

# 7

# Mariene aquacultuur

**Auteurs** Daan Delbare<sup>1</sup>, Nancy Nevejan<sup>2</sup>, Margriet Drouillon<sup>3</sup>, Peter Bossier<sup>2</sup>, Thomas Verleye<sup>4</sup>, Fien De Raedemaecker<sup>4</sup>

**Lectoren** Karel Vanhulle<sup>5</sup>, Lien Loosvelt<sup>6</sup>, Senne Aertbeliën<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Instituut voor Landbouw-, Visserij-, en Voedingsonderzoek (ILVO)

<sup>2</sup> Universiteit Gent (UGent), Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Vakgroep Dierwetenschappen en Aquatische Ecologie

<sup>3</sup> Universiteit Gent (UGent), BLUEgent – Innovations in Aquaculture & Blue Life Sciences

<sup>4</sup> Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

<sup>5</sup> Departement Landbouw en Visserij, Dienst Visserij

<sup>6</sup> De Blauwe Cluster

<sup>7</sup> Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-Generaal Leefmilieu, Dienst Marien Milieu

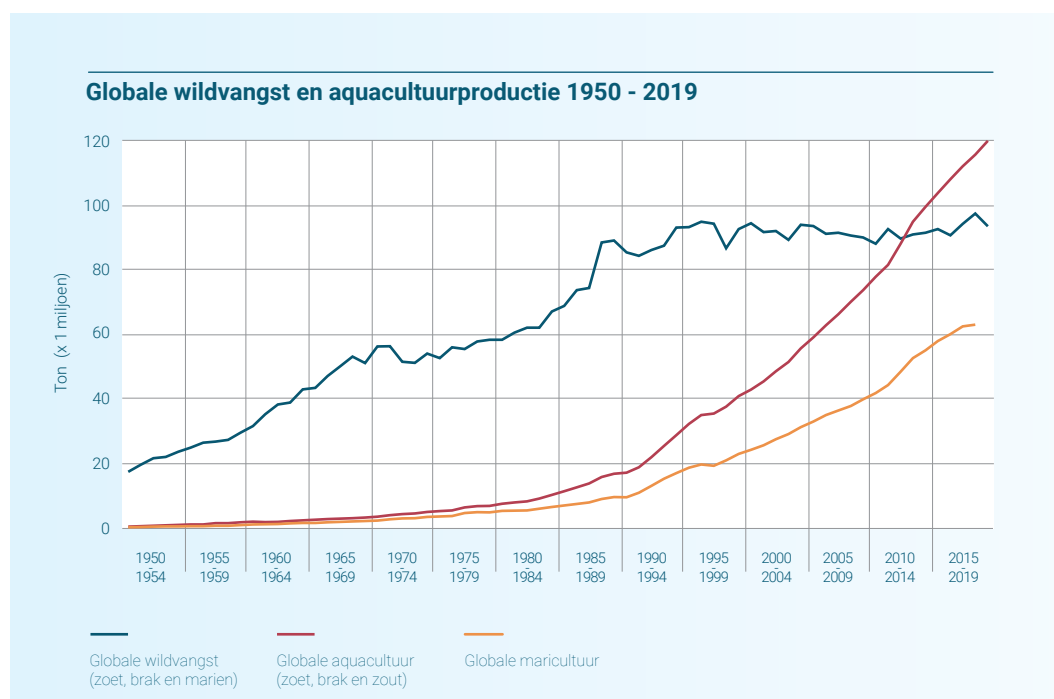
*Delbare, D., Nevejan, N., Drouillon, M., Bossier, P., Verleye, T., De Raedemaecker, F. (2022). Mariene aquacultuur. In: Dauwe, S. et al. (Eds). Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2022 - Compendium voor Kust en Zee. p. 125-140.*

© foto: Daan Delbaere - ILVO



De term aquacultuur omvat de kweek of teelt van aquatische organismen (in zoet, brak en zout water), waarbij technieken worden gebruikt om de productie van de betrokken organismen te verhogen tot boven de natuurlijke capaciteiten van het milieu en waarbij deze organismen in de gehele fase van de kweek of de teelt, tot en met de oogst, eigendom blijven van een natuurlijke persoon of een rechtspersoon (definitie in Verordening (EU) 1380/2013). Maricultuur, of mariene aquacultuur is een gespecialiseerde tak binnen de aquacultuur en omvat de kweek van organismen in een marien milieu (FAO 2020). Deze definitie is afkomstig van de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties (FAO) en wordt zo gebruikt in de FAO-statistieken (FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021). Daarnaast wordt eveneens aquacultuur in gebieden die grenzen aan de zee (verder benoemd als aquacultuur in de kustzone) en landgebaseerde aquacultuur van mariene soorten binnen deze thematekst besproken.

In 2019 bedroeg de wereldwijde aquatische productie (via wildvangst en aquacultuur, inclusief zeewier en andere aquatische planten) 213,7 miljoen ton. Aquacultuur nam in 2019 56,2% (120,1 miljoen ton) van de totale productie voor haar rekening (figuur 1), terwijl dit in 1990 en 2000 slechts respectievelijk 16,8% en 31,3% bedroeg. Daarmee is aquacultuur wereldwijd de snelst groeiende voedselproductiesector met een gemiddelde jaarlijkse toename van 6,8% sinds 1990 (figuur 1) (FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021).

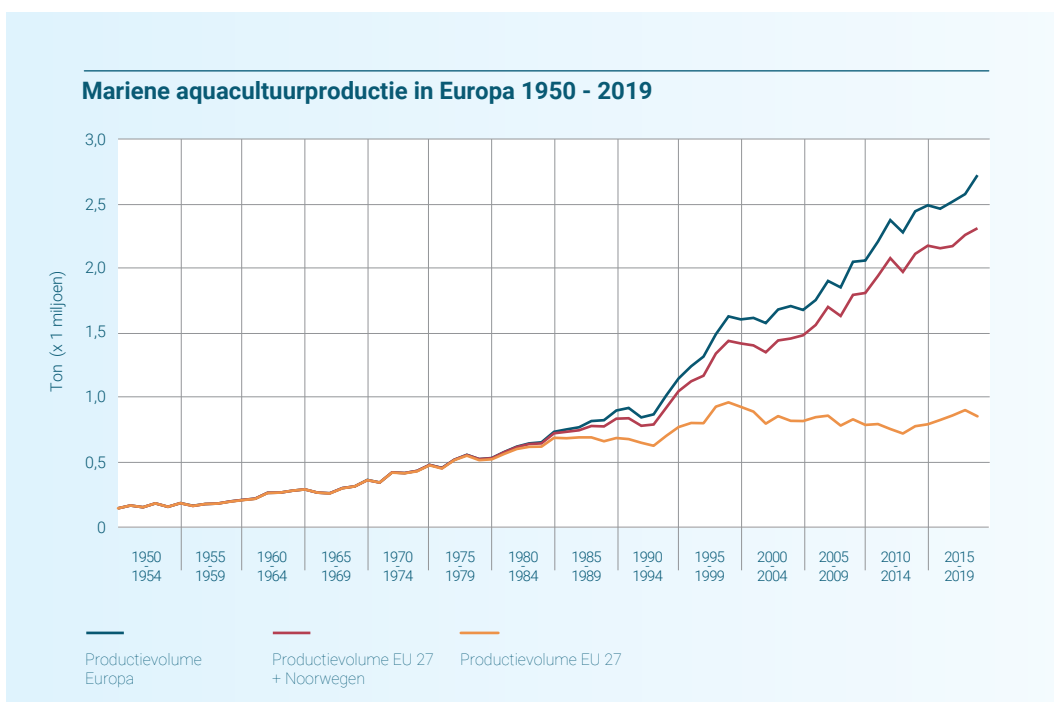


**Figuur 1.** Wereldwijde aquatische productie (ton) via wildvangst en aquacultuur (zoet, brak en marien) tussen 1950 en 2019 (FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021).

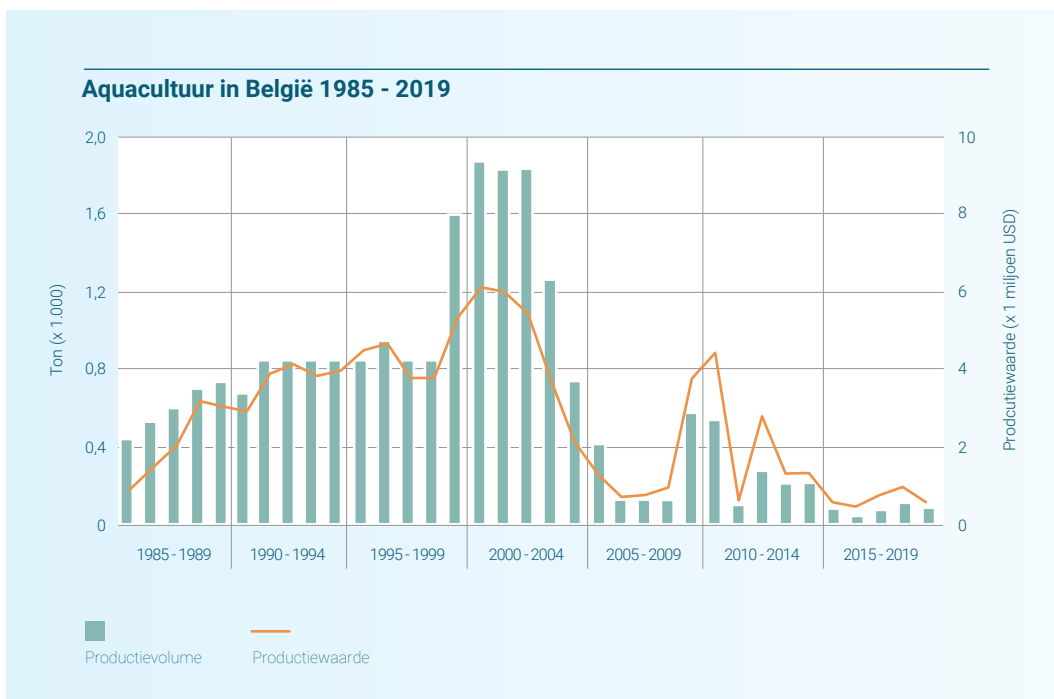
De globale maricultuurproductie bedroeg in 2019 66,7 miljoen ton, waarvan 34,6 miljoen ton aquatische planten. Dit vertegenwoordigt een totale productiewaarde van 122 miljard US dollar (FAO 2020). Europa produceerde hiervan in totaal 2,7 miljoen ton (4,1%) waarbij de Europese Unie (EU) slechts 0,9 miljoen ton (1,3%) voor haar rekening nam. De voornaamste Europese maricultuurproducent is Noorwegen (hoofdzakelijk zalm) met een totaal volume van 1,5 miljoen ton, goed voor 53,6% van het Europese totaal. Opmerkelijk is de stagnatie van de mariene aquacultuurproductie binnen de EU tijdens de voorbije twee decennia (figuur 2), terwijl Noorwegen in dezelfde tijdsperiode een verdrievoudiging van zijn mariene aquacultuurproductie optekende. De FAO heeft in 2019 geen commerciële kweek van mariene soorten geregistreerd voor België. Het belang van de zoetwateraquacultuur in België bleef beperkt tot een productievolume van slechts 86 ton (figuur 3) (FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021).

