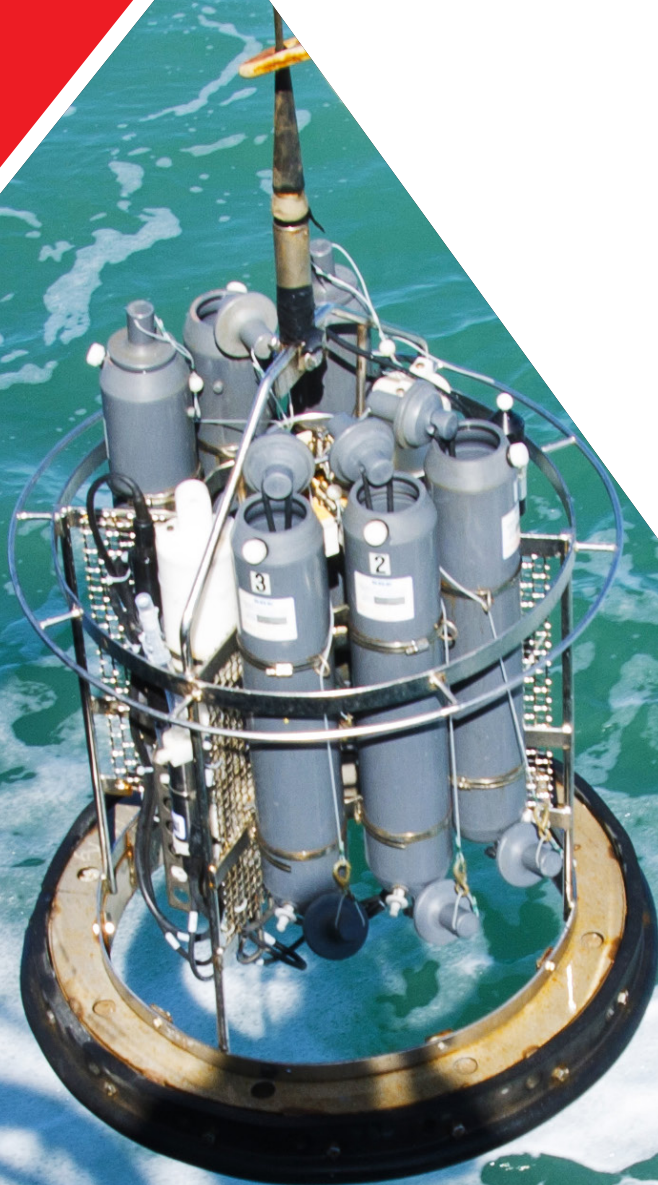




# Indicatorrapport

Marien Onderzoek en Innovatie 2018

*Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)*



## Colophon

Het Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2018 is een publicatie dat opgemaakt wordt in het kader van het Compendium voor Kust en Zee. Het Compendium komt tot stand door een samenwerking tussen verschillende academische groepen, overheidsinstanties, middenveldorganisaties en overlegplatformen met betrekking tot de kust en zee en wordt gecoördineerd door het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ).

Het Compendium voor Kust en Zee kan online geraadpleegd worden op: [www.compendiumkustenzee.be](http://www.compendiumkustenzee.be)

### **Auteurs:**

Hans Pirllet<sup>1</sup>, Jan Mees<sup>1</sup>, Steven Dauwe<sup>1</sup>, Colin Janssen<sup>1,2</sup>, Ann-Katrien Lescrauwaet<sup>1</sup>, Tina Mertens<sup>1</sup>, Gert Verreet<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

<sup>2</sup> Universiteit Gent (UGent)

<sup>3</sup> Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI)

### **Lectoren:**

Joke Coopman<sup>4</sup>, David Cox<sup>5</sup>, Willem De Moor<sup>6</sup>, Rudy Herman<sup>7</sup> en Kristien Vercoutere<sup>8</sup>

<sup>4</sup> European Marine Board (EMB)

<sup>5</sup> Belgian Science Policy Office (BELSPO)

<sup>6</sup> JPI Oceans

<sup>7</sup> Emeritus senior onderzoeker EWI

<sup>8</sup> Vlaamse Adviesraad voor Innoveren & Ondernemen (VARIO)

Met medewerking van: Heike Lust, Zohra Bouchti en Andre Cattrijsse (VLIZ); Cristina Costa (EurOcean); Bart Thijs, Wolfgang Glänzel, Mariëtte Du Plessis, Julie Callaert en Koenraad Debackere (ECOOM); Pascale Dengis en Monica Van Langenhove (Departement EWI); Geert De Pauw (FWO); Donald Carchon en David Grzegorzewski (VLAIO); Herman Diels (VLIR-UOS); Lieven Naudts (KBIN) en David Cox (BELSPO).

### **Wijze van citeren:**

Pirllet, H., Mees, J., Dauwe, S., Janssen, C., Lescrauwaet, A.K., Mertens, T., Verreet, G., 2018. Indicatorrapport Marien Onderzoek en Innovatie 2018. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Oostende, België, 47 pp.

ISBN 978-94-920436-0-3

### **Verantwoordelijke uitgever:**

Jan Mees (Vlaams Instituut voor de Zee, VLIZ)

Wandelaarkaai 7

8400 Oostende

België

### **Grafische vormgeving:**

Cayman bvba (Brugge) en afdeling Beleidsinformatie (VLIZ)

### **Fotomateriaal:**

Foto cover: Cayman bvba (Brugge)



## Inhoudstabel

- 1 / VOORWOORD  
[p 5](#)
  
- 2 / BELEIDSCONTEXT VOOR MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE  
[p 9](#)
  - 2.1 Internationaal  
[p 9](#)
  - 2.2 Europees  
[p 10](#)
  - 2.3 België/Vlaanderen  
[p 12](#)
  
- 3 / MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE IN VLAANDEREN/BELGIË: CIJFERS EN INDICATOREN  
[p 14](#)
  - 3.1 Methodologie - Kartering van het Vlaams/Belgisch marien onderzoekslandschap  
[p 14](#)
  - 3.2 Mariene onderzoekscapaciteit in Vlaanderen en België  
[p 15](#)
  - 3.3 Bibliometrische analyse van het marien onderzoekslandschap  
[p 19](#)
  - 3.4 Technometrie van het Vlaams/Belgisch marien innovatielandschap  
[p 26](#)
  - 3.5 Mariene en maritieme opleidingen  
[p 30](#)
  - 3.6 Mariene onderzoeksinfrastructuur  
[p 32](#)
  - 3.7 Financiering van marien onderzoek en innovatie  
[p 33](#)



## 1. Voorwoord

### Waarom moet er ingezet worden op marien onderzoek en innovatie?

De laatste decennia heeft de mens zijn blik steeds meer op de zee gericht voor een aantal van de grote maatschappelijke uitdagingen zoals de voedsel- en energievoorziening. De zeeën en oceanen bieden immers een plethora aan hulpbronnen en diensten. We denken hierbij al snel aan de traditionele maritieme sectoren zoals de visserij en scheepvaart maar de afgelopen jaren hebben een aantal nieuwkomers zich in sneltempo gemanifesteerd: grootschalige aquacultuur, de ontginning van minerale grondstoffen uit zee, de winning van drinkwater uit zee door ontzilting en offshore energieopwekking. De explosieve toename van de activiteiten op zee gebeurt echter niet zonder daar een prijs voor te betalen. Het ineensstorten van visbestanden en het voorkomen van marien zwerfvuil in de meest afgelegen delen van onze oceanen, zijn slechts twee symptomen die duidelijk maken dat de mens gestoten is op de grenzen van het mariene systeem. We zouden hierbij bijna vergeten dat de zeeën en oceanen eveneens voorzien in minder tastbare diensten die evenwel van vitaal belang zijn voor het leven op aarde: bijvoorbeeld het reguleren van het klimaat, het bufferen van de klimaatverandering en de productie van zuurstof.

Deze 'blauwe (r)evolutie' van de afgelopen jaren, stelt de mariene onderzoeks- en innovatiegemeenschap voor navenante uitdagingen. De nodige wetenschappelijke onderbouwing moet aangeleverd worden om goede richtwaarden en efficiënte monitoringsstrategieën te kunnen ontwikkelen voor een gedegen beleid en beheer van onze zeegebieden. Er is doorgedreven innovatie nodig om te komen tot een efficiënter en duurzamer gebruik van de zeeën en oceanen. Ook op het vlak van fundamenteel onderzoek, zorgt de klimaatverandering voor een zekere urgentie om de samenhang van het mariene systeem te doorgronden. Daarnaast hebben de wetenschappers een cruciale rol te spelen in de opleiding van de volgende generatie mariene en maritieme experts. Deze experts zullen broodnodig zijn om de toenemende vraag naar dergelijke profielen op de arbeidsmarkt in te vullen. Het zijn slechts enkele van de grote opdrachten waar de mariene onderzoekers en innovatie-actoren voor staan en dan hebben we het nog niet eens gehad over de stappen die moeten gezet worden op het vlak van de bescherming van laaggelegen kustgebieden tegen overstromingen. Het ligt dan ook voor de hand dat de rol van marien onderzoek en innovatie binnen onze maatschappij in de toekomst enkel aan belang zal winnen.

### België beschikt maar over een zeer klein deel van de Noordzee. Kunnen wij op internationaal vlak iets betekenen in het onderzoek naar de kusten, zeeën en oceanen?

België beschikt inderdaad over een zeegebied dat slechts een postzegel groot is als we de vergelijking maken met de weidsheid van de wereldzeeën. Het is echter wel zo dat het Belgisch deel van de Noordzee behoort tot de best bestudeerde mariene gebieden ter wereld. Wij kunnen immers bogen op een zeer lange traditie in marien onderzoek dat zijn kiem vindt voor onze kust. Het is dan ook geen toeval dat het *Laboratoire des Dunes* van de Leuvense professor Pierre-Joseph Van Beneden (1809-1894) geldt als het eerste mariene station ter wereld.

Het is echter een denkfout om de omvang van het huidige mariene onderzoekslandschap te koppelen aan de grootte van ons zeegebied. Momenteel beschikken we over 114 mariene onderzoeksgroepen verbonden aan universiteiten en wetenschappelijke instellingen, goed voor meer dan 1.600 personen die actief betrokken zijn bij dit onderzoek. Deze groepen hebben gaandeweg een zeer diverse expertise ontwikkeld die zich al lang niet meer beperkt tot het Belgisch deel van de Noordzee. In tegendeel, meer dan drie kwart van het marien onderzoek speelt zich momenteel af in buitenlandse of internationale zee- en kustgebieden. De veelheid aan onderzoeksonderwerpen is ronduit indrukwekkend. We kunnen een aardig woordje meespreken over mangrovegebieden in Azië en Afrika, de internationale wetgeving rond onderwatererfgoed of ecosysteemdiensten in Europese estuaria, maar dragen met ons onderzoek evenzeer bij aan de bevaarbaarheid van het Panamakanaal. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat de Belgische mariene onderzoekers ver boven het gemiddelde scoren op het vlak van internationale samenwerking met een sterke verankering in internationale netwerken zoals IOC-UNESCO, ICES, OSPAR en de *European Marine Board*. Ook op het vlak van de wetenschappelijke output kunnen de mariene onderzoeksgroepen hun voet zetten naast gerenommeerde buitenlandse mariene instituten met een citatie-impact boven de wereldstandaard. We kunnen bijgevolg stellen dat het Belgische en Vlaamse mariene onderzoekslandschap boven zijn gewichtsklasse bokst met een blik die sterk internationaal gericht is.

### **Gaat het om een artificiële verzameling van mariene onderzoeksgroepen of vormen ze een geïntegreerd onderzoeks- en innovatielandschap?**

De 114 mariene onderzoeksgroepen in Vlaanderen en België zijn actief in niet minder dan 19 verschillende onderzoeksdisciplines, gaande van grote blokken zoals de biologische en aardwetenschappen tot disciplines als burgerlijke ingenieurskunde en geschiedenis en archeologie. Als coördinatieplatform voor het marien onderzoek, speelt het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) een centrale rol om samenwerking over disciplines heen te faciliteren. Het zou natuurlijk een brug te ver zijn om te stellen dat elk van die groepen met elkaar zou kunnen samenwerken maar het is wel zo dat multidisciplinariteit ingebakken zit in het marien onderzoek. Dit is enerzijds te wijten aan de intrinsieke samenhang van het mariene systeem. Zo vereist de inplanting van een aquacultuurproject op zee naast een biologische invalshoek ook oceanografische (stromingen en golven), geologische (zeebodem en ondergrond), fysicochemische (temperatuur en samenstelling van het zeewater), ingenieurskundige (belastingen en verankering van de constructie) tot zelfs juridische (maritiem recht) kennis en informatie.

Daarnaast is de multidisciplinaire samenwerking in de mariene onderzoeksgemeenschap ook het gevolg van een praktische noodzaak. Zeegaand onderzoek is kostelijk en brengt de nodige uitdagingen met zich mee, zowel technologisch als op het vlak van veiligheid en gezondheid. Er zijn bijgevolg weinig onderzoeksschepen die meerdaagse tochten aanvatten met slechts één enkele onderzoeksgroep aan boord. Eenzelfde sedimentstaal van de zeebodem is immers niet enkel nuttig voor een geoloog om de korrelgrootte te bepalen, maar kan eveneens informatie verschaffen aan de bioloog over de aanwezige benthische organismen, aan de ingenieur over geotechnische parameters of aan de biochemicus en microbioloog over biochemische processen die zich afspelen in het poriënwater. Marien onderzoek is de facto een multidisciplinaire aangelegenheid en de samenwerking binnen dit landschap blijkt ook uit de cijfers van gemeenschappelijke publicaties en gezamenlijke projecten van onderzoeksgroepen over de verschillende disciplines heen.

### **De laatste jaren is het mariene onderzoeksveld steevast gegroeid. Bestaat er een risico op afvlakking of afkalving van dit landschap?**

Sinds de eerste kartering van het marien onderzoekslandschap in 2013 hebben we een significante groei kunnen vaststellen van 82 groepen met bijna 1.100 personeelsleden tot 114 groepen met meer dan 1.600 betrokken personen in 2018. Deze groei is voor een stukje artificieel waarbij we gaandeweg de methodologie om het marien onderzoek in kaart te brengen hebben kunnen optimaliseren. Daarnaast konden we echter ook een reële toename vaststellen met onder meer een zogenaamd 'Blauwe Groei-effect'. Het betreft hier bestaande onderzoeksgroepen die hun expertise uitbreiden naar het mariene domein door de opkomst van nieuwe sectoren zoals de offshore windindustrie. Een tekenend voorbeeld van deze evolutie is een groep die zijn onderzoek initieel heeft opgebouwd rond trillingen en vibraties in vliegtuigen maar deze expertise succesvol ging uitbreiden naar de structurele monitoring van offshore windturbines. Ook in het materiaalonderzoek zijn groepen zich stilaan in het mariene veld gaan begeven door de uitdagingen die zich stellen bij grote constructies op zee (corrosie, zelfhelend beton, etc.).

Er zijn evenwel ook parameters in de onderzoeksfinanciering die erop wijzen dat bepaalde segmenten van het marien onderzoekslandschap onder druk komen te staan. Het gaat dan in de eerste plaats over kanalen voor fundamenteel onderzoek aan de universiteiten. Deze daling kan voor wat betreft het federale onderzoeksprogramma (BELSPO) toegeschreven worden aan de beleidskeuze om de programmatorische financiering die relevant is voor marien onderzoek af te bouwen. We kunnen onze ogen echter niet sluiten voor de aanzienlijke afname van de mariene FWO-middelen. Men kan ervan uitgaan dat de algemene daling van slaagkansen een rol speelt in deze tendens maar het is onduidelijk in hoeverre ook andere factoren (excellentie, beleidskeuzes van universiteiten, een evolutie richting meer toegepast onderzoek, etc.) een invloed uitoefenen. Het zal essentieel zijn om ook op lange termijn te blijven investeren in fundamenteel marien onderzoek. Dit is immers de voedingsbodem waaruit nieuwe toepassingen met valorisatiepotentieel voortkomen. Denken we bijvoorbeeld aan de onderzoeksgroepen die jarenlang geïnvesteerd hebben in fundamenteel diepzeesonderzoek en nu mee de kennisbasis uitbouwen om een gedegen beleid en beheer uit te werken rond diepzeemijnbouw. Ook historisch ecologisch onderzoek van onze kust- en zeegebieden werd plots zeer toegepast als er grenswaarden moesten bepaald worden voor de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie die moet leiden tot een goede milieutoestand van het marien milieu. Het versterken van het fundamentele segment van het mariene onderzoeksveld wordt wellicht de grootste uitdaging die ons de komende jaren staat te wachten. Te meer omdat de universitaire associaties het merendeel van de mariene onderzoekscapaciteit in Vlaanderen en België herbergen.

## Slagen we erin om mariene onderzoek ook te valoriseren in innovatieprojecten en commerciële toepassingen?

De financieringscijfers van mariene onderzoeks- en innovatieprojecten tonen aan dat er zich de afgelopen 10 jaar een stijging heeft afgetekend in de kanalen die gericht zijn op toegepast onderzoek en innovatie. Een groeiend aandeel wordt hierbij ingenomen door projecten met bedrijven. Op Europees vlak kan deze evolutie toegeschreven worden aan de beleidskeuze om preferentieel in te zetten op opkomende maritieme sectoren, de zogenaamde Blauwe Groei-Strategie (COM (2012) 494). Ook op Vlaams niveau besliste de overheid om te investeren in mariene en maritieme innovatie met eerst de opzet van een innovatief bedrijfsnetwerk Offshore Energie en vervolgens ook een volwaardige maritieme speerpuntcluster, de Blauwe Cluster.

Uit de tijdsreeks van de financiering van mariene onderzoeks- en innovatieprojecten kunnen we alvast een duidelijk succesverhaal distilleren. Zo'n 10 jaar geleden werden de eerste projecten rond Blauwe Energie voornamelijk gefinancierd door Vlaamse kanalen. Tussen 2007 en 2013 bleef de Europese KP7-financiering voor Blauwe Energie beperkt tot 'slechts' 2,5 miljoen euro aan Belgische partnerbudgetten. De inspanningen op regionaal niveau vertaalden zich echter in een multiplicatoreffect in het Horizon 2020-programma (2014-2020) waar op drie jaar tijd meer dan 20 miljoen euro budget met betrekking tot Blauwe Energie werd toegekend aan Belgische en Vlaamse partners. Bovendien ontwikkelde zich terzelfder tijd een volwaardige offshore sector binnen Vlaanderen die volgens een recente studie zal leiden tot een tewerkstelling van 15.000 à 16.000 jobs tegen 2020.

Met de komst van de Blauwe Cluster wordt het zaak om deze sterktes te consolideren, maar evenzeer nieuwe succesverhalen uit te bouwen. Zo bieden er zich evidente kansen aan om de aanzienlijke wetenschappelijke kennis op het vlak van waterbouwkunde en kustecosystemen te matchen met de grote industriële expertise van de Vlaamse baggerbedrijven. Daarnaast houden ook opkomende velden zoals mariene biotechnologie, de ontwikkeling van innovatieve sensoren, autonome vaartuigen en robotica een belofte van valorisatie in zich. Het valt in de lijn der verwachtingen dat we in de komende jaren een verdere afstemming zullen zien tussen het mariene onderzoeksveld en de maritieme bedrijfs wereld, en dit niet enkel op het niveau van onderzoek en innovatie maar evenzeer voor wat betreft de mariene en maritieme opleidingen. Dit laatste aspect zal essentieel zijn om de gespecialiseerde profielen die de maritieme sector vereist, ingevuld te krijgen.

## Hoe ziet de toekomst van het mariene onderzoeks- en innovatieveld eruit?

Men hoeft geen helderziende te zijn om te voorspellen dat het belang van marien onderzoek en innovatie wereldwijd sterk zal toenemen. Vanuit de VN wordt momenteel een *Decade of Ocean Science* voor een duurzame ontwikkeling voorbereid die zal lopen van 2021 tot 2030. Een maritieme regio als Vlaanderen kan en mag deze boot niet missen. Het wordt zaak om het Vlaamse mariene kennisveld voldoende te versterken om gewapend te zijn voor de uitdagingen en opportuniteiten die op ons afkomen. In die context betekende de komst van de Blauwe Cluster alvast een game changer voor het toegepast onderzoek en bedrijfsgedreven innovatie met betrekking tot de kust en zee.

De cijfers van de mariene O&O-financiering wijzen echter op de nood voor een analoge versterking van het marien fundamenteel onderzoek. Er zou een kwantumsprong kunnen gemaakt worden door te investeren in geormerkt marien onderzoeksgeld dat kadert binnen een coherente onderzoekstrategie en -visie. Het mag duidelijk zijn dat dit geen loze investering zou zijn maar wel een langetermijngarantie op voortgezet excellent marien onderzoek en innovatiepush vanuit de kennisinstellingen. Deze strategie biedt eveneens de zekerheid dat we op internationaal en Europees vlak boven onze gewichtsklasse blijven boksen, ook voor wat betreft de deelname in projecten en het verwerven van projectfinanciering. Ten slotte valoriseert deze aanpak ten volle de investeringen die reeds gedaan werden in grootschalige mariene onderzoeksinfrastructuur.

Als de overheid de ingeslagen weg verder bewandelt en voluit de kaart van marien onderzoek en innovatie trekt, mogen we de ambitie koesteren om verder uit te groeien tot een absoluut speerpunt van de Vlaamse kenniseconomie.

Prof. Dr. Jan Mees  
Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)







## 2. Beleidscontext voor marien<sup>1</sup> onderzoek en innovatie

Het beleid met betrekking tot marien onderzoek en innovatie wordt vormgegeven op verschillende niveaus. In wat volgt wordt een summier overzicht gegeven van de meest relevante spelers op internationaal, Europees, Belgisch en Vlaams vlak.

### 2.1 Internationaal

De globale dimensie van de zeeën en oceaan vergt een internationale coördinatie en strategie om grootschalige mariene processen en fenomenen te doorgronden. Daarom werd binnen de schoot van de *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)* de *Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC)* opgericht als bevoegde entiteit voor oceanwetenschappen. IOC staat hierbij in voor volgende taken met betrekking tot de oceaan, zeeën en kustgebieden: het verhogen van de internationale samenwerking inzake onderzoek; de coördinatie van programma's met betrekking tot onderzoek, dienstverlening en educatie; de toepassing van de kennis om te komen tot een duurzaam beheer en ontwikkeling van het mariene milieu en de ondersteuning van beleidsprocessen in de lidstaten.

Binnen de *Ocean Sciences Section* van IOC lopen verschillende programma's en initiatieven (zie [overzicht](#)) waaronder het *Global Ocean Science Report (GOSR)* dat een overzicht geeft van de huidige status van de oceanwetenschappen wereldwijd (*UNESCO 2017*). Daarnaast zijn er binnen IOC ook secties met betrekking tot *Capacity Development*, *Tsunami* en *Oceans observations & services* waartoe onder meer het *Global Ocean Observing System (GOOS)* en het *International Oceanographic Data and Information Exchange Programma (IODE)* behoren. Verder staat IOC ook in voor de ontwikkeling en coördinatie van de *Decade of Ocean Science for Sustainable Development* die zal lopen tussen 2021 en 2030.

Naast IOC-UNESCO, zijn er binnen de VN verschillende entiteiten met oceaan-gerelateerde activiteiten die direct of indirect aansturing geven aan het globale marien onderzoek. Deze entiteiten worden gegroepeerd in het *UN-OCEANS-netwerk*.

In september 2015 bereikten de lidstaten onder de koepel van de VN een akkoord over een set Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (*SDGs*) die deel uitmaken van de *2030 Agenda for Sustainable Development*. *SDG 14 – Life Below Water* handelt specifiek over de oceanen waarbij het één van de doelstellingen is om te komen tot een

Tabel 1. Globale marien-wetenschappelijke netwerken, organisaties en onderzoeksprogramma's (niet-exhaustieve oplistijng).

Thema	Organisatie	Toelichting
Beleidsadvisering / visserij / gebruik van zee	International Council for the Exploration of the Sea ( <i>ICES</i> )	Internationale organisatie die wetenschap ontwikkelt en advies formuleert ten behoeve van het duurzaam gebruik van de oceanen.
Beleidsadvisering	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling ( <i>OESO – OECD</i> )	Deze organisatie voorziet onder meer in globale overzichtsstudies over mariene biotechnologie ( <i>OECD 2013</i> en <i>OECD 2017</i> ) en het toekomstig economisch gebruik van de oceanen ( <i>The Ocean Economy in 2030</i> ) en de daaraan gerelateerde innovatie.
Internationale coördinatie marien onderzoek	Scientific Committee on Ocean Research ( <i>SCOR</i> ) van de International Science Council ( <i>ICSU</i> )	Deze organisatie tracht interdisciplinaire wetenschappelijke vraagstellingen met betrekking tot de oceanen te beantwoorden en ligt aan de basis van een aantal grootschalige mariene onderzoeksprojecten (bv. <i>IMBER</i> , <i>SOLAS</i> , <i>GEOTRACES</i> , <i>IOQE</i> en <i>IIQE-2</i> ).
Internationale coördinatie marien onderzoek	Census of Marine Life ( <i>CoML</i> )	Een internationaal initiatief om de diversiteit, de verspreiding en het voorkomen van het mariene leven in kaart te brengen.
Oceaanobservaties	Partnership for Observation of the Global Oceans ( <i>POGO</i> )	Een globale samenwerking van partners die een duurzame, state-of-the-art globaal oceaan observatiesysteem nastreven dat de noden van wetenschap en de maatschappij invult.
Coördinatie inzake marien onderzoek en educatie	World Association of Marine Stations ( <i>WAMS</i> )	Een globaal netwerk dat de bestaande mariene stations tracht te verenigen om zodoende intensievere samenwerking te stimuleren.

<sup>1</sup> Tenzij het expliciet anders gespecificeerd wordt, wordt in dit rapport de term 'marien' in zijn meest brede betekenis gebruikt met inbegrip van maritieme, kustgebonden en estuariene aspecten.

toename van de wetenschappelijke kennis, onderzoekscapaciteit en technologietransfer ten behoeve van het welzijn van de oceanen.

Daarnaast zijn er buiten de VN-context nog verschillende internationale organisaties die direct of indirect relevant zijn voor de globale component van het marien onderzoek. Het gaat dan zowel over agenda-zetting, coördinatie, advies, financiering als uitvoering van onderzoek met betrekking tot de mariene thematiek (tabel 1, niet-exhaustieve oplijsting).

## 2.2 Europees

### EUROPESE COMMISSIE – ALGEMENE BELEIDSCONTEXT INZAKE ONDERZOEK EN INNOVATIE

Het Directoraat-Generaal voor Onderzoek en Innovatie (*DG Research and Innovation, DG R&I*) van de Europese Commissie (EC) is bevoegd voor het Europese wetenschaps- en innovatiebeleid en staat in voor de coördinatie van deze activiteiten. Belangrijke concepten en strategieën binnen dit beleid zijn onder meer *Open Science* en *Open Innovation* (*Open innovation, open science, open to the world – A vision for Europe, 2016*), de *Innovation Union* (strategie om innovatie te faciliteren), de *European Research Area* (coördinatie van onderzoeksprogramma's) en de opzet van een *European Innovation Council (EIC)* pilot. Daarnaast staat DG R&I ook in voor de *financiering* van onderzoek en innovatie, onder meer door middel van Europese kaderprogramma's zoals het huidige *Horizon 2020* (2014-2020) en het toekomstige *Horizon Europe* (2021-2027) dat momenteel wordt geconcipieerd (zie *Europese Financieringsinstrumenten voor Marien Onderzoek en Innovatie*).

Voor de implementatie van haar beleid, werkt DG R&I samen met verschillende departementen van de EC en agentschappen zoals *European Research Council Executive Agency (ERCEA)*, *Research Executive Agency (REA)*, *Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME)*, *Innovation and Networks Executive Agency (INEA)*, *Joint Research Centre (JRC)*, etc.

### ONDERZOEK EN INNOVATIE BINNEN EU GEÏNTEGREERD MARITIEM BELEID – BLAUWE GROEI-STRATEGIE

Binnen de EC is het Directoraat-Generaal voor Maritieme Zaken en Visserij (*DG MARE*) bevoegd voor de ontwikkeling en uitvoering van het Europese beleid in verband met maritieme zaken en visserij. Een belangrijke beleidslijn binnen dit Directoraat-Generaal betreft de zogenaamde *Blauwe Groei-strategie* (COM (2012) 494) die deel uitmaakt van het bredere *Geïntegreerd Maritiem Beleid* (GMB, COM (2007) 575). Blauwe groei is de langetermijnstrategie voor meer duurzame groei in de mariene en maritieme sectoren. Onderzoek en innovatie zijn cruciale drijfveren binnen dit beleid en werden verder uitgewerkt in volgende mededelingen: Een Europese strategie voor marien en maritiem onderzoek (COM (2008) 534) en Innovatie in de Blauwe Economie (COM (2014) 254). In de *Blue Growth-calls*, alsook in andere delen van Horizon 2020 worden, in samenwerking met DG R&I, mariene onderzoeks- en innovatiemiddelen vrijgemaakt.

