen naar het milieu tot onderzoek naar persistente organische pollutanten (POPs zoals PCBs, OCPs, PBDEs, etc.) in vissen, paling en zeezoogdieren.

De MOGs bestuderen verschillende biogeochemische cycli en fluxen van uiteenlopende chemische stoffen. Het gaat hier onder meer over zware metalen waarbij zowel het biogeochemisch gedrag van zware metalen in het Schelde-estuarium en de Noordzee, als de influx van deze metalen naar de zee via rivieren en de atmosfeer aan bod komen. Daarnaast wordt onderzoek verricht naar mariene biogeochemische cycli in uiteenlopende gebieden (zee-ijs in polaire gebieden, continentale randen, etc.) en (eco-)systemen (mangrove-ecosystemen, tropische estuaria, opwellingsystemen, etc.). Verder worden ook de biogeochemische fluxen van andere stoffen zoals koolstof, methaan, stikstof, silica en fosfor bestudeerd. Gerelateerd aan deze studies verrichten de MOGs onderzoek naar een aantal mariene chemische processen zoals eutrofiëring, calcificatie, oceanverzuring en de (export)productie in open oceanen.

ONDERZOEKSDISCIPLINE AARDWETENSCHAPPEN (NATUURWETENSCHAPPEN)

Het onderzoek dat verricht wordt door de MOGs (24; figuur 34) binnen de onderzoeksdiscipline van de aardwetenschappen behelst een brede waaier aan onderwerpen. Het betreft onder meer de studie van hydrodynamische en sedimentaire processen in de mariene omgeving en de observatie en studie van de zeebodem alsook van de onderliggende opeenvolging van sedimenten. De oude mariene afzettingen op het land, de paleontologie en de geologie van de kustvlakte worden eveneens bestudeerd. Ten slotte komt ook het klimaatonderzoek aan bod, al is dit bij uitstek een multidisciplinair onderzoeksveld. In *Navigating the Future IV (European Marine Board, 2013)*²²⁶⁸⁷⁴ wordt het onderzoek naar de veranderende oceanen binnen het veranderende klimaat, naar de polaire oceanen en naar het duurzaam beheer van de grondstoffen uit de (diep)zee naar voor geschoven als enkele van de grote uitdagingen voor het (toekomstig) marien onderzoek.

AANTAL MOGS DAT ACTIEF ONDERZOEK VERRICHT IN DE ONDERZOEKSDISCIPLINE AARDWETENSCHAPPEN, EN HET AANTAL PUBLICATIES



Figuur 34. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein natuurwetenschappen - onderzoeksdiscipline aardwetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in deze discipline gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

Verscheidende MOGs verrichten onderzoek naar de **hydrodynamische en sedimentaire processen** in het Schelde-estuarium en het BNZ. Naast in situ metingen worden er hydrodynamische en sedimenttransport modellen ontwikkeld voor uiteenlopende doeleinden, gaande van het opvolgen van de effecten van de bagger- en stortoperaties (slibtransport), de evolutie en veroudering van vervuiling en mariene meteorologische voorspellingen tot het simuleren van waterstanden en debieten. Hierbij treedt er een belangrijk raakvlak op met het onderzoeksdomein ingenieurs- en technologische wetenschappen (kustbescherming, havenconstructies, geomatica, etc.). Daarnaast worden op grotere schaal hydrodynamische, biogeochemische en sedimentaire processen gemodelleerd in de oceanen, waarbij in veel gevallen een sterke link is met de studie van het klimaat.

Een belangrijk aspect bij de studie van de zeebodem betreffen de **waarnemingstechnieken** om de zeebodem te exploreren. Naast de effectieve bemonstering van de sedimenten door middel van grabs, boxcores, sedimentkernen, etc. hebben de MOGs onder meer expertise in het gebruik van seismische surveys, multibeam, side-scan sonar imaging en akoestische karakterisatie van de zeebodem. Er wordt specifiek onderzoek gedaan naar de voortgang van geluid in onderwateromgevingen, akoestische tomografie, het verwerken van sonarbeelden voor het karteren van de zeebodem en methodes voor de karakterisatie van ondiepe omgevingen (estuaria en kustwateren). Dit onderzoek heeft een sterke link met het onderzoeksdomein van de ingenieurs- en technologische wetenschappen.

De MOGs bestuderen uiteenlopende aspecten van de **zeebodem** waarbij de kartering en karakterisatie van de zeebodem een belangrijk raakvlak heeft met het bentisch biologisch onderzoek (zie **Onderzoeksdiscipline biologische wetenschappen**). In het BNZ wordt een brede waaier aan onderzoeksonderwerpen behandeld, gaande van onderzoek ter ondersteuning van een duurzaam beheer van de natuurlijke rijkdommen en de evaluatie van stortplaatsen tot morfologisch en marien geoarcheologisch onderzoek. Daarnaast is er ook een sterke internationale component waarbij onderzoek gevoerd wordt naar de geologie van continentale randen en de geologische studie van de diepzee. Het geologisch onderzoek van de oceanen richt zich onder meer op de geodynamica, sequentiestratigrafie en paleo-oceanografie van continentale randen, methaanhydraten, zogenaamde cold seeps en moddervulkanen, koudwaterkoraal- en carbonaathoeuvels en de reconstructie van diepzeestromingen aan de hand van gedetailleerde sedimentologische studies. Daarnaast worden ook de geochemie en petrologie van de diepe oceaankorst (mantelpluim, subductiezones, etc.) bestudeerd door middel van boringen in het kader van het Integrated Ocean Drilling Program (IODP).

Naast de studie van de zeebodem worden eveneens oude mariene afzettingen op het land bestudeerd (zie ook paleontologie). De MOGs richten zich onder meer op **carbonaathoudende sedimenten** (waarbij de diagenese van de mariene carbonaten in detail bestudeerd wordt) en meer specifiek op de studie van **fossiele koraalriffen**, mounds en atollen. Daarbij worden zowel de bekkendynamica, paleogeografie, sedimentologie en paleontologie als de geochemie bestudeerd.