## 7.1 Beleidscontext

Het aquacultuurbeleid (inclusief mariene aquacultuur of maricultuur) wordt op Europees niveau gevoerd onder de koepel van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) (Verordening (EU) 1380/2013). De Europese Commissie,



**Figuur 2.** Mariene aquacultuurproductie (ton) in Europa en de Europese Unie (EU) van 1950 tot 2019 (FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021).



**Figuur 3.** Jaarlijkse aquacultuurproductie (ton) en productiewaarde (USD) in België tussen 1985 en 2019. De tijdsreeksen bevatten enkel de zoetwaterproductie aangezien er in de voorliggende periode door FAO geen commerciële kweek van mariene soorten is geregistreerd (Bron: FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2020).

meer bepaald het Directoraat-Generaal Maritieme Zaken en Visserij (DG MARE) coördineert het beleid en voorziet in strategische richtsnoeren voor een duurzamere en meer competitieve EU-aquacultuur voor de periode 2021-2030 (COM (2021) 236). De volgende doelstellingen staan hierin centraal: (1) vergroten van de veerkracht en het concurrentievermogen, (2) participeren in de groene transitie, (3) zorgen voor maatschappelijk draagvlak en voorlichting van de consument en (4) vergroten van kennis en innovatie. Tegen 2029 zal een evaluatie van

deze strategische richtsnoeren worden uitgevoerd waarbij de efficiëntie, doeltreffendheid, samenhang, relevantie en EU-meerwaarde zullen worden beoordeeld. De 'van boer tot bord'-strategie (*farm-to-fork*) (COM (2020) 381) voorziet in een nieuwe aanpak om ervoor te zorgen dat landbouw, visserij, aquacultuur en de hele verdere voedselwaardeketen op passende wijze bijdragen om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen. Verder is een duurzame aquacultuur één van de centrale doelstellingen van het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EFMZV 2014-2020) (Verordening (EU) 508/2014) en het hieropvolgende Europees Fonds voor Maritieme Zaken, Visserij en Aquacultuur (EFMZVA 2021-2027) (Verordening (EU) 2021/1139).

Op Belgisch niveau valt de toekenning van vergunningen en de ruimtelijke planning van maricultuuractiviteiten die op zee (zeewaarts van de basislijn) plaatsvinden onder de bevoegdheid van de federale overheid (minister van de Noordzee / FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu). Aquacultuur- of maricultuurinrichtingen op Vlaams grondgebied (landwaarts van de basislijn) zijn dan weer een bevoegdheid van de Vlaamse overheid. De Dienst Visserij van de Afdeling Beleidscoördinatie en Omgeving (ABCO) van het Departement Landbouw en Visserij is de beheersautoriteit van het Belgisch Operationeel Programma voor de ten uitvoerlegging van het EFMZV<sup>1</sup>. In dit Operationeel Programma voor de Belgische visserij- en aquacultuursector 2014-2020 "Vooruitziend en voortvarend" zijn maatregelen ter ondersteuning van de aquacultuur opgenomen (samenvattende brochure). Deze maatregelen moeten sporen met het Belgisch Nationaal Strategisch Plan voor Aquacultuur (NSPA) (2014-2020). Met het oog op een betere coördinatie van acties ter bevordering van de aquacultuur worden de EU-lidstaten immers verplicht een strategisch meerjarenplan op te stellen op basis van de EU-richtlijn (COM (2013) 229). Bij de tussentijdse revisie van het NSPA werd in 2017 een belangrijke uitbreiding gemaakt naar de maricultuur. Een vernieuwd Programma voor de periode 2021-2027 wordt verwacht in de loop van 2022. Overige regelgeving en bevoegde instanties voor maricultuur- en aquacultuurinrichtingen komen aan bod op de website van het Vlaams Aquacultuurplatform.

## 7.2 Ruimtegebruik

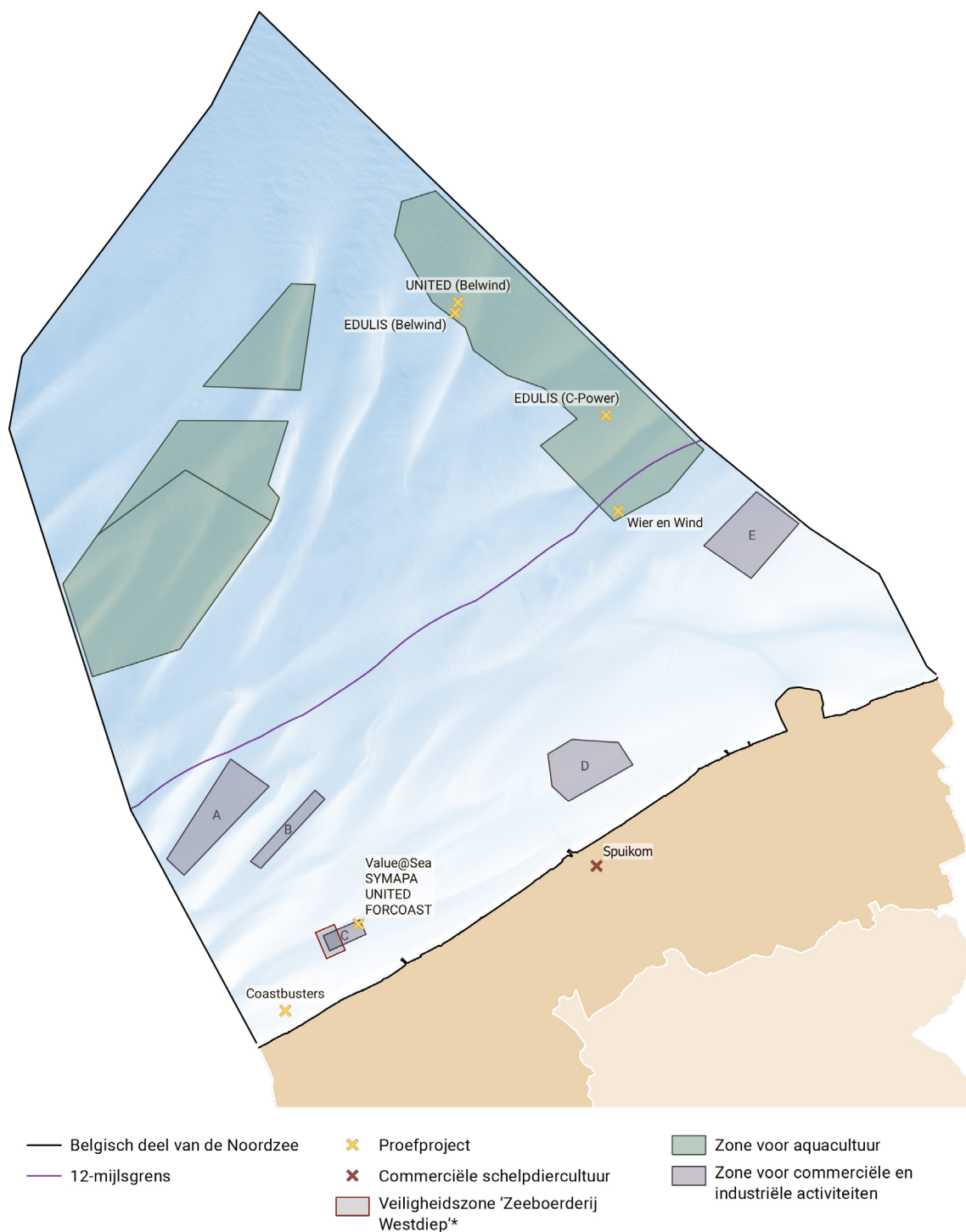
### 7.2.1 Mariene ruimtelijke planning en maricultuur

In het marien ruimtelijk plan (MRP 2020-2026, KB van 22 mei 2019, zie ook Verhalle en Van de Velde 2020) voor het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) wordt onder strikte voorwaarden de mogelijkheid voor duurzame maricultuur voorzien in zowel de operationele windmolenparken (bv. Belwind en C-Power) als in de nieuw afgebakende zone voor hernieuwbare energie (Prinses Elisabeth-zone) (figuur 4). Zo dienen de concessiehouders van windmolenparken met de installatie van maricultuuractiviteiten akkoord te gaan (niet meer het geval voor de Prinses Elisabeth-zone), dienen de maricultuuractiviteiten het eutrofiëeringsniveau binnen de concessiezone te verminderen en moet de concessie- of vergunningverlenende overheid, waar nodig, een controlezone vrijwaren binnen de afgebakende zone als referentie voor de situatie zonder aquacultuuractiviteit.