In lijn met de zogenaamde *regionale zeegebiedsstrategieën* van het GMB, worden eveneens een aantal mariene onderzoeks- en innovatiestrategieën en -initiatieven ontwikkeld die op een specifiek gebied betrekking hebben:

- De *Galway Statement (2013)* over Atlantische samenwerking heeft geleid tot de oprichting van de *Atlantic Ocean Research Alliance (AORA)*;
- De *Belém Statement (2017)* bouwt verder op de *Galway Statement (2013)* en lanceert de samenwerking inzake oceaanonderzoek en -innovatie tussen de Europese Unie, Brazilië en Zuid-Afrika;
- *BLUEMED* is een onderzoeks- en innovatie-initiatief dat beoogt om de Blauwe Economie in de Middellandse Zee te stimuleren door samenwerking;
- *BONUS* is een artikel 185-initiatief van het EU-Verdrag (TFEU) dat een onderzoeks- en innovatieprogramma uitwerkt voor de Baltische Zee. Momenteel worden in de BANOS CSA voorbereidingen getroffen om dit programma uit te breiden naar het Noordzeebekken.

Mariene Kennis 2020 (COM (2010) 461) vormt een belangrijk element binnen het GMB. Dit initiatief beoogt om mariene data en kennis uit verschillende bronnen te centraliseren en op een efficiënte wijze aan te bieden aan eindgebruikers. Het Europees Marien Observatie- en Datanetwerk (*EMODnet*) brengt de gefragmenteerde mariene data samen op een uniforme wijze in een webportaal. Meer recent werd het *European Ocean Observing System (EOOS)* opgericht dat een coördinerende rol opneemt om de verschillende Europese initiatieven inzake oceaanobservatie beter op elkaar af te stemmen. Naast voornoemde initiatieven bestaan er nog verschillende Europese mariene data en observatieportalen. Een overzicht wordt gegeven in *McMeel en Calewaert (2016)* en *Holdsworth et al. (2017)*.

Daarnaast heeft de Europese Raad in juni 2014 een [strategie voor maritieme veiligheid](#) goedgekeurd. Het hoofddoel ervan is de veiligheid op zee te verbeteren door een gemeenschappelijk kader te scheppen voor alle betrokken nationale en Europese instanties. In deze context werd een [actieplan](#) opgesteld met onder meer aandacht voor onderzoek en innovatie (bv. opstellen van een civiel-militaire onderzoeksagenda voor maritiem veiligheidsonderzoek).

## EUROPESE FINANCIERINGSINSTRUMENTEN VOOR MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE

### Europese Commissie

De EC beschikt over verschillende instrumenten voor de financiering van onderzoek, afhankelijk van de doelstelling, partnerschappen, structurele inbedding, budget-omvang, etc. (zie overzicht in [Pirlet et al. 2015](#)). Belangrijke financieringsmechanismen voor het huidige marien onderzoek zijn:

- [Horizon 2020](#) (2014-2020), waarbinnen marien onderzoek als een transversale prioriteit werd opgenomen;
- De Structuurfondsen, met onder meer het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling ([EFRO-ERDF](#)) dat het Interreg-programma (III, IV, V) financiert;
- Het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij ([EFMZV-EMFF](#)) (2014-2020), ter ondersteuning van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) en het GMB;
- Het Programma voor Competitiviteit van Bedrijven en KMO's ([COSME](#)) (2014-2020).

Daarnaast zijn er ook de zogenaamde *ERA-NET Cofunds* die (deels) gefinancierd worden binnen Horizon 2020 en waarbinnen gezamenlijke oproepen worden gelanceerd voor transnationaal onderzoek en innovatie in gebieden met een belangrijke toegevoegde waarde voor Europa. Verschillende van deze *ERA-NET Cofunds* behandelen een mariene thematiek (bv. [MarTERA Cofund on marine/maritime technologies](#), [OCEANERA-NET Cofund on Ocean Energy](#), of het [ERA-Net Cofund Blue Bioeconomy](#)). Tenslotte wordt vanuit de Europese Investeringsbank ([EIB](#)) onder andere middelen voorzien voor de financiering van grote onderzoeksinfrastructuur.

### JPI Oceans

*Joint Programming Initiatives* (JPIs) zijn Europese initiatieven die tot doel hebben om de nationale (of regionale) onderzoeks- en innovatieprogramma's te coördineren en de nationale (of regionale) middelen te bundelen met het oog op een efficiënter gebruik ervan. Sinds 2008 werden tien JPIs gelanceerd, waaronder het initiatief *Healthy and Productive Seas and Oceans* ([JPI Oceans](#)) dat in 2015 haar [Strategic Research and Innovation Agenda \(2015-2020\)](#) uitbracht. Ondertussen lopen er reeds verschillende gezamenlijke acties rond mariene thema's waarbinnen onderzoeksprojecten gefinancierd worden.

## EUROPESE SAMENWERKING INZAKE MARIENE ONDERZOEKSINFRASTRUCTUUR

Marien onderzoek vergt specifieke en vaak ook kostelijke infrastructuur. Op Europees niveau zijn er dan ook verschillende initiatieven die samenwerking inzake mariene onderzoeksinfrastructuur faciliteren om te komen tot een optimaal gebruik. Het Europees Strategisch Forum voor Onderzoeksinfrastructuur ([ESFRI](#)) ondersteunt een coherente en strategische benadering van het Europees beleid met betrekking tot deze infrastructuur. Binnen de ESFRI-context werden reeds verschillende pan-Europese infrastructuren opgezet waarvan er vier van bijzonder belang zijn voor het marien onderzoek in Vlaanderen en België: het *Integrated Carbon Observation System* ([ICOS](#)) en meer in het bijzonder het *Ocean Thematic Centre* (OTC), het virtueel laboratorium voor analyse van biodiversiteit gekoppeld aan klimaat en milieu ([LifeWatch](#)), het *European Marine Biological Resource Centre* ([EMBRC](#)) en het *European Plate Observing System* ([EPOS](#)). Daarnaast zijn er nog een aantal mariene ESFRI-initiatieven met voorlopig geen Belgische of Vlaamse deelname: bv. [EMSO](#), [Euro-Argo RI](#), [KM3NET](#) en [Danubius-RI](#). Het Federaal Wetenschapsbeleid dekt de jaarlijkse Belgische bijdrage aan de ESFRI-onderzoeksinfrastructuren alsook de federale deelname. Sinds 2018 verloopt de Vlaamse deelname in dergelijke internationale onderzoeksinfrastructuur via een FWO-oproep '[International Research Infrastructure](#)'.

Naast de voornoemde samenwerking binnen de ESFRI-context zijn er op Europees vlak nog een aantal initiatieven voor samenwerking rond grootschalige mariene onderzoeksinfrastructuur. Zo hebben de verschillende beheerders van Europese onderzoeksschepen zich verenigd binnen *European Research Vessel Operators* ([ERVO](#)). Op projectbasis werd binnen *Eurofleets* en [Eurofleets 2](#) een gemeenschappelijk kader uitgewerkt om de transnationale toegang tot scheepstijd (en bijhorende infrastructuur) te coördineren. Op het vlak van mariene observatie- en data-infrastructuur zorgen initiatieven zoals [EMODnet](#), [EOOS](#) en [Copernicus Marine Environment Monitoring Service](#) voor de nodige afstemming (zie ook hierboven). Op projectbasis heeft dit onder meer geleid tot [JERICO-NEXT](#) (samenwerking rond *coastal observatories*), [Atlantos](#) (trans-Atlantische samenwerking rond *Integrated Atlantic Ocean Observing Systems*), [Hydralab+](#) (*adaptation for climate change*) en [Seadatanet/Seadatacloud](#).

Een overzicht van de mariene onderzoeksinfrastructuur die beschikbaar is in Europa wordt gegeven op de [infrastructuur-databank](#) van EurOcean.

## EUROPESE NETWERKEN INZAKE MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE

Naast de voornoemde organisaties, entiteiten en initiatieven, bestaan er verschillende consortia en netwerken waarin (delen van) de Europese mariene onderzoeks- en innovatiegemeenschap vertegenwoordigd zijn. 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 de *Navigating the Future*-reeks. De *EuroOCEAN-conferenties* bieden een forum voor belanghebbenden voor wat betreft het raakvlak marien 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 verschillende verklaringen zoals de *Rome Declaration 2014* over de relatie tussen oceaankwetenschappen en Blauwe Groei.

Daarnaast zijn er nog verschillende voorbeelden van (thematische of sectorale) partnerschappen tussen innovatie- en onderzoeksinstellingen waarvan het *European Marine Research Network (EUROMARINE)*, de *European Fisheries and Aquaculture Research Organisations (EFARO)*, het *European Aquaculture Technology and Innovation Platform (EATIP)*, het *European Global Ocean Observing System (EuroGOOS)*, het *European Network of Marine Research Institutes and Stations (MARS)*, het *EU Technology Platform Waterborne* en *EurOcean* slechts enkelen zijn.

## 2.3 België/Vlaanderen

### BEVOEGDHEIDSVERDELING WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK EN INNOVATIE

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 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. Daarnaast legt de wet ook de bevoegdheden van de federale overheid in deze materie vast. De primaire bevoegdheid voor wetenschappelijk onderzoek en innovatie ligt bij de gemeenschappen en gewesten. De gemeenschappen zijn bevoegd voor alle persoonsgebonden materie, culturele aangelegenheden en onderwijs en vorming. De bevoegdheid voor regionale materie op het gebied van economie, energie, openbare werken, milieu en transport ligt bij de gewesten. In tegenstelling tot de andere regio's heeft Vlaanderen ervoor gekozen de gemeenschaps- en gewestbevoegdheden te bundelen (zie *De Vlaamse beleidscontext voor wetenschap en innovatie*).

De afstemming en coördinatie van de samenwerking tussen deze verschillende beleidsniveaus wordt voorzien door de Interministeriële Conferentie voor Wetenschapsbeleid (*IMCWB*).

### FEDERAAL WETENSCHAPSBELEID

De Programmatorische Overheidsdienst (POD) Federaal Wetenschapsbeleid (*Belgian Science Policy Office, BELSPO*) ondersteunt het wetenschapsbeleid van de federale overheid. BELSPO staat hierbij in voor het beheer van *onderzoeksprogramma's* ter ondersteuning van het beleid op het gebied van duurzame ontwikkeling, strijd tegen de klimaatwijzigingen, biodiversiteit, energie, gezondheid, mobiliteit en de informatiemaatschappij. Voor de financiering van het marien onderzoek zijn in de eerste plaats de *Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks (BRAIN-be)* en de Interuniversitaire Attractiepolen (*IUAP*) (werd in 2017 opgevolgd door het *Excellence of Science (EOS)* programma van FWO en FNRS) van belang.

Daarnaast beheert het federaal wetenschapsbeleid de Belgische bijdrage aan de Europese ruimtevaartorganisatie (*ESA*) en maken de *10 federale wetenschappelijke instellingen* deel uit van BELSPO. Hierbij leveren het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (*KBIN*), Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (*KMMA*), Koninklijk Meteorologisch Instituut (*KMI*) en de *Koninklijke Sterrenwacht van België* een bijdrage aan het marien onderzoek.

## DE VLAAMSE BELEIDSCONTEXT VOOR WETENSCHAP EN INNOVATIE

In Vlaanderen is het beleidsdomein Economie, Wetenschap en Innovatie (*EWI*) de overheidsstructuur die instaat voor de uitbouw en implementatie van het wetenschaps- en innovatiebeleid. Daarnaast kunnen ook de andere beleidsdomeinen (weliswaar in veel geringere mate) initiatieven nemen op het vlak van wetenschap en innovatie om hun beleid te ondersteunen en gestalte te geven. Het beleidsdomein EWI omvat het departement en verschillende agentschappen waarbij onderstaande entiteiten relevant zijn voor het wetenschaps- en innovatiebeleid (zie ook *Speurgids Ondernemen & Innoveren 2018*):

- Het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (*EWI*) staat in voor het voorbereiden, het monitoren en het evalueren van het economisch, wetenschaps- en innovatiebeleid.  
De uitvoering van dit beleid gebeurt door verschillende agentschappen, waaronder:
- Het Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen (*VLAIO*) is het aanspreekpunt van de Vlaamse overheid voor alle ondernemers in Vlaanderen, het zorgt voor de stimulatie en ondersteuning van innovatie en ondernemerschap in een gunstig ondernemersklimaat;
- Het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek (*FWO*) staat in voor de ondersteuning van fundamenteel en strategisch onderzoek;
- (Het Vlaams Agentschap Plantentuin Meise);
- De Vlaamse Adviesraad voor Innoveren en Ondernemen (*VARIO*) adviseert de Vlaamse Regering en het Vlaams Parlement over het wetenschaps-, technologie-, innovatie-, industrie- en ondernemerschapsbeleid.

De uitvoering van het onderzoek gebeurt in de eerste plaats aan de vijf universitaire associaties (*Associatie KU Leuven*, *Associatie Universiteit Gent*, *Associatie Universiteit en Hogescholen Antwerpen*, *Universitaire Associatie Brussel* en *Associatie Universiteit en Hogescholen Limburg*), de Strategische Onderzoekscentra (SOCs) (*VITO*, *IMEC*, *VIB*, *Flanders Make*) en een aantal andere onderzoeksinstituten in specifieke expertisevelden zoals landbouw en visserij (*ILVO*), natuur en bosonderzoek (*INBO*), mariene wetenschappen (*VLIZ*), tropische geneeskunde (*ITG*), etc. (Meer informatie: *STI in Flanders, policy and key figures 2017*). In het kader van het voorliggende rapport dient vermeld te worden dat het Vlaams Instituut voor de Zee (*VLIZ*) fungeert als het coördinatieplatform voor marien onderzoek in Vlaanderen.

Op het vlak van innovatie voert Vlaanderen een *clusterbeleid* (zie ook *Speurgids Ondernemen & Innoveren 2018*). Hierbij worden clusterorganisaties opgezet om een netwerk van bedrijven – actief in een bepaald domein – te faciliteren die door middel van onderlinge samenwerking en samenwerking met kennisinstellingen hun competitiviteit wensen te verhogen. Er worden twee types van clusters onderscheiden: de *speerpuntclusters* en de *innovatieve bedrijfsnetwerken*. De speerpuntclusters zijn grootschalige initiatieven (financiering voor maximaal 10 jaar) die aansluiten bij belangrijke strategische domeinen voor Vlaanderen. De innovatieve bedrijfsnetwerken zijn typisch kleinere initiatieven die veelal *bottom-up* ontstaan vanuit bedrijven die willen inzetten op een specifiek domein dat hen kansen geeft om hun competitiviteit te verhogen. Specifiek voor het mariene/maritieme innovatieveld zijn het innovatieve bedrijfsnetwerk *Offshore Energy* en de speerpuntcluster *Blauwe Cluster* relevant.

## PROVINCIE WEST-VLAANDEREN

Op het niveau van de provincie West-Vlaanderen werden een aantal gebiedsgerichte initiatieven opgezet die een direct raakvlak hebben met mariene wetenschap en innovatie:

- *TUA West* (Technische Universitaire Alliantie voor economische transformatie in West-Vlaanderen), een extern agentschap van de provincie West-Vlaanderen, vervult een liaisonfunctie en brengt bedrijven, kennisinstellingen en overheden samen in een *triple helix*-configuratie. TUA West focust zich op de geselecteerde kenniswerven binnen West-Vlaanderen, namelijk *Blue Energy*, Machinebouw en Mechatronica, Nieuwe Materialen, Voeding en Zorgeconomie;
- Binnen de POM West-Vlaanderen werden de zogenaamde Fabrieken voor de Toekomst (*FvT*) opgezet met het oog op een hechte samenwerking tussen bedrijfs wereld, kennisinstellingen en overheid. Specifiek voor de mariene thematiek is de *FvT Blue Energy* van belang.

### 3. Marien onderzoek en innovatie in Vlaanderen/België: cijfers en indicatoren

In het convenant tussen het Vlaams Gewest en het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) (2017-2021) wordt vastgelegd dat het VLIZ dient in te staan voor “Een jaarlijkse actualisering van de inventaris van het mariene onderzoekslandschap in Vlaanderen” (KPI 11). Naar aanleiding hiervan wordt een jaarlijkse stand van het marien onderzoek in Vlaanderen en België opgemaakt op basis van een replicerbare werkwijze (zie bv. [Pirlet et al. 2017](#)). De voorliggende publicatie voorziet in een uitbreiding van deze jaarlijkse inventaris met bijkomende cijfers over het marien onderzoeks- en innovatielandschap (financiering, opleidingen, technometrie, etc.).

Voor meer duiding over de historische context en evolutie van het marien onderzoek in Vlaanderen en België, wordt verwezen naar [Mees et al. \(2015\)](#).

#### 3.1 Methodologie – Kartering van het Vlaams/Belgisch marien onderzoekslandschap

De voorliggende inventarisatie richt zich op de periode 2008-2017. Om evoluties op langere termijn te kunnen volgen, is het aangewezen dat eenduidige definities, randvoorwaarden en een replicerbare werkwijze worden gehanteerd (meer informatie: [Pirlet et al. 2017](#)). Centraal in deze inventaris staat de definitie van de Mariene Onderzoeksgroep (MOG) (tabel 2).

Tabel 2. Definitie Mariene Onderzoeksgroep (MOG).

Definitie Mariene Onderzoeksgroep (MOG)	
Een MOG voldoet gelijktijdig aan deze vier 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 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 KB van 22 augustus 2006, 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 vijf jaar. Deze output wordt gedefinieerd als zijnde ‘meer dan één peer-reviewed of VABB-publicatie waarvan de eerste auteur verbonden is aan de onderzoeksgroep’.

De werkwijze steunt in grote mate op de inhoud van het geïntegreerd marien informatiesysteem (*IMIS*, VLIZ), aangevuld met een jaarlijkse systematische bevraging van literatuu databanken. In de voorliggende inventaris zijn dat de literatuu databanken van *Web of Science* (via *ISI-Web of Knowledge*), de IEEE-databank en het Vlaams Academisch Bibliografisch Bestand (*VABB*)<sup>2</sup>. De selectie van publicaties uit deze databanken wordt gecontroleerd op de mariene thematiek<sup>3</sup> én op de affiliatie aan een Belgische onderzoeksgroep. Vervolgens worden deze publicaties in *IMIS* toegevoegd aan de collectie van de Belgische Mariene Bibliografie (BMB) en wordt een koppeling gemaakt tussen de publicatie, het instituut en de auteur(s). Op basis van deze koppelingen kunnen nieuwe of bijkomende onderzoeksgroepen als MOGs worden geïdentificeerd indien zij meer dan één mariene peer-reviewed of VABB-publicatie als eerste auteur publiceerden over de voorbije vijf jaar. De tellingen en de voorafgaande bevraging van de literatuu databanken worden sinds 2013 jaarlijks uitgevoerd voor de vijf voorafgaande jaren, op een vastgelegde datum. Voor de huidige inventaris was het ijkpunt 13 juli 2018. Op basis van de relaties die in de databank worden gelegd tussen de 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 gebeurt daarentegen op basis van een rechtstreekse bevraging van deze onderzoeksgemeenschap (uitgevoerd in 2017-2018). Elke MOG, en de aan de MOG verbonden onderzoekers, auteurs en publicaties, worden aan één of meerdere onderzoeksdomeinen en -disciplines gekoppeld. Om een benchmarking op internationaal niveau mogelijk te maken, werd voor de definiëring van de onderzoeksdomeinen en de verdere opdeling naar onderzoeksdisciplines, gesteund op de internationaal beschikbare typologie (*Frascati Manual*).

<sup>2</sup> Het Vlaams Academisch Bibliografisch Bestand voor de Sociale en Humane Wetenschappen (VABB-SHW) is een databank van wetenschappelijke publicaties uit de sociale en humane wetenschappen gerealiseerd door onderzoekers verbonden aan Vlaamse universiteiten.

<sup>3</sup> Deze thematiek behelst zowel mariene, maritieme, kustgebonden als estuariene onderzoeksactiviteiten binnen diverse onderzoeksdomeinen.

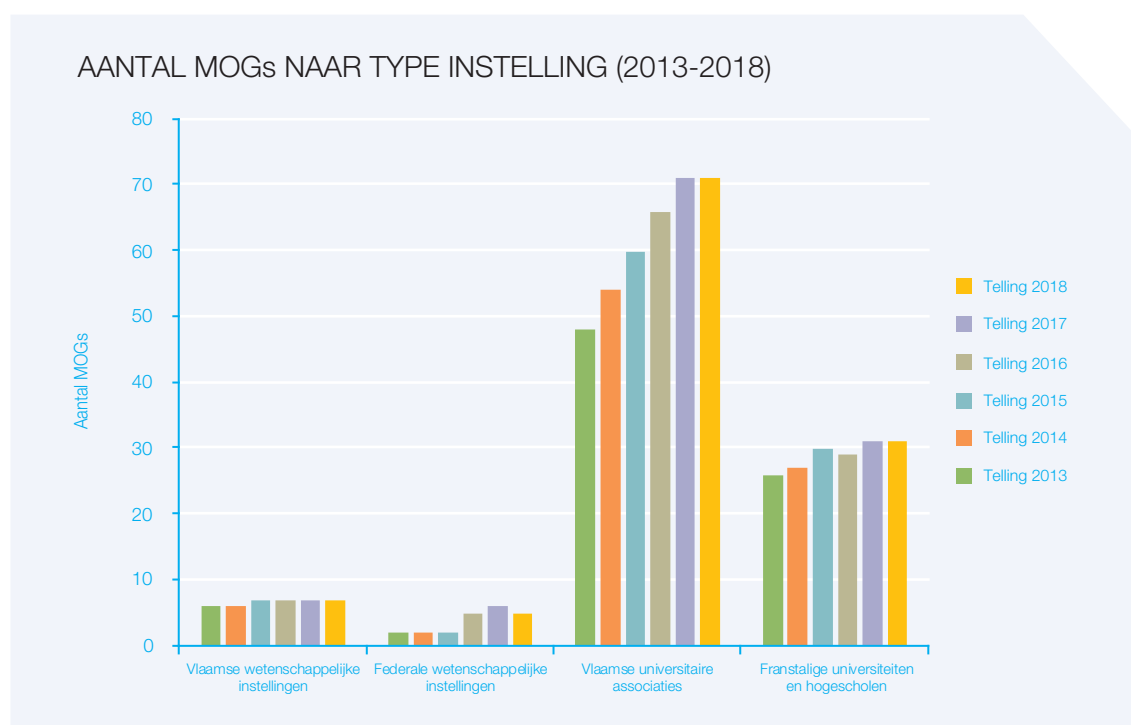
De gevolgde methodologie, de randvoorwaarden en de beperkingen gekoppeld aan de werkwijze en de uitkomsten worden in detail beschreven in de jaarlijkse rapportage (*Pirlet et al. 2017*). Belangrijke bemerkingen hierbij zijn:

- De inventaris richt zich in de eerste plaats op MOGs aan universiteiten, hogescholen en wetenschappelijke instellingen in Vlaanderen en België. Marien onderzoek dat hierbuiten verricht wordt, wordt niet systematisch behandeld, al voorziet de voorliggende publicatie ook in cijfers over het marien innovatielandschap;
- De metingen in deze inventaris zijn voornamelijk gericht op peer-reviewed publicaties en publicaties opgenomen in het VABB. Een bijkomend belangrijk deel van de wetenschappelijke output is beschikbaar in andere publicatievormen (theses, boeken, wetenschappelijke adviezen, projectrapporten, etc.) die in IMIS ontsloten en beschreven zijn, maar (nog) niet opgenomen zijn in de gestandaardiseerde publicatie-tellingen in de huidige inventaris;
- De collectie publicaties in de inventaris is in belangrijke mate bepaald door de bevroegde databanken (Web of Science, IEEE en VABB) waarin bepaalde wetenschapstakken in mindere mate vertegenwoordigd zijn. Hierdoor is een onvolledigheid of onderschatting van de wetenschappelijke output van de MOGs mogelijk. In de toekomst kunnen deze tellingen uitgebreid worden naar nieuwe informatiebronnen, citeerbare datasets en andere wetenschappelijke kennisoutput (project leverbaarheden, kaarten, modellen, etc.);
- In de literatuuurdatabanken worden nieuwe publicaties met een zekere vertraging opgenomen en beschreven. Hierdoor zijn de cijfers voor de publicaties van het jaar 2017 in de voorliggende inventaris onvolledig voor wat betreft de Web of Science- en IEEE-databank. Voor het VABB waren de cijfers voor 2017 nog niet beschikbaar op het moment van de bevraging.

### 3.2 Mariene onderzoekscapaciteit in Vlaanderen en België

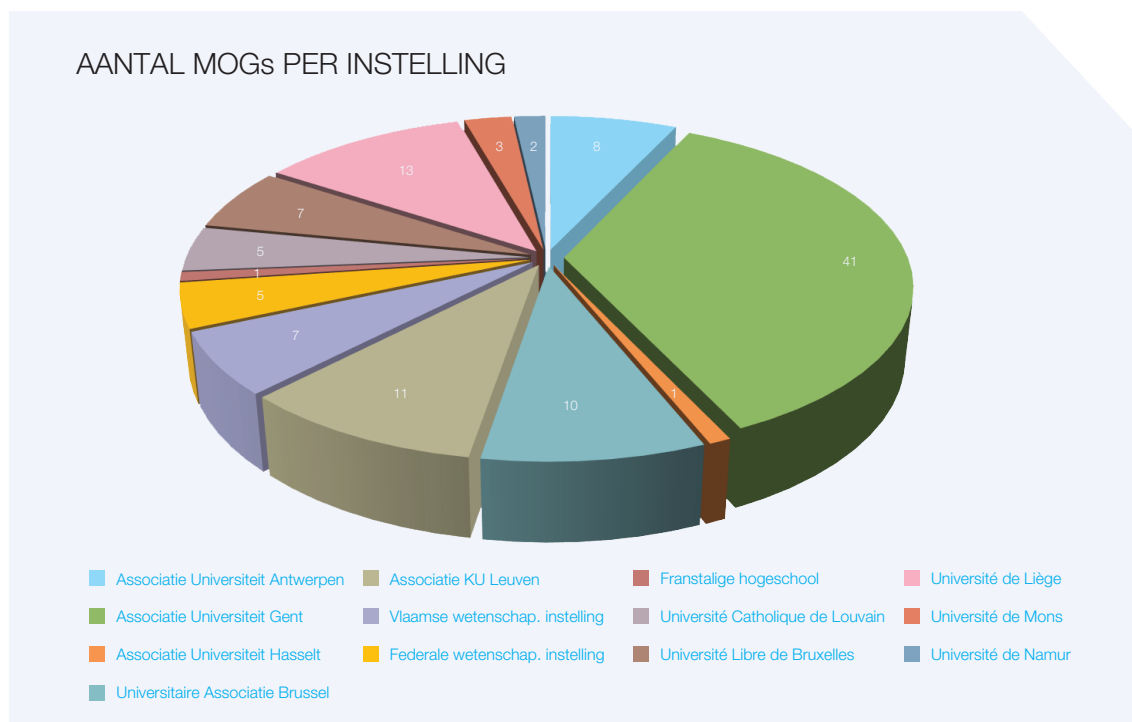
#### AANTAL MARIENE ONDERZOEKSGROEPEN (MOGs)

Op het ijkpunt (juli 2018) werden in België 114 MOGs geteld. Sinds de eerste telling in 2013 (82 MOGs) is het aantal MOGs gradueel gestegen tot de telling in 2017 (115 MOGs) (figuur 1). Het merendeel van de 'nieuwe' MOGs die sinds 2013 werden geïdentificeerd, zijn bestaande onderzoeksgroepen die reeds actief waren in andere onderzoeksdomeinen waarbij een (beperkt) aantal onderzoekers hun expertise hebben uitgebreid naar mariene onderzoeksvelden en toepassingen. De aanzienlijke stijging van het aantal onderzoeksgroepen vertaalt zich dan ook niet noodzakelijk in een navenante toename van de onderzoekscapaciteit (zie verder). Een overzicht van de MOGs wordt gegeven in *Mees et al. (2018)* en kan eveneens op interactieve wijze geraadpleegd worden op [www.vliz.be/nl/onderzoeksgroepen](http://www.vliz.be/nl/onderzoeksgroepen) en [www.compendiumkustenzee.be](http://www.compendiumkustenzee.be).



Figuur 1. Telling aantal MOGs naar type instelling (2013-2018).

71 van de groepen die in 2018 als MOG geïdentificeerd werden, zijn verbonden aan Vlaamse universitaire associaties, 31 aan Franstalige universiteiten en hogescholen (groepen van universitaire associaties worden geteld op het niveau van laboratorium, eenheid of onderzoeksgroep). Deze MOGs kunnen dan nog verder uitgesplitst worden naar de universiteit/universitaire associatie waartoe ze behoren (figuur 2). De federale en Vlaamse wetenschappelijke instellingen worden geteld op het niveau van het instituut en herbergen respectievelijk 5 en 7 MOGs.



Figuur 2. Verdeling van de MOGs volgens de universiteit/universitaire associatie en wetenschappelijke instellingen waartoe ze behoren (2018).