De MOGs beschikken tevens over een belangrijke **marien paleontologische expertise**, waarbij zowel macro- als micropaleontologie uitgebreid aan bod komen. Hierbij wordt voornamelijk onderzoek verricht naar mollusken, ostracoden, brachiopoden, vertebraten, eukaryoten (Precambrium) en microfossielen zoals dinoflagellatencysten, foraminiferen, chitinozoa, pollen en sporen, etc. Het paleontologisch onderzoek richt zich op alle geologische tijdperken, gaande van het Precambrium tot het Quartair (Holoceen), en heeft een sterk internationaal karakter. Het onderzoek bestrijkt verschillende toepassingsvelden, zoals taxonomie, morfologie, osteologie, geosfeer-biosfeer interacties, paleoecologie, paleoklimatologie, wereldwijde en regionale biostratigrafie en sequentiestratigrafie, antropobiologie, archeozoölogie, en richt zich tevens op de evolutie van precambrische eukaryoten. Het onderzoek gericht op antropobiologie en archeozoölogie is sterk gelinkt met het archeologisch onderzoek in de kustregio binnen het onderzoeksdomein van de humane wetenschappen en met de biologische wetenschappen (bv. de identificatie van visresten).

De **geologische geschiedenis** van de **kustvlakte** wordt uitvoerig bestudeerd door de MOGs. Hierbij worden onder meer de sedimentologie van de afzettingen en de paleogeografie van de kustlijn (zeespiegelveranderingen) onderzocht. Dit onderzoek kent een sterke link met het archeologisch onderzoek in de kustregio binnen het onderzoeksdomein van de humane wetenschappen. Daarnaast wordt ook de hydrogeologie van de kustvlakte bestudeerd. Dit behelst onder meer de zoet-zout-water-verdeling, de waterkwaliteit, het beheer van de grondwaterwinning en de impact van de klimaatverandering op de hydrologie in de kustvlakte.

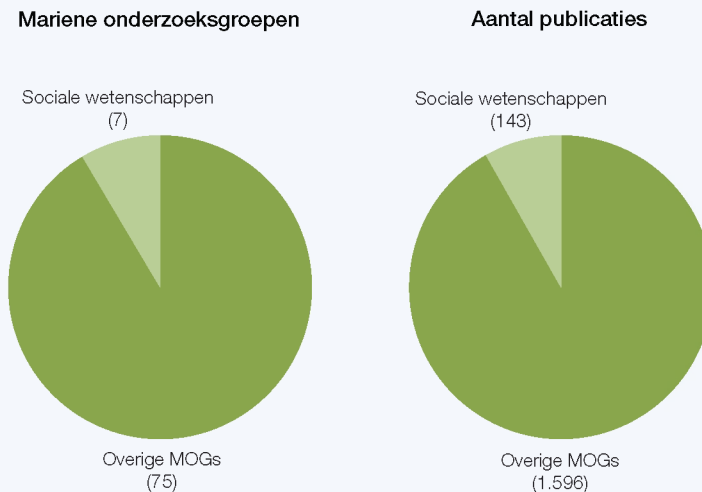
De **studie van het klimaat** is een multidisciplinair onderzoeksveld waarbij een sterk raakvlak optreedt met de biologische en chemische wetenschappen alsook met het onderzoeksdomein van de ingenieurs- en technologische wetenschappen (kustbescherming). Binnen de onderzoeksdiscipline aardwetenschappen komt de studie van het klimaat eveneens in belangrijke mate aan bod bij het onderzoek van de zeebodem en sedimentrecords, de geologie van de kustvlakte en de paleontologische studies. De MOGs verrichten onderzoek naar uiteenlopende aspecten van het klimaat. Er vindt toegepast onderzoek plaats naar de impact van de klimaatverandering en de adaptatie voor de mariene activiteiten. Daarnaast wordt het zee-ijs en de dynamiek van de ijskappen bestudeerd, alsook hun bijdrage aan de stijging van de zeespiegel. In dit opzicht worden **oceaan- en ijsmodellen** ontwikkeld (LIM, SLIM, CART, etc.) om lange-termijn klimaat- en zeespiegelvoorspellingen te kunnen maken. Deze modellen kunnen eveneens gebruikt worden om het klimaat van voorbije tijdperiodes te reconstrueren en de menselijke impact op het klimaat te evalueren. Een ander belangrijk aspect in het klimaatonderzoek van de MOGs betreft de studie van de **biogeochemische cycli** in de oceanen (raakvlak chemische wetenschappen). Deze studie is cruciaal om enerzijds de rol van de oceanen in het globale klimaat te kunnen begrijpen en anderzijds een beter inzicht te verkrijgen in bepaalde effecten van de klimaatverandering op oceanen, zoals oceaanzuuriging.

ONDERZOEKSDOMEIN SOCIALE WETENSCHAPPEN

Het onderzoeksdomein sociale wetenschappen omvat een breed spectrum aan onderzoeksonderwerpen gaande van economie, sociologie, communicatie en politieke wetenschappen tot recht. Er wordt specifiek onderzoek verricht door de MOGs (7; figuur 35) naar verschillende aspecten van het kustgebonden, marien en maritiem recht, ruimtelijke planning op zee en in de kustzone en haven- en transporteconomie, alsook naar bepaalde aspecten van het mariene beleid. Daarnaast wordt van het gevoerde marien en kustgebonden onderzoek een vertaalslag gemaakt naar specifieke doelgroepen. Een duurzaam beheer van mariene en kustgebonden ruimte en een efficiënte doorvertaling van de mariene wetenschap naar het beleid zijn enkele van de onderzoeksthema's die als cruciaal beschouwd worden in *Navigating the Future IV (European Marine Board, 2013)* ²²⁶⁸⁷⁴.

