



# DUURZAME ZEEVOEDING & MARIENE BIOTECHNOLOGIE

Versie januari '22

Verhogen van de nationale consumptie van mariene zeevoeding en ontsluiten van het potentieel van mariene bioraffinage

## OPTIMALISATIE (LOKALE) SUPPLY CHAIN

Opslag & transport	Lokaal pootgoed & stocks
<i>Ontwikkelen van eco-efficiënte processen en technologieën voor opslag, transport van biomassa</i>	<i>Garanderen van lokale voorraden aan kweek- en broedmateriaal met het oog op bewaking veiligheid, kwaliteit en volumes</i>
<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eco-efficiënte stabilisatie- en scheidingsmethoden (pre-)processing op schepen</li> <li>Transportsystemen voor pootgoed</li> <li>Opslagmethoden op zee</li> <li>Technologie-ontwikkeling voor visserijvaartuigen vb. sensoren aan boord</li> <li>...</li> </ul>	<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Land-based multispecies hatchery</li> <li>Nearshore nursery</li> <li>Veredeling van soorten</li> <li>Kwaliteitsbewaking inheemse soorten</li> <li>Lokale genenbank</li> <li>Autonome meesystemen voor voorraden</li> <li>Mitigatiemethoden voor oogstverliezen, bijvangst</li> <li>...</li> </ul>

BlueMarine<sup>3</sup>.com

## INNOVATIE IN PRODUCTIESYSTEMEN

Meervoudig gebruik	Aquacultuur 2.0	Duurzame zaai- & oogst-systemen
<i>Inzetten op integratie van visserij- of aquacultuurtechnieken met andere gebruiksfuncties</i>	<i>Inzetten op innovatieve materialen, technologie en databeheer in kweeksystemen</i>	<i>Implementatie van methoden of technologieën voor het duurzamer en efficiënter zaaien of oogsten van biomassa</i>
<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geïntegreerd beheer en onderhoud</li> <li>Multitrofe systemen</li> <li>Productie van zeevoeding in offshore windparken</li> <li>Ecosysteemdiensten van aquacultuur (vb golfdemping, natuurrestoratie)</li> <li>Risicobeheersing en -verzekeringen</li> <li>Draagvlak creatie, stakeholdermanagement</li> <li>...</li> </ul>	<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ontwikkeling van duurzame substraten, materialen en verankering</li> <li>Datatransfer, datastromen en proxies</li> <li>Monitoringsystemen, dronetechnologie</li> <li>Wet- en regelgeving aquacultuur op zee</li> <li>Business modellen en risicokapitaal</li> <li>Offgrid power supply</li> <li>Modulaire systemen</li> <li>Remote control</li> <li>...</li> </ul>	<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Technieken voor automatisatie</li> <li>Predictive harvesting</li> <li>Passieve visserij en searanching</li> <li>Innovatieve visserijtechnieken/tuig</li> <li>Detectietechnieken vissen en bodemdieren</li> <li>Continue, jaarrond productie</li> <li>Bio-economische modellen</li> <li>...</li> </ul>

MARCOS

UNITED

Wier & Wind

PERSUADE

SYMAPA

BIOGEARS

## NIEUWE VALORISATIEROUTES

Bio-prospecting	Bio(-tech) producten
<i>Screenen van mariene soorten op valoriseerbare componenten voor hoogwaardige toepassingen</i>	<i>Ontwikkelen van raffinage en productie schema's en vermarkten van mariene (biotech) producten</i>
<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Screening naar bio-actieve componenten</li> <li>Screening naar nieuwe orthologe genen</li> <li>Nieuwe soorten ifv klimaatverandering</li> <li>Roadmaps voor bioraffinage van mariene organismen</li> <li>Zero-waste concepten</li> <li>Prediction toolboxes</li> <li>Mariene databases (DNA, index cards, footprint, ...)</li> <li>...</li> </ul>	<b>Thema's</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Waardenketen analyse</li> <li>Nieuwe afzetmarkten, business cases</li> <li>Valorisatie van bijvangst uit visserij of aquacultuur</li> <li>Haalbaarheid food (vb protein) en non-food toepassingen (vb platform chemicals, biofuels)</li> <li>In vivo en in vitro testen voor aquacultuur</li> <li>Blue health</li> <li>...</li> </ul>

PROBIO

EnzyMares

FRESCO

ValgOrize

EffSep

## ROADMAP ZEEVOEDING & MARIENE BIOTECHNOLOGIE

*(versie november 2020)*

### 1. Wat is het belang van de roadmap?

Per innovatiedomein van de Blauwe Cluster is een roadmap ontwikkeld die de prioriteiten voor de komende werkingsjaren vastlegt. In de roadmaps worden de relevante bouwstenen geformuleerd. Voor elk van deze bouwstenen zijn, met horizon 2030, de belangrijkste uitdagingen geformuleerd die moeten aangepakt worden via onderzoek (fundamenteel of industrieel), haalbaarheidsstudies, piloot & demoprojecten, stakeholdermanagement en/of kennisdeling.