Naast deze zones, die specifiek afgebakend zijn voor mariene aquacultuur, voorziet het MRP 2020-2026 bijkomend vijf zones voor commerciële en industriële activiteiten (CIA-zones). Hier kan duurzame aquacultuur ontwikkeld worden naast andere activiteiten van diverse aard, zoals bv. hernieuwbare energieproductie, energieopslag, ontzilting, etc. Conform het MRP 2020-2026 kunnen dergelijke activiteiten enkel plaatsvinden mits het vervullen van strikte voorwaarden inzake veiligheid, impact op zeezicht, impact op natuurlijkheid, meervoudig ruimtegebruik en de impact op andere activiteiten. De strategische ligging van deze zones - dicht bij de kust - kan de economische haalbaarheid van een duurzame aquacultuur ten goede komen. Daartegenover staat dat de omvang van deze zones eerder beperkt is en er mogelijke concurrentie kan optreden met andere ruimtegebruikers.

Voor commerciële aquacultuuractiviteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België moet een procedure gevolgd worden voor het bekomen van een machtiging en vergunning (KB van 7 september 2003) (zie ook website van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen - Operationele Directie Natuurlijk Milieu (KBIN-OD Natuur)). Een gebruiksvergunning kan bekomen worden bij de Dienst Marien Milieu, Directoraat-Generaal Leefmilieu van de Federale overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (procedure in KB van 22 juli 2019 en KB van 7 september 2003). Voor de milieuvergunning dient de aanvraag vergezeld te worden van een milieueffectenrapport (MER) overeenkomstig het KB van 9 september 2003, houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de Wet Mariene Milieu van 20 januari 1999 (MMM-Wet, zie ook thema **Natuur en milieu**). Bijlage 3 van het MRP 2020-2026 geeft tevens

<sup>1</sup> In afwachting van de goedkeuring van het Belgisch Programma EFMZVA 2021-2027 (verwacht in de loop van 2022) en een actualisatie van het NSPA op basis van de nieuwe Europese strategische richtsnoeren (voor de periode 2021-2030), is het huidige NSPA nog steeds van kracht. Gezien de overgangperiode van het Operationeel Programma EFMZV van drie jaar zijn de doelstellingen van het huidige NSPA geformuleerd tot en met 2023. Enkele lopende projecten die nu nog financiële steun ontvangen onder het Operationeel Programma EFMZV zullen tot in 2023 tot de doelstellingen van het huidige NSPA bijdragen.



\* Uitwerking na aanvang bouw project (cf. MB 15 juni 2021)

**Figuur 4.** De locaties voorbehouden voor aquacultuur en voor commerciële en industriële activiteiten in het BNZ, inclusief de locaties van proefprojecten (Bron: KBIN, [MarieneAtlas.be](http://MarieneAtlas.be) (gebaseerd op KB 22 mei 2019 (MRP 2020-2026)), [Kustportaal](http://Kustportaal.be)).

aan dat er in de milieuvergunningprocedure ook een visserijeffectenrapport (VER) dient te worden opgesteld voor vergunningsplichtige activiteiten binnen de zes nautische mijl te rekenen vanaf de basislijn. De opmaak van een VER dient te gebeuren volgens de richtlijnen van de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) van het KBIN. Voor activiteiten die zich situeren in Natura 2000-gebied dient er, conform het KB van 27 oktober 2016, een ontwerp van passende beoordeling bij de aanvraag te worden gevoegd teneinde de impact te beoordelen op de instandhoudingsdoelstellingen die voor deze Natura 2000-gebieden vooropgesteld

werden. Een advies over de milieuvergunning en Natura 2000-toelating wordt geformuleerd door KBIN-BMM en overgemaakt aan de federale minister bevoegd voor de Noordzee.

Aquacultuur op zee die gepaard gaat met de introductie van uitheemse soorten, is onderworpen aan de bijkomende procedure van het KB van 21 december 2001 betreffende de soortenbescherming in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. Tevens is de BMM bevoegd voor de toepassing van Verordening (EG) 708/2007 betreffende het gebruik van exotische en plaatselijk niet-voorkomende soorten.

Schelpdiercultuur dient te gebeuren in daartoe afgebakende productiegebieden waar de waterkwaliteit, desgevallend na een actieprogramma, beantwoordt aan bepaalde normen. Voor de Noordzee zijn die normen vastgesteld door de federale overheid en voor de binnenwateren door de Vlaamse overheid. Zones voor schelpdiercultuur vereisen een bijzondere monitoring. De Spuikom van Oostende is het enige binnenwater dat erkend is als voorziening voor de productie van schelpdieren en zodoende de status van schelpdierwater heeft (Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV)).

Een gecoördineerd ruimtelijk plan voor maricultuur wordt op EU-niveau (COM (2013) 229) als noodzakelijk beschouwd voor het verzekeren van een duurzame ontwikkeling en groei van de aquacultuur door middel van het reduceren van onzekerheden, het faciliteren van investeringen en het aanpakken van het ruimtegebrek. Het samengaan van maricultuur in de Belgische windmolenparken werd reeds theoretisch (zie **7.5.3 Aquacultuuronderzoek in België**) en praktisch (zie **7.2.3 Proefprojecten in de Noordzee**) onderzocht. De toegevoegde waarde van offshore mosselkweek en het Europese marktpotentieel wordt ook besproken in een rapport over de blauwe economie voor Vlaanderen (Bilsen et al. 2019).

## 7.2.2 Commerciële aquacultuur van mariene soorten in België

Tot op heden beperkt de commerciële aquacultuursector in de Belgische kustzone zich tot één commercieel bedrijf, actief in de Oostendse Spuikom. Het gaat om de kweek van zowel de platte oester (*Ostrea edulis*) als de Japanse oester (*Crassostrea gigas*) (zie ook Curé et al. 2000). De huidige aquacultuuractiviteiten worden er verdeeld over twee zones van respectievelijk 3 en 4 ha (Oostendse Spuikom). De vergunningen voor het privaat gebruik van het openbaar domein in de Spuikom voor aquacultuur worden rechtstreeks door het Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK-Afdeling Kust) afgeleverd. Daarnaast wordt de omgevingsvergunning verleend door het Vlaamse Departement Omgeving en is er een overeenkomst met het FAVV rond voedselveiligheid. Het overlegplatform Spuikom heeft als taak de diverse Spuikomgebruikers optimaal op elkaar af te stemmen door middel van een consensus en formuleert op basis van deze breed gedragen overeenstemming adviezen t.a.v. de beheerder/eigenaar, i.e. Afdeling Kust.

Eind 2020 heeft een commercieel bedrijf een [gebruiks- en milieuvergunning](#) verworven om een zeeboerderij op commerciële schaal uit te rollen in CIA-zone C, beter gekend als de Westdiepzone, op 5 km voor de kust van Nieuwpoort en Koksijde ([zeeboerderij](#))<sup>2</sup>. In totaal kan deze zeeboerderij een oppervlakte van maximaal 4,5 km<sup>2</sup> beslaan. Een veiligheidszone van 500 m rond de eerste fase van de concessiezone moet gevrijwaard blijven van scheepvaart vanaf de dag waarop de bouwfase zal starten (MB van 15 juni 2021). In 2021 zocht het bedrijf naar partners voor de installatie en het onderhoud van de mossellijnen, de kweek en de oogst van Belgische mosselen, en de verwerking en de verpakking ervan. Een eerste beperkte mosseloogst wordt verwacht in het najaar van 2022, gevolgd door een volwaardig Belgisch mosselseizoen in 2023. In een later stadium plant het bedrijf ook oesters en zeewier te kweken.

Sinds juli 2021 zijn er ook mosselen van de *Bancs des Flandres* op de markt, die net over de Franse grens werden geoogst, via een partnerschap tussen een Belgisch en een Frans bedrijf ([persbericht](#)). De voorbije twee decennia vonden reeds meerdere initiatieven plaats om mosselen (*Mytilus edulis*) te kweken in het BNZ zoals het 5b-project *Vlaamse mosselkwekerij* (1998) en het PESCO-project *Vlaamse mosselkweek* (2002). Tussen 2002 en 2006 werden proefnemingen om mosselen in open zee te kweken uitgevoerd met privé-financiering en wetenschappelijk opgevolgd door het CLO-DVZ (het huidige Instituut voor Landbouw-, Visserij-, en Voedingsonderzoek (ILVO)). Onafhankelijk van dit privé-initiatief, liep er tussen 2005 en 2008 een FIOV-project (Financieringsinstrument voor de Oriëntatie van de Visserij) rond de commercialisering van de Belgische offshore hangmosselcultuur, uitgevoerd door de toenmalige Stichting voor Duurzame Visserij Ontwikkeling (SDVO). In dit project werd de productie van mosselen door middel van hangstructuren in kooien, verspreid over vijf zones, uitgevoerd en geëvalueerd ([Milieu-effectenbeoordeling Mosselcultuur 2005, Delbare 2005, Van Nieuwenhove 2008, ICES 2011](#)). De vergunning

<sup>2</sup> Enkele partijen, waaronder de stad Nieuwpoort, hebben tegen beide vergunningen beroep aangetekend, maar eind 2021 was hierover nog geen uitspraak.

voor deze zones werd verleend door het MB van 7 oktober 2005 volgend op de [milieueffectenbeoordeling](#) (cf. de wet van 20 januari 1999 en de KB's van 7 en 9 september 2003). Het MB van 8 juli 2005 (opgeheven door MB van 14 januari 2020) stipuleerde een vereenvoudigde procedure en een modelformulier voor de vaststelling van het milieueffectenrapport voor deze activiteit. De gekweekte mosselen werden gecommmercialiseerd onder de namen *Flanders Queen Mussels* en *Belgica mosselen*. Voor deze eerste bleven de aanvoervolumes zeer beperkt en de activiteit eindigde in 2010. De commerciële productie van de *Belgica mosselen* werd aangevat in 2006. De maximale aanvoer bedroeg 300 ton (2010 en 2011), maar de productie werd in 2011 stopgezet. In beide projecten bleken de gebruikte mosselkooien op technisch vlak niet bestand tegen de harde condities in het BNZ.