Verschillende MOGs voeren onderzoek naar onderwerpen binnen het **kustgebonden, marien en maritiem recht**. Onderzoeksthema's die hierbij behandeld worden betreffen onder meer het internationaal zeerecht, de positie van België op het gebied van het zeerecht, het internationaal visserijrecht, maritieme afbakeningen, transport en maritiem recht, de risico's en gevolgen van menselijke activiteiten op zee (bv. het geval van mariene pollutie), de bescherming van mariene natuurgebieden en piraterij en bootvluchtelingen. Daarnaast wordt eveneens onderzoek verricht naar bepaalde aspecten van het **mariene beleid** zoals het kustzonebeleid, mariene ruimtelijke planning en het haven- en visserijbeleid.

AANTAL MOGs DAT ACTIEF ONDERZOEK VERRICHT IN HET ONDERZOEKSDOMEIN SOCIALE WETENSCHAPPEN, EN HET AANTAL PUBLICATIES



Figuur 35. Aantal MOGs in Vlaanderen en België dat actief onderzoek verricht in het onderzoeksdomein sociale wetenschappen, en het aantal mariene publicaties (peer-reviewed en VABB) dat in de periode 2008-2012 in dit domein gepubliceerd werd (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

Op het vlak van **ruimtelijke planning** wordt zowel de ruimtelijke planning op zee als in de kustzone onderzocht. Hierbij wordt speciale aandacht besteed aan de respons en adaptatie ten opzichte van de klimaatsverandering door middel van ruimtelijke planning.

Het **economische onderzoek** aan de MOGs richt zich voornamelijk op de **havens** en de daaraan gekoppelde **transportsector**. Verschillende thema's komen hierbij aan bod zoals de concurrentie en samenwerking in de maritieme en havensector, havens als knooppunten in logistieke ketens, productiviteit van terminals, kosten van maritiem vervoer, strategische planning in zeehavens, trafiekprognoses, scheepsnetwerken en financiering van haveninvesteringen. Bij heel wat van de voorgaande onderzoeksthema's is er een sterke relatie met het onderzoek naar het maritiem recht, het mariene beleid en de ruimtelijke planning. Ook betreffende visserij, een duurzaam beheer van de visbestanden en de inzet van de visserijvloot, wordt onderzoek verricht met het oog op een optimale economische ontwikkeling van de sector.

Op het vlak van **communicatie en outreach** wordt een vertaalslag gemaakt van het gevoerde marien en kustgebonden onderzoek naar bepaalde doelgroepen zoals het onderwijs, het grote publiek, het beleid, de industrie, etc.

2.5 Kansen en uitdagingen voor marien onderzoek

SPEERPUNTEN VOOR MARIEN ONDERZOEK IN EUROPA

In oktober 2010 kwamen meer dan 400 vertegenwoordigers van de Europese mariene onderzoeksgemeenschap samen tijdens de **EuroOCEAN 2010 Conferentie** in Oostende (België). De **EurOCEAN conferenties** bieden een forum voor visievorming op vlak van marien onderzoek, zowel op Europees niveau als op lidstaatniveau (figuur 1). Tijdens de conferentie werd de '**Ostend Declaration (2010)**'²⁰⁴⁸⁶⁷ in unanimité ondertekend. In de verklaring wijst de internationale mariene onderzoeksgemeenschap op:

- De beslissende rol van de oceanen voor de aarde en de klimaatsystemen;
- Het belang van kusten, zeeën en oceanen en hun ecosystemen, voor gezondheid en welzijn;
- De toenemende impact van wereldwijde veranderingen in het mariene milieu en de omvang van de sociale en economische gevolgen van deze impact;
- De blijvende behoefte aan basisonderzoek om belangrijke hiaten weg te werken in onze fundamentele kennis

over kusten, zeeën en oceanen;

- De reusachtige opportuniteiten op het vlak van innovatie, duurzaam gebruik van hulpbronnen en nieuwe jobs in opkomende en bestaande maritieme sectoren zoals hydrocultuur, hernieuwbare energie, mariene biotechnologie en maritiem transport;
- De noodzaak om deze boodschappen te vertalen naar alle sectoren van de maatschappij.

Europa onderlijnt de cruciale rol die wetenschap en technologie spelen bij het verstrekken van kennis van de zeeën en oceanen, met het oog op het creëren van nieuwe opportuniteiten en technologieën, het duurzaam beheer van ecosystemen en natuurlijke hulpbronnen en het verzekeren van een duurzame voeding, energie en gezondheid op lange termijn (zie *Mariene onderzoek: de Europese context*).

Tijdens de *EurOCEAN 2010* Conferentie werden prioritaire uitdagingen en opportuniteiten bepaald op het vlak van mariene onderzoek en concrete maatregelen geformuleerd voor een gerichte respons vanuit de EU, de EU lidstaten en de geassocieerde staten. Deze maatregelen beantwoorden de groeiende behoefte aan een gecoördineerde Europese aanpak voor een gezamenlijke planning en inzet van onderzoeksmiddelen (bv. Horizon 2020, JPI-Oceans) en infrastructuur (Europees Oceaan Observatie Systeem (EOOS), Europees Strategisch Forum voor Onderzoeksinfrastructuur (*ESFRI*)), inclusief datasystemen (Europees Mariene Observatie en Datanetwerk (*EMODnet*)). Ze komen tevens tegemoet aan het belang van een geïntegreerde en concrete samenwerking in onderzoeksthema's en -agenda's. De steun van de lidstaten in de structurele financiering van de realisatie en uitbouw van mariene onderzoeksinfrastructuur tot een geïntegreerd Europees Oceaan Observatie Systeem (EOOS), is van cruciaal belang. Het is een strategische factor voor de uitbouw van de Europese Onderzoeksruimte (EOR) zowel pan-Europees als op niveau van de regionale zeeën. Daarnaast zijn het startende kaderprogramma Horizon2020 en de opkomende JPIs belangrijke consoliderende factoren, in het bijzonder de ERA-netten en het JPI-Oceans dat de vertegenwoordiging van 20 lidstaten bijeenbrengt. Samen met de mariene infrastructuur van de ESFRI en EOOS, zijn dit enkele van de belangrijke componenten die de ruggespraak van de toekomstige EOR voor mariene onderzoek en technologie vormen. Deze doelstellingen en prioriteiten worden ook kracht bijgezet in *Navigating the Future IV*²²⁶⁸⁷⁴, het visiedocument van de European Marine Board (*EMB*), waarin de belangrijkste Europese mariene onderzoeksinstellingen, financierders van mariene onderzoek en interuniversitaire consortia van 25 lidstaten en geassocieerde staten de speerpunten van het toekomstige mariene onderzoek in Europa uittekenen.