Op die manier wordt voor alle betrokkenen een helder overzicht gecreëerd van de ambities, de nodige inspanningen en de onderlinge relaties tussen de verschillende innovatiesporen en actielijnen. De roadmaps dienen daarbij als toetsingskader om enerzijds projecten die aangemeld worden te evalueren op hun relevantie voor de cluster en anderzijds om activiteiten en participaties van de Blauwe Cluster (vb. Task Forces, klankbordgroep) te verantwoorden.

De roadmap is een dynamisch instrument en zal jaarlijks bijgestuurd worden op basis van voortschrijdende inzicht en de Task Forces van de Blauwe Cluster. Dit laat toe om nieuwe opportuniteiten voor de blauwe economie op te nemen in de roadmaps.

### 2. Hoe is de roadmap opgebouwd en hoe lees ik die?

De roadmap is opgebouwd in verschillende lagen en wordt best van boven naar onder gelezen. Het betreft een schematische weergave van complementaire activiteiten die nodig zijn om de doelstelling te bereiken.

**Algemene doelstelling:** deze vind je bovenaan en beschrijft de verandering en economische impact die de cluster teweeg wil brengen in dit innovatiedomein over een tijdspanne van 10 jaar.

**Focusgebieden:** deze vind je terug onder de algemene doelstelling en groeperen twee of meerdere bouwstenen rond eenzelfde oplossingsrichting die kunnen bewandeld worden om activiteiten in te ontplooiën.

**Bouwstenen:** deze beschrijven het tweede niveau van de roadmap en zijn de thematische onderwerpen (al dan niet onderdelen van een waardenketen, technologie of uitdagingen) binnen het domein waarop de cluster wil inzetten om vooruitgang te realiseren.

**Thematische doelstelling:** deze vind je terug op het derde niveau - net onder de bouwstenen - en beschrijft de doelstelling die verbonden is aan één specifieke bouwsteen en die bijdraagt tot het realiseren van de algemene doelstelling.

**Thema's:** deze vind je terug als een lijst onder elke bouwsteen. Deze lijst is niet-limitatief en dient ter inspiratie voor projectgeneratie. Het thema is doorgaans gelinkt aan één bouwsteen en beschrijft welke uitdagingen moeten aangepakt worden om de thematische doelstelling te bereiken.

**Innovatieprojecten:** indien een activiteit uit de themalijst reeds concreet gestart is via een project (al dan niet via de clusterwerking) dan is dit aangeduid onderaan de themalijst met vermelding van de naam van het project. Meer informatie over dit project kan gevonden worden via de website van de cluster in de rubriek "projecten".

### 3. Welke prioriteiten legt de roadmap in dit domein?

De twee belangrijkste sectoren voor de productie van zeevoeding zijn visserij en aquacultuur. Hoewel aquacultuur op heden een secundaire activiteit is, is het waarschijnlijk dat deze sector de wilde vangst zal evenaren en zelfs voorbijsteken in de nabije toekomst. Beide sectoren hebben veel potentieel voor ontwikkeling van synergieën, gezamenlijke leertrajecten, uitwisseling van goede praktijken en cocreatie. De grootste uitdaging ligt in het verder **verduurzamen van de activiteiten via een ecosysteembenadering**, waarin een maximale productie gepaard gaat met een minimale impact op het milieu. Hiertoe kunnen modellen gebouwd worden die real-time data gebruiken om dit optimum te bepalen.