Het grootste aandeel van de MOGs situeert zich in Gent (36%) en Brussel (20%), terwijl zich ook in Luik, Antwerpen en Leuven een belangrijk percentage groepen concentreren. Voor de MOGs aan de wetenschappelijke instellingen vormen voornamelijk Brussel en Oostende een thuishaven (figuur 3).

### AANTAL MARIENE ONDERZOEKERS

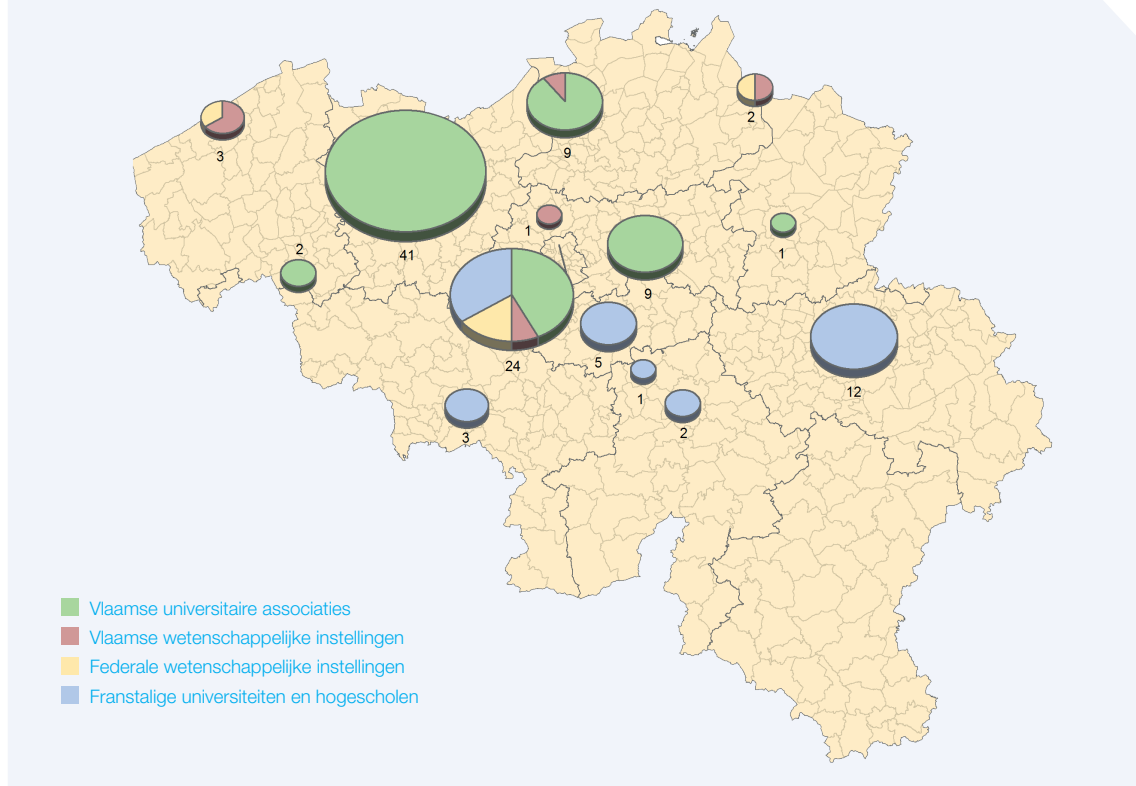
Het aantal personeelsleden dat actief is in het marien onderzoek geeft een beter beeld van de reële onderzoekscapaciteit dan het aantal groepen. Op het ijkpunt in 2018 werden 1.617 unieke personen geteld die, verbonden aan een MOG, voltijds of deeltijds actief zijn in het marien onderzoek. Dit aantal ligt aanzienlijk hoger dan bij het ijkpunt in 2013 (1.075 personen) en in 2015 (1.373 personen). Deze toename is enerzijds het gevolg van de stijging in het aantal groepen die zich ook op mariene onderzoeksthema's toeleggen, maar is ook deels te verklaren door een verbeterde respons bij de bevraging van de MOGs. Het *Global Ocean Science Report* (GOSR, [UNESCO 2017](#)) rapporteerde dat België wereldwijd de tweede plaats inneemt als men de mariene onderzoekers per capita bekijkt (na Noorwegen).

De 1.617 unieke personen die in 2018 actief waren in het marien onderzoek kunnen ingedeeld worden in professoren en diensthooftenden (278 personeelsleden), personen actief in doctoraatsprogramma's of voortgezet onderzoek (901) en gespecialiseerde, onderzoeks-ondersteunende medewerkers (438) (figuur 4). Hierbij dient vermeld te worden dat niet alle personen als voltijds equivalent (VTE) werken en/of zich volledig toeleggen op mariene onderzoeksdomeinen.

Met 856 personeelsleden stellen de Vlaamse universitaire associaties ongeveer de helft van de mariene onderzoekers en het gespecialiseerd personeel tewerk. De Vlaamse wetenschappelijke instellingen (348 mariene personeelsleden) en de Franstalige universiteiten en hogescholen (274 mariene personeelsleden) worden gevolgd door de federale wetenschappelijke instellingen (172 mariene personeelsleden). Let wel, in tegenstelling tot bovenstaande cijfers betreft het hier niet steeds unieke personen aangezien sommige personen aan meerdere entiteiten verbonden zijn.

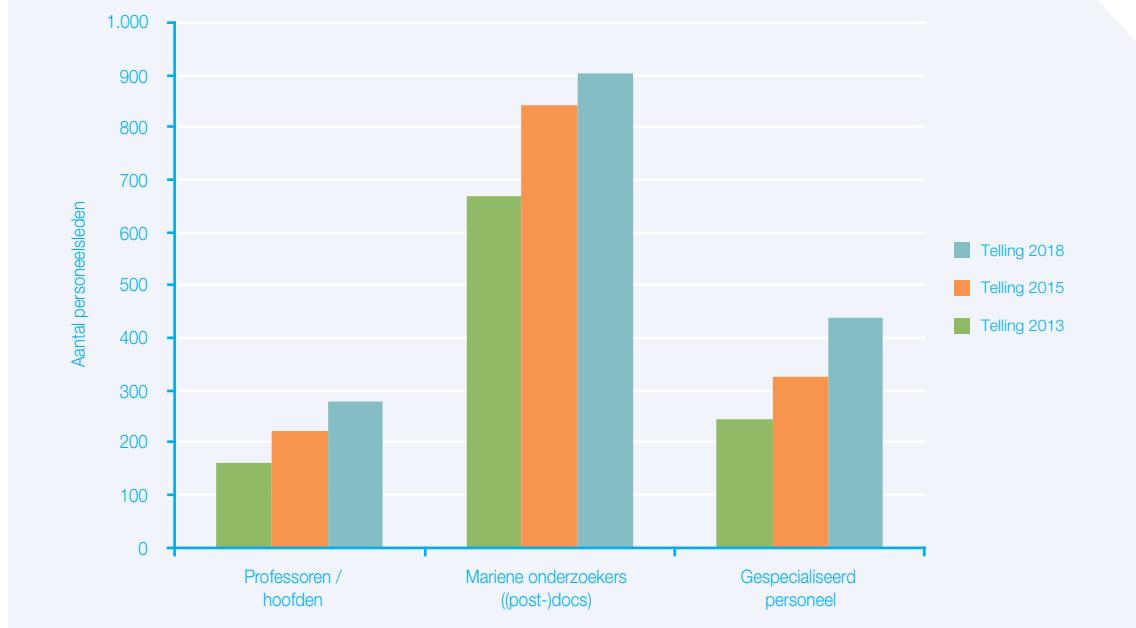


### AANTAL MOGs NAAR TYPE INSTELLING PER LOCATIE



Figuur 3. Aantal MOGs naar type instelling en locatie (2018).

### AANTAL MARIENE PERSONEELSLEDEN VERBONDEN AAN MOGs



Figuur 4. Evolutie van de verschillende types personeelsleden die betrokken zijn in het marien onderzoek.

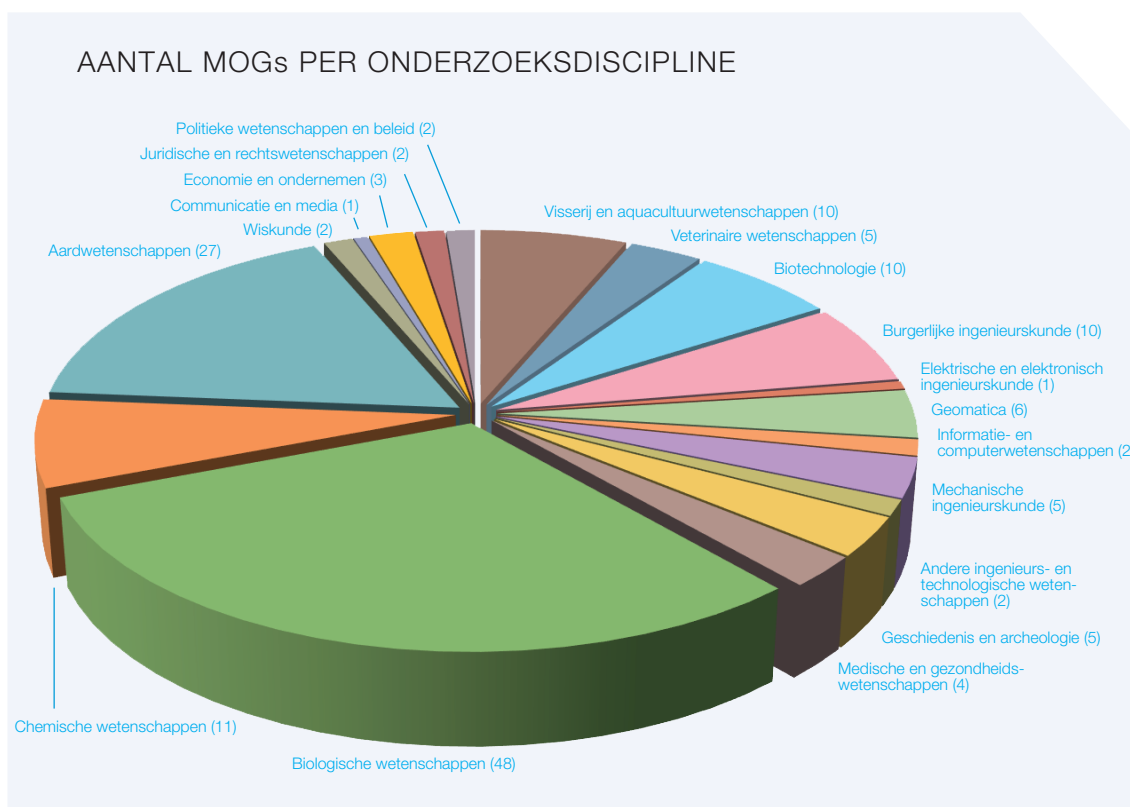
De Vlaamse MOGs (1.204 personen) staan in voor 6,4% van het O&O-personeel binnen het hoger onderwijs en de overheidssector in Vlaanderen, waarbij we uitgaan van de cijfers van 2015 (Viaene 2017). Hierbij dient wel vermeld te worden dat dit aandeel kan wijzigen als meer recente cijfers van het O&O-personeel in Vlaanderen beschikbaar worden. Bovendien wordt in deze redenering uitgegaan van de aanname dat de 1.204 personen van de MOGs allen VTEs zijn.

Het merendeel van het mariene personeel betreft mannen (63,8%, tegenover 36,2% vrouwen). Het aandeel vrouwen in het marien onderzoek bedraagt 45,2% in de categorie ‘gespecialiseerd medewerker’ maar daalt tot 37,2% bij de mariene onderzoekers ((post)docs) en zelfs tot 18,7% bij onderzoekshoofden en professoren. Ter vergelijking: het aandeel vrouwen dat wereldwijd actief is in het marien onderzoek bedroeg 38% in 2013 (Global Ocean Science Report, UNESCO 2017). Eveneens ter vergelijking: uit de instroomcijfers van junior onderzoekers binnen de Vlaamse universiteiten blijkt dat de afgelopen jaren het percentage vrouwen tussen de 45 en 50% schommelde. Het percentage vrouwelijke post-docs bedraagt 40%. Het aandeel vrouwen vermindert verder gradueel naarmate men hoger gaat in de hiërarchie van 35% in de categorie (tenure track) docenten tot 14% bij (buiten)gewoon hoogleraar (cijfers 2016) (Vandevelde 2017).

De mediaan van het aantal personeelsleden (mariene onderzoekers en gespecialiseerd personeel) per onderzoeksgroep die actief zijn in het marien onderzoek bedraagt 9 personen per MOG. Slechts 10 van de 114 groepen tellen meer dan 30 ‘mariene’ personeelsleden. Het gaat hier voornamelijk over de wetenschappelijke instellingen. Merk hierbij op dat personeelsleden tot meerdere MOGs kunnen behoren.

#### MARIENE ONDERZOEKSCAPACITEIT NAAR ONDERZOEKSDOMEIN EN -DISCIPLINE

Figuur 5 toont de mariene onderzoekscapaciteit naar onderzoeksdomein en -discipline. Het zwaartepunt van het marien onderzoek aan de MOGs situeert zich binnen het onderzoeksdomein van de natuurwetenschappen: 76 van de 114 geïnventariseerde MOGs (met meer dan 1.300 geassocieerde mariene personeelsleden) wijden zich geheel of gedeeltelijk aan biologische, chemische of aardwetenschappen of wiskunde. Daarnaast zijn ook 33 onderzoeksgroepen actief in het domein van de ingenieurs- en technologische wetenschappen. De onderzoeksdomeinen kunnen verder ingedeeld worden naar onderzoeksdisciplines waarbij in de eerste plaats het aandeel van de biologische wetenschappen (48 MOGs, 841 mariene personeelsleden) en de aardwetenschappen (27 MOGs, 650



Figuur 5. Aantal MOGs naar onderzoeksdiscipline (2018). Nota bij de figuur: MOGs kunnen aan meerdere domeinen en disciplines toegekend worden.

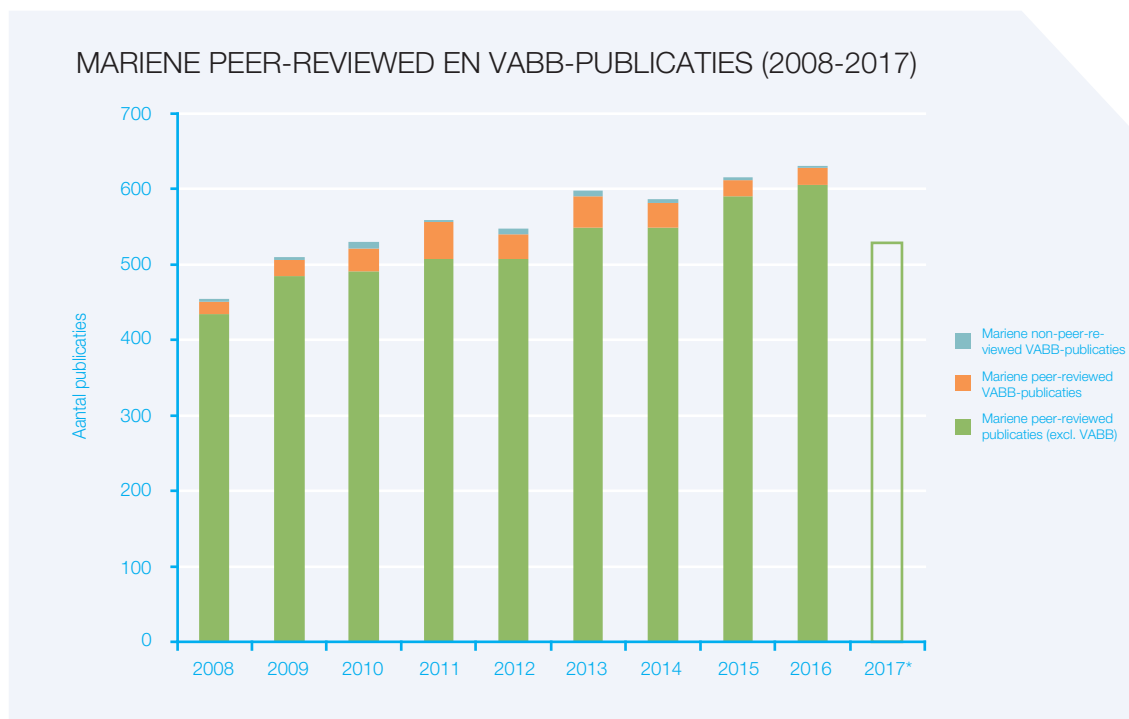
mariene personeelsleden) opvalt. Daarnaast wordt onderzoek gevoerd in niet minder dan 17 andere onderzoeksdisciplines gaande van visserij- en aquacultuurwetenschappen (10 MOGs), burgerlijke ingenieurskunde (10 MOGs), geschiedenis en archeologie (5 MOGs), economie en ondernemen (3 MOGs) tot juridische en rechtswetenschappen (2 MOGs). Noteer hierbij wel dat een MOG, alsook geaffilieerde personen, aan meerdere domeinen en disciplines kunnen toegekend worden.

### 3.3 Een bibliometrische analyse van het marien onderzoekslandschap

De wetenschappelijke output van de MOGs is divers en omvat peer-reviewed publicaties, boeken, (project)rapporten, conferentiebijdragen, wetenschappelijke adviezen, thesissen, multimedia, etc. In de cijfers die volgen wordt enkel dieper ingegaan op de output die op quasi exhaustieve wijze kan verzameld worden: peer-reviewed publicaties en VABB-publicaties. In de *Kennisgids Gebruik Kust en Zee* (Devriese et al. 2018) van het Compendium voor Kust en Zee 2018 worden andere publicatievormen verder ontsloten, gekoppeld aan de thema's die voorliggen. Het huidige indicatorrapport beoogt geenszins een waardeoordeel uit te spreken over de verschillende types publicaties. Er wordt naar gestreefd om in de toekomst de inventarisatie van de wetenschappelijke output uit te breiden naar andere publicatievormen en naar onderzoeksdomeinen die in mindere mate gericht zijn op het publiceren in peer-reviewed tijdschriften.

#### AANTAL MARIENE PEER-REVIEWED EN VABB-PUBLICATIES

In de periode 2008-2016 publiceerden de MOGs in België gemiddeld meer dan 550 mariene peer-reviewed publicaties per jaar, een stijging met 178 publicaties van 451 in 2008 tot 629 in 2016<sup>4</sup> (figuur 6). Met deze wetenschappelijke output kunnen de MOGs in Vlaanderen en België zich plaatsen naast de grote mariene onderzoekscentra uit onze buurlanden (zie o.a. Pirlet et al. 2017). In overeenstemming met de hierboven vermelde onderzoekscapaciteit wordt het merendeel van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties gepubliceerd aan de universiteiten. Hierbij dient men voor ogen te houden dat de focus van de wetenschappelijke instellingen veeleer gericht is op het publiceren van onderzoek in beleidsondersteunende of -voorbereidende formaten (bv. adviezen, projectrapporten, nota's, etc.), eerder dan het publiceren in peer-reviewed tijdschriften.

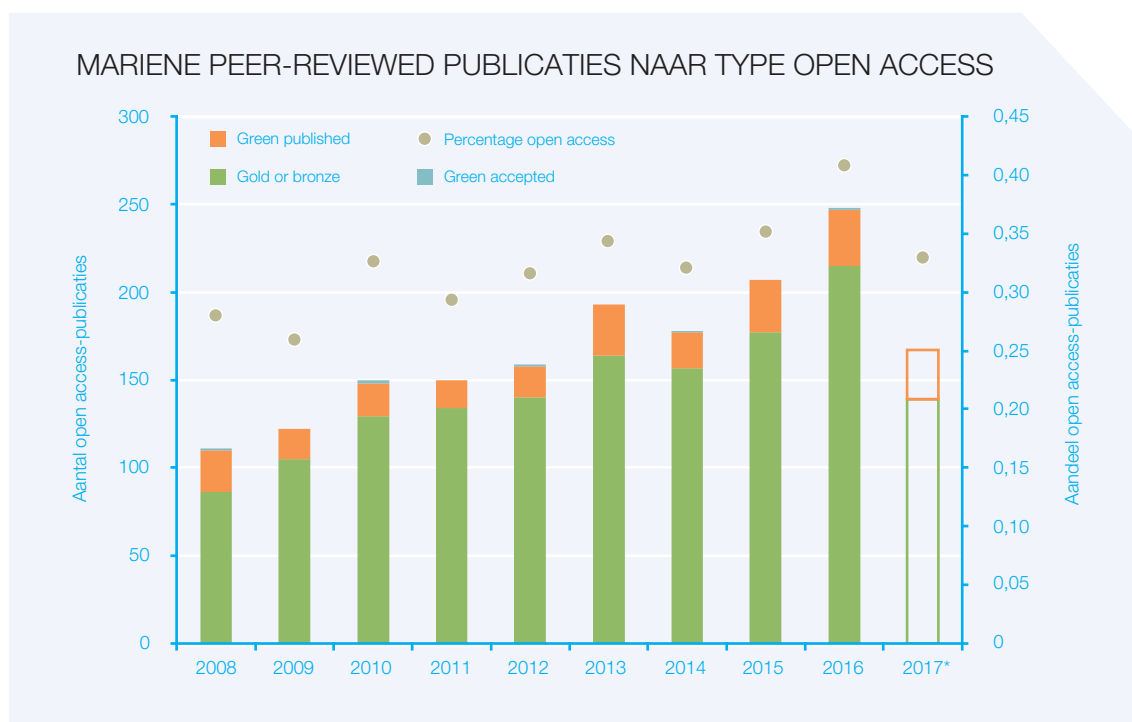


Figuur 6. Telling aantal mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG. \*De tellingen van 2017 hebben een lagere graad van volledigheid.

<sup>4</sup> Ter vergelijking: de publicatie-output van de Vlaamse en Belgische onderzoekers bedroeg in 2015 respectievelijk 28,16 en 23,05 publicaties per 10.000 inwoners (Debackere et al. 2017). Voor de MOGs zou dit in 2015 dan neerkomen op 0,55 publicaties per 10.000 inwoners.

In de periode van 2008 tot en met 2017 waren in totaal 2.921 unieke auteurs actief (gemiddeld 747 unieke auteurs per jaar). Dit zijn personen die verbonden zijn aan een MOG en als (co)auteur optreden van een mariene peer-reviewed of VABB-publicatie. In die zin is deze parameter ook een indirecte indicator voor de onderzoekscapaciteit van de MOGs. In overeenstemming met de toename van het personeelsbestand van de MOGs, is een duidelijke stijging in het aantal auteurs merkbaar tijdens de voorbije jaren van 552 auteurs in 2008 tot 897 auteurs in 2016. Het merendeel van deze auteurs was verbonden aan een Vlaamse universitaire associatie (57,4%), een nog belangrijker deel was werkzaam aan een Belgische MOG in het onderzoeksdomein van de natuurwetenschappen (62,5%).

De MOGs publiceerden tussen 2008 en 2017 in 1.092 verschillende peer-reviewed tijdschriften, hetgeen een rechtstreeks gevolg is van de brede expertise die aanwezig is in het mariene onderzoekslandschap. Opvallend hierbij is het aandeel in *open access*-tijdschriften dat snel toeneemt van 28% in 2008 tot 41% in 2016 (figuur 7). Deze stijging is ook een retroactief fenomeen: de afgelopen jaren zijn steeds meer tijdschriften overgeschakeld op *open access*. Dit blijkt ook uit de cijfers van de inventaris van 2015 waarbij het percentage open access-publicaties in 2008 slechts 6% bedroeg (Pirlet et al. 2015).



Figuur 7. Telling aantal mariene peer-reviewed publicaties die gepubliceerd werden in een open access-tijdschrift. Voor de definities van de verschillende types van open access-status van een publicaties (gold, bronze of green) wordt verwezen naar *Web of Science*. \*De tellingen van 2017 hebben een lagere graad van volledigheid.

Het leeuwendeel van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties wordt gepubliceerd door MOGs binnen het onderzoeksdomein van de natuurwetenschappen (66,8%) en de ingenieurs- en technologische wetenschappen (18,6%) (2008-2017). Dit is in overeenstemming met de onderzoekscapaciteit (MOGs en personeelsbestand), maar is anderzijds ook het gevolg van de aard van de databanken die bevroegd werden (zie 3.1 Methodologie - Kartering van het Vlaams/Belgisch marien onderzoekslandschap) en de cultuur binnen de natuurwetenschappen om in peer-reviewed tijdschriften te publiceren.

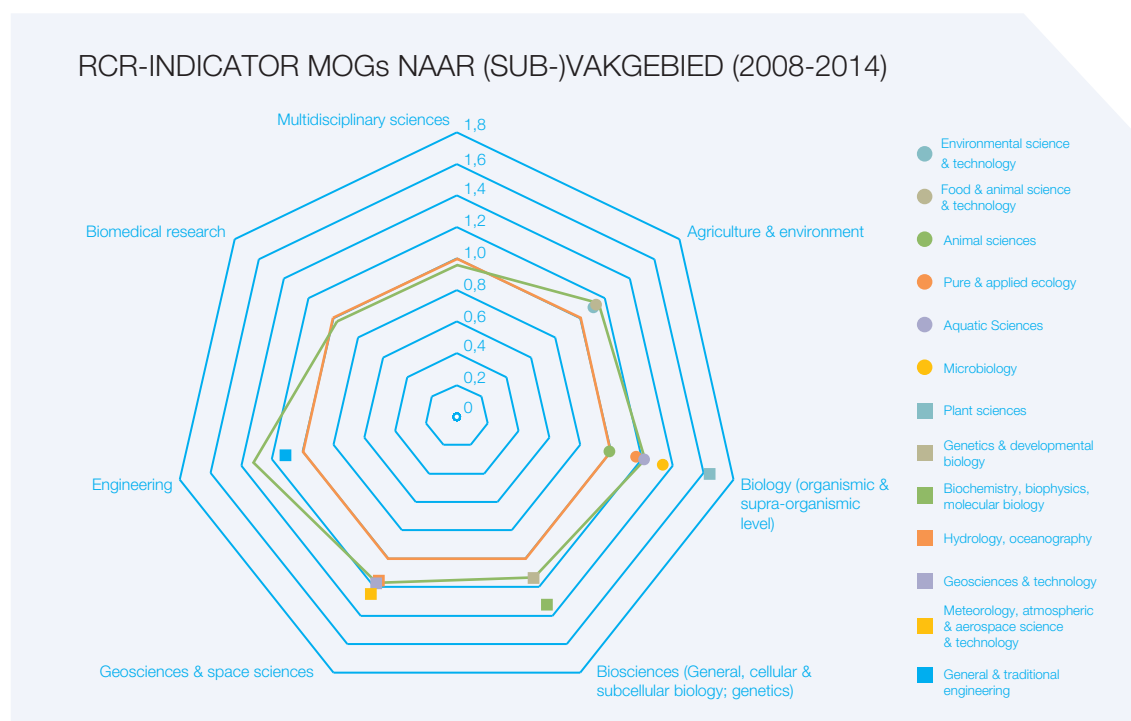
### RELATIEVE CITATIE-INDICATOREN MARIENE PEER-REVIEWED PUBLICATIES

Hoewel relatieve citatie-indicatoren geen directe maat zijn voor de kwaliteit van het gevoerde onderzoek, maken ze een benchmarking mogelijk aan de hand van een internationaal-geaccepteerde standaardmethode. In samenwerking met *ECOOM* (Bart Thijs, Wolfgang Glänzel en Koenraad Debackere) werden de relatieve citatie-indicatoren berekend voor een lijst van 3.022 mariene peer-reviewed publicaties geaffilieerd aan de MOGs (2008-2014) (analyse op basis van *Accession Number* UT-codes in *Web of Science*). Voor de citaties wordt gewerkt met een tijdsvenster van drie jaar. Dit is het jaar van publicatie en de twee daaropvolgende jaren. Voor meer achtergrond bij deze relatieve citatie-indicatoren wordt verwezen naar *Debackere et al. (2017)*.

Tabel 3. De relatieve citatie-indicatoren van de mariene peer-reviewed publicaties van de MOGs.

Relatieve citatie-indicatoren	
MOCR ( <i>Mean Observed Citation Rate</i> / Gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie) = 6,55	Het gemiddeld aantal citaties per publicatie, berekend als het quotiënt van het aantal citaties geobserveerd in het 3-jaar citatievenster en het aantal aan de basis liggende publicaties.
MECR ( <i>Mean Expected Citation Rate</i> / Gemiddelde verwachte citatiefrequentie) = 5,69	Het gemiddeld verwachte aantal citaties per publicatie berekend als het quotiënt van het aantal verwachte citaties en het aantal aan de basis liggende publicaties.
RCR ( <i>Relative Citation Rate</i> / Relatieve citatiefrequentie) = 1,15	Het quotiënt van MOCR en MECR. Een RCR-waarde van meer dan 1 betekent dat de publicatie-set meer geciteerd wordt dan mag verwacht worden op basis van de tijdschriften waarin ze zijn gepubliceerd. Een RCR-waarde gelijk aan 1 betekent dat de geobserveerde waarde net overeenkomt met de wereldstandaard.
NMCR ( <i>Normalised Mean Citation Rate</i> / Genormaliseerde citatiefrequentie) = 1,34	Deze relatieve indicator wordt op dezelfde manier gedefinieerd als de RCR maar de feitelijke citatie-impact wordt hierbij impliciet vergeleken met de verwachting op basis van de subdomeinen waarin de publicaties zijn verschenen.
NMCR/RCR = 1,17	Deze indicator geeft weer in welke mate de citatie-impact van de tijdschriften waarin de publicaties zijn verschenen overeenkomt met de disciplinestandaard. Een indicatorwaarde van minder/meer dan 1 betekent bijgevolg dat de publicatie-set gemiddeld in tijdschriften met lagere/hogere impact verschenen is dan mag verwacht worden op basis van de disciplines waartoe de publicatie behoort.