MARIENE ONDERZOEK IN VLAANDEREN EN BELGIË: DIVERSITEIT EN KWALITEIT ZIJN TROEF

Het mariene onderzoek in België gebeurt aan 82 gespecialiseerde mariene onderzoeksgroepen (MOGs) verspreid over verschillende universiteiten en onderzoeksinstellingen (zie *Inventaris van het mariene onderzoek*). Aan deze groepen is een onderzoekscapaciteit verbonden van minstens 1.000 onderzoekers en gespecialiseerde medewerkers die zich actief toeleggen op mariene onderzoek in haar diverse facetten (zie *Kwalitatieve analyse van het mariene onderzoek*). Dit komt overeen met nagenoeg 2% van de totale capaciteit voor onderzoek en ontwikkeling (O&O) in België en 3,9% van de capaciteit in de publieke O&O-sector in België (Bron: Overleggroep CFS/STAT, zie *Inventaris mariene onderzoek*).

Het zwaartepunt van de mariene onderzoekscapaciteit bevindt zich aan de academische instellingen: de Vlaamse (48 MOGs) en Franstalige universiteiten (26 MOGs) maken samen 90% uit van de MOGs in België. Met iets meer dan 500 personeelsleden hebben de Vlaamse universiteiten ongeveer de helft van de Belgische mariene onderzoekers en gespecialiseerd personeel in dienst. De Vlaamse wetenschappelijke instellingen tellen een 200-tal mariene personeelsleden (figuur 10). Samen staan deze Vlaamse instellingen in voor ongeveer 67% van het toegewijd 'mariene' personeel in België.

Een tweede duidelijke kern in het mariene onderzoek betreft het belang van de natuurwetenschappen met 70% van de MOGs en 77% van de mariene onderzoekers en gespecialiseerd personeel. Dit houdt verband met een eeuwenlange traditie in het mariene onderzoek in België (zie *Historiek van mariene onderzoek*). Het overwicht van de natuurwetenschappen blijkt ook uit de lijst van peer-reviewed tijdschriften waarin het meest gepubliceerd wordt door de MOGs (figuur 15; tabel 4). Dit is in overeenstemming met de beschreven onderzoekscapaciteit maar is ook het gevolg van de cultuur binnen de natuurwetenschappen om in peer-reviewed tijdschriften te publiceren (zie *Methodologie*).

De kwaliteit van het mariene onderzoek van de MOGs geniet internationale erkenning. Uit de analyse van recente (2008-2012) mariene peer-reviewed publicaties van MOGs blijkt dat het jaarlijks gemiddeld aantal citaties per

publicatie 1,86 bedraagt (figuur 16, bron: Web of Science); een tiental publicaties uit deze subset hebben een gemiddelde van meer dan 10 citaties per jaar. Hoewel het aantal citaties niet rechtstreeks als een kwaliteitsmaat kan beschouwd worden, drukt het aantal ontvangen citaties per publicatie wel een bepaalde impact uit. Het gemiddeld aantal citaties per jaar van een publicatie loopt over het algemeen op naarmate de publicatie langer is opgenomen in de Web of Science databank.

Naast de traditionele onderzoeksthema's, beschikken de MOGs over een diverse expertise in nieuwe onderzoeksvelden en -toepassingen. Deze diversiteit blijkt zowel uit de kwalitatieve analyse van het mariene onderzoeksveld als uit het grote aantal diverse tijdschriften waarin gepubliceerd wordt: tussen 2008 en 2012 werd in 499 verschillende peer-reviewed tijdschriften gepubliceerd (tabel 4). Op het vlak van onder meer de aquacultuur en geïntegreerde multitrofische aquacultuursystemen, blauwe groei en blauwe biotechnologie, klimaatstudies, offshore technologieën voor hernieuwbare energie, energieopslag en -transport, volksgezondheid in relatie met zeeën en oceanen, en duurzaam beheer van de grondstoffen uit de (diep)zee, bieden de MOGs een expertise die rechtstreeks aansluit bij de grote uitdagingen voor het toekomstig onderzoek (*Navigating the Future IV*; *EMB 2013*²²⁶⁸⁷⁴). Verscheidene van deze nieuwe mariene onderzoeksthema's worden bestudeerd via doctoraatsonderzoek aan de universiteiten en wetenschappelijke instellingen.

Dankzij de fiscale stimuli en de bijkomende investeringen via IWT en FWO-Vlaanderen is sinds 2000 een stijging zichtbaar in het aantal doctorandi. Het is een aandachtspunt van het huidige beleid om deze tijdelijke onderzoekers perspectieven te bieden op de uitbouw van een academische onderzoekslaan, als strategische actie voor de verdere ontplooiing van de EOR (*Vlaamse beleidsnota Wetenschappelijk onderzoek en Innovatie (2009-2014)*²²⁹⁰⁰¹).

VERGELIJKBAARHEID MET GROTERE MARIENE ONDERZOEKSCENTRA IN EUROPA

In tegenstelling tot veel van de buurlanden beschikt België niet over een toegewijd nationaal marien onderzoeksinstituut en een hieraan gekoppeld onderzoeksprogramma. Sinds 1976 beschikt het KBIN over een eenheid, de BMM (operationele directie Natuurlijk Milieu), die voor het BNZ zowel onderzoeks-, beleidsondersteunings- en monitoringtaken combineert. Vlaanderen beschikt sinds oktober 1999 over een coördinatie- en informatieplatform voor zeewetenschappelijk onderzoek, het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ). Als knooppunt voor marien en kustgebonden onderzoek in Vlaanderen fungeert het VLIZ tevens als internationaal aanspreekpunt voor de MOGs.