De cluster beschouwt duurzame visbestanden en een bloeiende visserijsector als integraal onderdeel van de blauwe economie. Daarom zal ze bijdragen aan innovatie in de visserijsector, meer specifiek aan opportuniteiten gerelateerd aan de **ontwikkeling en implementatie van innovatief visserijtuig** (vb. gebruik SumWing, biodegradeerbare materialen), de reductie van brandstofconsumptie (vb. opslag van energie) en ecologische impact. Dergelijke innovaties dringen zich op omdat de Belgische vissersboten verouderd zijn en er nood is aan vernieuwing van de vloot. Dit opent kansen voor **innovatieve technieken voor visvangst**, die minder verstorend werken op de zeebodem (vb. pulsvisserij), selectief zijn of welzijn van dier en ecosysteem voorop stellen. Voor aquacultuur zijn de opportuniteiten minder technologisch van aard, maar komt het erop aan de economische opportuniteiten te versterken of op zoek te gaan naar nieuwe business modellen. Veelbelovend zijn de **kweek van mosselen, zeewier en schaaldieren** in de Noordzee met het oog op verduurzaming van onze voedselketen. Daarnaast bieden zeewier ook opportuniteiten voor de ontwikkeling van nieuwe materialen. Gezamenlijke uitdagingen liggen in het bewaken van dierwelzijn, kwaliteitscontrole, management van afvalwater, conformiteit met regelgeving, behoud van ecosystemen en voedselveiligheid en traceerbaarheid (industrie 4.0). De cluster ambieert de installatie van **slimme zeeboerderijen met autonome monitoringsystemen** die de productie continu en flexibel maken, en toelaten om soorten (multispecies) en ruimte (multi-use) te integreren. De gebruikte substraten en materialen moeten zo ontworpen worden dat ze de productiviteit verbeteren en een spill-over van vis produceren.

Om het potentieel van mariene biotechnologie in Vlaanderen ten volle te realiseren, zal het nodig zijn om de reeds aanwezige wetenschappelijke expertise te vertalen naar business activiteiten. Daarom zullen bedrijven de krachten moeten bundelen met kennisinstellingen om de wetenschappelijke expertise te matchen met de industriële knowhow in het domein van **voeding, bioremediatie, bioprospecting, bio-actieve componenten, DNA-gebaseerde methoden, bio-energie, medicijnen, agricultuur, biomimetics en bioraffinage**. Door het samenbrengen van een multidisciplinair team van experts, zullen roadmaps voor de innovatie in de mariene bioraffinage en biotechnologie ontwikkeld worden.

#### Doelstelling rond “Zeevoeding & mariene biotechnologie”

*De Blauwe Cluster beoogt een toename van 10% in de nationale consumptie van zeevoeding tegen 2050, door middel van een nauwe samenwerking tussen de bloeiende Vlaamse visserijsector met duurzame visbestanden en nieuwe aquacultuurproducten. Om de groei van duurzame en gezonde zeevoeding te ondersteunen via maricultuur, wordt tot doel gesteld om jaarlijks 5700 ton schaaldieren te produceren (10-20% marktaandeel van mosselen, oesters en andere zeevruchten) en elke inwoner van 6 gram zeewier per dag te voorzien tegen 2025 (equivalent van 50.000 ton/jaar), ofwel direct via humane consumptie of indirect via voedertoepassingen.*

## 4. Welke thema's zijn opgenomen in de roadmap?

Hieronder vind je meer duiding bij enkele thema's die opgenomen zijn in de roadmap. De thema's zijn richtinggevend en onderhevig aan de jaarlijkse update van de roadmap. Rond één bepaald thema kunnen meerdere activiteiten - zoals projecten of Task Forces - ontwikkeld worden. De prioriteit waarmee bepaalde thema's aangepakt zullen worden door de Blauwe Cluster is weergegeven met een kleurcode waarbij donkerdere blokken een hogere prioriteit hebben.

### 4.1. OPTIMALISATIE (LOKALE) SUPPLY CHAIN

#### *Opslag & transport*

**Eco-efficiënte technieken:** energieverbruik is en blijft een belangrijke kostenpost voor zeevoeding en bioraffinage. Er moet gezocht worden naar methoden om het transport, stabilisatie- en extractie van biomassa goedkoper en duurzamer te maken. Mogelijkheden zijn (pre-)processing op schepen, opslagmethoden op zee, nieuwe transportsystemen voor pootgoed, hergebruik van energie/warmte op schepen, etc.

#### *Lokaal pootgoed en stocks*

**Hatchery en nursery:** in land-gebaseerde hatcheries kan lokaal pootgoed voor zeewier, mosselen, oesters, garnalen, etc. geproduceerd worden. Dit pootgoed kan men inzaaien in offshore zeeboerderijen of eerst laten uitgroeien tot juvenielen in nearshore nurseries. Dit pootgoed is nodig om maricultuur in de Noordzee verder op te schalen.

**Veredeling van soorten:** naar analogie met de landbouw kan gezocht worden naar manieren om de productiviteit van zeeboerderijen te verhogen en robuuster te maken tegen de inwerking van biotische (vb. ziektes) en abiotische factoren (vb. stormen) en zo grote verliezen in voedselvoorziening te voorkomen.