Een belangrijke parameter is de relatieve citatiefrequentie (RCR), dewelke wordt gedefinieerd als het quotiënt van de gemiddelde geobserveerde (MOCR) en de gemiddelde verwachte citatiefrequentie (MECR) (tabel 3). Een RCR-waarde van meer dan 1 betekent bijgevolg dat de publicatie-set meer geciteerd wordt dan mag verwacht worden op basis van de tijdschriften waarin ze zijn gepubliceerd. Voor de lijst van de mariene peer-reviewed publicaties van de MOGs die opgenomen zijn in *Web Of Science* bedraagt de RCR 1,15. De genormaliseerde gemiddelde citatiefrequentie (NMCR) van de MOG-publicaties scoort eveneens boven de wereldstandaard met een waarde van 1,34. Deze relatieve indicator wordt op dezelfde manier gedefinieerd als de RCR maar de feitelijke citatie-impact wordt hierbij impliciet vergeleken met de verwachting op basis van de subvakgebieden waarin de publicaties zijn verschenen. Uit de relatieve citatie-indicatoren blijkt dat de publicaties van de MOGs boven de wereldstandaard presteren voor wat de citaties betreft (figuur 8 en tabel 3).



Figuur 8. De relatieve citatiefrequentie (RCR-indicator) weergegeven voor de verschillende vakgebieden en subvakgebieden waarbinnen de MOGs publiceren voor de periode 2008-2014.

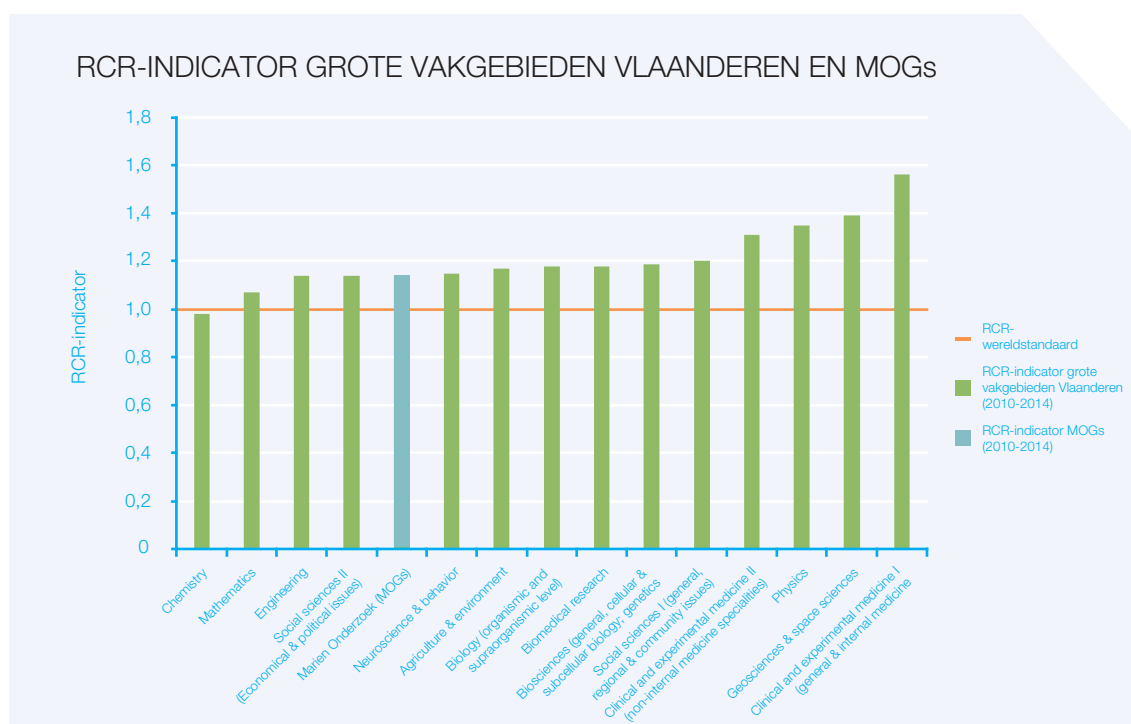
### Relatieve citatiefrequentie MOGs naar vakgebied

Het marien onderzoekslandschap is van nature multidisciplinair en bestaat dan ook uit verschillende vakgebieden. In figuur 8 wordt de relatieve citatiefrequentie weergegeven voor de verschillende vakgebieden waarbinnen de MOGs publiceerden in de periode 2008-2014. Sommige van deze vakgebieden kunnen nog verder uitgesplitst worden in subvakgebieden. Hierbij dient vermeld te worden dat enkel (sub)vakgebieden met meer dan 100 publicaties worden opgenomen in deze analyse. De relatieve citatiefrequentie van de publicaties van de MOGs is voor alle vakgebieden hoger of (nagenoeg) gelijk aan de wereldstandaard (RCR => 1). Een aantal subvakgebieden scoren zelfs ver boven het wereldgemiddelde met RCR-waarden tot 1,64.

Opvallend hierbij is dat in het vakgebied *Biology (Organismic and supra-organismic level)* (1.280 publicaties) er een grote spreiding optreedt in de relatieve citatiefrequentie van de onderliggende subvakgebieden. Voor het andere grote vakgebied waarbinnen de MOGs publiceren, *Geosciences and space sciences* (1.239 publicaties), liggen de RCR-waarden van de subvakgebieden veel dichter bij elkaar.

### Relatieve citatiefrequentie MOGs ten opzichte van andere vakgebieden in Vlaanderen

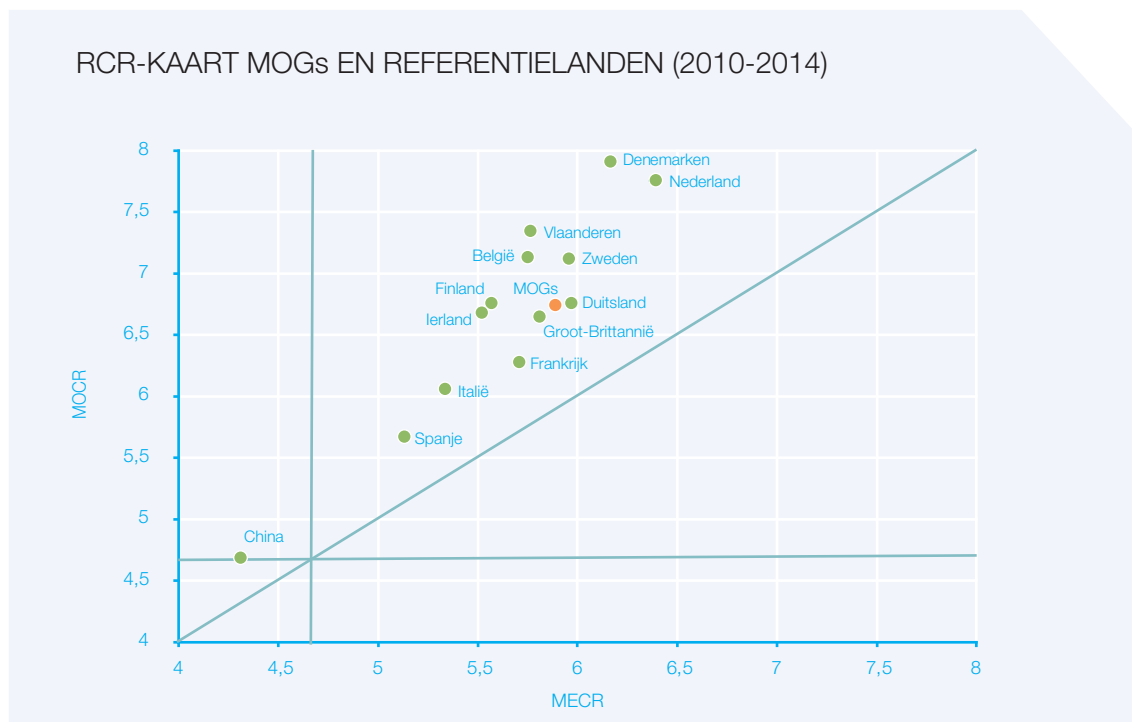
In figuur 9 wordt de RCR-indicator van de mariene onderzoeksgemeenschap geplaatst tussen de RCR-waarden van de grote vakgebieden binnen Vlaanderen (periode 2010-2014). Hierbij dient wel expliciet vermeld te worden dat er grote verschillen tussen de citatiepraktijken in de verschillende wetenschapsgebieden en deelgebieden bestaan ([Debackere et al. 2017](#)).



Figuur 9. De relatieve citatiefrequentie (RCR-indicator) van de grote vakgebieden binnen Vlaanderen, ten opzichte van de RCR-indicator van de MOGs (2010-2014).

### Relatieve citatiekaart van de MOGs, Vlaanderen en twaalf referentielanden

Figuur 10 geeft de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie (MOCR) en de gemiddelde verwachte citatiefrequentie (MECR) voor de periode 2010-2014 van de mariene publicaties van de MOGs ten opzichte van de publicaties van Vlaanderen, twaalf referentielanden (geselecteerd door ECOOM) en de wereld in alle vakgebieden samen. Hierbij moet wel vermeld worden dat een dergelijke vergelijking enigszins misleidend kan zijn omdat grote verschillen tussen de citatiepraktijken in de verschillende wetenschapsgebieden en deelgebieden optreden ([Debackere et al. 2017](#)).



Figuur 10. Relatieve citatiekaart (MOCR ten opzichte van MECR) van de mariene publicaties van de MOGs (oranje) ten opzichte van de publicaties van Vlaanderen, twaalf referentielanden en de wereld, in alle vakgebieden samen (2010-2014) (aangepast naar [Debackere et al. 2017](#)).

Binnen de relatieve citatiekaart (figuur 10) vormen de twee rasterlijnen en de diagonale lijn drie standaarden die het diagram verdelen in zes sectoren. De verticale rasterlijn geeft aan of de gemiddelde verwachte citatiefrequentie van een land beneden (links) of boven (rechts) van de wereldstandaard ligt. De horizontale lijn geeft de afwijking van de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie van een land weer ten opzichte van de wereldstandaard. Uiteindelijk toont de bissectrice de identiteit  $R = 1$ , hetgeen overeenstemt met de wereldstandaard ([Debackere et al. 2017](#)). Bijgevolg kan men stellen dat de MOGs en het merendeel van de referentielanden zich bevinden in de meest gunstige sector qua citatie-impact. Uit figuur 10 blijkt eveneens dat de MOGs behoren tot de topgroep van de geselecteerde referentielanden, al scoren Vlaanderen en België (volledige onderzoeksgemeenschap) nog beter.

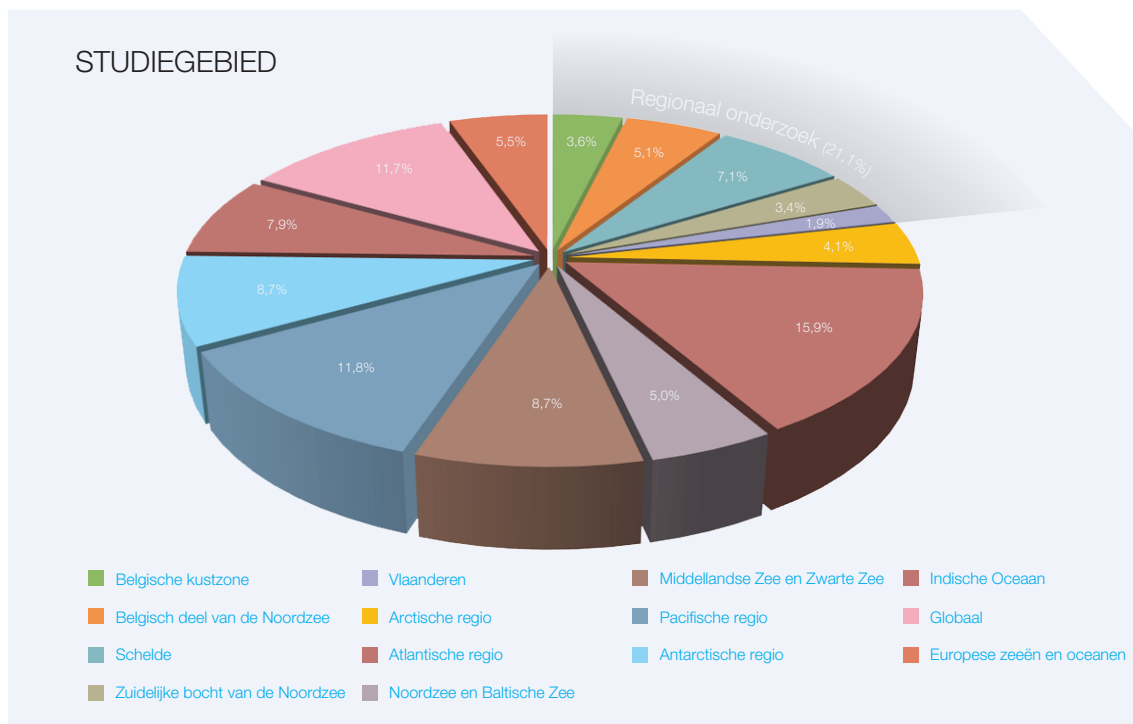
## DETAILANALYSE MARIENE PEER-REVIEWED EN VABB-PUBLICATIES

### Geografische studiegebieden van het marien onderzoek

Een gedetailleerde analyse van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties (2008-2017) voor wat betreft het studiegebied wijst op het internationale karakter van het onderzoek van de MOGs. Het aandeel van de publicaties (waarin aanduiding van een studiegebied opgenomen is<sup>5</sup>) dat tot het internationaal onderzoek (in termen van studiegebieden) kan gerekend worden, bedraagt 78,9% (gemiddelde 2008-2017), waarbij de vijfjaarlijkse gemiddeldes in deze periode variëren tussen 76,6% en 80,9%. De Atlantische (15,9%) en Pacifische regio (11,7%) vormen de belangrijkste internationale studiegebieden van het mariene onderzoekslandschap (figuur 11).

De overige 21,1% (gemiddelde 2008-2017) kan als regionaal onderzoek beschouwd worden en omvat het Belgisch deel van de Noordzee, de Belgische kustzone (strand, duinen en kustpolders), het Schelde-estuarium en de Zuidelijke Bocht van de Noordzee. Het onderzoek dat specifiek gericht is op het BNZ en de aanpalende kustzone komt in respectievelijk 5,1% en 3,6% van de onderzochte publicaties aan bod. Het is hierbij belangrijk voor ogen te houden dat een aanzienlijk deel van de wetenschappelijke kennis over dit gebied uitgebracht wordt in publicatievormen die geen deel uitmaken van deze analyse. Het relatief belang van de verschillende studiegebieden blijft vrij stabiel in de geanalyseerde periode.

<sup>5</sup> In 36,4% van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG (2008-2017) kon geen geografisch studiegebied geïdentificeerd worden (labstudies, modelleringen, etc.). Deze publicaties werden niet opgenomen in de voorliggende analyse van de studiegebieden.



Figuur 11. Aandeel mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG naar geografisch studiegebied (periode 2008-2017). Een publicatie wordt telkens toegekend aan één geografisch gebied, tenzij expliciet meerdere gebieden vermeld worden. \*Onderzoek toegekend aan de regio 'Vlaanderen' omvat eveneens de 'Belgische kustzone' maar beperkt zich niet tot deze laatste regio.

### Samenwerking tussen MOGs

In de periode 2008-2017 werd bij gemiddeld 32,5% van de peer-reviewed en VABB-publicaties samengewerkt door tenminste twee verschillende MOGs. Dit aandeel varieert tussen 29,6% in 2010 tot meer dan 34% in vier van de laatste vijf jaren. Deze samenwerking situeert zich voornamelijk tussen MOGs aan universiteiten, zowel binnen de taalgebieden (Vlaanderen: 14,1% en Brussel-Wallonië: 5,8% van alle publicaties) als over de taalgrens heen (4,9%) (2008-2017). Daarnaast is een aanzienlijk aantal publicaties het resultaat van de samenwerking van MOGs aan Vlaamse universiteiten met de federale (5,8%) en Vlaamse wetenschappelijke instellingen (5,4%).

Hoewel de samenwerking voor de productie van deze co-publicaties voornamelijk te situeren is tussen verschillende MOGs binnen het onderzoeksdomein van de natuurwetenschappen (26,1% van het totaal aantal publicaties), kwamen respectievelijk ook 9,5% van de publicaties tot stand door samenwerking vanuit de natuurwetenschappen met de ingenieurs- en technologische wetenschappen en 4,6% met de landbouw- en veterinaire wetenschappen. Deze cijfers reflecteren uiteraard ook de onderzoekscapaciteit die aanwezig is in de respectievelijke types instellingen en onderzoeksdomeinen (zie 3.2 Mariene onderzoekscapaciteit in Vlaanderen en België).

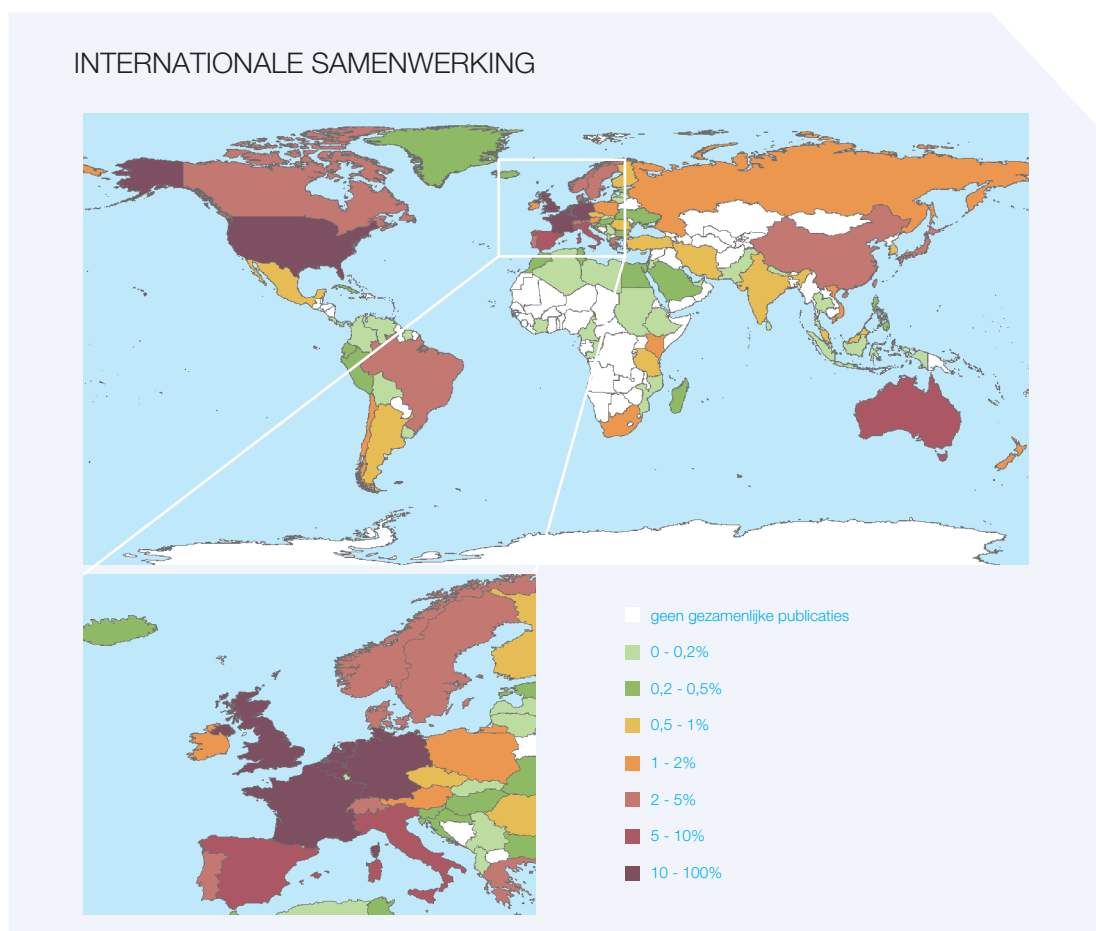
De voornoemde cijfers geven enkel een beeld van de samenwerking inzake marien onderzoek op niveau van peer-reviewed en VABB-publicaties. Daarnaast is er ook een diversiteit aan samenwerkingsvormen op het vlak van projecten, studieopdrachten, monitoring, onderwijs, etc. die niet noodzakelijk uitmondten in gezamenlijke peer-reviewed publicaties.

### Internationale co-publicaties

Internationale co-publicaties zijn publicaties waaraan tenminste één co-auteur met een werkadres van een ander land heeft meegewerkt. Het aantal internationale co-publicaties geeft bijgevolg een indicatie voor de graad van internationale samenwerking binnen het mariene onderzoeksveld. Daarnaast is het bijna een bibliometrische algemeenheid dat internationale co-publicaties gemiddeld meer citaties ontvangen dan 'binnenlandse' publicaties (Debackere et al. 2017).



In meer dan 72% van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs (periode 2008-2017) wordt samengewerkt met minstens één buitenlandse auteur. Dit cijfer liep in 2017 zelfs op tot 79,4%. Hiermee scoren de MOGs aanzienlijk hoger dan het Belgische en Vlaamse gemiddelde aandeel inzake internationale peer-reviewed co-publicaties dat in 2015 respectievelijk 67,7% en 66,5% bedroeg (Debackere et al. 2017)<sup>6</sup>. Tussen 2008 en 2017 publiceerden de MOGs met auteurs uit 124 verschillende landen (figuur 12). Er wordt voornamelijk gewerkt met onderzoekers uit de buurlanden (Frankrijk, Nederland, Duitsland en het VK), alsook met onderzoekers uit de VS. Dit wordt eveneens weerspiegeld in de instituten/organisaties waarmee de MOGs het meest samenwerken (*Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), *Utrecht University*, *Sorbonne Université*, *Helmholtz Association*, *Institut de Recherche pour le Développement* (IRD), *Muséum national d'histoire naturelle*, *Natural Environment Research Council* (NERC), Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), etc.). In 60,4% van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs (2008-2017) is de eerste auteur afkomstig uit België, gevolgd door Frankrijk (5,0%), Duitsland (4,0%) en Nederland (3,6%).



Figuur 12. Geografische voorstelling van samenwerkingsverbanden op basis van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties geaffilieerd aan een MOG naar land van auteurs (%) (2008-2017).

### Inzet van onderzoeksschepen

Tussen 2008 en 2017 werd bij 27,3% van de mariene peer-reviewed en VABB-publicaties van de MOGs een onderzoeksschip ingezet voor staalname of dataverzameling<sup>7</sup>. Dit aandeel fluctueert tussen 19,4% (2008) en 36,9% (2009) zonder dat er zich een trend aftekent. Deze publicaties vormen het 'zeegaand' onderzoek van de MOGs. De overige publicaties betreffen in hoofdzaak kustgebonden en estuarien onderzoek, modelleringstudies, experimentele studies in laboratoria, sociale en economische studies, historische studies, etc. Een ongekend aandeel daarvan steunen echter indirect op het zeegaand onderzoek (bv. voor de validatie van modellen of experimenten).

<sup>6</sup> Hierbij dient vermeld te worden dat dit aandeel nog kan wijzigen naarmate meer recente cijfers beschikbaar worden.

<sup>7</sup> Er wordt hierbij zowel gekeken naar publicaties die een onderzoeksschip bij naam vermelden als publicaties die gebruik gemaakt hebben van een schip maar dit niet specifiek hebben opgenomen.

In 638 publicaties (11,5%) werd het schip bij naam vermeld (2008-2017). Het gaat om 216 verschillende onderzoeksschepen uit 41 verschillende landen waarbij de RV Belgica (Belgisch, vermelding in 131 publicaties), RV Polarstern (Duits, 99 publicaties), RV Zeeleeuw (Belgisch, 58 publicaties), RV Marion Dufresne (Frans, 44 publicaties) en RV Simon Stevin (Belgisch, 35 publicaties) het meest gerapporteerd werden. Naast de Belgische onderzoeksschepen wordt dus in belangrijke mate gebruik gemaakt van buitenlandse schepen, waarbij voornamelijk Duitsland (vermelding in 173 publicaties) en Frankrijk (114 publicaties) van belang zijn.

### 3.4 Technometrie van het Vlaams/Belgisch marien innovatielandschap

Octrooigebaseerde indicatoren bieden een rijk inzicht in het proces van technologische vooruitgang, dat op zijn beurt een belangrijke factor is in economische vooruitgang. Dergelijke indicatoren worden internationaal gebruikt om een zicht te krijgen op de mate van innovatie binnen een organisatie, een regio, een land, etc. Er dient evenwel vermeld te worden dat niet alle uitvindingen worden geoctrooierd, of nog, dat niet alle innovaties berusten op geoctrooierde uitvindingen (Callaert et al. 2017).

De voorliggende technometrie (=octrooianalyse) werd uitgevoerd door [ECOOM](#) (Mariëtte Du Plessis, Julie Callaert en Koenraad Debackere) in samenwerking met VLIZ, met als doel een eerste analyse te bekomen van de octrooien in het Vlaams/Belgisch mariene/maritieme innovatielandschap. Hierbij werd uitgegaan van de twee grootste octrooisystemen in de wereld: het Amerikaans octrooisysteem (op basis van gegevens van het *U.S. Patent and Trademark Office*, [USPTO](#)) en het Europees octrooisysteem (op basis van gegevens van het *European Patent Office*, [EPO](#)). Voor meer achtergrond bij deze systemen wordt verwezen naar (Callaert et al. 2017).

Hieronder worden puntsgewijs de gehanteerde methodologie en de daaraan gekoppelde randvoorwaarden en beperkingen beschreven:

- De voorliggende technometrie werd uitgevoerd door [ECOOM](#) (in samenwerking met VLIZ) en maakt gebruik van de PATSTAT 2017 (versie najaar) databank;
- Er wordt enkel gewerkt met bedrijven en organisaties die in België gevestigd zijn;
- De periode 2008-2015 wordt in rekening gebracht;
- De procedures binnen het Amerikaanse ([USPTO](#)) en Europese octrooisysteem ([EPO](#)) zijn enigszins verschillend. Dit leidt er onder meer toe dat de gegevens voor de aanvragen binnen USPTO onvolledig zijn en aldus niet werden opgenomen in deze technometrie;
- Een directe extractie van mariene/maritieme octrooien uit de USPTO- en EPO-databank of het doorzoeken van deze databanken op mariene/maritieme kernwoorden, bleek niet mogelijk. Daarom werd noodgedwongen een andere benadering gehanteerd waarbij in een eerste fase de patenten van alle bedrijven en organisaties die behoren tot een mariene/maritieme cluster (*Flanders' Maritime Cluster*, de Blauwe Cluster, Innovatief Bedrijfsnetwerk Offshore Energie, *Belgian Offshore Cluster*, *Belgian Offshore Platform*, Fabrieken voor Toekomst – *Blue Energy*) werden geëxtraheerd, aangevuld met de octrooien van de Belgische universiteiten. Deze eerste extractie bevat voor het merendeel niet-mariene/maritieme octrooien. Desalniettemin, kunnen een aantal IPC technologie-classes (d.i. de '*International Patent Classification*'-indeling, Fraunhofer) geselecteerd worden die specifiek relevant zijn voor het mariene veld. Deze aanpak laat een eerste screening toe van de octrooien uit het marien/maritiem innovatielandschap (zie **Technometrie bedrijven en organisaties die behoren tot een mariene/maritieme cluster**);
- In een tweede fase werd een sub-selectie gemaakt van bedrijven en organisaties die behoren tot een mariene/maritieme cluster (zie hierboven) én die in hoofdzaak marien/maritieme activiteiten ontwikkelen. Deze selectie bevat voor het merendeel mariene/maritieme octrooien maar is geenszins exhaustief (zie **Technometrie bedrijven en organisaties met in hoofdzaak mariene/maritieme activiteiten**).

#### Octrooien

Een octrooi of patent kan gedefinieerd worden als een document dat gepubliceerd wordt door een overheids gemachtigde instelling en dat gedurende een aantal jaren het recht geeft om elke andere persoon/instelling te verbieden om een specifiek nieuw ontwerp, toestel of proces te produceren of te gebruiken (Bron: [ECOOM](#)).