Een vergelijking met enkele van de grotere nationale mariene onderzoeksinstellingen in Europa laat toe om het mariene onderzoekslandschap in Vlaanderen en België internationaal te kaderen (tabel 11). Naar onderzoekscapaciteit (in personeel) is het mariene onderzoekslandschap in Vlaanderen en België vergelijkbaar met dat van grotere mariene instituten in de buurlanden (tabel 11). Ook wat wetenschappelijke output betreft (gemiddeld jaarlijks aantal mariene peer-reviewed publicaties en publicaties per medewerker), kunnen de MOGs in Vlaanderen en België zich meten aan dat van gerenommeerde buitenlandse mariene onderzoekscentra. Voor deze vergelijking werd de output van de buitenlandse mariene instituten opgezocht met de 'affiliation search' module in de Scopus literatuu databank. Hierbij dienen enkele kanttekeningen gemaakt te worden. De specifieke opdrachten en mandaten van onderzoeksinstellingen zijn immers bepalend voor de mate waarin onderzoekers zich kunnen wijden aan effectieve onderzoeksopdrachten. Zo kan men stellen dat bijvoorbeeld de Vlaamse en federale wetenschappelijke instellingen veeleer gericht zijn op vormen van kennisoutput die zich niet noodzakelijk lenen voor peer-reviewed publicaties, zoals advisering, monitoring en evaluatie van beleidsdoelstellingen. Anderzijds vormen lesopdrachten een belangrijke tijdsbesteding van onderzoekers aan academische instellingen.

Tabel 11. MOGs in Vlaanderen en België in vergelijking met buitenlandse mariene onderzoekscentra: personeel, publicaties en budget (Bron: Scopus literatuu databank, verwerking VLIZ 2013).

EUROPESE MARIENE ONDERZOEK SIN STELLINGEN	PERSONEEL	PUBLICATIES JAAR GEMIDDELTE 2008-2012	BUDGET (MILJOEN EURO)	AANTAL PUBLICATIES/ MEDEWERKER
<i>IFREMER</i>	1.593	407	213 (2010)	0,26
<i>AWI</i>	>900	430	> 100 (2012)	0,46
<i>NOC-Southampton</i>	550	173	53 (2012)	0,31
<i>NIOZ</i>	370	195	30 (2013)	0,53
MOGs België	1.075	372	-	0,35
MOGs Vlaanderen	725	261	-	0,36

STERK IN INTERNATIONALE SAMENWERKING

De MOGs in Vlaanderen en België zoeken voor een belangrijk aandeel van het gevoerde onderzoek aansluiting bij internationale netwerken en samenwerking met buitenlandse experts. Dit blijkt onder meer uit de samenwerking rond Europese projecten (KPs) maar ook uit de samenwerking met buitenlandse experts en (co)auteurs in het kader van publicaties. Van de geïnventariseerde mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs uit 2010, blijkt dat in 68% van de onderzochte publicaties minstens één buitenlandse (co)auteur aanwezig is uit 57 verschillende landen (figuur 22 en figuur 36).

Deze sterke samenwerking met buitenlandse onderzoeksinstituten en integratie in internationale netwerken en programma's blijkt ook uit het gebruik van buitenlandse onderzoeksschepen. In de wetenschappelijke output voor het jaar 2010 worden 41 verschillende onderzoeksschepen vermeld, afkomstig uit 15 verschillende landen (figuur 24). Voor het behoud en de uitbouw van de expertise inzake zeegaand onderzoek in Vlaanderen en België, is het belangrijk om de toegang tot deze internationale onderzoeksinfrastructuur en -netwerken blijvend te verzekeren. De huidige onderzoeksinfrastructuur in Vlaanderen en België is hierin een belangrijke schakel: naast het bedienen van de noden van het regionaal en lokaal onderzoek, wordt ze ook complementair ingezet in het kader van internationale samenwerking en uitwisseling.