### 4.2. INNOVATIE IN PRODUCTIESYSTEMEN

#### *Aquacultuur 2.0*

**Low-impact materialen:** in visserij en aquacultuur worden diverse materialen gebruikt waaronder substraten, touwen, netten, verankeringsystemen, etc. die mogelijks een negatieve impact uitoefenen op het milieu. Het gebruik van biogebaseerde materialen of meer performante materialen kan de sector verduurzamen.

**Smart farming:** cruciaal in de verdere ontwikkeling van maricultuur of visserij is het verzamelen van real-time data over de omgeving of de integratie van beschikbare datastromen tot proxies. Deze data/proxies kunnen via modellen vertaald worden naar productiviteit, milieu-impact, ziektedetectie, etc. en gebruikt worden om het oogsttijdstip te optimaliseren (predictive harvesting) of mitigerende maatregelen te nemen in de vrijwaring van de voorraden.

#### *Meervoudig gebruik*

**Ecosysteemdiensten:** het potentieel van aquacultuur gaat verder dan alleen maar de productie van voeding als men ook naar levering van ecosysteemdiensten kijkt. Enerzijds kunnen aquacultuurtechnieken gebruikt worden voor natuurherstel (vb. restoratie oesterbanken) en anderzijds kunnen aquafarms ingezet worden om maatschappelijke diensten te leveren voorbeeld

inzake kustbescherming (vb golfdempend effect), verhoging van de biodiversiteit, nutriëntencaptatie, klimaatverandering (vb via CO2 capterend vermogen), etc.

**Geïntegreerde aquacultuur en visserij:** gegeven de beperkte ruimte op zee is het nodig om de mogelijkheden te bekijken om aquacultuur en/of visserij te combineren met andere functies op zee zoals energieproductie (vb. windmolenparken). Daarbij kan gekeken worden hoe activiteiten elkaar wederzijds beïnvloeden en hoe activiteiten (vb. beheer en onderhoud van farms) kan gecombineerd worden.

#### ***Duurzame zaai- & oogstsystemen***

**Automatisatie van inzaaien en oogsten:** omwille van de hoge loonkosten is het noodzakelijk om de verschillende handelingen in het onderhoud, inzaaien en oogsten van zeeboerderijen zoveel mogelijk te automatiseren indien we grootschalige maricultuur mogelijk willen maken. Hiertoe zullen gespecialiseerde machines moeten ontwikkeld worden.

**Duurzame visserijtechnieken:** minder bodemberoerende alternatieven voor de boomkor kunnen gezocht worden in passieve visserij (searanching), pulsvisserij, lokaas met geur, etc. Deze technieken worden reeds gebruikt in onze buurlanden en kunnen getest en geëvalueerd worden in de Noordzee, al dan niet in combinatie met andere activiteiten.

### **4.3. NIEUWE VALORISATIEROUTES**

#### ***Bioprospecting***

**Screening van soorten:** de Noordzee is een heel rijke zee met hoge biodiversiteit waardoor nog heel wat potentieel van deze zee onderbenut blijft. Mariene organismen kunnen gescreend worden op waardevolle componenten (vb. metabolieten, enzymen) met het oog op toepassingen in cosmetica, farmacie, neutraceuticals, aquacultuur, etc.

**Mariene databases:** om het potentieel van mariene organismen maximaal te benutten, zal alle opgedane kennis inzake de mariene soorten (oa. DNA sequenties) en hun samenstelling (oa. analytische fingerprints) verankerd moeten worden in databanken die toegankelijk zijn voor de industrie en wetenschap. Deze databases zullen toelaten om de discovery route te versnellen en de time-to-market van nieuwe mariene componenten te versnellen.

#### ***Bio(-tech) producten***

**Bio(-tech) producten:** om het aanbod van visserij- en aquacultuurproducten te stimuleren moet ingezet worden op de ontwikkeling van nieuwe waardenketens. Op die manier kunnen de juiste soorten gekweekt worden in de gevraagde volumes en kwaliteit in functie van de beoogde toepassing. Hiertoe zal een samenwerking tussen actoren over de waardenketen heen nodig zijn om de haalbaarheid van nieuwe business cases te bestuderen.

**Bioraffinage:** in mariene organismen zit doorgaans meer dan één waardevolle component. Om het potentieel van deze organismen ten volle te benutten dringt bioraffinage zich op. Er moet gekeken worden naar verwerkingsprocédés die toelaten om met één organisme meerdere afzetmarkten te bedienen en de volumes aan restfractie na extractie te reduceren.