Aan-land productie van Atlantische zalm (*Salmo salar*) wordt gepland door een Noors bedrijf dat een [onderzoekssamenwerking](#) nastreeft met *Ostend Science Park*, Universiteit Gent en Inagro. Volgens de planning zal er zich vanaf 2021 een productieafdeling van 13,5 ha vestigen in de haven van Oostende, waarin zalm van ei tot volwassen zalm zal worden gekweekt in op het land geplaatste tanks. Vanaf 2023-2024 wordt een productie tussen 15.000 en 20.000 ton zalm verwacht.

Een laatste initiatief betreft de commerciële kweek van [witpootgarnaal](#) (*Penaeus vannamei*) in [gesloten systemen](#) met gebruik van de biovloktechnologie op het land. Gezien de opstartfase en het tot op heden geringe productievolume (400 à 500 kg in 2020) worden deze volumes nog niet geregistreerd in de FAO-statistieken.

### 7.2.3 Proefprojecten in de Noordzee

Figuur 4 (zie **7.2.1 Mariene ruimtelijke planning en maricultuur**) toont de locaties voorbehouden voor aquacultuur en voor commerciële en industriële activiteiten in het BNZ. Daarnaast kunnen wetenschappelijke proefprojecten ook buiten deze gebieden opgestart worden mits het verkrijgen van de nodige vergunningen.

Gezien verschillende studies het potentieel voor schelpdier- en zeewierteelt hebben aangetoond in het BNZ ([Alver et al. 2015](#)), werd in de periode 2016-2019 het project 'Noordzee Aquacultuur' uitgevoerd met privé-, FIVA- (Financieringsinstrument voor de Vlaamse Visserij- en Aquacultuursector) en EFMZV-financiering. Het onderzoeksproject had een driedelige doelstelling, met name het innoveren van kweektechnieken voor schelpdieren en zeewier, efficiënt ruimtegebruik organiseren in het BNZ en het ontwikkelen van een markt voor nieuwe mariene streekproducten. De noemer *Noordzee Aquacultuur* omvatte twee afzonderlijke projecten/testlocaties. Het (1) [Value@Sea](#)-project (2017-2019) nabij de kust van Nieuwpoort, dat de technologische, biologische en economische haalbaarheid trachtte te toetsen van de geïntegreerde teelt van extractieve aquacultuursoorten<sup>3</sup>: de platte oester, sint-jacobsschelp (*Pecten maximus*) en suikerwier (*Saccharina latissima*). Het (2) [EDULIS](#)-project (2016-2018) verrichtte onderzoek naar de technologische, biologische en economische haalbaarheid van mosselhangcultuur in offshore windmolenparken, met name in de Belgische windmolenparken C-Power en Belwind. De krachten die inwerkten op de mossellongline werden dankzij de geïntegreerde krachtmeters geregistreerd, om met input van de heersende stromingen en golfcondities, de beweging van het mosselkweekstelsel te modelleren ([Pribadi et al. 2019](#)). Hierdoor konden de minimumeisen voor een mosselkweekstelsel worden bepaald en kon het systeemontwerp worden geoptimaliseerd. In beide projecten werden de kostposten geïdentificeerd die de grootste impact hebben op de rentabiliteit van offshore mosselkweek en kustnabije schelpdier- en zeewierteelt (zie [persbericht EDULIS](#)-project).

De projecten [Coastbusters](#) (2016-2019) en [Coastbusters 2.0](#) (2020-2022) voor de kust van De Panne exploreren het gebruik van innovatieve biostabilisatiemethoden als kustbeschermingsmechanisme, met als doel de natuurlijke aanwas van zand te bewerkstelligen en de vooroevers te versterken tegen kusterosie (zie ook thema **Veiligheid tegen overstromingen**). Drie concepten werden getest, elk met de potentie om een natuurlijk biogeen rif te vormen, met name het gebruik van kokerwormen (*Lanice conchilega*), suikerwier en mosselen ([Sterckx et al. 2019](#), [Coastbusters 2020](#), [De Corte 2020a](#), [Goedefroo 2020](#), [Sterckx et al. 2020](#)). In deze projecten wordt er strikt genomen geen aquacultuur bedreven maar worden er aquacultuurtechnieken gebruikt in het kader van natuurgebaseerde kustbescherming.

Het [Wier en Wind](#)-project (2019-2022) beoogt de realisatie van een grootschalig en geautomatiseerd zeewierteeltstelsel dat kan worden ingezet binnen de windmolenparken op de Noordzee. Het onderzoek richt zich naar de ontwikkeling van een dergelijk zeewierteeltstelsel dat betrouwbaar is op zee, het testen van verschillende substraten voor aanhechting van zeewier en de automatisatie van de oogst.

<sup>3</sup> Bij extractieve aquacultuur worden de kweeksoorten niet gevoederd maar halen ze hun voeding (bv. eencellige microalgen, phytoplankton en andere nutriënten) zelf uit de zee. Bij het oogsten van de schelpdieren en zeewieren worden stikstof en fosfaat uit het ecosysteem verwijderd en vermindert het risico op eutrofiëring.

In het SYMAPA-project (2019-2022) worden de mogelijke synergiën tussen maricultuur van mosselen, platte oesters en zeewier en passieve visserij onderzocht. Met deze proefopzet worden de mogelijkheden van meervoudig ruimtegebruik bestudeerd.

Het FORCOAST-project (2019-2022) heeft als doel informatiediensten te verstrekken ten aanzien van de sectoren actief in de visserij, maricultuur van tweekleppigen en het herstel van oestergronden. Deze diensten omvatten onder meer hoge-resolutiegegevens over waterkwaliteit, meteorologische variabelen in het kustgebied en satelliet data. Eén van de piloten is het Westdiep, waarbij een service module wordt ontwikkeld om te bepalen wanneer collectoren voor het invangen van oesterspat het best worden uitgezet. Gezien deze service module gebruik maakt van zeestromingen, watertemperatuur en chlorofyl a-gegevens, kan deze module ook gebruikt worden voor de larvale distributie van de oesterlarven afkomstig uit diverse broedgebieden.

Het UNITED-project (2020-2023) focust zich op de bevordering van meervoudig offshore ruimtegebruik door middel van de installatie van demonstratieprojecten waarbij technische, regelgevende, economische, sociale en milieueisen en -effecten worden onderzocht. Eén van die piloten bevindt zich in België en heeft tot doel de ontwikkeling van aquacultuur via de inheemse platte oester en het suikerwier te onderzoeken in het offshore windpark Belwind. Er wordt gebruik gemaakt van hangcultuur-systemen die aangepast zijn aan de ruwe omstandigheden en commercieel toepasbaar zijn. De pre-operationele fase om de installatie uit te testen wordt uitgevoerd in het Westdiep. Daarnaast wordt het potentieel van de erosie-beschermingslaag van windturbines geëvalueerd als rif voor platte oesters waar jonge broedjes zich kunnen vestigen. Hierbij kan de aquacultuur op korte termijn de adulten en broedjes aanleveren om restauratie-inspanningen te ondersteunen en kunnen op lange termijn de ontwikkelde oesterriffen, oesterlarven aanleveren om de aquacultuursector te voorzien van lokaal pootgoed. De restauratie van platte oester riffen is niet alleen een Belgisch, maar ook een belangrijk Europees aandachtspunt geworden ([Native Oyster Restoration Alliance](#)). Het zeewier daarentegen wordt zowel *offshore* als *nearshore* (Westdiep) gekweekt om nutritionele en groei-karakteristieken, inzaai-technieken en herkomsten van plantmateriaal te kunnen vergelijken.

Naast deze Europese en Vlaamse proefprojecten met participatie van Vlaamse/Belgische partners bieden talloze onderzoeksinspanningen een brede kijk op verschillende aspecten van maricultuur in het BNZ (zie **7.5 Duurzaam gebruik**).

### 7.3 Maatschappelijk belang

Voor 2018 werden in het kader van het *Data Collection Framework* (DCF) en het Europees Meerjarlijks Programma (EU-MAP) in totaal 12.389 aquacultuurbedrijven gerapporteerd in de EU, goed voor een totale tewerkstelling van 74.634 personen of 39.931 voltijdse equivalenten (VTE) ([STECF-20-12 The EU Aquaculture Sector - Economic Report 2020](#)). In totaal produceerde de aquacultuursector binnen de 27 EU lidstaten 1,2 miljoen ton, goed voor een omzet van 4,1 miljard euro. De mariene beenvissen genereerden de grootste omzet van 1,8 miljard euro (45%), gevolgd door de schelp- en schaaldieren (1,3 miljard euro) (31%) en de zoetwater beenvissen (1,0 miljard euro) (25%). In termen van productievolumes vormde de schaaldierensector de voornaamste tak (54%), gevolgd door de mariene beenvissen (24%) en zoetwater beenvissen (22%) ([STECF-20-12 The EU Aquaculture Sector - Economic Report 2020](#)).

