

Conceptnota Onderzoeksvoorstel ‘Warmtekaart Maricultuur’

Alternatieve titels: ‘Heatmap Maricultuur’, ‘Maricultuur opportuniteitenkaart’, ‘Maricultuur habitatgeschiktheidskaart’, ‘Locatiezoeker Maricultuur’, ...

Gert Everaert, Fien De Raedemaecker, Hans Pirlet – Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

Context

Het VLIZ heeft, vanuit zijn rol als wetenschappelijke kennisinstelling, bijgedragen aan de nota ‘Beleidsaanbevelingen Maricultuur’ die door De Blauwe Cluster (DBC) werd gecoördineerd en in 2021 gepubliceerd. Voor het vervolgtraject dat momenteel wordt uitgerold door de cluster, heeft de instelling zich geëngageerd om als trekker op te treden voor het luik rond de ‘Warmtekaart Maricultuur’. Vanuit zijn verbindende functie binnen het mariene onderzoekslandschap, is het de expliciete bedoeling van VLIZ om bij dit luik andere kennisinstellingen met aquacultuur-expertise te betrekken zoals het Instituut voor Landbouw- en Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), de Universiteit Gent (UGent) en het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN). Deze conceptnota heeft als doel om in samenspraak met de relevante onderzoeksgroepen, de aanpak en verdere stappen rond het onderzoeksvoorstel ‘Warmtekaart Maricultuur’ uit te werken. Deze eerste conceptnota werd uitgewerkt door VLIZ en zal verder aangepast en verrijkt worden op basis van de feedback van de onderzoekspartners. DBC zal de verdere stappen van het traject mee ondersteunen.

Doel van het onderzoek – noden en vragen van de maricultuursector

Volgende beleidsaanbeveling werd overgenomen uit [de nota ‘Beleidsaanbevelingen Maricultuur’](#) die door De Blauwe Cluster (DBC) werd gepubliceerd en die tevens het doel van het onderzoek beschrijft:

‘De overheid brengt in kaart welke gebieden in de Belgische Noordzee geschikt zijn voor het kweken van aquacultuurproducten en diversifieert daarbij tussen de verschillende soorten die gekweekt kunnen worden (o.a. mosselen, oesters, zeewieren en sint-jakobsvruchten). Belangrijk hierbij is dat de ruimtelijke analyse naast fysicochemische en biologische groeifactoren ook rekening houdt met de ecologische omstandigheden van de zone en instandhouding van waardevolle natuur. De wetenschappelijke publicaties en data over de waterkwaliteit van de Noordzee die via het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) beschikbaar zijn, kunnen als startbasis gebruikt worden.

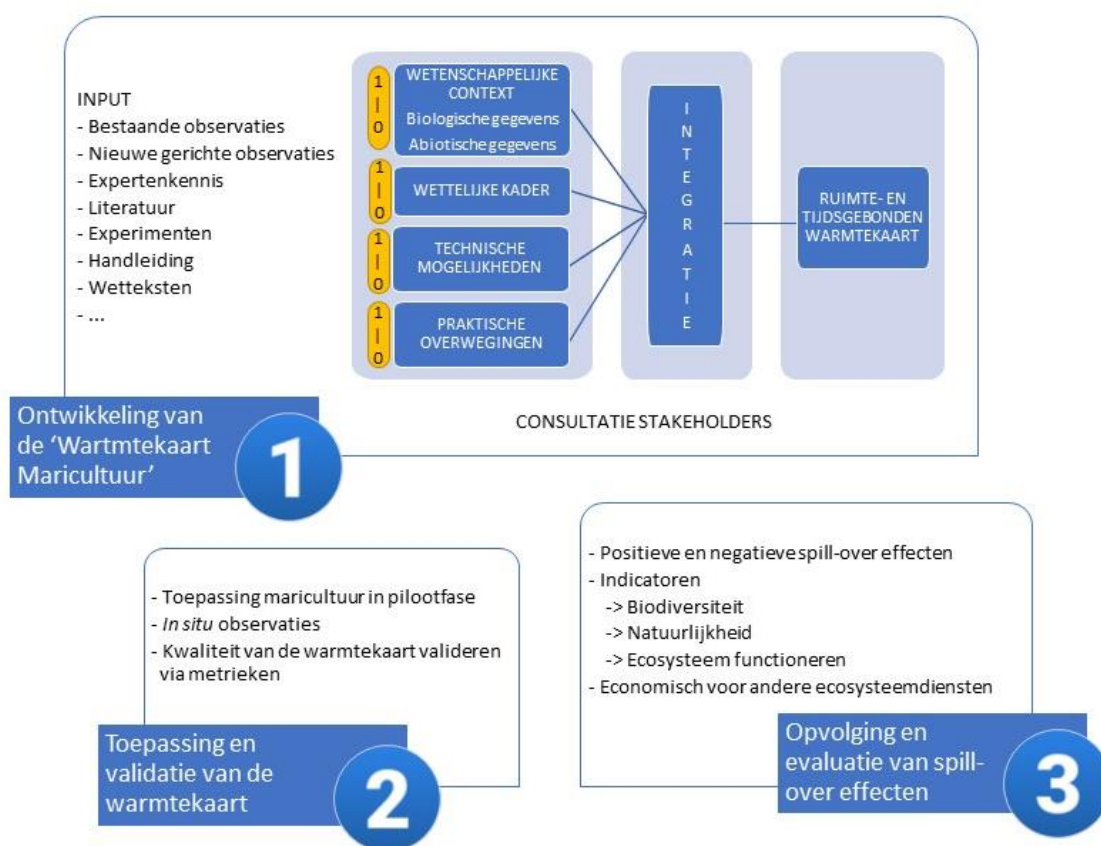
De warmtekaart – die de geschiktheid voor maricultuur weergeeft – moet duidelijk maken waar de ‘hotspots’ voor maricultuur zich bevinden. Vermits elke soort specifieke omgevingsomstandigheden vereist (o.a. diepte, turbiditeit, nutriënten en temperatuur) is het mogelijk dat er meerdere geschikte zones geïdentificeerd worden of zones bestaan waar meerdere soorten gecombineerd kunnen worden (al dan niet in een IMTA systeem). Indien de ‘hotspots’ buiten de reeds toegewezen zones vallen, kan dit gekoppeld worden aan een tussentijdse herziening van het MRP voor aanduiding van meerdere potentiële aquacultuurzones.’