Het octrooisysteem heeft als doelstelling de uitvinder te beschermen. Door het verlenen van een tijdelijk monopolie verzekert men voor de uitvinder voldoende vruchten uit innovatieve inspanningen, die op hun beurt technologische vooruitgang kunnen stimuleren. In ruil voor het toekennen van een monopolie wordt wel geëist dat de informatie betreffende de vinding publiek wordt gemaakt. De publieke toegankelijkheid van informatie vervat in octrooidocumenten leidt tot een bredere diffusie van technologische innovaties en voorkomt het nutteloos dupliceren van O&O-inspanningen. Tenslotte kan men stellen dat octrooisystemen het makkelijker maken om technologische kennis te verhandelen, omwille van de aanwezigheid van duidelijk afgelijnde eigendomsrechten (Callaert et al. 2017).

## TECHNOMETRIE BEDRIJVEN EN ORGANISATIES DIE BEHOREN TOT EEN MARIENE/MARITIEME CLUSTER

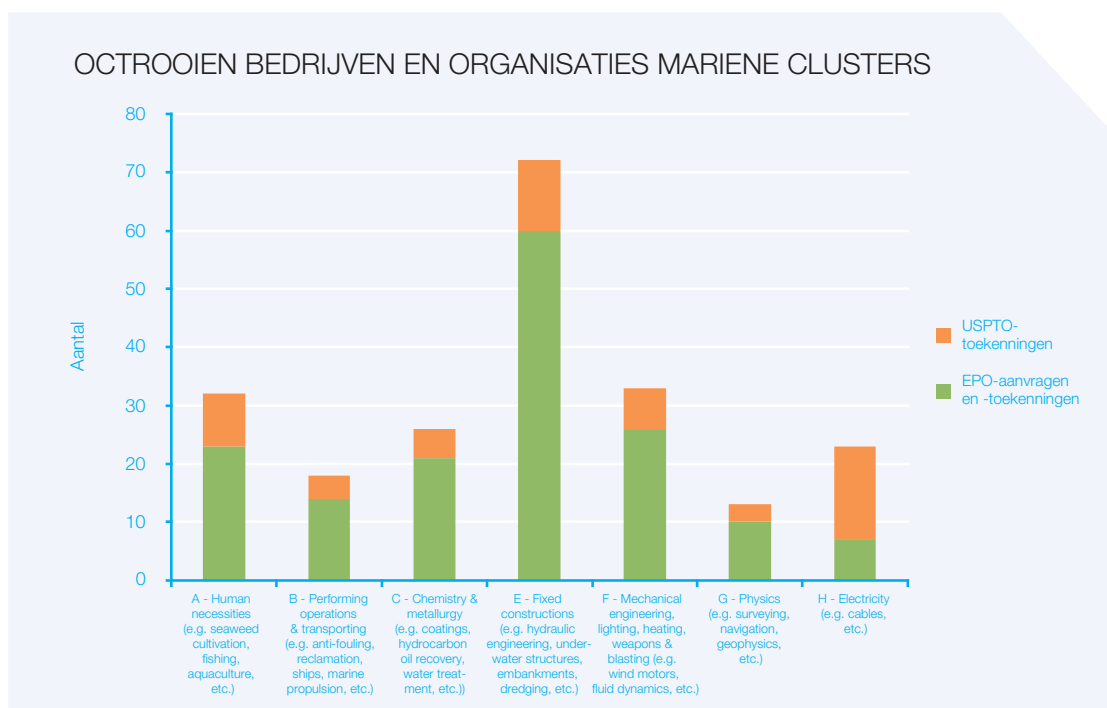
Deze eerste technometrische analyse vertrok van een lijst van 254 bedrijven en organisaties die gevestigd zijn in België en behoren tot een mariene/maritieme cluster (*Flanders' Maritime Cluster*, Blauwe Cluster, innovatief bedrijfsnetwerk Offshore Energie, *Belgian Offshore Cluster*, *Belgian Offshore Platform*, Fabrieken voor Toekomst – *Blue Energy*). Op basis van deze lijst werden tussen 2008 en 2015, 26 bedrijven en organisaties geïdentificeerd die een patent hebben aangevraagd bij EPO of die een patent kregen toegekend bij USPTO. Het gaat hierbij in totaal over 883 aangevraagde patenten bij EPO (277 toegekende EPO-patenten) en 352 toegekende octrooien bij USPTO<sup>8</sup>. Daarnaast werd deze ruime lijst aangevuld met de patent-aanvragen en -toekenningen van de Belgische universiteiten. Het dient uiteraard vermeld te worden dat het hier voor het merendeel gaat over niet-mariene/maritieme patenten.

Voor deze ruime selectie, werden 19 IPC technologie-klassen geselecteerd die specifiek relevant zijn voor het mariene veld (figuur 13 en tabel 4). Dit betekent uiteraard niet dat er zich geen mariene/maritieme patenten in andere (meer algemene) technologieklassen bevinden. Het aantal octrooien in de geselecteerde klassen dienen dan ook in de eerste plaats gezien te worden als een eerste ruwe inschatting van de sterktes van het marien innovatielandschap. Bovendien laat het toe om in de toekomst evoluties in dit landschap op te volgen. Het is hierbij belangrijk om te melden dat deze eerste mariene/maritieme technometrie een initiële verkenning toelaat die verder kan verfijnd worden bij toekomstige analyses.

**Tabel 4. Verdeling van octrooi-aanvragen (EPO) en toekenningen (USPTO) van bedrijven en organisaties die tot een mariene/maritieme cluster behoren, volgens de 19 IPC-klassen met specifieke mariene/maritieme relevantie (2008-2015).**

IPC-klasse met specifieke mariene/maritieme relevantie		EPO-aanvragen en -toekenningen	USPTO-toekenningen
Horticulture; Cultivation of vegetables, flowers, rice, fruit, vines, hops, or seaweed; Forestry; Watering	A01G	2	9
Animal husbandry; Care of birds, fishes, insects; Fishing; Rearing or breeding animals, not otherwise provided for; New breeds of animals	A01K	21	0
Cleaning in general; Prevention of fouling in general	B08B	3	3
Reclamation of contaminated soil	B09C	3	1
Ships or other waterborne vessels; Equipment for shipping	B63B	7	0
Marine propulsion or steering	B63H	1	0
Treatment of water, waste water, sewage, or sludge	C02F	5	2
Coating compositions, e.g. paints, varnishes or lacquers; Filling pastes; Chemical paint or ink removers; Inks; Correcting fluids; Woodstains; Pastes or solids for colouring or printing; Use of materials therefor	C09D	14	3
Cracking hydrocarbon oils; Production of liquid hydrocarbon mixtures, e.g. by destructive hydrogenation, oligomerisation, polymerisation; Recovery of hydrocarbon oils from oil-shale, oil-sand, or gases; Refining mixtures mainly consisting of hydrocarbons; Reforming of naphtha; Mineral waxes	C10G	2	0
Hydraulic engineering	E02B	16	4
Foundations; Excavations; Embankments; Underground or underwater structures	E02D	19	7
Dredging; Soil-shifting	E02F	21	0
Earth or rock drilling; Obtaining oil, gas, water, soluble or meltable materials or a slurry of minerals from wells	E21B	4	1
Wind motors	F03D	20	7
Fluid dynamics, i.e. methods or means for influencing the flow of gases or liquids	F15D	1	0
Pipes; Joints or fittings for pipes; Supports for pipes, cables or protective tubing; Means for thermal insulation in general	F16L	5	0
Measuring distances, levels or bearings; Surveying; Navigation; Gyroscopic instruments; Photogrammetry or videogrammetry	G01C	4	2
Geophysics; Gravitational measurements; Detecting masses or objects; Tags	G01V	6	1
Cables; Conductors; Insulators; Selection of materials for their conductive, insulating, or dielectric properties	H01B	7	16

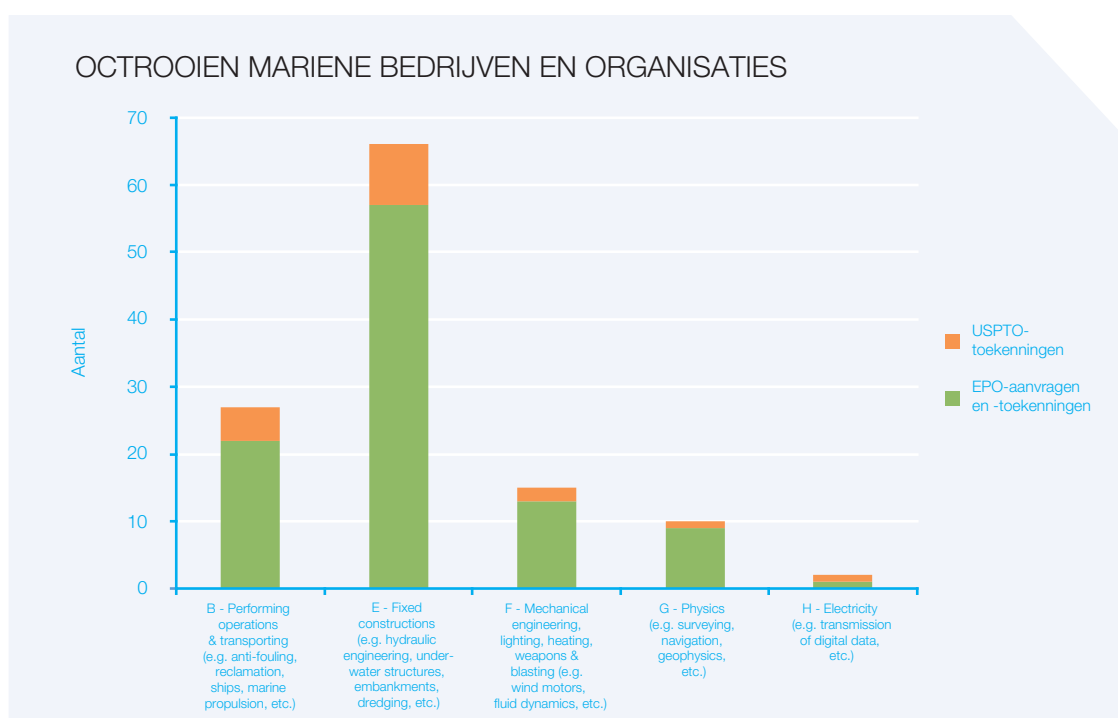
<sup>8</sup> Ter vergelijking: voor heel België schommelde de afgelopen jaren het jaarlijks aantal EPO-aanvragen tussen 2.000 en 2.500 (800-1.200 toekenningen) en het jaarlijks aantal USPTO-toekenningen tussen 1.200 en 1.500 (Bron: [Callaert et al. 2017](#)).



**Figuur 13.** Verdeling van octrooi-aanvragen (EPO) en toekenningen (USPTO) van bedrijven en organisaties die tot een mariene/maritieme cluster behoren, volgens de grote domeinen waaronder de 19 IPC-classes met specifieke mariene/maritieme relevantie vallen (2008-2015).

### TECHNOMETRIE BEDRIJVEN EN ORGANISATIES MET IN HOOFDZAAK MARIENE/MARITIEME ACTIVITEITEN

Op basis van de bovenstaande technometrie, die vertrok vanuit een brede selectie van organisaties en bedrijven (gevestigd in België) die behoren tot een mariene/maritieme cluster, werd een subselectie gemaakt van organisaties en bedrijven die enkel of in hoofdzaak mariene/maritieme activiteiten ontwikkelen. Op basis van deze subselectie



**Figuur 14.** Verdeling van octrooi-aanvragen (EPO) en toekenningen (USPTO) van bedrijven en organisaties met in hoofdzaak mariene/maritieme activiteiten (2008-2015).

werden 9 bedrijven en organisaties geïdentificeerd die een patent hebben aangevraagd bij EPO (59 aanvragen / 27 toekenningen) of die een patent kregen toegekend bij USPTO (7 toekenningen) in de periode 2008-2015 (figuur 14 en tabel 5).

De IPC technologie-klassen van deze patenten verschaffen verder inzicht in de sterktes van het marien/maritiem innovatielandschap waarbij in de eerste plaats de klassen binnen *fixed constructions* er bovenuit steken: *Hydraulic engineering* (20), *Foundations; Excavations; Embankments; Underground or underwater structures* (19) en *Dredging; Soil-shifting* (21) (figuur 14).

**Tabel 5. Verdeling van octrooi-aanvragen (EPO) en toekenningen (USPTO) van bedrijven en organisaties met in hoofdzaak mariene/maritieme activiteiten naar IPC-klasse (2008-2015).**

IPC-klasse		EPO-aanvragen- en toekenningen	USPTO- toekenningen
Cleaning in general; Prevention of fouling in general	B08B	1	
Reclamation of contaminated soil	B09C	1	
Working or processing of sheet metal or metal tubes, rods or profiles without essentially removing material; Punching	B21D		1
Making forged or pressed products, e.g. horseshoes, rivets, bolts, wheels	B21K		1
Other working of metal; Combined operations; Universal machine tools	B23P		2
Abrasive or related blasting with particulate material	B24C	1	
Tools or bench devices not otherwise provided for, for fastening, connecting, disengaging, or holding	B25B		1
Ships or other waterborne vessels; Equipment for shipping	B63B	7	
Marine propulsion or steering	B63H	1	
Transport or storage devices, e.g. conveyers for loading or tipping; Shop conveyer systems; Pneumatic tube conveyers	B65G	2	
Handling thin or filamentary material, e.g. sheets, webs, cables	B65H	1	
Cranes; Load-engaging elements or devices for cranes, capstans, winches, or tackles	B66C	8	
Hydraulic engineering	E02B	16	4
Foundations; Excavations; Embankments; Underground or underwater structures	E02D	15	4
Dredging; Soil-shifting	E02F	21	
General building constructions; Walls, e.g. partitions; Roofs; Floors; Ceilings; Insulation or other protection of buildings	E04B	1	
Earth or rock drilling; Obtaining oil, gas, water, soluble or meltable materials or a slurry of minerals from wells	E21B	3	1
Mining or quarrying	E21C	1	
Machines or engines for liquids	F03B	2	
Wind motors	F03D	7	2
Fluid dynamics, i.e. methods or means for influencing the flow of gases or liquids	F15D	1	
Springs; Shock-absorbers; Means for damping vibration	F16F	1	
Pipes; Joints or fittings for pipes; Supports for pipes, cables or protective tubing; Means for thermal insulation in general	F16L	2	
Measuring distances, levels or bearings; Surveying; Navigation; Gyroscopic instruments; Photogrammetry or videogrammetry	G01C	1	
Investigating or analysing materials by determining their chemical or physical properties	G01N	3	
Radio direction-finding; Radio navigation; Determining distance or velocity by use of radio waves; Locating or presence-detecting by use of the reflection or reradiation of radio waves; Analogous arrangements using other waves	G01S	2	
Geophysics; Gravitational measurements; Detecting masses or objects; Tags	G01V	1	
Control or regulating systems in general; Functional elements of such systems; Monitoring or testing arrangements for such systems or elements	G05B	1	
Electric digital data processing	G06F	1	1
Transmission of digital information, e.g. telegraphic communication	H04L	1	1

### 3.5 Mariene en maritieme opleidingen

In de huidige globale kenniseconomie staat kennis(ontwikkeling) centraal, zeker bij innovatie en economische groei. Een goede afstemming tussen het opleidingsaanbod, de instroom en uitstroom van studenten en de vraag vanuit het bedrijfsleven (en de maatschappij) is hierbij van cruciaal belang ([De Kock 2017](#)). Deze sectie wil voor het eerst, naast de productie van mariene wetenschappelijke kennis, ook een beeld schetsen van de (mogelijkheid tot) vorming die beschikbaar is.

Ook in het mariene veld zorgen de snelle ontwikkelingen met de opkomst van nieuwe blauwe sectoren zoals de offshore windsector, voor een toenemende vraag naar hoogkwalitatieve mariene opleidingsprogramma's om tegemoet te komen aan de noden van de industrie, wetenschap en beleid. De uitdagingen met betrekking tot mariene opleidingen werden reeds opgepikt in de mededeling van de Europese Commissie omtrent Innovatie in de Blauwe Economie (COM (2014) 254) en in de [Rome Declaration \(2014\)](#) vanuit de Europese mariene onderzoeksgemeenschap. In deze context heeft de Europese Commissie in 2016 een expertengroep opgericht met het oog op de benodigde vaardigheden en de ontwikkeling van loopbanen binnen de Blauwe Economie (*Expert group on the skills and career development in the Blue Economy*). De discussie van deze expertengroep focust zich op drie grote thema's: samenwerking industrie-educatie, *Ocean Literacy* en levenslang leren. Vanuit de *European Marine Board* werd in 2018 een *Future Science Brief* gelanceerd over 'Training the 21st Century Marine Professional' ([Vincx et al. 2018](#)). Deze publicatie benadrukt het belang om mariene opleidingen multidisciplinair in te vullen en gaat ook in op de mismatch tussen de huidige opleidingsprogramma's en de noden vanuit het beleid en de industrie. De *Future Science Brief* formuleert ten slotte zes aanbevelingen om toe te werken naar een moderne visie op mariene opleidingen. In 2018 ging ook het Europese *MATES*-project van start dat als doel heeft om een strategisch plan te ontwikkelen om de (toekomstige) tekorten van bepaalde vaardigheden en kwalificaties voor de maritieme industrie aan te pakken.

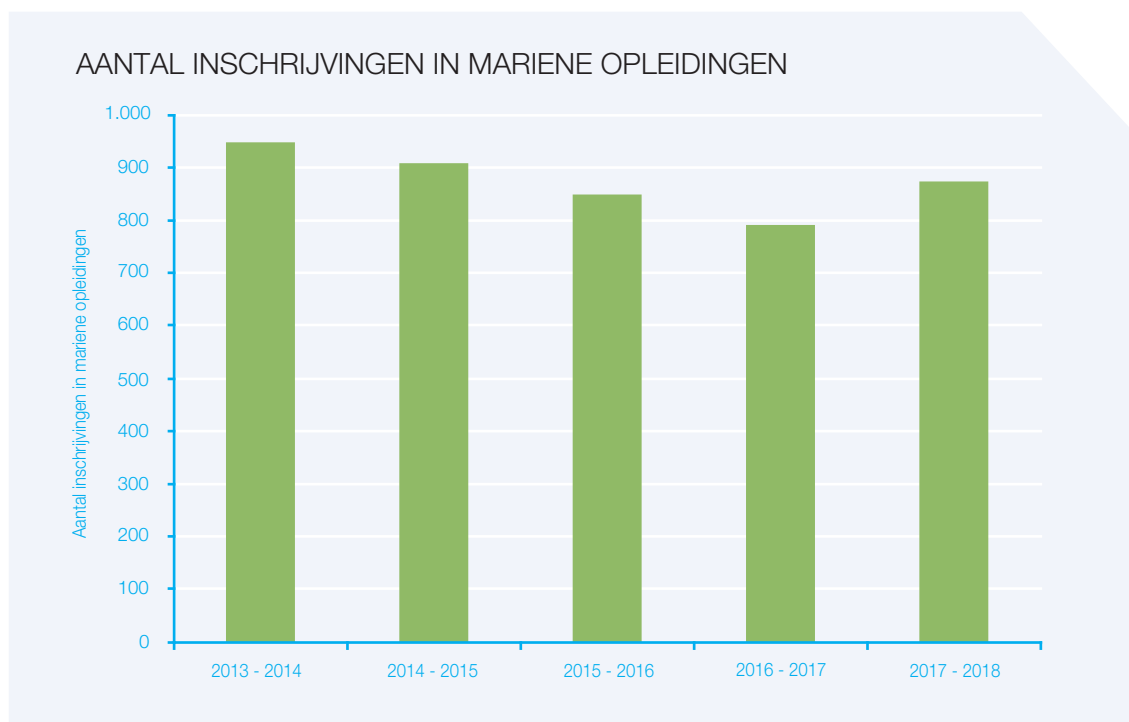
Op Europees vlak werd in EuroMarine-project (FP7) een eerste analyse gemaakt van het marien opleidingslandschap (dit project evolueerde later naar het zogenaamde [EuroMarine-network](#)). Deze oefening werd verder uitgediept door de Belgische bijdrage aan [EMBRC](#) (*European Marine Biological Resource Centre*, een ESFRI-ERIC) waarbij de UGent het [European Marine Training Portal](#) opzette als een *one-stop-shop* voor Europese mariene opleidingen. Dit portaal bevat meer dan 550 masterprogramma's, doctoraatstrainingsprogramma's en *short-term* trainingen van instellingen voor hoger onderwijs. Als criterium voor opname wordt gekeken naar de aanwezigheid van een mariene thematiek in de titel, de algemene inhoud of in minstens 30% van de individuele cursussen van de opleidingsprogramma's. Hierbij dient benadrukt te worden dat bepaalde opleidingstypologieën zoals sectorspecifieke beroepsopleidingen en interne professionele opleidingen niet werden meegenomen.

Voor het voorliggende rapport werden alle Belgische opleidingen en cursussen die opgenomen zijn in het *Marine Training Portal* gecontacteerd om de jaarlijkse inschrijvingsaantallen te bekomen vanaf 2013. Het gaat hierbij in totaal over 22 verschillende opleidingen en cursussen die verzorgd worden aan Belgische universiteiten en hogescholen. Het is belangrijk nogmaals te benadrukken dat dit geenszins een exhaustief overzicht vormt van alle mariene opleidingen in België (zie criteria voor opname in het *Marine Training Portal* hierboven). Zo werden vanuit de Hogere Zeevaartschool ([HZS](#)) twee opleidingen opgenomen in het *Marine Training Portal* (goed voor 15-25 inschrijvingen per jaar), terwijl jaarlijks tussen de 600 en 700 studenten inschrijven voor een maritieme opleiding aan de HZS (Bron: [Economic impact study Belgian shipping cluster: Update 2017](#)). Ook de opleidingen die bijvoorbeeld georganiseerd worden aan het [Maritiem Instituut Mercator](#) (School voor zeevaart en techniek), [Koninklijk Werk IBIS](#), De Scheepvaartschool ([Cenflumarin](#)), Centrum voor Volwassenonderwijs ([CVO – maritieme opleidingen](#)), [Syntra](#), [VDAB maritieme opleidingen](#), Falck ([trainingscentrum Oostende](#)), etc. worden niet meegenomen in de voorliggende cijfers.

Voor de gecontacteerde opleidingen werden voor de vijf opeenvolgende opleidingsjaren (2013-2014 tot en met 2017-2018) gemiddeld 875 inschrijvingen per jaar geïdentificeerd<sup>9</sup> (figuur 15). Deze inschrijvingen kunnen verder opgedeeld worden in de verschillende opleidingstypologieën die werden geïdentificeerd in [Vincx et al. \(2018\)](#) (tabel 6).

Zoals vermeld, verschaffen de voorliggende cijfers een eerste inzicht in de omvang en het belang van de Belgische mariene opleidingen. In die zin geeft het rapport informatie over de 'aanbod-zijde'. Het is de bedoeling om deze oefening in de toekomst verder uit te breiden met cijfers over de vraag naar gespecialiseerde profielen vanuit het mariene professionele veld. Dit zal nuttige inzichten verschaffen in de afstemming inzake arbeidskwalificaties tussen de mariene opleidingsprogramma's en de overeenstemmende arbeidsmarkt (denk bv. aan de grote vraag naar ingenieurs bij de maritieme bedrijven).

<sup>9</sup> Ter vergelijking in het academiejaar 2015-2016 stroomden 47.457 generatiestudenten in het Vlaamse hoger onderwijs in ([De Kock 2017](#)).



Figuur 15. Aantal inschrijvingen in mariene opleidingen en cursussen die verzorgd worden aan Belgische universiteiten en hogescholen (opgenomen in het Marine Training Portal) voor de opleidingsjaren 2013-2014 tot en met 2017-2018.

Tabel 6. De verschillende typologieën voor mariene opleidingen zoals gedefinieerd in Vincx et al. (2018). \*De mariene opleidingen en cursussen die verzorgd worden aan Belgische universiteiten en hogescholen vallen soms onder verschillende opleidingstypologieën. Hierbij werd steeds geopteerd voor de typologie die het nauwst aansluit bij de desbetreffende opleiding/cursus (op basis van de criteria die opgenomen werden in onderstaande tabel).

Opleidingstype	Inhoud opleiding	Organisator	Potentiële arbeidsmarkt	Opleidingsformaat	Gemiddeld aantal inschrijvingen (2013-2014 – 2017-2018)*
Op onderzoek gebaseerde universitaire opleidingen (Bachelor, Master, PhD)	Training op basis van (multidisciplinair) wetenschappelijk onderzoek, curiosity-driven, vereist meestal een thesis	Universiteit	Wetenschappelijk onderzoek, privé-sector, industrie, overheid	Meestal voltijdse cursussen (aangevuld met e-learning)	351
Maritieme training voor professionals en beroepsopleidingen	Scheepsbouw en -herstel, maritieme operaties, loodsen, maritiem recht, maritieme aangelegenheden	Universiteit en instellingen voor hoger onderwijs	Maritieme sector (alle aspecten van scheepvaart en offshore industrie)	Aanwezigheids- en afstandsonderwijs	123
Ingenieurs- en technologie-opleidingen (Bachelor en Master)	Maritieme ingenieurs-wetenschappen, scheepsarchitectuur, hydrodynamica, mariene technologie	(Technische) Universiteit en instellingen voor hoger onderwijs	Ingenieurs en technici	Meestal voltijdse cursussen, werk-gebaseerde training, e-learning en afstandsonderwijs	293
Gespecialiseerde sector-specifieke diploma's, gecertificeerde cursussen, beroepstrainingen (Diploma, Bachelor, Master)	Sectorspecifiek: bv. toerisme, aquacultuur en visserij, mariene beschermde gebieden, beheer van mariene hulpbronnen, kustbeheer, etc.	Industrie en gecertificeerde onderwijsinstellingen, (technische) universiteiten, NGOs, vzw, privé	Mid- en high-level management van de desbetreffende sector	Werk-gebaseerde training, halftijds en voltijds, aanwezigheids- en afstandsonderwijs, stages	107
In-house training voor professionals, diploma's en certificaten	Technologie, management en andere vaardigheden die worden opgelegd vanuit de industrie	Externe en interne professionele trainers	Carrière-ontwikkeling in industrie, bijkomende vaardigheden	Korte en gerichte opleiding	Niet meegenomen in de cijfers.

### 3.6 Mariene onderzoeksinfrastructuur

Mariene onderzoek (*Ocean Science*) is 'Big Science' dat dure en gesofisticeerde infrastructuur vergt ([UNESCO 2017](#)). Door de uitdagende omgeving die onze zeeën, oceaan en kustgebieden vormen en het multidisciplinaire karakter van het onderzoek ernaar, bestaat er een ganse waaier aan gespecialiseerde mariene onderzoeksinfrastructuur: mobiele platformen (onderzoeksschepen, *ships of opportunity*), onderwaterplatformen (onderzeeërs, *Remotely Operated Vehicles* (ROVs), etc.), autonome platformen (*Autonomous Underwater Vehicles* (AUVs), *gliders*, etc.), vaste platformen en systemen, (in situ) sensoren (chemisch, biologische, geofysisch, etc.), *remote sensing* (satellieten, drones, vliegtuigen, radar, etc.), gespecialiseerde laboratoria en analysecapaciteit, e-infrastructuur (databanken, modellen, etc.), collecties, etc. (bv. [EC Expert group on marine research infrastructures 2013](#)). Enerzijds bepaalt de beschikbaarheid van de mariene onderzoeksinfrastructuur in belangrijke mate het mariene onderzoek dat kan gevoerd worden. Daarnaast dient de infrastructuur op zijn beurt gekoppeld te worden aan de nodige technische en wetenschappelijke expertise.

Vlaanderen en België beschikken over een aantal grote mariene onderzoeksinfrastructuren die ten dienste staan van de onderzoeksgemeenschap. De mariene onderzoeksinfrastructuur die aanwezig is in het Vlaamse/Belgische onderzoekslandschap, alsook van intermediaire spelers in het innovatieveld zoals [OWI-Lab](#) en [Greenbridge](#), wordt opgelijst in de publicatie [Catalogue Marine Research Infrastructure 2018](#) van het Compendium voor Kust en Zee ([Dauwe et al. 2018](#)).

- De Belgische mariene onderzoekers hebben toegang tot twee complementaire onderzoeksschepen:
  - Het Federaal Wetenschapsbeleid ([BELSPO](#)) is de eigenaar van het oceanografisch onderzoeksschip: [RV Belgica](#) dat ingezet wordt voor marien onderzoek in het Belgisch deel van de Noordzee maar ook in de ruimere Europese wateren. Het schip wordt uitgebaat door OD Natuur (KBIN) (wetenschappelijk en budgettair beheer) en de Belgische Marine (operationele aspecten). BELSPO voorziet jaarlijks ongeveer 2,9 miljoen euro voor de operationele kosten van de Belgica. De federale regering heeft de beslissing genomen om tegen eind 2020 de Belgica te vervangen door een [nieuw onderzoeksschip](#) (zie ook website [BELSPO](#)), goed voor een geschatte investering van 54,45 miljoen euro. De werkingsmiddelen zullen worden aangepast aan de grotere actieradius van het nieuwe schip;
  - De [RV Simon Stevin](#) wordt ingezet voor kustgebonden oceanografisch onderzoek in de Zuidelijke Bocht van de Noordzee en het oostelijk deel van het Kanaal. Het schip werd gebouwd in opdracht van de Vlaamse overheid en kwam in 2012 in de vaart (investering van 11,5 miljoen euro + 1 miljoen euro voor wetenschappelijke uitrusting). De uitbating wordt opgenomen door [VLOOT](#) (de reder van de Vlaamse overheid, verantwoordelijk voor de operationaliteit van het vaartuig) en het VLIZ (verantwoordelijk voor het wetenschappelijke programma en het beheer van de onderzoeksapparatuur) waarbij de Vlaamse overheid jaarlijks gemiddeld 1,3 miljoen euro voorziet voor scheeps-operationele kosten. Daarnaast wordt nog bijkomend budget voorzien voor de wetenschappelijke operationele aspecten.