In België is het belang van aquacultuurproductie voor menselijke consumptie beperkt en werd in 2019 slechts 86 ton aan zoetwatersoorten geproduceerd met een waarde van om en bij de 1,0 miljoen euro (figuur 3) ([FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021](#)). Het zwaartepunt van de Belgische aquacultuursector bevond zich tot nu toe in Wallonië, waar voornamelijk forel gekweekt wordt (een aquacultuurtak die hier niet verder behandeld wordt). Een [publiek register](#) met alle aquacultuurbedrijven in België wordt door FAVV gepubliceerd. Sinds 2021 produceert Vlaanderen naar schatting (beperkt) meer dan Wallonië. Het [Vlaams Aquacultuurplatform](#) maakt melding van een 36-tal Vlaamse bedrijven, maar dit betreffen niet enkel producenten. De lijst omvat eveneens gespecialiseerde voederbedrijven, distributeurs van aquacultuurproducten en consultancybureaus. De belangrijkste zoetwater-aquacultuurproducten zijn de zogenaamde [omegabaars](#) (Australische tijgerbaars, *Scortum barcoo*), [snoekbaars](#) (*Sander lucioperca*) en [kaviaar](#) (o.a. Siberische steur (*Acipenser baerii*), Russische steur (*Acipenser gueldenstaedtii*), Beloega (*Huso huso*) en sterlet (*Acipenser ruthenus*)) ([Van Bogaert et al. 2021](#)). De producenten zijn actief binnen de landgebaseerde aquacultuur en maken gebruik van gesloten RAS-systemen (*Recirculating Aquaculture Systems*). Mariene aquacultuur in België is voorlopig vrij beperkt. Enerzijds is de oesterkweek in de Spuikom van Oostende de enige commerciële schelpdiercultuur die plaatsvindt in de Belgische kustzone. Anderzijds is de kweek van witpootgarnaal in Ternat de enige aquacultuurproductie van mariene soorten op het land.



De Belgische aquacultuurproductie maakt slechts 0,01% uit van de EU-productie (EUMOFA 2021). Voor Vlaanderen zijn er geen aparte cijfers voorhanden. De tewerkstelling in de primaire Belgische aquacultuursector werd in 2014 geschat op 60 VTE, terwijl de toeleverende sector 78 bijkomende VTE voor haar rekening nam (Platteau et al. 2014). Er zijn geen recentere cijfers voorhanden.

Vanuit historisch oogpunt was de kweek van platte oesters aan onze kust van aanzienlijk commercieel belang (Pirlet 2012). Vooral de Oostendse Oester (*l'Ostendaise of Royal Ostendaise*) genoot wereldwijde bekendheid. Kort voor de Eerste Wereldoorlog bereikte de oesterkweek zijn hoogtepunt met 26 oesterparken aan de Belgische kust. Jaarlijks werden er toen 30-35 miljoen oesters ingevoerd uit Engeland en verder opgekweekt in de Belgische oesterputten (Halewyck en Hostyn 1978, Polk 2002). De twee wereldoorlogen en de toenemende vervuiling van het zeewater veroorzaakten een sterke daling in het aantal oesterparken en zorgden er uiteindelijk voor dat de binnenlandse oesterkweek vandaag de dag zo goed als verdwenen is. Een overzicht van deze activiteiten kan worden geraadpleegd op de website over de [historiek van de Belgische oesterkweek \(2016\)](#).

## 7.4 Impact

De toenemende vraag naar voedsel en de competitie voor ruimte en proper water heeft tot meer fundamenteel onderzoek geleid naar hoe de oceaan een groeiende wereldbevolking kan voeden. Verschillende publicaties wijzen op de nood om een verschuiving te bewerkstelligen van land- en kustgebonden aquacultuurproductie naar duurzame offshore productiesystemen (Lovatelli et al. 2013, Kapetsky et al. 2013, Costello et al. 2020, Costello et al. 2021). Hierbij wordt eveneens gewezen op het belang van geïntegreerde multitrofische maricultuur (IMTA) (o.a. Bollengier 2016, Blue Bioeconomy report 2020, Knowler et al. 2020) als een mitigatiebenadering tegen de overtollige generatie van nutriënten en organisch materiaal door intensieve maricultuuractiviteiten (o.a. Soto 2009, Report of the Global Conference on Aquaculture 2010 (FAO 2012), Sorgeloos 2013, Buck et al. 2017). Door het kweken van soorten van lagere trofische niveaus en de optimalisatie van voedsel en voedingsstrategieën wordt de impact op het ecosysteem geminimaliseerd en wordt duurzaamheid op lange termijn nagestreefd (JRC 2016). De niet-gevoederde maricultuur, met inbegrip van de zeewierproductie, is momenteel sterk onderontwikkeld in tegenstelling tot de voordelen en het biologisch en economisch potentieel ervan (Stuchtey et al. 2020, Seaweed revolution 2020). Andere aanbevelingen met betrekking tot offshore aquacultuur, visvoeding en aquacultuurtechnologieën werden geformuleerd in de Bremerhaven Verklaringen van 2012 (Deel I, Deel II) en 2013 (Deel I, Deel II). Ook het *Blue Growth*-initiatief van de FAO legt de nadruk op de drie pijlers van duurzame ontwikkeling - economisch, ecologisch en sociaal - zodat visserij en aquacultuur bijdragen aan de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDGs) geformuleerd vanuit de Verenigd Naties via de 2030-agenda (*Achieving Blue Growth* (FAO 2018)). Het wetenschappelijk adviesrapport (EC) *Food from the Oceans* (2017) biedt eveneens een kader over hoe meer voedsel (biomassa) op een duurzame wijze uit de oceaan kan gewonnen worden en formuleert hiertoe tevens enkele beleidsaanbevelingen. Het rapport streeft naar aquacultuur met een focus op lagere trofische niveaus en identificeert maricultuur als de sector met het grootste potentieel om aan de groeiende voedselvraag te voldoen.

Andere stemmen zijn kritisch over het wetenschappelijk debat en de verwachtingen van maricultuur binnen het beleidsdiscours van de 'Blauwe Groei' en pleiten voor een duurzame kweek van zoetwaterorganismen om aan de groeiende voedselvraag te voldoen (Belton et al. 2020, van der Meer 2020).

Maricultuur kan – mits de juiste aanpak en strategie - voor verschillende positieve effecten voor het ecosysteem en zijn gebruikers zorgen (bv. HLPE 2014, European Commission 2018, FAO 2020). Naast de bijdrage aan de globale voedselzekerheid, biedt aquacultuur potentiële voordelen voor het algemeen welzijn, de economie en het milieu, zoals:

- Duurzame en lokaal geproduceerde voeding (Stentiford et al. 2020);
- Gezonde voeding;
- Infrastructuur en werkgelegenheid (incl. in visverwerkende bedrijven) (WorldFish 2015, Slater 2017, FAO 2020);
- Maricultuur van extractieve soorten kan de nutriëntenvervuiling in kustwateren beperken (Chopin en Tacon 2020) en kan hierdoor een remediërend potentieel creëren voor de trofisch hogere soorten;
- Maricultuur kan een bijdrage leveren tot het beschermen van de kustlijn en de stabilisatie van kustvegetatie en sedimenten (Gentry et al. 2019, Zhu et al. 2020);
- Lagere milieu-impact en lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot indien maricultuur de productie van dierlijke eiwitten op het land zou vervangen (Costello et al. 2021);
- Zeewier kan een bron vormen van hoogwaardige componenten voor menselijke consumptie (Pycke en Faasse 2015, Pycke et al. 2018);

- Zeewier kan gebruikt worden als grondstof voor de productie van non-food: bio-gebaseerde materialen (Groenendaal et al. 2021), bio-actieve componenten voor cosmetica of farmaceutica, voeders voor kweekvis of runderen en biobrandstoffen (Buck et al. 2017) (zie ook Nieuwe valorisatieroutes onder **7.5.3.3 Nieuwe valorisatieroutes**);
- Niet-gevoederde maricultuur, zoals van schelpdieren en zeewieren, kan wilde vissoorten ondersteunen door kunstmatige habitats en toevluchtsoorten te creëren (Alleway et al. 2019, Gentry et al. 2019, Theuerkauf et al. 2021).

Maricultuur op zee kan eveneens een aantal ongewenste effecten op het milieu en de gebruikers van de zee met zich mee brengen, afhankelijk van de gebruikte techniek en de gekweekte organismen. De mogelijke negatieve effecten van maricultuur (vis en schelpdieren) komen uitgebreid aan bod in internationale publicaties zoals OSPAR (2010), FAO (2012), European Commission (2012), Brenner et al. (2014) en FAO (2018). Op nationaal vlak komt dit aspect aan bod in de Milieu-effectenbeoordeling Mosselcultuur (2005), De Wachter en Volckaert (2005) (GAUFRE-project BELSPO), Goffin et al. (2007), de Strategische Milieubeoordeling van het Nationaal Operationeel Plan voor de Belgische Visserijsector 2014-2020 en het milieueffectenrapport van de zeeboerderij Westdiep (2020).

Een aantal potentieel negatieve effecten zijn:

- Wijzigingen van de natuurlijke nutriëntenflux door o.a. excretie van organische stikstofverbindingen;
- Input van nutriënten en organische aanrijking;
- Influx van verontreinigende stoffen, zwerfvuil en gevaarlijke stoffen (Sandra et al. 2020);
- Verstoring van de zeebodem;
- Veranderingen van de hydrologische omstandigheden;
- Introductie van niet-inheemse soorten en verspreiding van niet-inheemse soorten door het fungeren van de kweekinstallatie als *stepping stones* (zie ook Verleye et al. 2020);
- Verspreiding van ziektes en parasieten tussen gekweekte en wilde bestanden;
- Genetische vervuiling van wilde populaties;
- Impact op mariene zoogdieren en vissen die verstrikt kunnen raken in de netten of andere aquacultuur infrastructuur;
- Grootschalige kweek van zeewier kan nutriëntentekorten veroorzaken met negatieve effecten op het volledige voedselweb (van der Meer 2020);
- Impact op andere gebruikers door mogelijk loskomende onderdelen van de installatie, zwerfvuil, toegenomen scheepvaart, etc.