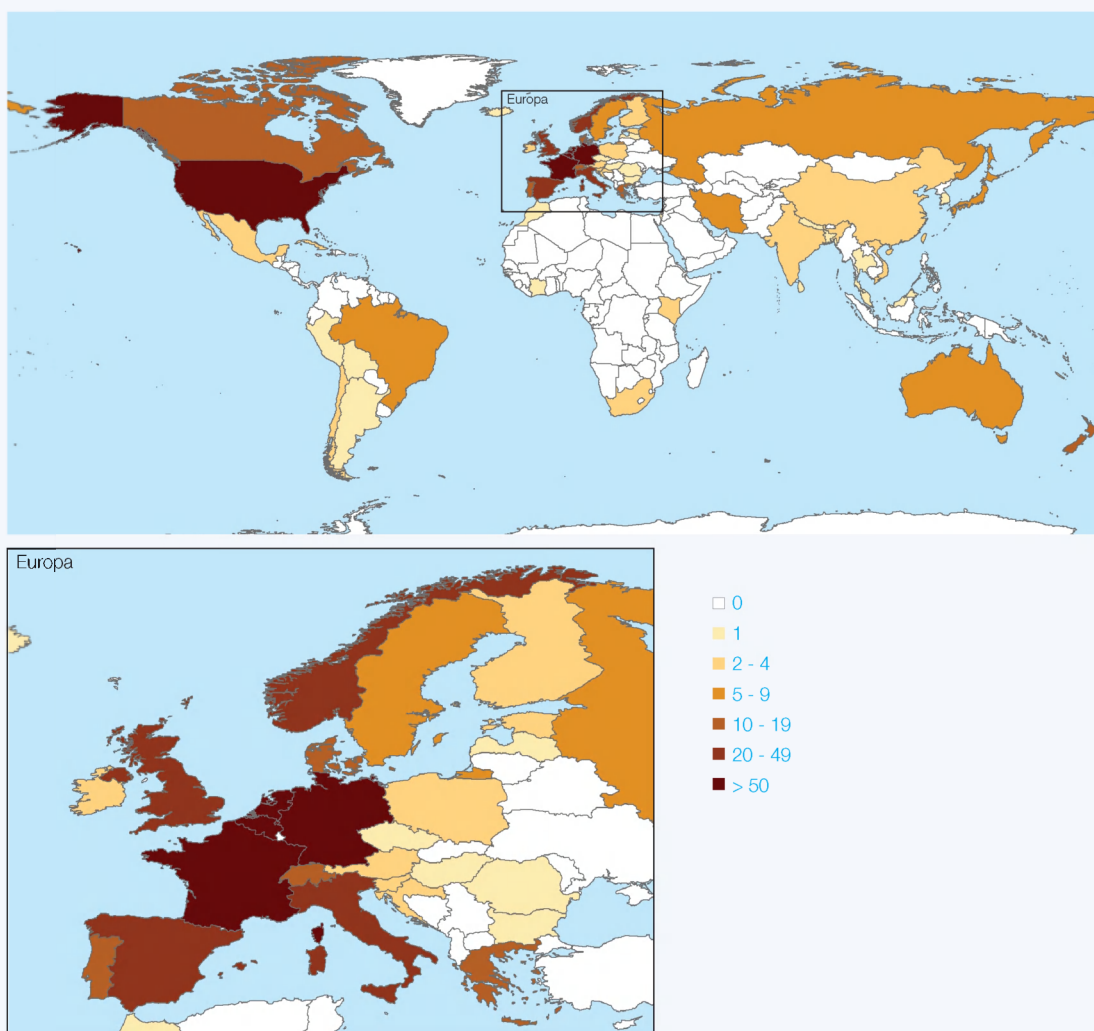
Het internationale karakter van het mariene onderzoek blijkt eveneens uit een analyse van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG van 2008 en 2010. 70% van het gevoerde onderzoek is gericht op studiegebieden met een internationaal perspectief (Europa en wereldwijd); 30% van het onderzoek heeft een regionaal karakter (BNZ, kustzone en estuaria, zuidelijke Noordzee).

NOOD AAN EEN INTEGREREND PLATFORM IN EEN VERSNIPPERD EN COMPLEX LANDSCHAP

Het marien onderzoekslandschap in Vlaanderen en België tekent zich af als versnipperd en divers. De mariene onderzoeksgemeenschap heeft een complexe financiering en unieke kenmerken. Uit een analyse van samenwerkingsverbanden (analyse op basis van de productie van peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs) blijkt dat er zowel binnen de universitaire instellingen zelf als tussen Vlaamse universitaire MOGs en federale wetenschappelijke instellingen enerzijds en de Vlaamse universitaire MOGs en Vlaamse wetenschappelijke instellingen anderzijds wordt samengewerkt. Hoewel een gericht meetinstrument voor inter- of multidisciplinair onderzoek voorlopig uitblijft, blijkt uit deze eerste analyse dat er een goede samenwerking plaatsgrijpt tussen de MOGs over de onderzoeksdisciplines heen. Een multidisciplinaire benadering in het onderzoek is in toenemende mate noodzakelijk voor een doelmatige aanpak van de huidige en toekomstige prioriteiten in het marien onderzoek, en voor het behartigen van de grote maatschappelijke uitdagingen in het bijzonder voor zeeën en oceanen (*Navigating the Future IV (European Marine Board, 2013)* ²²⁽⁶⁸⁷⁴⁾). De samenwerking tussen Belgische onderzoeksgroepen werd sinds 1997 door het federaal Wetenschapsbeleid binnen de Noordzee-onderzoeksprogramma's gestimuleerd, alsook werd het interdisciplinair onderzoek ondersteund door middel van het financieren van interdisciplinaire netwerkprojecten. Het belang van interdisciplinair onderzoek en netwerken wordt nogmaals benadrukt in het nieuwe federale onderzoeksprogramma BRAIN-be.

Het belang van marien onderzoek zal in de komende decennia blijven groeien en de MOGs hebben in toenemende mate nood aan centrale logistieke ondersteuning om de bestaande uitdagingen het hoofd te bieden. Het mariene onderzoekslandschap heeft baat bij het bundelen van krachten door een ondersteunend, netwerkend en integrerend platform. Het VLIZ streeft naar een hechtere mariene onderzoeksgemeenschap en bouwt een interface uit tussen de onderzoeksgroepen, de administraties, het federaal niveau, de buurlanden, de Europese Unie, de multilaterale organisaties en andere geïnteresseerde instanties. Het VLIZ fungeert hierbij waar wenselijk ook als facilitator met betrekking tot de communicatie tussen beleid en onderzoekers door (1) het helpen definiëren van noden in het marien onderzoek ter ondersteuning en informering van het beleid, (2) het bruikbaar maken van wetenschappelijke data en informatie voor het beleid en voor een brede waaier aan mariene experts en (3) de overdracht van mariene kennis. Het brengt de expertise in de Vlaamse en Belgische onderzoeksgroepen in kaart en reikt deze op gecoördineerde manier aan in binnen- en -buitenland. Deze inspanningen verhogen de visibiliteit van het marien onderzoek in het binnen- en buitenland, stimuleren de participatie in internationale en regionale activiteiten en zorgen voor een afstemming met andere beleidsniveaus.

AANTAL MARIENE PEER-REVIEWED EN VABB-PUBLICATIES GEAFFILIEERD AAN EEN MOG NAAR LAND VAN DE (CO-)AUTEURS



Figuur 36. Geografische voorstelling van het aantal mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG naar land van de (co)auteurs (geografische voorstelling van samenwerkingsverbanden op basis van peer-reviewed publicaties, 2010) (Bron: IMIS, VLIZ 2013).