Met het oog op een optimale inzet van de twee onderzoeksschepen werd door de beherende instanties (VLIZ en KBIN) een samenwerkingsakkoord afgesloten;

- De mariene onderzoeksgemeenschap in Vlaanderen en België beschikt met het Marien Station Oostende ([MSO](#)) over een satellietlaboratorium aan zee. Het station huisvest verschillende faciliteiten (opslagplaats voor sedimentkernen; natte, droge en moleculaire laboratoria; een koelruimte met drie watertanks voor mariene organismen; technische werkplaats; etc.) waarvan er verschillende worden ingezet in het kader van Europese infrastructuurnetwerken (zie hieronder ESFRIs). In 2017 nam de Vlaamse overheid de beslissing om 3 miljoen euro te investeren in de uitbouw van een [Marine Robotics Centre](#) (met verschillende robotica-platformen en een technische werkplaats) binnen het MSO. Sinds 1 januari 2018 werd de concessie van het MSO uitgebreid naar de aanpalende site waardoor een uitbreiding van het station mogelijk wordt;
- Via de Universiteit van Luik (ULg) beschikt de mariene onderzoeksgemeenschap over een marien station aan de Middellandse Zee (Calvi, Corsica): [Station Sous-Marines et Océanographiques](#) ([STARESO](#));
- In 2017 vond de eerstesteenlegging plaats van het [Flanders Maritime Laboratory](#) in het Wetenschapspark (campus Oostende), een initiatief van UGent, KU Leuven en het Waterbouwkundig Laboratorium. Dit laboratorium zal zowel een golfbak ([Coastal and Ocean Basin](#), COB) als een sleeptank huisvesten en zal vanaf 2020 operationeel zijn. Samen met de betrokken universiteiten, investeert de Vlaamse overheid 28 miljoen euro in deze infrastructuur;
- Het [Blue Accelerator](#)-project voorziet testinfrastructuur (living labs) voor mariene kennisinstellingen en bedrijven om innovatieve toepassingen in een mariene omgeving te beproeven. Het gaat onder meer om een offshore testplatform voor de kust van Oostende. Het project heeft een totaalbudget van ongeveer 3,7 miljoen euro waarbij er onder andere cofinanciering is vanuit de Vlaamse regering (735.400 euro), de provincie West-Vlaanderen, het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO, 1,5 miljoen euro) en de betrokken partners. (De finale beslissing omtrent dit project is nog hangende);
- België en Vlaanderen participeren in verschillende zogenaamde [ESFRI](#)-onderzoeksinfrastructuren ([European Strategy Forum on Research Infrastructures](#)). Verschillende van deze pan-Europese onderzoeksinfrastructuren



zijn specifiek relevant voor de mariene onderzoeksgemeenschap: *ICOS* (Integrated Carbon Observation System), *LifeWatch* (virtueel laboratorium voor biodiversiteitsonderzoek), *EMBRC* (European Marine Biological Resource Centre) en *EPOS* (European Plate Observing System). De Vlaamse overheid trekt jaarlijks ongeveer 2 miljoen euro uit voor deze 'mariene' infrastructuur via het FWO (voorheen: via Herculesstichting). Sinds 2018 verloopt de Vlaamse deelname in dergelijke internationale onderzoeksinfrastructuur via een FWO-oproep '*International Research Infrastructure*'. Het Federaal Wetenschapsbeleid dekt de jaarlijkse Belgische bijdrage aan de ESFRI-onderzoeksinfrastructuur, alsook de federale deelname (goed voor een jaarlijkse bijdrage aan de mariene ESFRIs van 340.000 euro in 2018 en een totaal van 1,3 miljoen euro voor de federale deelname tussen 2016 en 2019).

### 3.7 Financiering van marien onderzoek en innovatie

Het marien onderzoeks- en innovatielandschap in Vlaanderen en België wordt gefinancierd door een veelheid aan kanalen en fondsen. De voorliggende inventaris geeft een overzicht van de geldstromen die omgaan in de meest gangbare competitieve financieringskanalen voor dit landschap. Dit is echter geenszins een exhaustief overzicht aangezien belangrijke financieringsbronnen (rechtstreekse overheidsfinanciering van universiteiten en wetenschappelijke instellingen, investeringen in onderzoeksinfrastructuur (zie hierboven), etc.) niet meegenomen worden in de cijfers.

#### EUROPESE FINANCIERINGSKANALEN VOOR MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE

In onderstaande tekst wordt de financiering van mariene projecten met Belgische deelname in Europese kanalen besproken. De selectie van Europese mariene onderzoeks- en innovatieprojecten met een Belgische partner gebeurde grotendeels op basis van de *Marine Knowledge Gate*, in samenwerking met *EurOcean* (Cristina Costa, cijfers aangeleverd in april 2018). Hierbij werden onder meer gegevens aangeleverd voor de volgende financieringskanalen (periode 2008-2017): 7<sup>de</sup> Kaderprogramma, Horizon 2020, Interreg IV en Interreg V. Daarnaast bestaan er nog andere Europese kanalen waarbinnen marien onderzoek en innovatie kunnen gefinancierd worden maar waarvoor momenteel geen gegevens voor handen zijn. De definitie van een 'marien project' volgt deze van de bevroegde databank, nl.:

- Het project gaat over marien en/of maritiem onderzoek, ofwel in zijn volledigheid, ofwel voor bepaalde componenten van het project (voor de definitie van marien en maritiem onderzoek wordt verwezen naar de *EU Strategie voor marien en maritiem onderzoek*);
- De mariene/maritieme componenten van het onderzoek vormen een significant deel van (de financiering van) het project;
- Projecten die enkel over zoet water gaan, worden niet opgenomen.

In onderstaande cijfers wordt steeds gewerkt met de partnerbudgetten<sup>10</sup> van de Belgische organisaties<sup>11</sup> waarbij deze budgetten werden toegekend aan het startjaar van het project. Instanties van de Europese Commissie en Europese/internationale belangenorganisaties die in Brussel gevestigd zijn, worden zoveel mogelijk buiten de analyses gehouden.

#### 7<sup>de</sup> Kaderprogramma (KP7)

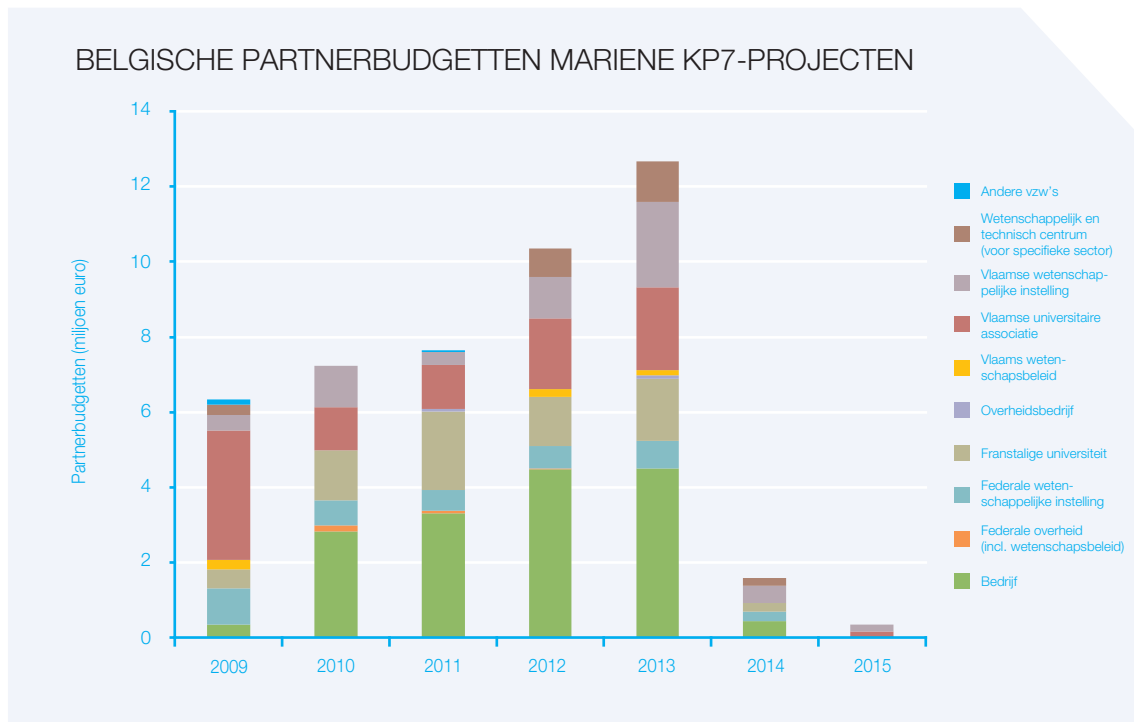
In het Europese 7<sup>de</sup> Kaderprogramma (KP7, 2007-2013) werden in totaal 204 mariene projecten gefinancierd met een Belgische partner, goed voor een totaal partnerbudget van 68,4 miljoen euro. Als we de Europese en internationale (belangen)organisaties buiten beschouwing laten, gaat het om 140 mariene projecten met een totaal partnerbudget van 46,2 miljoen euro<sup>12</sup>. Bij 16 van deze projecten fungeerde een Belgische partner als projectcoördinator.

Uit de evolutie van de partnerbudgetten voor Belgische organisaties (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) in mariene KP7-projecten (figuur 16) blijkt een duidelijke stijgende trend in de periode 2009-2013 van 6,3 miljoen euro in 2009 naar 12,6 miljoen euro in 2013 (met een jaarlijks gemiddelde van 8,85 miljoen euro). Opvallend is de sterke stijging van de partnerbudgetten voor Belgische bedrijven van 0,37 miljoen euro in 2009 naar 4,52 miljoen euro in 2013 (gemiddeld 3,10 miljoen euro per jaar). Voor de universitaire associaties en wetenschappelijke instellingen – waartoe onder meer de MOGs behoren – blijft de financiering vrij stabiel met een gemiddelde van 5,09

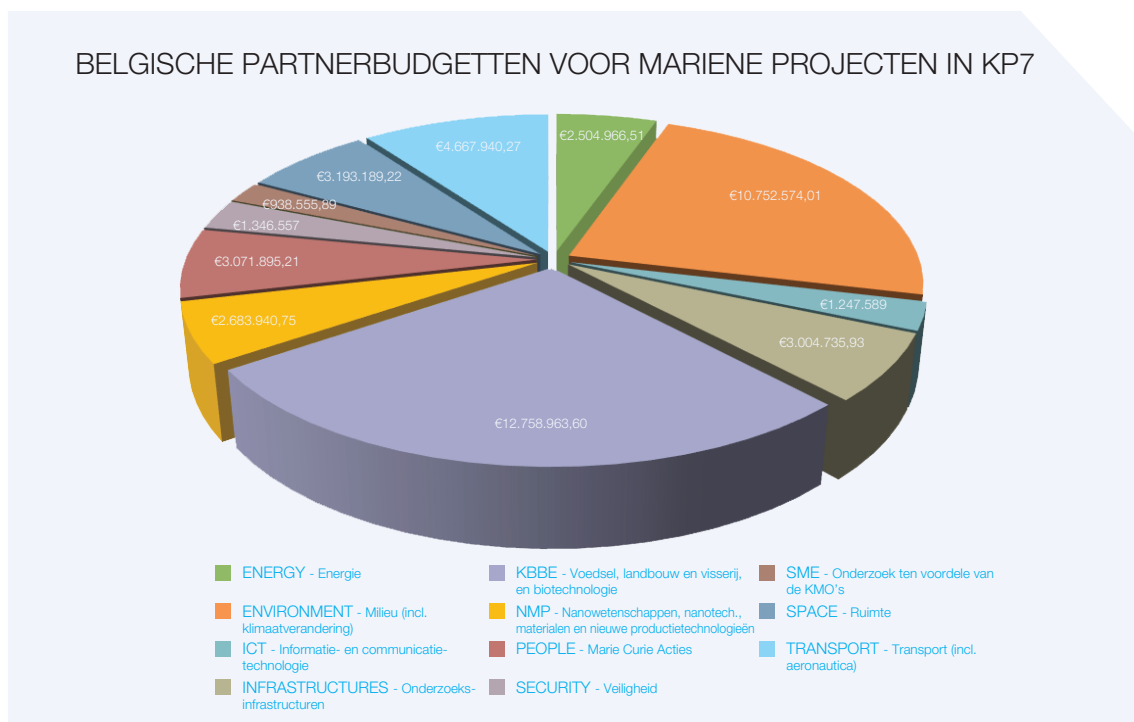
<sup>10</sup> Het partnerbudget verwijst naar het specifieke budget dat een bepaalde partner ontvangt in een project. In dit rapport wordt dus steeds gewerkt met het budget dat naar Belgische partners gaat.

<sup>11</sup> Partnerbudgetten die ontbraken in de Europese *CORDIS*-databank werden opgevraagd bij het Departement EWI.

<sup>12</sup> Ter vergelijking: De Belgische deelname in FP7 was goed voor 3.652 projecten en een subsidietoelage van 1.814,9 miljoen euro (incl. internationale en EU (belangen)-organisaties gevestigd in België) (*Van Langenhove en Dengis 2014*).



Figuur 16. Evolutie partnerbudgetten (in miljoen euro) voor Belgische organisaties (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) in mariene KP7-projecten naar type organisatie (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project).



Figuur 17. Partnerbudgetten (euro) voor Belgische organisaties (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) in mariene projecten, volgens het thema binnen KP7 (2009-2015).

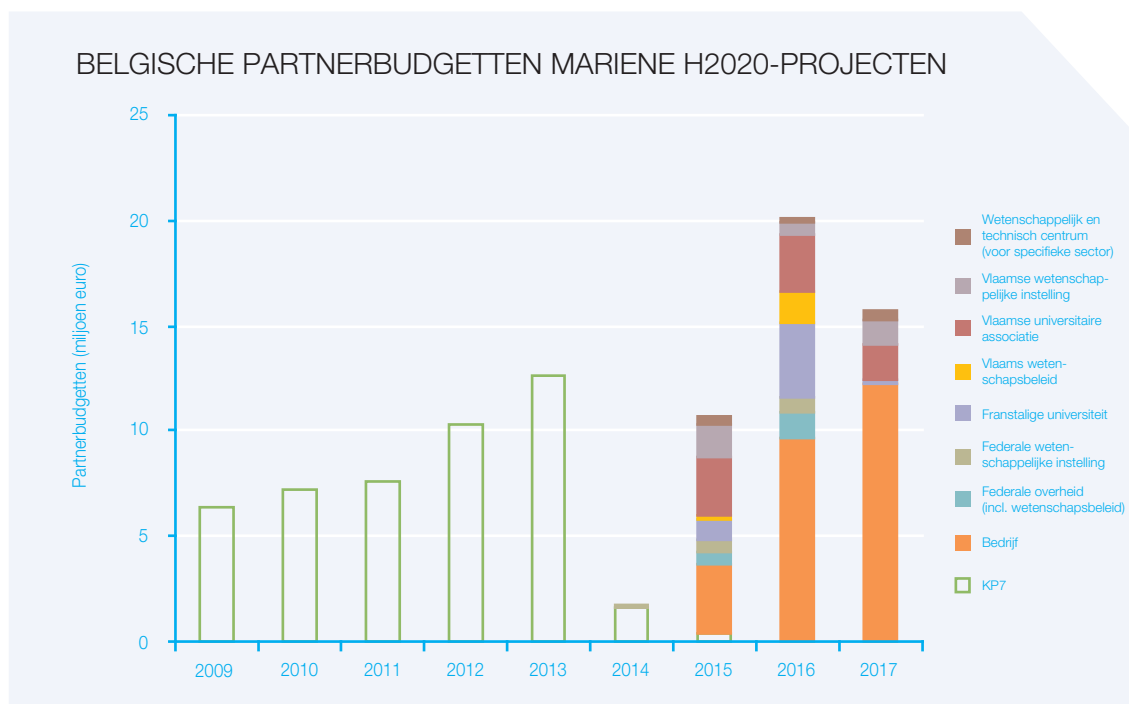
miljoen euro per jaar (2009-2013). De lage budgetten in 2014 en 2015 houden verband met de overgang naar het volgende kaderprogramma (Horizon 2020).

Figuur 17 geeft een overzicht van de Belgische partnerbudgetten (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) van mariene projecten, opgesplitst volgens het thema binnen KP7 (2009-2015). Hierbij valt in de eerste plaats het grote aandeel van de thema's 'KBBE – Voedsel, landbouw en visserij, en biotechnologie' en 'ENVIRONMENT – Milieu (inclusief klimaatverandering)' op.

## Horizon 2020

Horizon 2020 (2014-2020) bracht de (opvolgers van) Europese onderzoek- en innovatieprogramma's, zoals het 7<sup>de</sup> Kaderprogramma (KP7, zie hierboven), *Competitiveness and Innovation Framework Programme* (CIP) en *European Institute of Innovation and Technology* (EIT), samen in één programma. Momenteel is Horizon 2020 nog lopend en worden cijfers meegenomen van 2014 tot en met 2017. In deze periode werden in totaal 68 mariene projecten geïdentificeerd met een Belgische partner goed voor een totaal partnerbudget van 52,4 miljoen euro. Als we de internationale en EU (belangen)organisaties buiten beschouwing laten, gaat het over 59 projecten met een totaal Belgisch partnerbudget van 46,2 miljoen euro. Een opvallende evolutie ten opzichte van KP7 is dat er minder projecten geïdentificeerd werden maar dat deze doorgaans wel een aanzienlijk hoger budget hebben. Bij 9 mariene Horizon 2020-projecten trad een Belgische organisatie (excl. internationale en EU (belangen)organisaties) op als projectcoördinator.

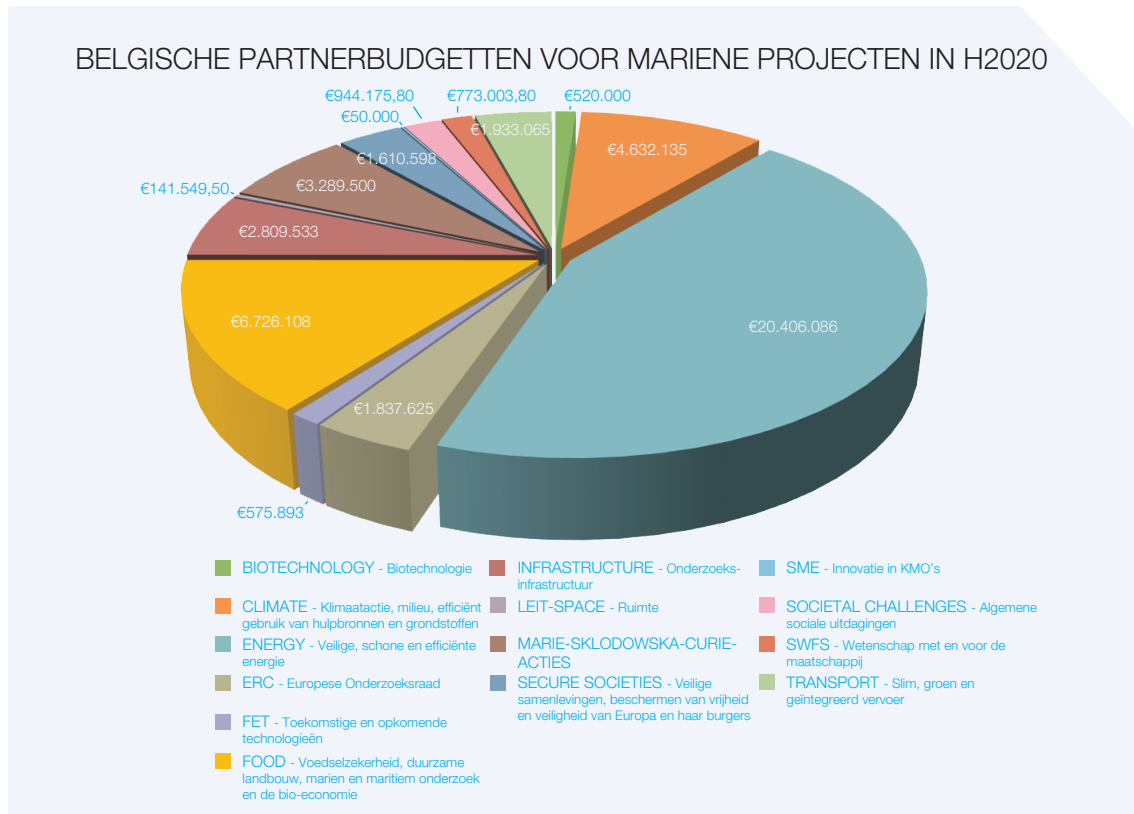
Figuur 18 geeft de evolutie van de partnerbudgetten van Belgische organisaties (excl. internationale en EU (belangen)organisaties) in mariene Horizon 2020-projecten volgens het type instelling (2014-2017). Tussen 2015 en 2017 bedroeg dit partnerbudget gemiddeld 15,4 miljoen euro per jaar<sup>13</sup>, waarbij het grootste aandeel wordt ingenomen door bedrijven met een gemiddelde van 8,4 miljoen euro per jaar. Dit is een aanzienlijke stijging ten opzichte van KP7 die gerelateerd kan worden aan de aanpassingen van het kaderprogramma (versmelting met CIP, EIT, etc., zie hierboven). Het hoeft dan ook niet te verbazen dat twee maritieme bedrijven in de top drie van Vlaamse topbedrijven staan als het aankomt op Horizon 2020-fondsenwerving (*Speurgids Ondernemen & Innoveren 2018*). De Horizon 2020-financiering voor Belgische universitaire associaties en wetenschappelijke instellingen – waartoe onder meer de MOGs behoren – bedroeg gemiddeld 5,5 miljoen per jaar (2015-2017). Dit is een lichte stijging ten opzichte van het gemiddelde in KP7.



Figuur 18. Evolutie partnerbudgetten (in miljoen euro) voor Belgische organisaties (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) in mariene Horizon 2020-projecten naar type organisatie (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). Voor de volledigheid werd hierin ook de evolutie van de KP7-financiering opgenomen.

<sup>13</sup> Ter vergelijking: de totale Belgische Horizon 2020-subsidie bedroeg gemiddeld bijna 400 miljoen euro per jaar (2014-2016) (incl. internationale en EU (belangen)organisaties gevestigd in België) (*Horizon 2020 in full swing – Three years on – Key facts and figures 2014-2016*).

Figuur 19 geeft een overzicht van de Belgische partnerbudgetten (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) van mariene projecten, volgens het thema binnen Horizon 2020 (2014-2017). Het leeuwendeel wordt ingenomen door het thema 'ENERGY-Veilige, schone en efficiënte energie' dat zeer sterk toeneemt ten opzichte van KP7. Pas in tweede instantie nemen ook 'CLIMATE-Klimaatactie, milieu, efficiënt gebruik van hulpbronnen en grondstoffen' en 'FOOD-Voedselzekerheid, duurzame landbouw, marien en maritiem onderzoek en de bio-economie' een aanzienlijk aandeel in.

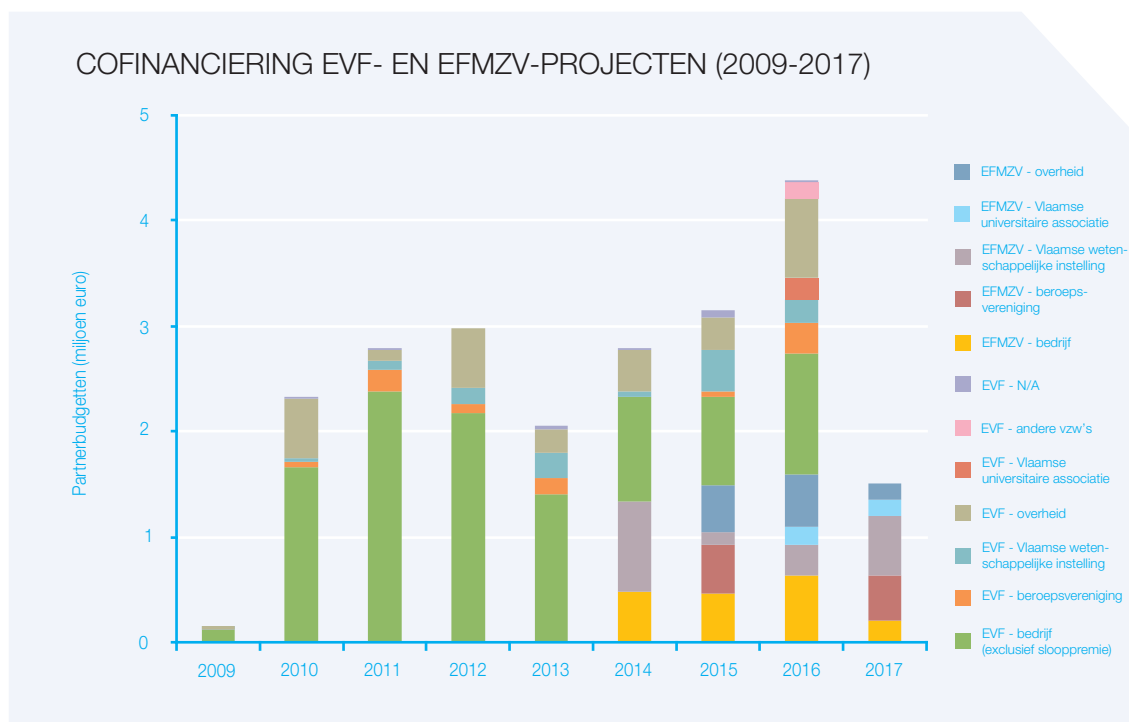


Figuur 19. Partnerbudgetten (euro) voor Belgische organisaties (excl. internationale en EU (belangen)-organisaties) in mariene projecten, volgens het thema binnen Horizon 2020 (2014-2017).

**Europees Visserijfonds (EVF) en Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EFMZV)**

Het Europees Visserijfonds (EVF, 2007-2013) en zijn opvolger, het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EFMZV, sinds 2014), ondersteunen de visserij- en aquacultuursector in de lidstaten om de doelstellingen van het Europese Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) te behalen. Eén van de centrale pijlers hierin betreft het stimuleren van innovatie in deze sectoren. Het grootste deel van het fonds wordt verdeeld door een nationale overheid (gedeeld beheer) op basis van een nationaal operationeel programma ([website Departement Landbouw en Visserij](#)). Bij onderstaande cijfers dient vermeld te worden dat de bedragen van het EVF worden opgelijst per jaar van uitbetaling (en dus niet per jaar van goedkeuring/startjaar). Bovendien werden de slooppremies die door het EVF werden uitgekeerd in 2009 en 2010 niet meegenomen in de cijfers aangezien deze niet gerelateerd zijn aan innovatie en zorgen voor een significante vertekening. Tenslotte dient opgemerkt te worden dat het deel van het EFMZV dat instaat voor de bevordering en uitvoering van het geïntegreerd maritiem beleid van de EU niet vervat zit in onderstaande bedragen aangezien deze cijfers op een ander niveau worden bijgehouden.

Tussen 2009 en 2017 werd voor meer dan 22 miljoen euro steun uitgekeerd via EVF (exclusief slooppremies) en EFMZV, goed voor een gemiddelde van 2,4 miljoen euro per jaar (figuur 20). De EVF- en EFMZV-subsidies werden vooral uitgekeerd aan bedrijven (gemiddeld 1,4 miljoen euro per jaar), gevolgd door overheidsinstanties (gemiddeld meer dan 0,4 miljoen euro per jaar) en Vlaamse wetenschappelijke instellingen (gemiddeld meer dan 0,3 miljoen euro per jaar).