## 7.5 Duurzaam gebruik

### 7.5.1 Internationale en Europese ontwikkelingen

In de EU-strategie voor blauwe groei (COM (2012) 494) wordt aquacultuur geïdentificeerd als een sector die in heel Europa de economische groei kan stimuleren en werkgelegenheid kan genereren. Om het potentieel van aquacultuur in de EU te ontsluiten en de stagnatie tegen te gaan werden in de mededeling COM (2013) 229 vier prioritaire aandachtspunten vooropgesteld. Deze richtsnoeren vormden de belangrijkste pijler van de strategische coördinatie van het aquacultuurbeleid in de EU in de periode 2014-2020:

- Administratieve procedures vereenvoudigen;
- Een duurzame ontwikkeling en groei van de aquacultuur verzekeren aan de hand van gecoördineerde ruimtelijke ordening;
- Het concurrentievermogen van de aquacultuursector in de EU versterken;
- Een gelijk speelveld voor de marktdeelnemers van de EU bevorderen door de concurrentievoordelen van deze marktdeelnemers ten volle te benutten (bv. strikte milieureglementering, voedselveiligheid, consumentenbescherming en sociale wetgeving).

In de mededeling COM (2021) 236 worden bovenstaande strategische richtsnoeren voor de duurzame ontwikkeling van de aquacultuur in de EU geëvalueerd. Deze nieuwe mededeling zet de koers uit voor de EU-aquacultuur om uit te groeien tot een veerkrachtige en concurrerende referentiesector die een globale norm zal vormen op het gebied van duurzaamheid en kwaliteit. In de mededeling COM (2020) 381 maakt de Europese Commissie (EC) een actieplan op om zeerrijdommen duurzaam te exploiteren. Verder legt Europa eveneens voorschriften op voor een aquacultuurvriendelijk milieu teneinde de gezondheid van de aquatische dieren en de veiligheid en kwaliteit van de aquacultuurproducten te garanderen.

Ook het GVB heeft tot doel de aquacultuursector te bevorderen. Het versterken van het concurrentievermogen in de EU dient te gebeuren door een betere marktorganisatie en het ten volle gebruiken van het EFMZV(A) (zie ook thema **Visserij**) voor het opstellen en implementeren van productie- en afzetplannen en voor de versterking van de relaties tussen onderzoek en ontwikkeling (O&O) enerzijds en de aquacultuursector anderzijds. Binnen het EFMZV 2014-2020 wordt via 'Unieprioriteit 2' ingezet op het bevorderen van ecologisch duurzame, hulpbronnefficiënte, innovatieve, competitieve en op kennis-gebaseerde aquacultuur. De in 2016 opgerichte *Aquaculture Advisory Council*, die bestaat uit vertegenwoordigers van de aquacultuursector en andere belanghebbenden, zal deze samenwerking verder versterken (Verordening (EU) 2015/242).

Daarnaast biedt de EC ondersteuning aan lidstaten om barrières als gevolg van procedures en regels aan te pakken en zo belemmeringen in de ontwikkeling van de sector te vermijden. Zo publiceerde ze in 2016 een document over de toepassing van de Kaderrichtlijn Water (KRW) (Richtlijn 2000/60/EG) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) (Richtlijn 2008/56/EG) in verband met aquacultuur (European Commission 2016). Verder heeft Europa richtlijnen opgesteld over de relatie tussen aquacultuur en Natura 2000-gebieden: *Guidance on Aquaculture and Natura 2000* (2012). Deze richtlijnen dienen (1) een beter inzicht te geven in de beschermingsdoelstellingen, (2) goede praktijken te promoten en (3) aan te geven hoe duurzame aquacultuur en natuurbescherming verenigbaar kunnen zijn.

Het verminderen van marien zwerfvuil is van essentieel belang voor het behoud en duurzaam gebruik van de oceanen. Wereldwijd is weinig gekend over de impact van aquacultuuractiviteiten op de aanwezigheid van zwerfvuil in zee en op het strand (FAO 2017, Huntington 2019, Sandra et al. 2020, Skirtun et al. 2021). Richtlijn 2019/904/EU verplicht lidstaten om regelingen voor een *uitgebreide producentenverantwoordelijkheid* uit te werken voor kunststofproducten voor eenmalig gebruik waarvoor geen geschikte en duurzamere alternatieven beschikbaar zijn. Het rapport van het Europees parlement (Chabaud 2021) pleit voor een systematische benadering om de gevolgen van marien zwerfvuil op de visserij en aquacultuursector aan te pakken.

## 7.5.2 Federale en Vlaamse ontwikkelingen

Op Belgisch niveau kaderen de maricultuuractiviteiten binnen de wet van 22 april 1999 betreffende de exclusieve economische zone (EEZ) van België in de Noordzee en de wet van 20 januari 1999 (MMM-wet) betreffende de bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (zie ook thema **Natuur en milieu**). Aan de MMM-wet zijn een aantal uitvoeringsbesluiten gekoppeld die specifiek van belang zijn voor de maricultuur, zoals het KB van 9 september 2003 in verband met de milieueffectenbeoordeling, het KB van 7 september 2003 met betrekking tot de procedure tot vergunning en machtiging, het KB van 23 juni 2010 betreffende de mariene strategie en het KB van 23 juni 2010 betreffende het bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand. Het KB van 18 mei 2008 stipuleert dat voor het nationaal Operationeel Plan, een beoordeling van de gevolgen voor het milieu vereist is voor wat betreft de maricultuur in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. Een oplisting van de Belgische/Vlaamse regelgeving om de impact van aquacultuur- en maricultuurinrichtingen op het milieu te minimaliseren, wordt gegeven op de website van het [Vlaams Aquacultuurplatform](#).

Zoals alle EU-lidstaten, heeft ook België een nationale aquacultuurstrategie, in lijn met de niet-bindende strategische Unierichtsnoeren, zoals opgelegd in art. 34, lid 2, van het GVB. Dit plan vormt de basis voor de verwezenlijking van Unieprioriteit 2 van het *Operationeel Programma 2014-2020* (zie ook *Departement Landbouw en Visserij 2016*). Deze heeft als doel de ecologische duurzaamheid, de grondstoffenefficiëntie, de innovatie, het concurrentievermogen alsook de op kennis gebaseerde aquacultuur te bevorderen. Het Operationeel Programma voorziet in een SWOT-analyse en een aanzet tot beleidsprioriteiten voor de Belgische aquacultuursector. Met betrekking tot deze Unieprioriteit wil Vlaanderen inzetten op volgende doelstellingen (*Departement Landbouw en Visserij 2016*):

- Stimuleren van technologische ontwikkeling, innovatie en kennistransfer;
- Bevorderen van competitiviteit en levensvatbaarheid van aquacultuurbedrijven, met inbegrip van verbetering van veiligheid en werkomstandigheden;
- Bescherming en herstel van aquatische biodiversiteit en bevorderen van ecosystemen gerelateerd aan aquacultuur en bevorderen van bronefficiënte aquacultuur;
- Bevorderen van aquacultuur met een hoog niveau van milieubescherming, dierenwelzijn en gezondheid, en volksgezondheid en veiligheid;
- Ontwikkeling van professionele training en vaardigheden.

Ter voorbereiding op de publicatie van de nieuwe Europese strategische richtsnoeren aquacultuur (2021-2030) en de nieuwe Verordening EFMZVA (2021-2027) werden in Vlaanderen en Wallonië in 2020 de nodige voorbereidingen getroffen voor een actualisatie van het [Nationaal Strategisch Plan Aquacultuur \(2017\)](#). Het hernieuwde NSPA voor de periode 2021-2030 zal in de loop van 2022 worden gepubliceerd, na goedkeuring van de opgenomen maatregelen die ook terugkomen in het Programma EFMZVA (2021-2027). Het NSPA stelt enerzijds de gemeenschappelijke lijnen voor tussen de Vlaamse en Waalse regio en bespreekt anderzijds in meer detail de regionale aandachtspunten.

Het [Vlaamse regeerakkoord 2019-2024](#) en de [Beleidsnota Landbouw en Visserij 2019-2024](#) stellen duidelijk dat de aquacultuur een veelbelovende sector is voor Vlaanderen en bepleiten een actieve ondersteuning om een sterke, innovatieve en duurzame Vlaamse aquacultuursector te ontwikkelen. Het [voorstel van resolutie over de ontwikkeling van een duurzame en geïntegreerde aqua- en maricultuur in Vlaanderen \(2021\)](#) door het Vlaams Parlement, pleit ook voor een verdere beleidsmatige verankering van deze sector met concrete voorstellen op vlak van:

- Algemene en wetgevingstechnische zaken;
- Kennis, onderzoek, expertisedeling en praktijkgerichtheid;
- Innovatie, rendabiliteit en steun aan ondernemingen.

Het [Vlaams Aquacultuurplatform](#) heeft als doel de ontwikkeling van de Vlaamse aquacultuursector te stimuleren en te faciliteren, het aquacultuurlandschap (trends en ontwikkelingen) in Vlaanderen te schetsen en naar voor te treden als het informatiekanaal inzake aquacultuur voor ondernemers en onderzoekers. In 2012 werd onder de koepel van het Vlaams Aquacultuurplatform, de Strategische Stuurgroep Aquacultuur ([SSAQ](#)) opgericht. Deze stuurgroep brengt alle geledingen van de aquacultuur samen om strategische keuzes verder te ontwikkelen en bij te sturen waar nodig. Verder stelt het een aquacultuurconsulent ter beschikking om concrete projecten te begeleiden en de netwerking te bevorderen. Op Vlaams niveau werden een knelpuntanalyse en aanbevelingen ter facilitatie van de sectorontwikkeling gepubliceerd door het Rekenhof: [Aquacultuur in Vlaanderen \(2013\)](#). Via een participatief traject, gecoördineerd door de Blauwe Cluster, werden in 2021 de knelpunten, noden en aanbevelingen inzake de wet- en regelgeving op Vlaams en federaal niveau geïdentificeerd om lokaal een duurzame en innovatieve groei van maricultuur te kunnen realiseren ([De Blauwe Cluster 2021](#)).