VLAANDEREN ALS INTERNATIONALE SPELER IN HET MARIEN ONDERZOEK

In de *Vlaamse beleidsnota Wetenschappelijk onderzoek en Innovatie (2009-2014)* ²²⁹⁰⁰¹ stemt de voogdijminister voor Onderzoek en Innovatie, minister Ingrid Lieten, de krachtlijnen van het beleid af op de internationale en Europese uitdagingen. Het huidige regeerakkoord van de Vlaamse overheid (*Vlaamse regering 2009*) herhaalt de doelstelling van het *Pact 2020* om 3% van het BBP te besteden aan onderzoek- en ontwikkelingsactiviteiten (*Andries et al. 2012* ²²⁹⁰⁰⁴). Excellentie in het wetenschappelijk onderzoek en onderwijs, en een goede kruisbestuiving tussen wetenschap en bedrijfswereld voor de vertaling van onderzoeksproducten en toepassingen voor de wereldmarkt, staan centraal in dit beleid. Voor een kleine regio als Vlaanderen mag het belang van de schaalvergroting, om een intensere deelname aan de EOR (JPI, EIT, Horizon 2020) mogelijk te maken (*Vlaamse beleidsnota Wetenschappelijk onderzoek en Innovatie (2009-2014)* ²²⁹⁰⁰¹), niet onderschat worden. Deze schaalvergroting wordt nagestreefd zowel op het vlak van stroomlijning van de informatieverstrekken en begeleidingsorganisaties, als voor de onderzoeksinfrastructuur.

Sinds 2005 ondersteunt de Vlaamse overheid het UNESCO/IOC-projectkantoor (*IODE Project Office*) met structurele financiering van 0,54 miljoen euro, door het ter beschikking stellen van kantoorruimte in Oostende, het voorzien van lokale medewerkers en operationele financiering. Het Flanders-UNESCO Science Trust Fund (FUST) draagt bijkomend 1,53 miljoen euro per jaar bij, via de UNESCO als uitvoerende instantie, waarvan ongeveer 60% (0,9 miljoen euro) bestemd is voor zee- en kustgerelateerde programma's en projecten. Dankzij deze ondersteuning draagt Vlaanderen bij tot de ontwikkeling van de internationale coördinatie op het vlak van de oceanografie, capaciteitsuitbouw, en tot de promotie van het duurzaam gebruik en de ontwikkeling van kustgebieden wereldwijd.

De *Herculesstichting* van de Vlaamse overheid biedt een financieringskanaal voor (middel)zware infrastructuur voor fundamenteel en strategisch basisonderzoek in alle wetenschappelijke disciplines. Het *ESFRI* brengt de noden van de EU-lidstaten aan pan-Europese onderzoeksinfrastructuren in kaart, en fungeert tevens als overlegplatform tussen lidstaten om deze infrastructuren te realiseren. Vlaanderen neemt deel aan vijf projecten binnen het ESFRI-kader (*Herculesstichting*), waarvan twee met een relevantie voor het marien onderzoek: het Geïntegreerd Koolstofobservatiesysteem (*ICOS*) en het virtueel laboratorium voor analyse van biodiversiteit gekoppeld aan klimaat en milieu (*Lifewatch*).

Wat betreft de optimalisering van het gebruik van inzet van grote infrastructuur op Europese schaal, wordt het marien onderzoek in Vlaanderen onder meer vertegenwoordigd in het Europees Netwerk van Mariene Onderzoekstations (*MARS*) en in de Organisatie van Europese Onderzoeksschepen (*ERVO*). Onderzoeksinfrastructuur omvat naast fysische componenten ook bv. collecties en databanken. Vlaanderen zet actief in op de internationale netwerken voor het beheren van informatie (bv. *EURASLIC*, *IAMSILIC*, *ASFA*, *IODE*) en het standaardiseren en integreren van data (bv. *SMEBD*, *ERMS*, *WoRMS*, *OBIS*, *SeaDataNet*, *GLOSS*, *IODE*).

In 2012 heeft Europese Commissaris voor Maritieme Aangelegenheden en Visserij, Maria Damanaki, beslist om in te gaan op het aanbod van Vlaams minister Ingrid Lieten om het centrale secretariaat van het Europees Marien Observatie en Datanetwerk (*EMODnet*) op de InnovOcean site in Oostende in te richten. EMODnet kadert binnen het Europese initiatief 'Mariene kennis 2020' (*COM (2010) 461*). De Vlaamse Regering maakt hierbij jaarlijks 180.000 euro vrij ter ondersteuning van het EMODnet-secretariaat via het VLIZ. Op deze manier levert Vlaanderen een belangrijke bijdrage aan de Europa 2020-streefdoelen.

De European Marine Board (*EMB*) werd in 1995 opgericht om de coördinatie tussen Europese mariene wetenschappelijke organisaties - zowel onderzoeksinstituten als onderzoeksfinancierende instellingen - te verbeteren en om een strategie voor mariene wetenschappen in Europa te ontwikkelen. Sinds 2006 is het secretariaat van dit Europese forum voor mariene wetenschappen gehuisvest in Oostende. FWO-Vlaanderen, het Franstalige FNRS en BELSPO nemen het lidmaatschap in de EMB op voor België. Het VLIZ is de vertegenwoordiger van FWO-Vlaanderen in EMB.

Vlaanderen en België stappen van bij het begin mee in de ontwikkeling van het JPI-Oceans initiatief. De Vlaamse overheid draagt bovendien jaarlijks 200.000 euro bij aan de ondersteuning van JPI-Oceans en VLIZ detachteert sinds 2011 een voltijds personeelslid in het JPI-Oceans secretariaat. In 2012 werd de ondersteunende Coordination and Support Action (CSA) Oceans opgestart onder KP7, waarbij elf partners van negen verschillende landen samenwerken naar het operationeel maken van het JPI-Oceans-initiatief. In het CSA-Oceans-project is VLIZ verantwoordelijk voor de communicatie en outreach.