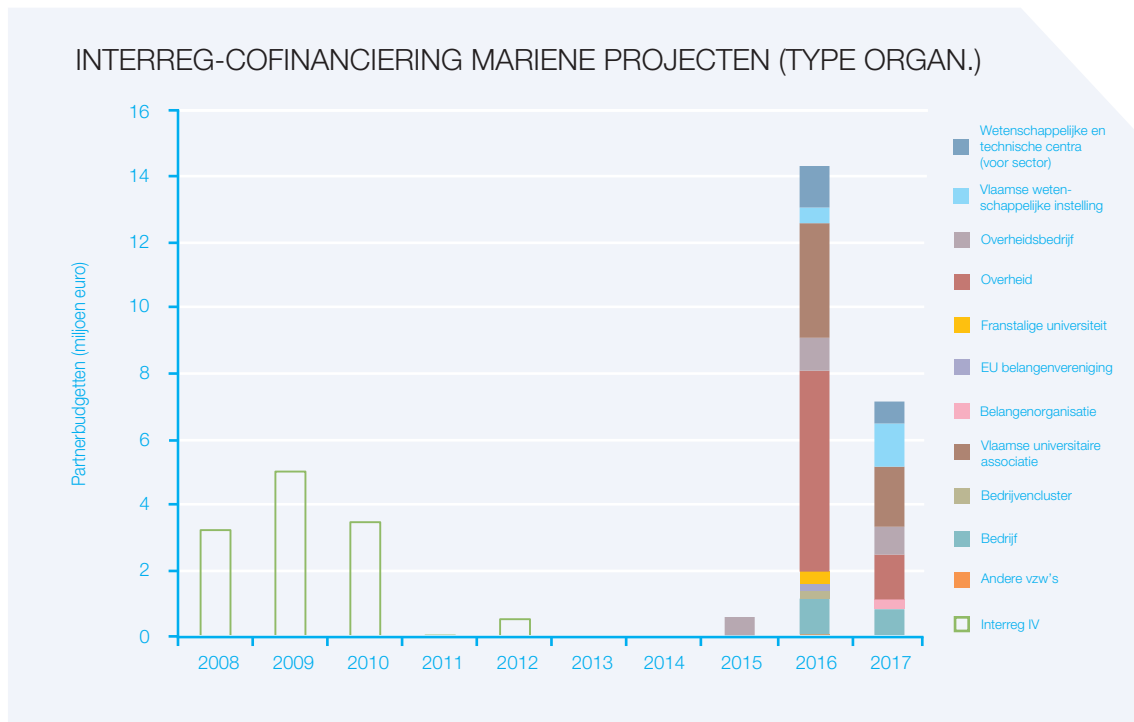
**Figuur 20.** Evolutie van de cofinanciering (in miljoen euro) van EVF- en EFMZV-projecten voor de periode 2009-2017 naar type organisatie. Let wel: de budgetten van EFMZV worden weergegeven volgens startjaar van het project, de EVF-budgetten volgens het jaar van uitbetaling.

### Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) - Interreg-programma

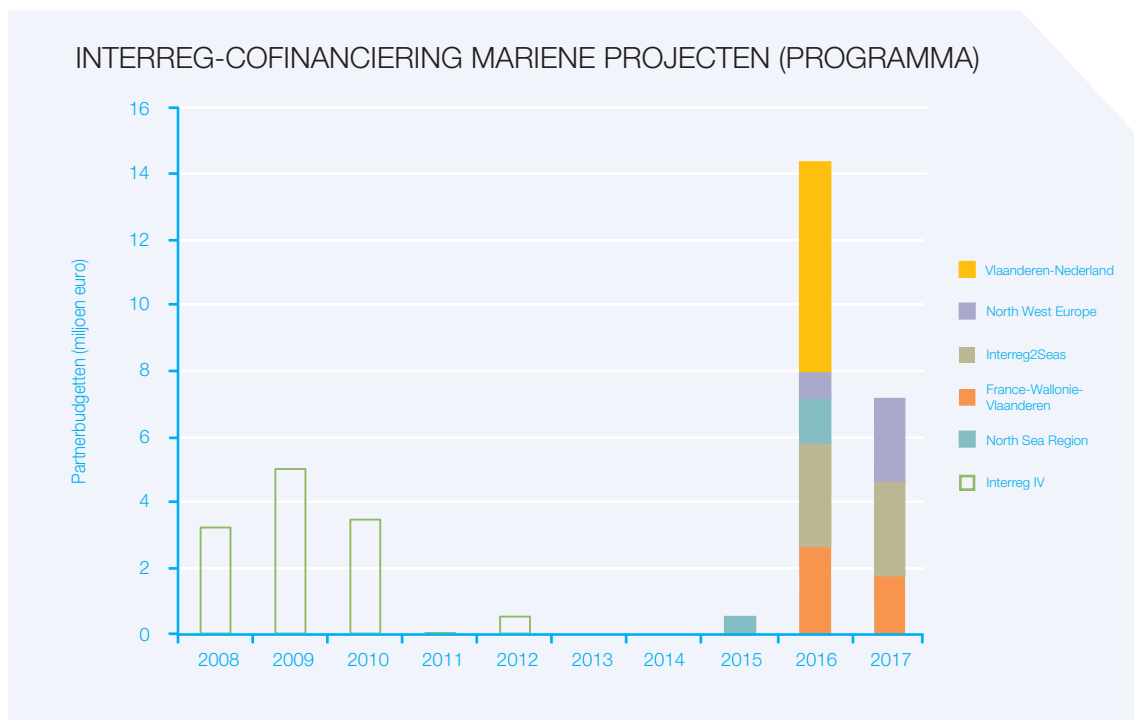
Het Interreg-programma wordt vanuit Europa gefinancierd om de samenwerking tussen regionale gebieden in verschillende landen te bevorderen. Voor de identificatie van de mariene Interreg-projecten werden alle goedgekeurde projecten van Interreg V (2014-2020) door VLIZ gescreend op hun mariene thematiek. Vervolgens werden de partnerbudgetten van de mariene Interreg-projecten aangevuld door VLAIO. Voor wat betreft Interreg IV (2007-2013), werd vertrokken vanuit de mariene projecten met een Belgische partner die opgenomen zijn in de *Marine Knowledge Gate* van EurOcean. Door de verschillende benadering hebben de mariene Interreg IV-projecten met een Belgische deelname een lagere graad van volledigheid dan Interreg V. In wat volgt zullen daarom enkel de mariene Interreg V-projecten in meer detail besproken worden.

Het Interreg V-programma is momenteel nog lopende. Tussen 2015 en 2017 gingen in totaal 30 projecten van start voor een totale EFRO-subsidie van 23,6 miljoen euro (cofinanciering). Het grootste deel van deze subsidie ging naar overheidsinstanties (7,5 miljoen euro) en Vlaamse universitaire associaties (5,3 miljoen euro) (figuur 21). De bedrijven, overheidsbedrijven en bedrijvenclusters haalden samen 4,3 miljoen euro aan Interreg V-subsidies op. Een opvallend element is dat er een vrij groot hiaat is tussen de verschillende Interreg-programma's (IV en V). Hierdoor is de nodige voorzichtigheid geboden bij het berekenen van gemiddeldes.

Figuur 22 toont aan dat de meeste mariene projecten in Interreg V (periode 2015-2017) vooral werden gefinancierd binnen het Vlaanderen – Nederland-programma (6,3 miljoen euro), gevolgd door Interreg 2 Zeeën (6,0 miljoen euro) en France-Wallonie-Vlaanderen (4,5 miljoen euro).



**Figuur 21. Evolutie van de cofinanciering (in miljoen euro) voor mariene Interreg-projecten volgens organisatie (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). Er dient opgemerkt te worden dat Interreg IV een lagere graad van volledigheid heeft dan Interreg V.**



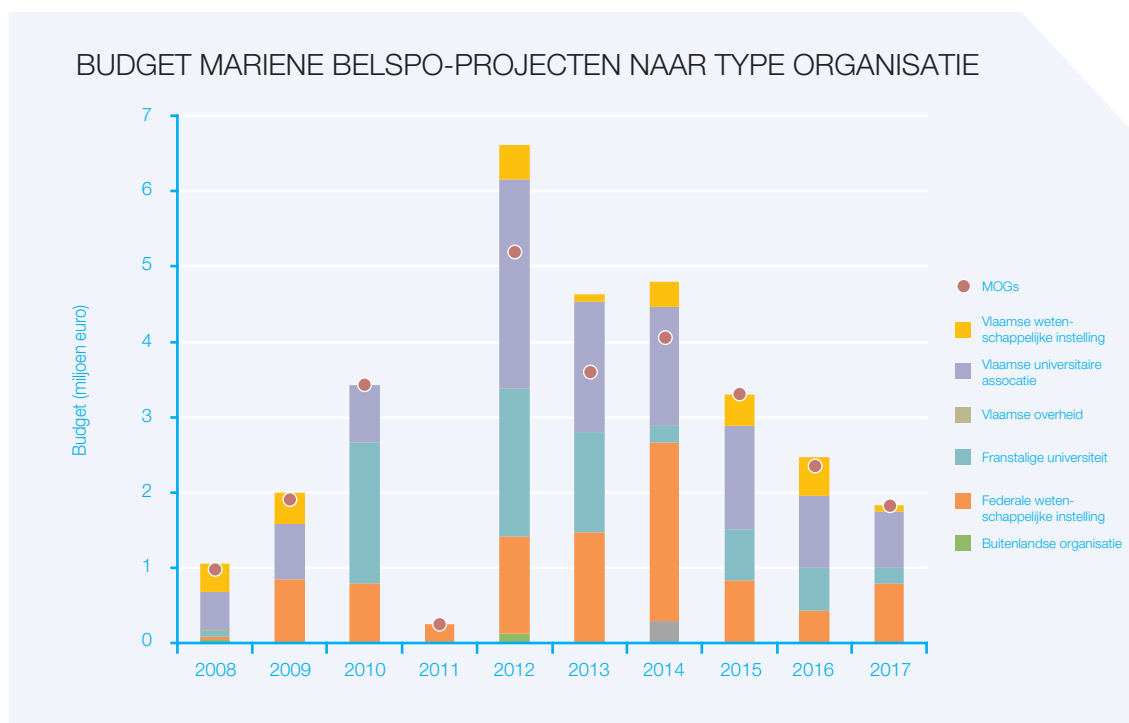
**Figuur 22. Evolutie van de cofinanciering (in miljoen euro) voor mariene Interreg-projecten volgens de verschillende programma's (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). Er dient opgemerkt te worden dat Interreg IV een lagere graad van volledigheid heeft dan Interreg V.**

## FEDERALE FINANCIERING MARIEN ONDERZOEK - BELSPO

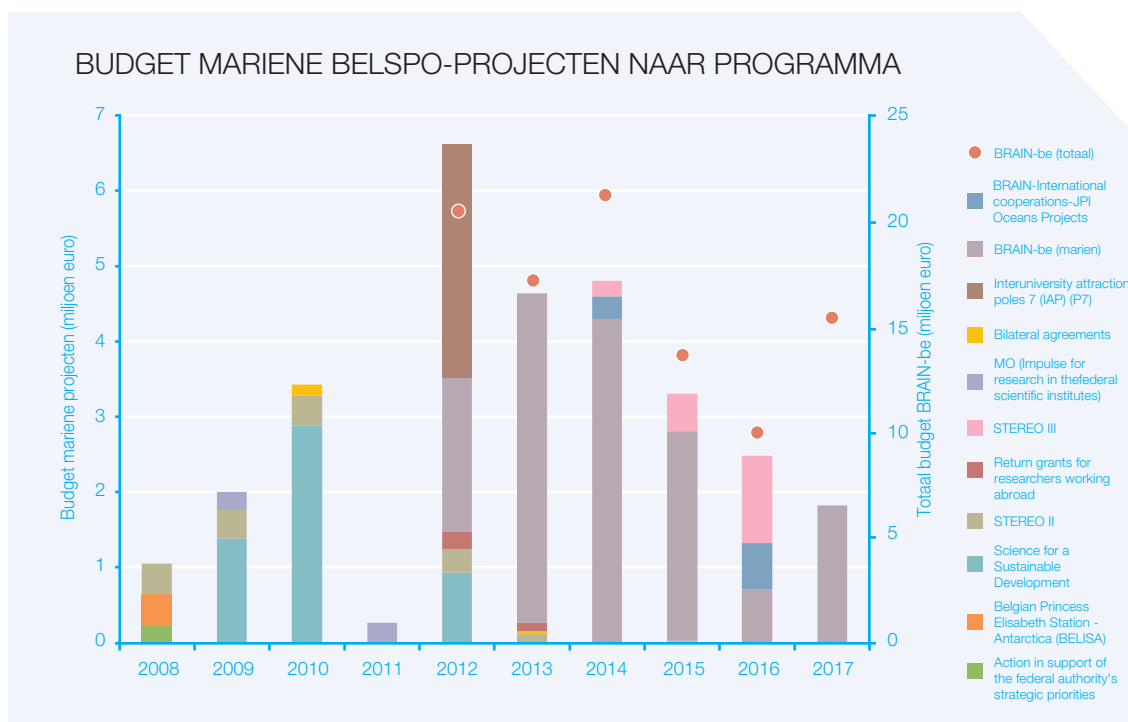
Voor wat betreft de financiering van marien onderzoek door BELSPO werd op basis van de beschikbare informatie op de BELSPO-website en de Fedra-databank een selectie gemaakt van BELSPO-projecten met een mariene finaliteit, gefinancierd via verschillende programma's. Na validatie door BELSPO, werd een lijst bekomen van 65 mariene BELSPO-projecten die van start gegaan zijn tussen 2008 en 2017 (verschillende fasen van een project worden niet afzonderlijk geteld). Met uitzondering van één project was bij elk van de geselecteerde projecten minstens één mariene onderzoeksgroep (MOG) betrokken.

Figuur 23 geeft de evolutie van de budgetten voor mariene BELSPO-projecten (2008-2017) volgens het type organisatie. In deze figuur werd eveneens opgenomen hoeveel van dit budget toekomt aan een mariene onderzoeksgroep (MOG). Het lage cijfer van 2011 kan toegeschreven worden aan de federale regeringscrisis. Na 2012 komt een duidelijke dalende trend naar voor in de financiering van mariene projecten van 6,6 miljoen euro in 2012 tot 1,8 miljoen euro in 2017, goed voor een gemiddelde van 3,9 miljoen euro per jaar (2012-2017). Voor de MOGs ging het in dezelfde periode om een gemiddelde van 3,4 miljoen euro per jaar.

De evolutie van de BELSPO-financiering van mariene projecten volgens het programma, wordt weergegeven in figuur 24. Hieruit blijkt het grote aandeel van het BRAIN-be (*Belgian Research Action Through Interdisciplinary Networks*)-programma voor het marien onderzoek in de periode 2012-2017 (gemiddeld 2,7 miljoen euro per jaar).



Figuur 23. Evolutie van het jaarlijkse BELSPO-budget (in miljoen euro) voor mariene projecten naar type organisatie (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project).



Figuur 24. Evolutie van het jaarlijkse BELSPO-budget (in miljoen euro) voor mariene projecten volgens het financieringsprogramma (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). De figuur bevat eveneens het totale vastleggingsbudget voor het BRAIN-be-programma (over alle assen heen) per jaar.

## VLAAMSE FINANCIERINGSKANALEN VOOR MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE

In onderstaande tekst wordt een overzicht gegeven van de financiering van mariene onderzoeks- en innovatieprojecten via de volgende Vlaamse kanalen: Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen (FWO), Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF), Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO, en IWT) en VLIR-UOS.

### Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen (FWO)

Voor het in kaart brengen van mariene FWO-projecten en -mandaten werd volgende aanpak gehanteerd: Op basis van een lijst met (potentiële) project-promotoren van de mariene onderzoeksgroepen (MOGs, 2008-2017) (aangeleverd door het VLIZ in het voorjaar van 2018), werd van het FWO een ruime selectie verkregen met projecten en mandaten met een mogelijke mariene thematiek. Deze ruime lijst werd vervolgens zorgvuldig gescreend door het VLIZ op projecten en mandaten met een mariene finaliteit.

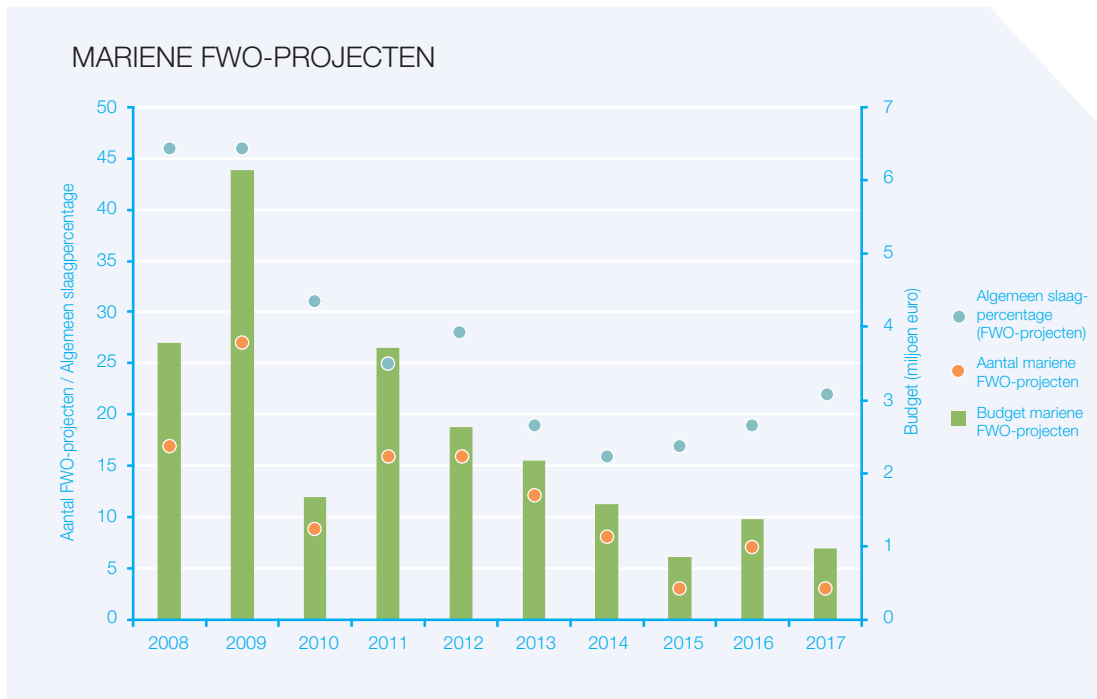
In de periode 2008-2017 werden in totaal 118 mariene FWO-projecten geïdentificeerd (met een promotor verbonden aan een MOG), goed voor een totaalbedrag van 24,9 miljoen euro of een gemiddelde van 2,5 miljoen per jaar<sup>14</sup>. Er is een dalende trend merkbaar met een piek van 6,1 miljoen euro (27 projecten) in 2009 naar minder dan 1 miljoen euro (3 projecten) in 2017 (figuur 25). Deze daling vertoont een zekere graad van correlatie met de algemene afname van de slaagkansen van FWO-onderzoeksprojecten (Bron: FWO bestedingsanalyse).

Voor wat betreft de FWO-mandaten (met een promotor verbonden aan een MOG), werden tussen 2008 en 2017 174 mariene mandaten geteld, goed voor een totaalbudget van 25,0 miljoen euro. De mandaten kunnen verder opgesplitst worden in aspirant-mandaten (8,7 miljoen euro) en post-doc-mandaten (16,4 miljoen euro). Hierbij dient vermeld te worden dat de hernieuwing van een mandaat apart geteld wordt. Na een piek in 2009 met 4,2 miljoen euro financiering voor mariene FWO-mandaten is er over het algemeen een eerder dalende trend tot 1,2 miljoen euro in 2016 (figuur 26). Dit stemt overeen met een gemiddeld jaarlijks budget van 2,5 miljoen euro in de periode 2008-

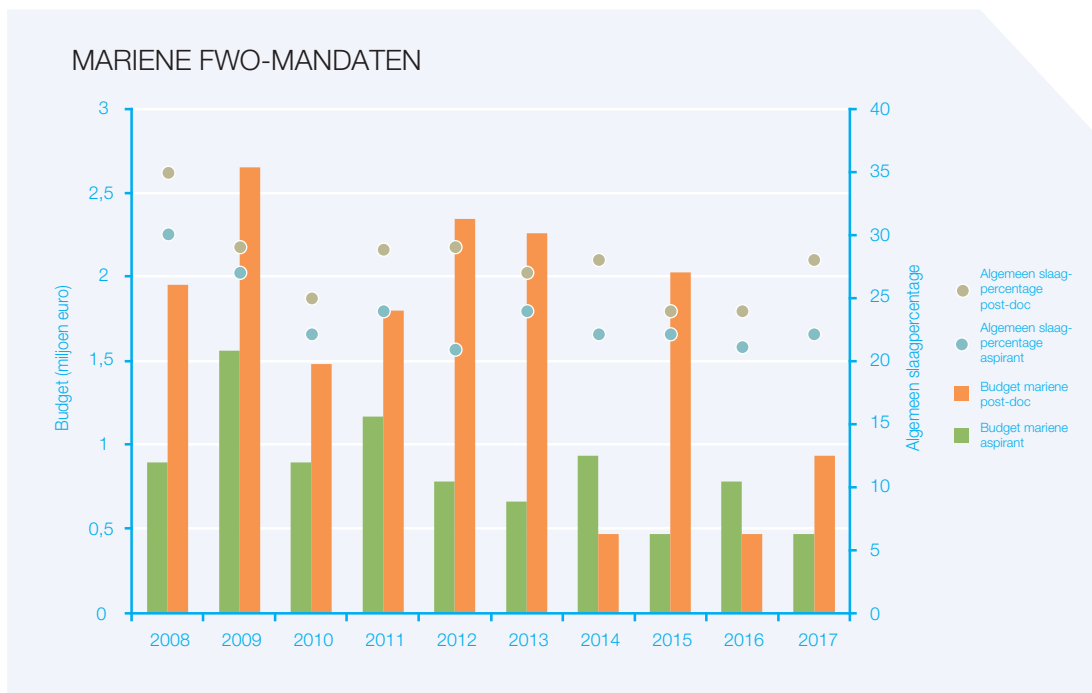
<sup>14</sup> Ter vergelijking: binnen de pijler 'Fundamenteel Onderzoek' van het FWO werd in 2017 in totaal 117 miljoen euro (en na begrotingsaanpassing 129 miljoen euro) voorzien voor onderzoeksprojecten (*Speurgids Ondernemen & Innoveren 2018*).



2017<sup>15</sup>. In tegenstelling tot bij de FWO-projecten is er geen of slechts een beperkte correlatie te observeren met algemene slaagkansen van FWO-mandaten (Bron: FWO bestedingsanalyse).



Figuur 25. Evolutie van het jaarlijkse budget (in miljoen euro) voor mariene FWO-projecten (met een promotor verbonden aan een MOG) (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). De figuur geeft eveneens het aantal gefinancierde mariene FWO-projecten per jaar weer, alsook het algemene slaagpercentage voor FWO-onderzoeksprojecten (aantal) (Bron: FWO bestedingsanalyse).



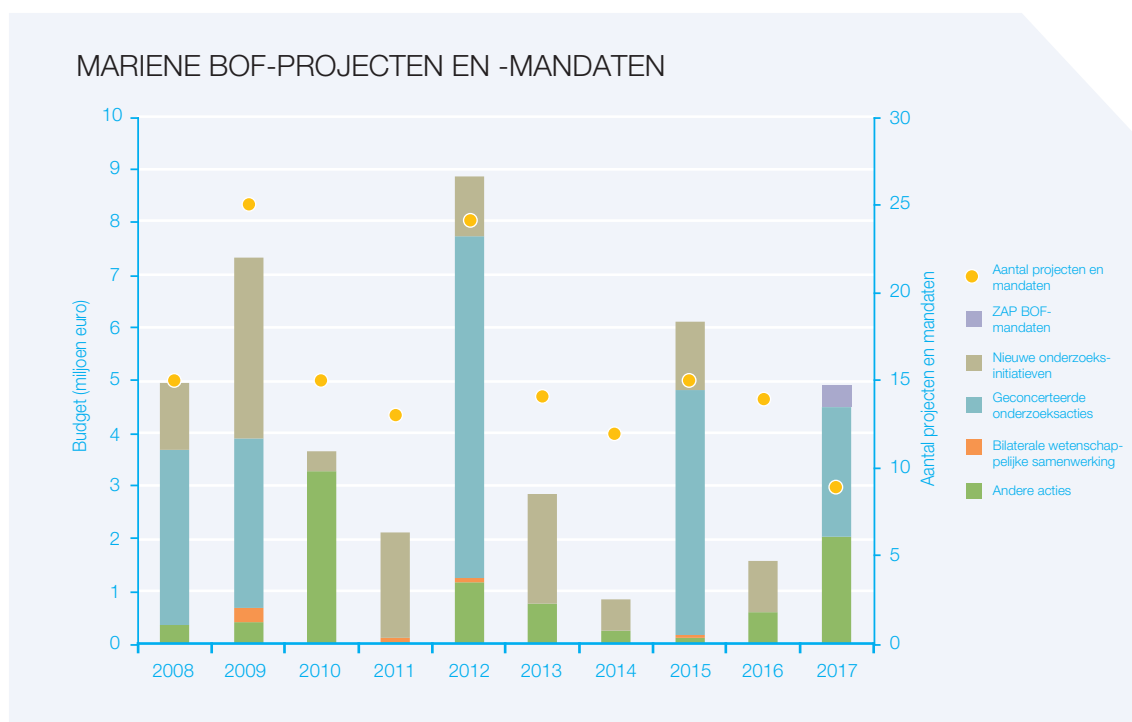
Figuur 26. Evolutie van het jaarlijkse budget (in miljoen euro) voor mariene FWO-mandaten (met een promotor verbonden aan een MOG) (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). De figuur geeft eveneens het algemene slaagpercentage voor FWO-mandaten (aspirant en post-doc) weer (Bron: FWO bestedingsanalyse).

<sup>15</sup> Ter vergelijking: in 2017 werd binnen de pijler 'Fundamenteel Onderzoek' van het FWO in totaal 66 miljoen euro (en na begrotingsaanpassing 60 miljoen euro) voorzien voor mandaten ([Speurgids Ondernemen & Innoveren 2018](#)).

## Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF)

Voor het inventariseren van mariene BOF-projecten en -mandaten werd de volgende methode gehanteerd: op basis van een lijst met (potentiële) project-promotoren van de mariene onderzoeksgroepen (MOGs, 2008-2017) (aangeleverd door het VLIZ in het voorjaar van 2018), werd van het Departement EWI een ruime selectie verkregen met BOF-projecten en -mandaten met een mogelijke mariene thematiek uit het *FRIS-onderzoeksporaal*. Deze ruime lijst werd vervolgens zorgvuldig gescreend door VLIZ op projecten en mandaten met een mariene finaliteit.

Er werden in totaal 156 mariene BOF-projecten en mandaten geïdentificeerd (met een promotor verbonden aan een MOG). Dit stemt overeen met een totaalbedrag van 43,2 miljoen euro of een gemiddelde van 4,3 miljoen per jaar<sup>16</sup>. De cijfers fluctueren aanzienlijk zonder duidelijke trend waarbij wel kan vermeld worden dat de jaren met uitschieters in de financiering gekenmerkt worden door de goedkeuring van één of meerdere Geconcerteerde Onderzoeksacties (GOAs) die een looptijd hebben van verschillende jaren (figuur 27).



Figuur 27. Evolutie van het jaarlijkse BOF-budget (in miljoen euro) voor mariene projecten en mandaten (met een promotor verbonden aan een MOG) volgens het financieringsprogramma (budgetten weergegeven volgens startjaar van het project). De figuur geeft eveneens het aantal gefinancierde mariene BOF-projecten en -mandaten per jaar weer.

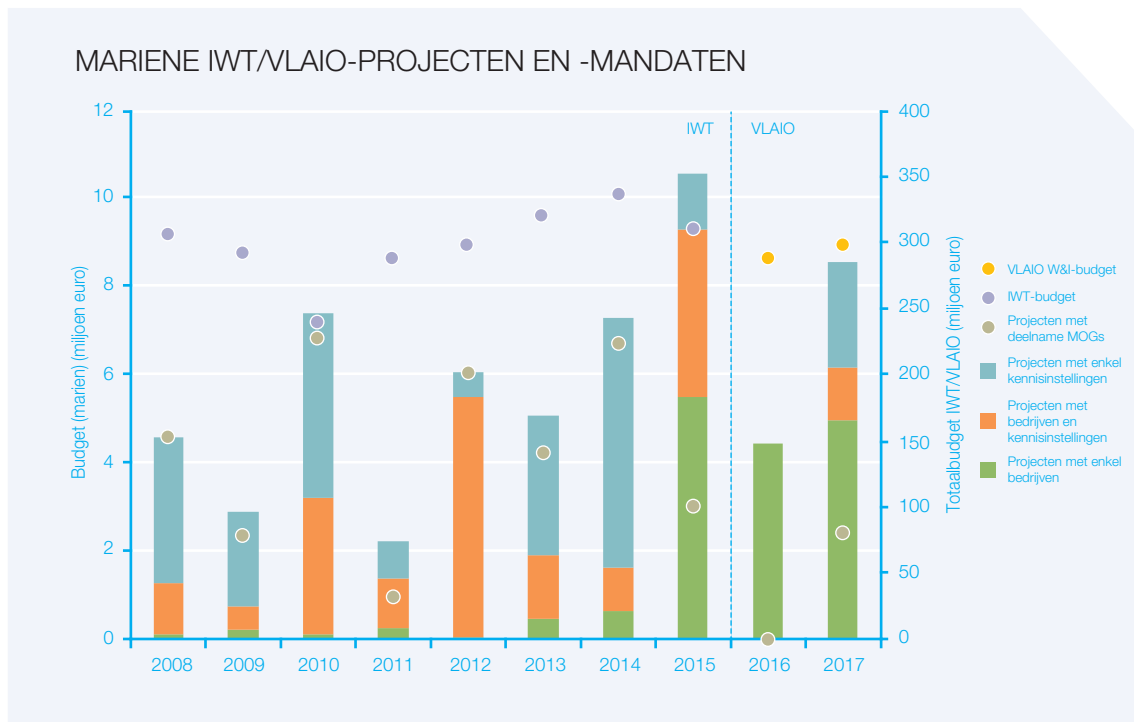
## Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO) (en IWT)

Voor het in kaart brengen van mariene VLAIO (en IWT)-projecten en -mandaten werd volgende aanpak gehanteerd: Op basis van een lijst van kernwoorden werd een brede selectie van mogelijke mariene projecten en mandaten aangeleverd die gefinancierd werden door het Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT) (tot 2015) en vervolgens door het Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO)<sup>17</sup>. Deze lijst werd zorgvuldig gescreend door VLIZ op initiatieven met een mariene finaliteit. Merk op dat het luik Strategisch Basisonderzoek (SBO) van IWT sinds 2016 is overgeheveld naar FWO.