In samenwerking met de Vlaamse aquacultuursector wordt de impact van aquacultuur op het vlak van marien zwerfvuil in kaart gebracht en worden mogelijke remediërende maatregelen uitgewerkt en toegepast. Dit is opgenomen in maatregel 13 van het Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil van [OVAM \(2017\)](#).

### 7.5.3 Aquacultuuronderzoek in België

Verschillende instituten, wetenschappelijke instellingen en bedrijven verrichten onderzoek naar een duurzame ontwikkeling van aquacultuur binnen Vlaanderen en in het BNZ (zie [Vlaams Aquacultuurplatform](#)). De onderzoeksprojecten met betrekking tot mariene aquacultuur kunnen worden onderverdeeld in vier thema's: (1) optimalisatie van de (lokale) bevoorradingketen (2) innovatie in productiesystemen, (3) nieuwe valorisatieroutes en (4) landgebaseerde aquacultuur. Deze opdeling stemt gedeeltelijk overeen met de [roadmap](#) rond zeevoeding en mariene biotechnologie van de [Blauwe Cluster](#). Deze speerpuntcluster van de Vlaamse overheid voor een duurzame en innovatieve blauwe economie heeft deze roadmap uitgewerkt met als doelstelling de verhoging van de consumptie van lokaal geproduceerde mariene zeevoeding en het potentieel van mariene bioraffinage waar te maken.

#### 7.5.3.1 Optimalisatie van de (lokale) bevoorradingketen

Onderzoek rond de optimalisatie van de (lokale) bevoorradingketen is essentieel om de lokale voorraden aan kweek- en broedmateriaal te garanderen met oog op de bewaking van veiligheid, kwaliteit en volumes. Momenteel is er in Vlaanderen geen lokaal broedmateriaal aanwezig voor het inzaaien van aquacultuurinstallaties op zee. De projecten in tabel 1 situeren zich rond onderzoek over de optimalisatie van de (lokale) bevoorradingketen.

#### 7.5.3.2 Innovatie in productiesystemen

Innovatie in productiesystemen behelst het onderzoek naar meervoudig ruimtegebruik, Aquacultuur 4.0 en duurzame zaai- en oogstsystemen. De integratie van aquacultuur met andere offshore activiteiten is een

onderzoeksthema dat in het verleden al speciale aandacht kreeg. Het inzetten op innovatieve materialen, technologieën en databeheer in de aquacultuur wordt Aquacultuur 4.0 genoemd. Deze technologische revolutie is noodzakelijk om de efficiëntie en prestaties te verbeteren en de duurzaamheid te verhogen in een omgeving onderhevig aan klimaatverandering (García-Poza et al. 2020). De implementatie van methoden of technologieën voor het duurzamer en efficiënter zaaien of oogsten van biomassa is een onderzoekspiste die groeiende aandacht krijgt. De projecten in tabel 2 focussen op bovenstaande onderzoeksthema's.

**Tabel 1.** Afgelopen en lopende aquacultuurprojecten, met deelname van een Belgische partner, rond de optimalisatie van de (lokale) bevoorradingketen.

Project en looptijd	Beschrijving
<a href="#">Aquavlan</a> (2009-2014)	Dit project beoogde het bouwen van de fundamenteën voor een economisch, sociaal en ecologisch duurzame aquacultuursector binnen de Vlaams-Nederlandse grensregio. Het project richtte zich specifiek op de duurzame kweek van schelpdieren, vissen en de teelt van zilte groenten.
<a href="#">Aquavlan2</a> (2016-2019)	Dit vervolgininitiatief op Aquavlan ondersteunde bedrijven in de aquacultuur- en glastuinbouwsector met technische innovatie.
<a href="#">BlueMarine<sup>3</sup>.com</a> (2019-2022)	Dit project richt zich op de kennisuitbreiding over broedhuistechologie voor verschillende soortengroepen (zeewier, mollusken en schaaldieren). Innovatie wordt actief nagestreefd in zowel biologische als technologische aspecten, met een sterke nadruk op de geïntegreerde multispeciesbenadering, i.e. het ontwikkelen van synergieën en integratie tussen soorten, infrastructuur, kweektechnieken en beheer.

**Tabel 2.** Afgelopen en lopende aquacultuurprojecten, met deelname van een Belgische partner, rond innovatie in productiesystemen.

Project en looptijd	Beschrijving
<a href="#">MARIPAS</a> (2009-2010)	Dit project onderzocht het samengaan van maricultuur en windmolenparken op zee (Verhaeghe et al. 2011 en Alver et al. 2015).
<a href="#">AquaValue</a> (2014-2015)	Dit project ontwikkelde een <a href="#">roadmap voor aquacultuur in Vlaanderen</a> en onderzocht de integratie van aquacultuur met andere offshore activiteiten. Vier pilootprojecten die een sterke stimulans kunnen voorzien voor de ontwikkeling van een duurzame, geïntegreerde aquacultuursector in Vlaanderen werden binnen dit project naar voor geschoven. Deze vormden de basis voor enkele concrete vervolgpiloten die een uitwerking op zee en aan land hebben gekend ( <a href="#">Value@Sea</a> , <a href="#">EDULIS</a> , <a href="#">Coastbusters</a> en <a href="#">BlueMarine<sup>3</sup>.com</a> ).
<a href="#">PERSUADE</a> (BELSPO) (2017-2021)	De nadruk van dit project lag op het functioneren van het kustecosysteem onder invloed van een combinatie van lokale en globale stressoren, waaronder de exploitatie van windmolenparken en mosselcultuur.
<a href="#">MPVAQUA</a> (2019-2022)	Dit industrieel onderzoeksproject focust op innovatieve mariene drijvende fotovoltaïsche (MFPV) technologieën voor energie-opwekking in een ruwe mariene omgeving, mogelijks in synergie met aquacultuur.
<a href="#">D4PV@Sea</a> (2019-2020)	Binnen dit project werd een <i>toolbox</i> ontwikkeld voor de inschatting en integratie van maatschappelijke en ruimtelijke risico's van multifunctionele mariene infrastructuur.
<a href="#">BIOGEARS</a> (2019-2022)	Binnen dit project worden biogebaseerde en biodegradeerbare koorden ontwikkeld met een Belgische partner voor de Europese aquacultuur. Naast de technische evaluatie van de koorden voor zeewier- en mosselculturen, is er ook aandacht voor duurzaamheid en economische haalbaarheid.
<a href="#">AlgaeDemo</a> (2019-2021)	Het project heeft als doel de duurzame, grootschalige industriële kweek van geselecteerde zeewiersoorten op open zee te demonstreren, voorzien van automatische zaai-, oogst- en monitoringssystemen.
<a href="#">AQUA-LIT</a> (2019-2021)	Het project heeft op Europees niveau een <i>toolbox</i> van innovatieve ideeën en methodologieën ontwikkeld om zwerfvuil afkomstig van aquacultuuractiviteiten te voorkomen (Vidal et al. 2020). Dit project voorziet in de nodige kennisbasis rond de identificatie van zwerfvuil items die in verband kunnen gebracht worden met aquacultuuractiviteiten (Sandra et al. 2020) en aanbevelingen van stakeholders (De Raedemaecker et al. 2020) teneinde concrete beleidsmaatregelen op te stellen (Devriese et al. 2019, Hipolito et al. 2020).
<a href="#">MARCOS</a> (2020-2021)	Dit project onderzocht het potentieel van grootschalige offshore aquacultuur ( <i>large scale offshore aquaculture</i> , LSOA) en het golfdempend effect ervan.

### 7.5.3.3 Nieuwe valorisatieroutes

Het onderzoek naar nieuwe valorisatieroutes voor mariene soorten kan op langere termijn ook impact hebben op maricultuurontwikkelingen. Een eerste stap hiervoor omhelst het screenen van mariene soorten op valoriseerbare componenten voor hoogwaardige toepassingen. Ook de ontwikkeling van raffinageprocessen en productieschema's en de vermarkting van mariene producten zijn daaraan gekoppeld. Tabel 3 vat de projecten samen die rond deze thema's onderzoek verrichten.

**Tabel 3.** Afgelopen en lopende aquacultuurprojecten, met deelname van een Belgische partner, rond nieuwe valorisatieroutes.

Project en looptijd	Beschrijving
EnAlgae (2011-2015)	Binnen dit project werd een netwerk aan pilootinstallaties voor de kweek van microalgen gebouwd om het valorisatiepotentieel als biomassa voor hernieuwbare brandstof te onderzoeken.
De Blauwe Keten (2015-2018)	Het project spitste zich toe op de ontwikkeling van een volledige keten, van teelt tot marktproduct, voor de zoutwateralg <i>Spirulina</i> .
SeaConomy (2016-2018)	De economische haalbaarheid van een lokale zeewierkweek werd bestudeerd in het desktopproject van een multidisciplinair consortium van bedrijven, sectororganisaties en overheidsinstanties (Pycke et al. 2018).
Blueshell (2017-2019)	Het project onderzocht de bioactieve stoffen uit schelp- en schaaldieren voor toepassingen als voedingsadditieven en als groeibevorderende middelen in de aardbeienteelt. Reststromen van bestaande aquacultuurproducties kunnen via dit onderzoek mogelijk gevaloriseerd worden.
Zeebes (2017-2019)	Dit project verrichte onderzoek naar de aanwezigheid van interessante bioactieve stoffen in manteldieren voor farmaceutische en nutraceutische toepassingen. Daarnaast werd ook gekeken naar een pilootproces voor de (re)productie van manteldieren en naar de technologie en analyses voor het bekomen van een economisch haalbaar proces inzake verwerking en droging van deze organismen voor bulktoepassingen in aquacultuurvoerders.
Studie naar groeiomstandigheden van Europese zeewieren (2018-2019)	Deze studie naar groeiomstandigheden van Europese zeewieren in de context van aquacultuur creëerde habitatgeschiktheidskaarten voor een selectie aan Europese zeewiersoorten op basis van ecologische modellering (Westmeijer et al. 2019). Hierbij werd de soortspecifieke groei gekwantificeerd in functie van temperatuur, saliniteit, licht en nutriënten. Naast het identificeren van regio's met gunstige groeiomstandigheden voor zeewierkweek werden tevens klimaatscenario's in rekening gebracht om na te gaan hoe deze regio's zullen evolueren in de toekomst.
ValgOrize (2019-2021)	Het project voerde onderzoek naar de valorisatie van zeewier en microalgen als voedsel voor de Europese markt.
PROBIO (2019-2022)	Het project richt zich op bioprospectie en karakterisering van bioactieve stoffen afkomstig van lokale Noordzeesoorten. Via een waardeketenbenadering wil het project daarmee tegelijkertijd nieuwe toepassingen en markten voor aquacultuur, bioraffinage en biotechnologie stimuleren.
EffSep (2019-2024)	Het project stelt het valoriseren van nevenstromen centraal, en wil kennis verwerven over de stabilisatie van de biomassa en extractie van macrobestanddelen (eiwitten, polysacchariden en lipiden) uit verschillende soorten biomassa (waaronder microalgen) met behoud van de functionaliteit van deze macrobestanddelen.