Deze geconcentreerde inspanningen verhogen de visibiliteit van het marien onderzoek in het buitenland en stimuleren de participatie in internationale activiteiten in het kader van een geïntegreerde samenwerking en een verbreding van het onderzoek. Naast internationalisatie, wordt nieuw onderzoekspotentieel ook aangesproken door een verhoogde inzet op interregionale samenwerking.

Ondanks de 'decentralisatie' van het marien onderzoek in Vlaanderen en België heeft het zich zowel regionaal als internationaal kunnen positioneren. De capaciteiten zijn aanwezig om multidisciplinair te werken in een brede waaier aan mariene onderzoeksdomeinen zodat wanneer zich in de toekomst een hefboom aanbiedt, de MOGs hierop kunnen inhaken. Communicatie, coördinatie en samenwerking rond noodzakelijke diensten, infrastructuur en producten zijn hierbij belangrijk. Enkel door de handen ineen te slaan kan de mariene onderzoeksgemeenschap in Vlaanderen en België een sterke uitstraling geven naar nationale en internationale fora. Een collectiviteit is nodig om in deze internationale en Europese context een coherente visie te ontwikkelen voor wetenschappelijke vragen, technologische wensen en infrastructuurnoden. De structurele ondersteuning van de samenwerkingverbanden - ook naar de bedrijfswereld - biedt een blijvende meerwaarde voor de fundamentele van onze kennismaatschappij en voor het beantwoorden van de grote uitdagingen in het huidige en toekomstig marien onderzoek.

Referentielijst wetgeving

Tabel met internationale overeenkomsten, verdragen, conventies, etc.

INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN, VERDRAGEN, CONVENTIES, ...			
Afkorting (indien beschikbaar)	Titel	Jaar afsluiting	Jaar inwerkingtreding
<i>OSPAR-Verdrag</i>	Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan	1992	1998
HELCOM	The Helsinki Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area	1992	
Bucharest Convention	The Bucharest Convention on the Protection of the Black Sea against Pollution	1992	
Barcelona Convention	The Barcelona Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean	1995	
	<i>Verdrag ter Bescherming van Cultureel Erfgoed onder Water</i>	2001	

Tabel met de Europese wetgeving. Voor de geconsolideerde teksten van deze wetgeving verwijzen we naar [Eurlex](#).

EUROPESE WETGEVING			
Afkorting	Titel	Jaar	Nummer
Richtlijn			
Vogelrichtlijn	Richtlijn inzake het behoud van de vogelstand	2009	147
Habitatrichtlijn	Richtlijn inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna	1992	43
Kaderrichtlijn water	Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid	2000	60
Kaderrichtlijn mariene strategie	Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het beleid ten aanzien van het mariene milieu (Kaderrichtlijn mariene strategie)	2008	56
Verordeningen			
Gemeenschappelijk Visserijbeleid	Verordening inzake de instandhouding en de duurzame exploitatie van de visbestanden in het kader van het gemeenschappelijk visserijbeleid	2002	2371
	Verordening tot instelling van een communautair kader voor het verzamelen en beheren van gegevens die essentieel zijn voor het gemeenschappelijk visserijbeleid	2007	1343
Andere (aanbeveling, communicatie, groenboek, witboek, etc.)			
	Mededeling van de Commissie (COM): Naar een Europese onderzoeksruimte	2000	6
	Mededeling van de Commissie (COM): Meer onderzoek voor Europa - Op weg naar 3% van het BBP	2002	499
Geïntegreerd Maritiem Beleid	Mededeling van de Commissie (COM): Een geïntegreerd maritiem beleid voor de Europese Unie	2007	575
	Mededeling van de Commissie (COM): Een Europese strategie voor marien en maritiem onderzoek: een coherent kader voor de Europese onderzoeksruimte ter ondersteuning van het duurzame gebruik van oceanen en zeeën	2008	534
	Mededeling van de Commissie (COM): Bouwen aan een duurzame toekomst voor de aquacultuur - Een nieuw elan voor de strategie voor een duurzame ontwikkeling van de Europese aquacultuur {SEC(2009) 453} {SEC(2009) 454}	2009	162

EUROPESE WETGEVING (vervolg)			
Afkorting	Titel	Jaar	Nummer
	Mededeling van de Commissie (COM): Naar de integratie van de maritieme bewaking: Een gemeenschappelijke gegevensuitwisselingstructuur voor het maritieme gebied van de EU {SEC(2009) 1341}	2009	538
	Mededeling van de Commissie (COM): Mariene Kennis 2020 - mariene gegevens en observatie voor slimme en duurzame groei	2010	461
	Mededeling van de Commissie (COM): Het kaderprogramma voor onderzoek en innovatie (2014-2020)	2011	808
	Mededeling van de Commissie (COM): Blauwe groei Kansen voor duurzame mariene en maritieme groei	2012	494
Verklaring van Limassol	Declaration of the European Ministers responsible for the Integrated Maritime Policy and the European Commission, on a Marine and Maritime Agenda for growth and jobs	2012	
	Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke ordening en geïntegreerd kustbeheer	2013	133
	Mededeling van de Commissie (COM): Actieplan voor een maritieme strategie in het Atlantische gebied Totstandbrenging van slimme, duurzame en inclusieve groei	2013	279

Tabel met Belgische en Vlaamse wetgeving. Voor de geconsolideerde teksten van deze wetgeving verwijzen we naar het [Belgisch staatsblad](#) en de [Justel-databanken](#).

BELGISCHE EN VLAAMSE WETGEVING	
Datum wetgeving	Titel
Wetten	
Bijzondere wet van 8 augustus 1980	Bijzondere wet tot hervorming der instellingen
Koninklijke besluiten	
KB van 22 augustus 2006	Koninklijk besluit tot wijziging van het KB/WIB 92 op het stuk van de aangifte in de bedrijfsvoorheffing
Decreten	
Decreet van 30 april 2009	Decreet betreffende de organisatie en financiering van het wetenschaps- en innovatiebeleid