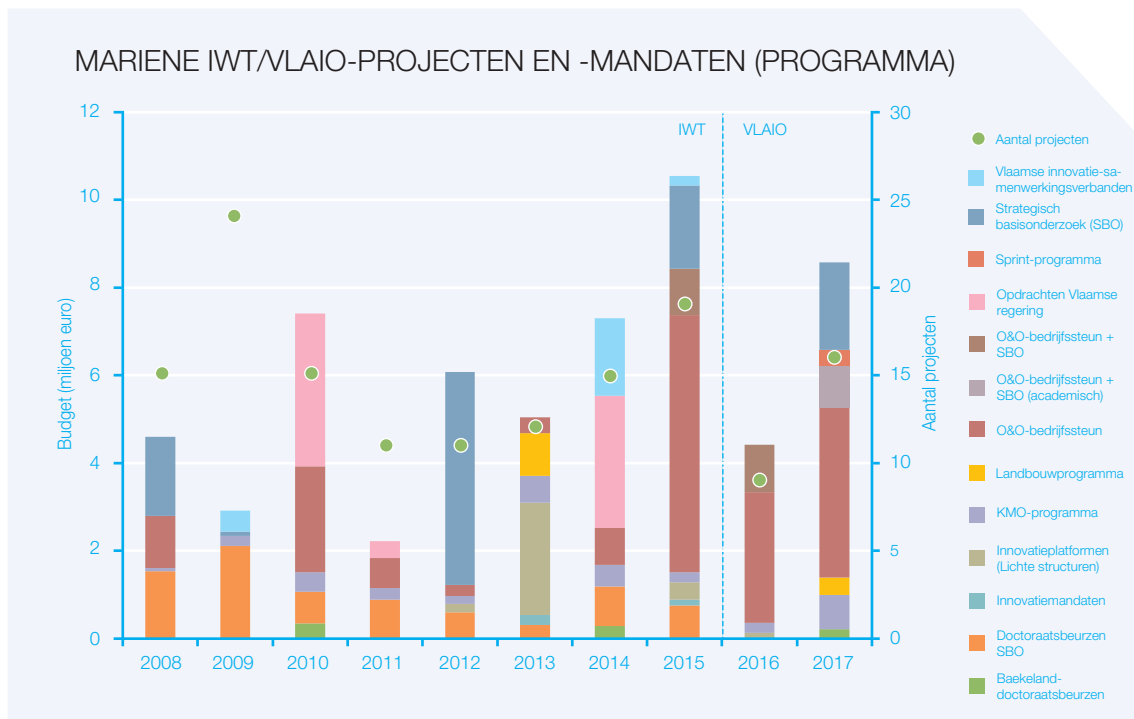
In totaal werden 147 mariene projecten en mandaten geïdentificeerd die tussen 2008 en 2017 gefinancierd werden door VLAIO of IWT (figuren 28 en 29). Het gaat hierbij om een totaalbudget van 59,0 miljoen euro of gemiddeld 5,9 miljoen euro per jaar. Dit jaargemiddelde kan verder opgedeeld worden in 1,7 miljoen euro voor projecten met enkel bedrijven, 1,9 miljoen euro voor projecten met bedrijven en kennisinstellingen en 2,4 miljoen euro voor projecten met

<sup>16</sup> Ter vergelijking: in 2017 en 2018 ontvingen de Vlaamse universiteiten jaarlijks in totaal meer dan 170 miljoen euro (156 miljoen euro in 2016) (*Speurgids Ondernemen & Innoveren 2018*).

<sup>17</sup> Het VLAIO werd in 2016 opgericht als een samensmelting van het IWT en het Agentschap Ondernemen. Dit agentschap heeft alle vroegere IWT-kanalen voor subsidies overgenomen waarbij een bedrijf de aanvrager is.



Figuur 28. Evolutie van het jaarlijkse IWT/VLAIO-budget (in miljoen euro) voor mariene projecten en mandaten volgens deelname van bedrijven, kennisinstellingen en MOGs (totale projectbudgetten weergegeven volgens startjaar van het project). De figuur geeft eveneens de evolutie van het totale IWT-budget (miljoen euro) en de wetenschap- en innovatiemiddelen van VLAIO (miljoen euro) weer (Bron: jaarverslagen IWT en Speurgids Innoveren en Ondernemen).

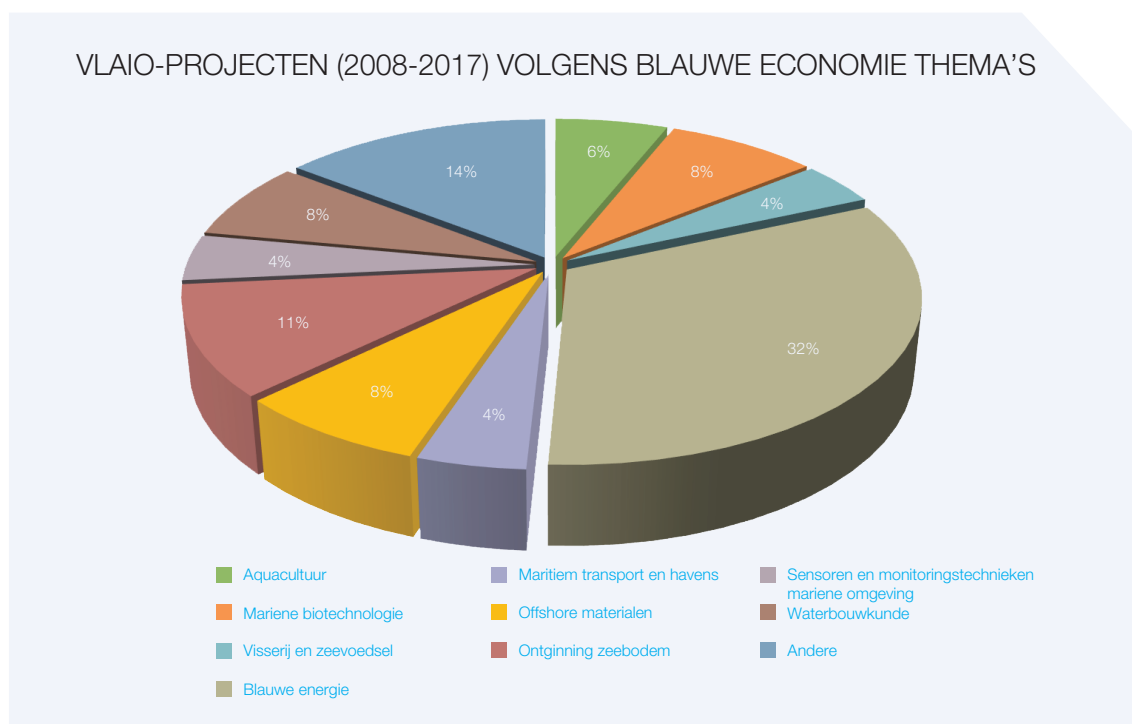


Figuur 29. Evolutie van het jaarlijkse IWT/VLAIO-budget (in miljoen euro) voor mariene projecten en mandaten volgens het financieringsprogramma (totale projectbudgetten weergegeven volgens startjaar van het project).

enkel kennisinstellingen. Binnen die laatste twee categorieën staan projecten met een deelname van een MOG in voor gemiddeld 3,7 miljoen euro per jaar.

De overgang van IWT naar VLAIO wordt gemarkeerd door een duidelijke toename in het aantal projecten waar enkel bedrijven aan deelnemen en een stijging van de financiering door het O&O bedrijfssteun-programma. Er lijkt sinds de oprichting van het VLAIO een (lichte) daling te zijn van de financiering van kennisinstellingen en MOGs, al dient hierbij vermeld te worden dat we voor VLAIO en IWT enkel beschikken over de volledige projectbudgetten (en niet over de partnerbudgetten) waardoor een gedetailleerde analyse niet mogelijk is. De mogelijke daling zou evenwel toegekend kunnen worden aan het uitdoven van kanalen zoals SBO-projecten en -beurzen (nu opgenomen bij FWO) die specifiek kennisinstellingen bedienen. Algemeen wordt er weinig tot geen correlatie geobserveerd tussen de evolutie van mariene IWT-/VLAIO-financiering enerzijds en het totale budget van IWT en de wetenschaps- en innovatiemiddelen binnen VLAIO anderzijds.

De mariene IWT- en VLAIO-financiering gaan voor 32% naar projecten met betrekking tot blauwe energie (offshore wind, golfenergie, offshore energie-opslag, etc.) (periode: 2008-2017) (figuur 30). Daarnaast zijn er verschillende Blauwe Economie-thema's die tussen de 5% en 10% van het mariene IWT- en VLAIO-budget (2008-2017) innemen: ontginning zeebodem (11%), offshore materialen (8%), waterbouwkunde (8%), mariene biotechnologie (8%), aquacultuur (6%), etc.



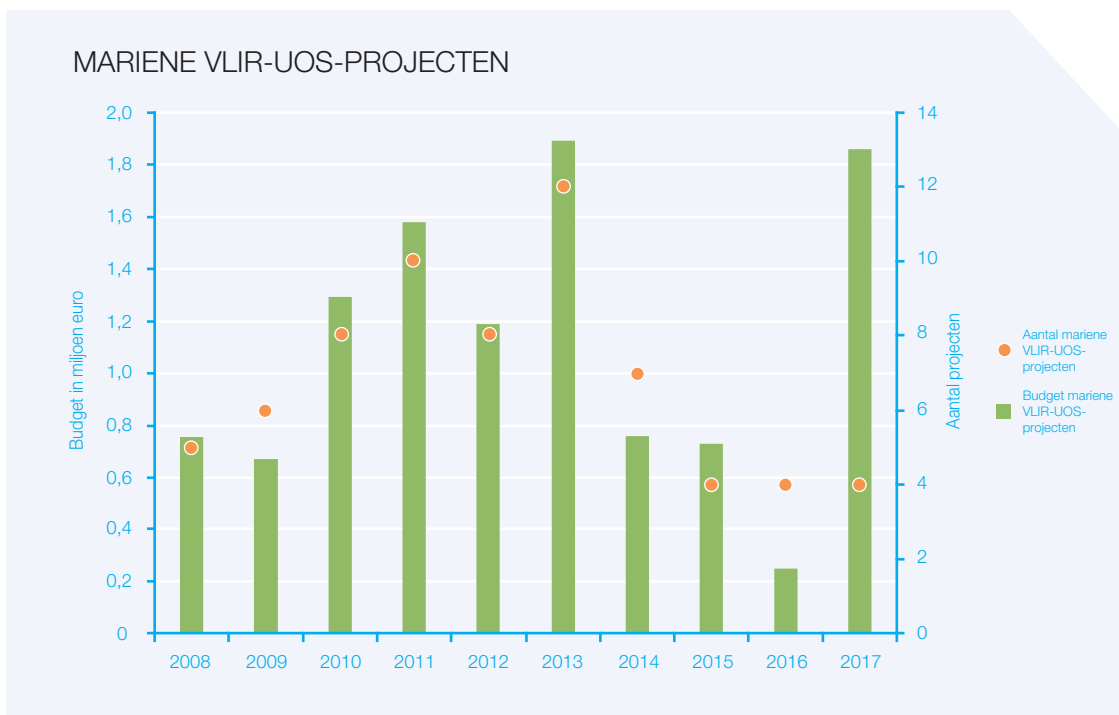
Figuur 30. Verdeling van de IWT/VLAIO-financiering in de periode 2008-2017 volgens Blauwe Economie-thema's. Noot: Een project kan onder meer dan één thema vallen.

## VLIR-UOS

De lijst van VLIR-UOS-projecten, programma's en mandaten met een mogelijke mariene thematiek werd door VLIR-UOS aangeleverd op basis van de (potentiële) project-promotoren van de mariene onderzoeksgroepen (MOGs, 2008-2017) (aangeleverd door het VLIZ in het voorjaar van 2018). Deze brede lijst werd vervolgens zorgvuldig gescreend door VLIZ op initiatieven met een mariene finaliteit.

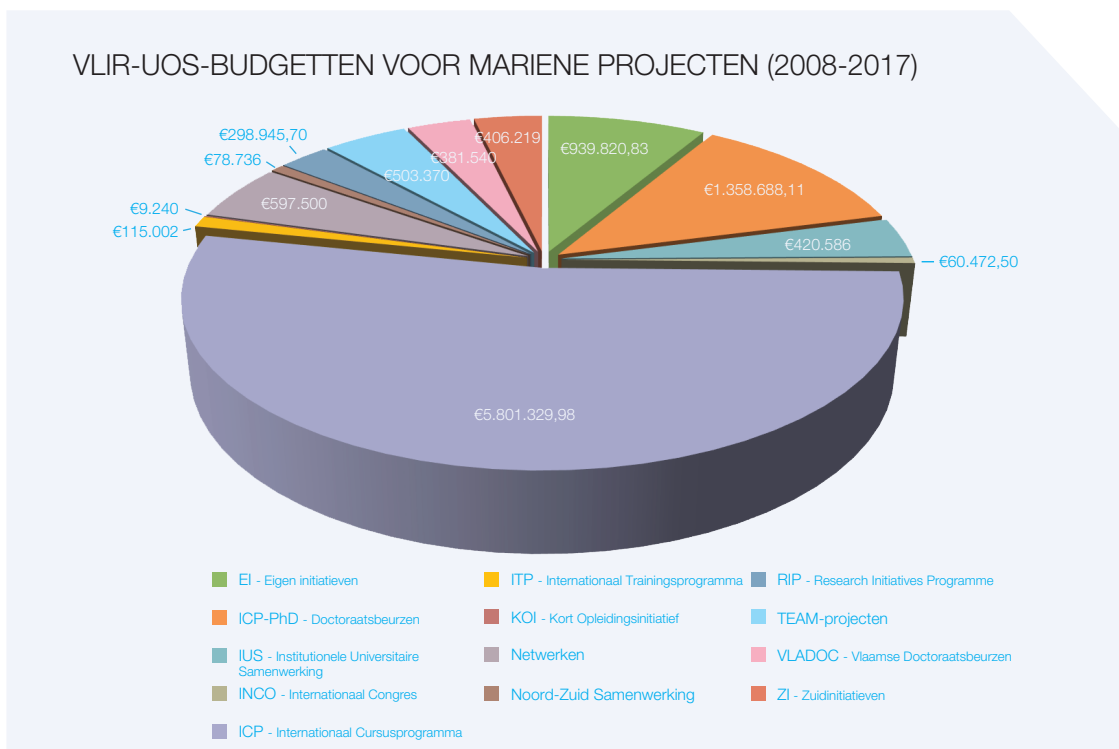
In totaal werden tussen 2008 en 2017 68 mariene VLIR-UOS-projecten, -mandaten of -programma's geïdentificeerd (met een promotor verbonden aan een MOG), goed voor een totaalbudget van 11,0 miljoen euro (gemiddeld 1,1 miljoen euro per jaar)<sup>18</sup>. De financiering vertoont geen duidelijke trend, al lijkt er de laatste jaren wel een daling te zijn in het aantal initiatieven (maar niet noodzakelijk in het budget) (figuur 31).

<sup>18</sup> Ter vergelijking: in 2016 bedroeg het totale budget van VLIR-UOS iets meer dan 35 miljoen euro (VLIR-UOS Annual Report 2016).



Figuur 31. Evolutie van het jaarlijkse VLIR-UOS-budget (in miljoen euro) voor mariene projecten, mandaten en programma's (met een promotor verbonden aan een MOG) (budgetten weergegeven volgens het startjaar). De figuur geeft eveneens het aantal gefinancierde mariene VLIR-UOS-projecten, -mandaten en -programma's per jaar weer.

Meer dan de helft van het totale VLIR-UOS-budget voor mariene VLIR-UOS-projecten, -mandaten of -programma's (met een promotor verbonden aan een MOG), gaat naar het zogenaamde Internationaal Cursusprogramma (ICP) ter ondersteuning van *capacity building*-activiteiten binnen de mariene opleidingsprogramma's in Vlaanderen (zie 3.5 Mariene en maritieme opleidingen) (figuur 32).



Figuur 32. Verdeling van het VLIR-UOS-budget (euro) voor mariene projecten, -mandaten of -programma's (met een promotor verbonden aan een MOG) volgens het programma (periode 2008-2017).

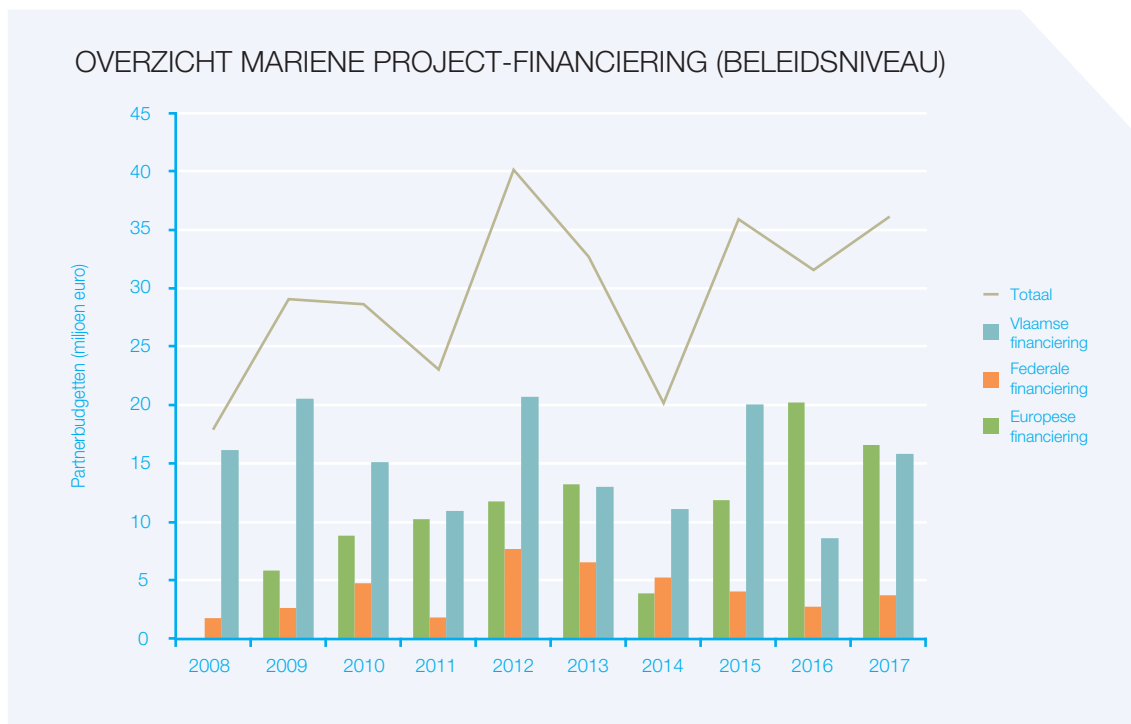
## OVERZICHT 10 JAAR FINANCIERING MARIEN ONDERZOEK EN INNOVATIE (2008-2017)

In het voorliggende indicatorrapport zijn de geldstromen naar marien onderzoek en innovatie in Vlaanderen/België (kennisinstellingen en bedrijfswereld) voor de meest gangbare competitieve financieringskanalen opgelijst. Het loont dan ook de moeite om de gerapporteerde cijfers van de afgelopen 10 jaar samen te nemen om trends in de financiering van het mariene onderzoeks- en innovatielandschap te detecteren. Bij deze oefening dient echter ook rekening gehouden te worden met een aantal belangrijke beperkingen en opmerkingen:

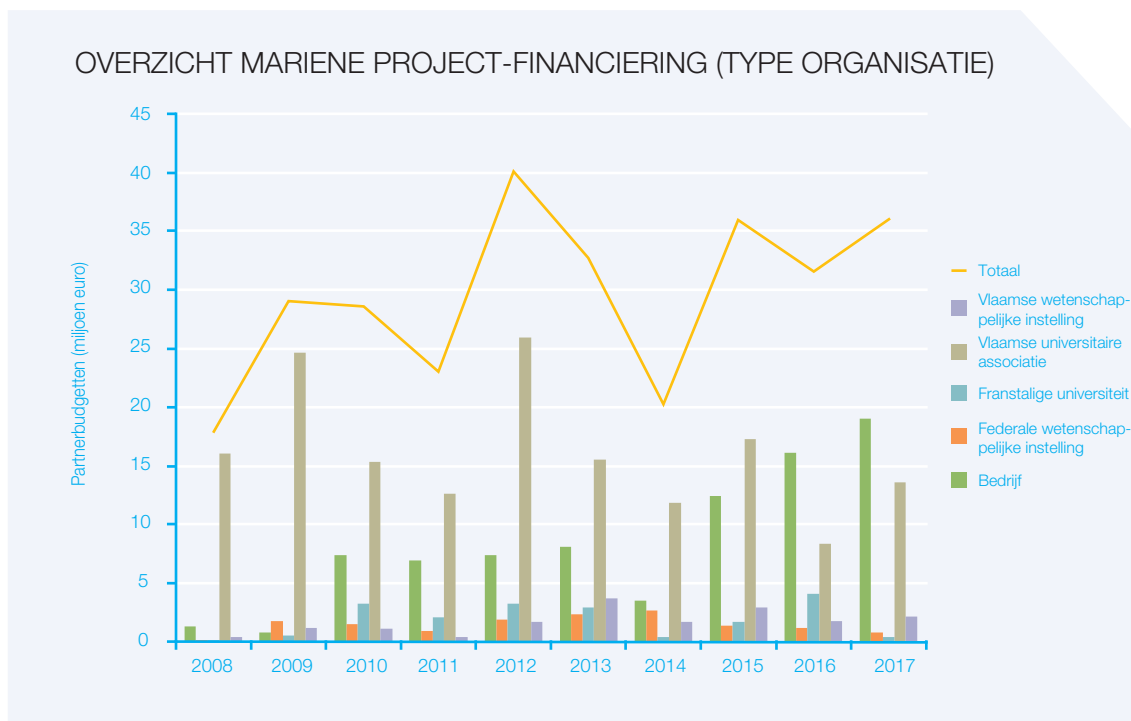
- Het betreft geen exhaustief overzicht van de financiering die omgaat in het mariene onderzoeks- en innovatielandschap. Een aantal belangrijke geldstromen zitten niet vervat in de opgelijste cijfers: bv. rechtstreekse overheidsfinanciering van universiteiten en wetenschappelijke instellingen, investeringen in onderzoeksinfrastructuur, bijkomende financieringskanalen zoals CIP, COSME, COST, FIVA, etc.;
- De cijfers zijn niet altijd coherent over de volledige periode 2008-2017:
  - Horizon 2020 is geen exacte kopie van KP7 aangezien ook andere kanalen zoals *Competitiveness and Innovation Framework Programme* (CIP) en *European Institute of Innovation and Technology* (EIT) werden geïntegreerd;
  - VLAIO is ontstaan in 2016 uit de samensmelting van IWT en Agentschap Ondernemen waarbij ook bepaalde delen van IWT ingekanteld werden bij FWO. In de periode voor 2016 worden enkel de projecten en mandaten van IWT meegenomen;
  - De cijfers van het EVF worden als enige gerapporteerd volgens het jaar van uitbetaling (en niet volgens het jaar van toekenning), hetgeen een (zeer) lichte vertekening van de trend veroorzaakt;
  - Het budget van het Interreg-programma werd niet meegenomen in dit overzicht aangezien het verschil in volledigheid tussen Interreg IV en V zou kunnen leiden tot een vertekende trend;
- VLIR-UOS wordt verdeeld op Vlaams niveau maar de achterliggende financiering is afkomstig van een federale budgetlijn. Bijgevolg worden de VLIR-UOS-budgetten gerekend bij de federale financiering in figuur 33.

Rekening houdend met bovenstaande beperkingen en opmerkingen, kunnen volgende bevindingen met betrekking tot de financiering van marien onderzoek en innovatie geconstateerd worden (figuren 33 en 34):

- Er is geen duidelijke trend (noch stijgend, noch dalend) waarneembaar in de totale som van de gerapporteerde financiering voor mariene onderzoeks- en innovatieprojecten (2008-2017);
- In de periode 2008-2017 treden een aantal kortstondige dalingen op in de mariene onderzoeks- en innovatiebudgetten die gerelateerd kunnen worden aan grote veranderingen in de financierende instellingen. Een treffend voorbeeld is de overgang van KP7 naar H2020 (2014) maar ook de overgang van IWT (en Agentschap Ondernemen) naar VLAIO (2016) (en inkanteling van bepaalde delen in FWO) en de federale opstart van het BRAIN-be-programma (2011) kunnen onder deze categorie geclassificeerd worden. Hierbij dient vermeld te worden dat deze kortstondige dalingen geprononceerd worden door de manier waarop de financiering wordt voorgesteld (met uitzondering van EVF wordt het budget van een project wordt volledig toegekend aan het startjaar);
- In de afgelopen 10 jaar is de financiering voor de mariene/maritieme bedrijven gradueel gestegen in de gerapporteerde kanalen. Deze toename treedt vooral op in de Vlaamse en Europese financiering en is deels te wijten aan de voornoemde beperkingen van de gerapporteerde cijfers die optreden bij de overgang van KP7 naar Horizon 2020 en IWT naar VLAIO. Voor een deel van de voorgangers van Horizon 2020 (CIP, EIT, etc.) en VLAIO (Agentschap Ondernemen) hebben we immers geen cijfers. Daarnaast kan de stijging ook gelinkt worden aan de beleidskeuzes op Europees en Vlaams niveau om expliciet in te zetten op zogenoemde Blauwe Groei-sectoren (zie bv. COM (2012) 494 en COM (2014) 254. Het valt te verwachten dat deze stijging zich zal verderzetten met de komst van de *Blauwe Cluster*, de Vlaamse speerpuntcluster die specifiek inzet op blauwe innovatie;
- Gelinkt aan bovenstaand puntje, kan geobserveerd worden dat het belang van de Europese financiering voor het Vlaamse/Belgische mariene onderzoeks- en innovatielandschap gradueel toeneemt. Zoals eerder vermeld, dient nogmaals onderstreept te worden dat Horizon 2020 geen exacte kopie is van KP7. Uit de cijfers blijkt eveneens dat de stijging van het budget voor mariene Europese projecten met een Vlaamse/Belgische partner niet gekoppeld is aan een toename van het aantal projecten (evolutie naar minder projecten met een hoger partnerbudget);
- De financiering van marien onderzoek aan de universitaire associaties vertoont een eerder dalende trend. Deze daling wordt vooral opgetekend in de kanalen voor fundamenteel onderzoek zoals FWO en BELSPO. Voor wat betreft het federale onderzoeksprogramma kan dit wellicht toegeschreven worden aan de beleidskeuze om de programmatorische financiering die relevant is voor marien onderzoek af te bouwen. Het is voorlopig niet helemaal duidelijk wat de achterliggende oorzaken zijn voor de daling van FWO-financiering voor marien onderzoek. Het lijkt er – zeker voor de onderzoeksprojecten – op dat de algemene daling van slaagkansen een rol speelt maar het is onduidelijk in hoeverre ook andere factoren (excellentie, beleidskeuzes van universiteiten, een evolutie richting meer toegepast onderzoek, etc.) een invloed uitoefenen.



Figuur 33. Evolutie van de som van de gerapporteerde mariene onderzoeks- en innovatiefinanciering op Europees (KP7, H2020, cofinanciering EFMZV en EVF), federaal (BELSPO en VLIR-UOS) en Vlaams niveau (FWO, BOF, IWT en VLAIO) in de periode 2008-2017. (Met uitzondering van EVF worden totale projectbudgetten weergegeven volgens startjaar van het project).



Figuur 34. Evolutie van de som van de gerapporteerde mariene onderzoeks- en innovatiefinanciering volgens type organisatie in de periode 2008-2017. In deze overzichtsfiguur werden zowel kanalen op Europees (KP7, H2020, cofinanciering EFMZV en EVF), federaal (BELSPO en VLIR-UOS) als Vlaams niveau (FWO, BOF, IWT en VLAIO) meegenomen. (Met uitzondering van EVF worden totale projectbudgetten weergegeven volgens startjaar van het project).