### 7.5.3.4 Landgebaseerde aquacultuur

Landgebaseerde aquacultuur van mariene soorten wordt onderzocht voor de grijze garnaal (*Crangon crangon*) aangezien er een niche-markt bestaat voor levende of grote exemplaren van deze soort (Delbare et al. 2015). Tevens wint het onderzoek naar andere mariene soorten op land de laatste jaren aan interesse (tabel 4).

**Tabel 4.** Afgelopen en lopende aquacultuurprojecten, met deelname van een Belgische partner, rond landgebaseerde aquacultuur.

Project en looptijd	Beschrijving
Shrimpbreed (2020-2022)	Het project onderzoekt het opschalen van de broedhuistechnieken en systeemontwikkeling voor de kweek tot commercieel product in zogenaamde <i>Shallow Raceway Systems</i> , alsook de economische haalbaarheid en het vermarkten van de levende grijze garnaal.
BioRAS kaviaar (2020-2023)	Het project wil de geïntegreerde kweek van de witpootgarnaal en het macrowier ( <i>Caulerpa lentillifera</i> ) (ook wel groene kaviaar genoemd) ontwikkelen, optimaliseren en valideren in combinatie met een smart monitoring systeem. Dit zowel in een recirculatiesysteem (RAS) als in een biovlokkensysteem.
SEACROPS (2021-2022)	Dit project wil de grootschalige kweek van macrowieren aan land optimaliseren.

## Referentielijst wetgeving

Overzicht van de relevante regelgeving op Europees, federaal en Vlaams niveau. Voor de geconsolideerde Europese beleidscontext wordt doorverwezen naar [Eurlex](#). De nationale regelgeving kan geraadpleegd worden via het [Belgisch Staatsblad](#) en de [Justel-databanken](#), de Vlaamse wetgeving kan geraadpleegd worden via [Codex Vlaanderen](#).

Europese wetgeving en beleidscontext			
Afkorting	Titel	Jaar	Nummer
<b>Mededelingen</b>			
COM (2007) 575	Mededeling van de Commissie - Een geïntegreerd maritiem beleid voor de Europese Unie	2007	575
COM (2012) 494	Mededeling van de Commissie: Blauwe groei - Kansen voor duurzame mariene en maritieme groei	2012	494
COM (2013) 229	Mededeling van de Commissie: Strategische richtsnoeren voor de duurzame ontwikkeling van de aquacultuur in de EU	2013	229
COM (2020) 380	Mededeling van de Commissie: EU-biodiversiteitsstrategie voor 2030 - De natuur terug in ons leven brengen	2020	380
COM (2020) 381	Mededeling van de Commissie: Een "van boer tot bord"-strategie voor een eerlijk, gezond en milieuvriendelijk voedselsysteem	2020	381
COM (2021) 236	Mededeling van de Commissie: Strategische richtsnoeren voor een duurzamere en concurrerendere EU-aquacultuur voor de periode 2021 tot en met 2030	2021	236
<b>Richtlijnen</b>			
Richtlijn 91/676/EEG	Richtlijn inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (Nitraatrichtlijn)	1991	676
Richtlijn 92/43/EEG	Richtlijn inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (Habitatrichtlijn)	1992	43
Richtlijn 2000/60/EG	Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (Kaderrichtlijn Water)	2000	60
Richtlijn 2008/56/EG	Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het beleid ten aanzien van het mariene milieu (Kaderrichtlijn Mariene Strategie)	2008	56
Richtlijn 2009/147/EG	Richtlijn inzake het behoud van de vogelstand (Vogelrichtlijn)	2009	147
Richtlijn 2010/75/EU	Richtlijn inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging)	2010	75
Richtlijn (EU) 2019/904/EU	Richtlijn betreffende de vermindering van de effecten van bepaalde kunststofproducten op het milieu	2019	904
<b>Verordeningen</b>			
Verordening (EG) 708/2007	Verordening inzake het gebruik van uitheemse en plaatselijk niet-voorkomende soorten in de aquacultuur	2007	708
Verordening (EG) 762/2008	Verordening betreffende de indiening door de lidstaten van statistieken over aquacultuur en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 788/96 van de Raad	2008	762
Verordening (EU) 1380/2013	Verordening inzake het gemeenschappelijk visserijbeleid, tot wijziging van Verordeningen (EG) nr. 1954/2003 en (EG) nr. 1224/2009 van de Raad en tot intrekking van Verordeningen (EG) nr. 2371/2002 en (EG) nr. 639/2004 van de Raad en Besluit 2004/585/EG van de Raad (Gemeenschappelijk Visserijbeleid)	2013	1380
Verordening (EU) 508/2014	Verordening inzake het Europees Fonds voor maritieme zaken en visserij en tot intrekking van de Verordeningen (EG) nr. 2328/2003, (EG) nr. 861/2006, (EG) nr. 1198/2006 en (EG) nr. 791/2007 van de Raad en Verordening (EU) nr. 1255/2011 van het Europees Parlement en de Raad	2014	508
Gedelegeerde Verordening (EU) 2015/242	Gedelegeerde Verordening tot vaststelling van nadere bepalingen over het functioneren van de adviesraden in het kader van het gemeenschappelijk visserijbeleid	2015	242
Verordening (EU) 2016/429	Verordening betreffende overdraagbare dierziekten en tot wijziging en intrekking van bepaalde handelingen op het gebied van diergezondheid (Diergezondheidswetgeving)	2016	429

Europese wetgeving en beleidscontext (vervolg)			
Afkorting	Titel	Jaar	Nummer
Verordening (EU) 2021/1060	Verordening houdende gemeenschappelijke bepalingen inzake het Europees Fonds voor regionale ontwikkeling, het Europees Sociaal Fonds Plus, het Cohesiefonds, het Fonds voor een rechtvaardige transitie en het Europees Fonds voor maritieme zaken, visserij en aquacultuur en de financiële regels voor die fondsen en voor het Fonds voor asiel, migratie en integratie, het Fonds voor interne veiligheid en het Instrument voor financiële steun voor grensbeheer en visumbeleid	2021	1060
Verordening (EU) 1139/2021	Verordening tot oprichting van het Europees Fonds voor maritieme zaken, visserij en aquacultuur en tot wijziging van Verordening (EU) 2017/1004	2021	1139

Belgische en Vlaamse wetgeving		
Afkorting	Titel	Dossiernummer
<b>Koninklijke besluiten</b>		
KB van 21 december 2001	Koninklijk besluit betreffende de soortenbescherming in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	2001-12-21/72
KB van 7 september 2003	Koninklijk besluit houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	2003-09-07/32
KB van 9 september 2003	Koninklijk besluit houdende de regels betreffende de milieu-effectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene-milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	2003-09-09/30
KB van 18 mei 2008	Koninklijk besluit tot vaststelling van het feit dat een beoordeling van de gevolgen op het milieu vereist is voor het nationaal operationeel programma voor de visserijsector en dat een beoordeling van de gevolgen op het milieu niet vereist is voor het nationaal strategisch plan voor de visserijsector	2008-05-18/32
KB van 23 juni 2010	Koninklijk besluit betreffende de vaststelling van een kader voor het bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand	2010-06-23/04
KB van 23 juni 2010	Koninklijk besluit betreffende de mariene strategie voor de Belgische zeegebieden	2010-06-23/05
KB van 22 mei 2019	Koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden	2019-05-22/23
KB van 22 juli 2019	Koninklijk besluit tot vaststelling van de procedure tot het bekomen van een gebruiksvergunning voor de zones voor commerciële en industriële activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	2019-07-22/17
<b>Ministeriële besluiten</b>		
MB van 7 oktober 2005	Ministerieel besluit houdende verlening aan de AG haven Oostende van een vergunning voor de productie van tweekleppige weekdieren door middel van hangstructuren in de zones Z1, Z2, Z3 en Z4 in de zeegebieden onder rechtsbevoegdheid van België	
MB van 14 januari 2020	Ministerieel besluit tot opheffing van ministeriële besluiten betreffende de vereenvoudigde procedure voor opstellen van het milieu-effectenrapport	2020-01-14/02
MB van 15 juni 2021	Ministerieel besluit tot instelling van een veiligheidszone rond de zeeboerderij	2021-06-15/02
<b>Wetten</b>		
Wet van 20 januari 1999	Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	1999-01-20/33
Wet van 22 april 1999	Wet betreffende de exclusieve zone van België in de Noordzee	1999-04-22/47