Details concept onderzoeksvoorstel

Volgend op de beleidsaanbeveling van DBC, werd VLIZ gevraagd om een trekkersrol rond deze topic op te nemen in nauwe samenspraak met de betrokken onderzoeksinstituten. In deze context heeft het VLIZ in voorliggend document een eerste concept uitgewerkt dat dient als startpunt om met de onderzoekspartners tot een volwaardig en multidisciplinair onderzoeksvoorstel te komen.

Het onderzoeksvoorstel kadert in een proces dat bestaat uit 3 fases: 1. de ontwikkeling van de warmtekaart, 2. de toepassing en validatie van de warmtekaart en 3. de opvolging en evaluatie van spill-over effecten (zie schematische voorstelling). De eerste fase 'de ontwikkeling van de warmtekaart' is het onderwerp van het voorliggende onderzoeksconcept. Fase 2 en fase 3 kunnen input geven voor een verdere verfijning van fase 1.

Het onderzoek zal zich in de eerste plaats focussen op de soorten die momenteel naar voor geschoven zijn voor pilootprojecten en commerciële maricultuurtoepassingen. Voor schelpdierkweek zijn dit mosselen, oesters en sint-jacobsschelpen, voor zeewierkweek is dit suikerwier ([Compendium voor Kust en Zee](#)). De voorgestelde methodologie van het onderzoeksvoorstel kan in de toekomst voor andere soorten op een gelijkaardige manier worden gereproduceerd. De locaties voor maricultuur zowel voor de kustzone als voor offshore locaties zouden hierin een plek krijgen.



Figuur 1: Schematische voorstelling van het concept van het onderzoeksvoorstel dat op basis van de beleidsaanbeveling door VLIZ werd opgesteld.

De ontwikkeling van de 'Warmtekaart Maricultuur' (fase 1)

De ontwikkeling van een warmtekaart voor maricultuur wordt in dit onderzoeksconcept beschouwd als een *tiered process*, waarin de integratie van randvoorwaarden uit wetenschappelijke inzichten, wettelijke context, technische mogelijkheden en praktische aanbevelingen leiden tot een ruimte-specifiek, tijdsgebonden, en soorten- of sectorspecifieke score inzake de mogelijkheid om maricultuuractiviteiten te ontplooien. Deze score kan grafisch worden gevisualiseerd binnen de grenzen van het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). De specifieke gegevens die worden gebruikt om de warmtekaart te ontwikkelen zijn o.a. bestaande in situ en remote sensing gebaseerde observaties, expertenkennis, bestaande literatuur en nieuwe experimenten, handleidingen van de technische infrastructuur, het wetgevende kader (mariene ruimtelijk plan (MRP), mariene beschermde gebieden, invasieve soorten), etc..

In **Tier 1** wordt de wetenschappelijke context gekwantificeerd op basis van de mate waarin de abiotische omstandigheden (nutriënten, temperatuur, saliniteit, turbulentie, etc.), inclusief de hydrografische factoren (waterdiepte, golfhoogte, stroming, etc.), geschikt zijn voor maricultuur. In dezelfde tier wordt geanalyseerd in welke mate de biologische omstandigheden (bv. aanwezigheid van parasieten of predatoren) aquacultuuractiviteiten kunnen beïnvloeden. Als dusdanig bestaat de Tier 1 uit diverse wetenschappelijk gebaseerde sub-analyses per soort die ruimte-specifiek geïntegreerd worden in 1 getal (tussen 0 = niet geschikt en 1 = geschikt) voor de warmtekaart. De wetenschappelijke basis voor Tier 1 kan bestaan uit (bestaande) in situ observaties, laboratorium experimenten, en expertkennis. Bij deze integratie dient men rekening te houden met de spatiale resolutie van de beschikbare data. In deze dimensie is er ook de mogelijkheid om toekomstige abiotische veranderingen ten gevolge van klimaatverandering op te nemen.

In **Tier 2** wordt het wettelijke kader geanalyseerd op basis van de mate waarin maricultuur activiteiten van een bepaalde soort op een bepaalde plaats mogelijk zijn. Hiervoor zijn de huidige bepalingen binnen het Mariene Ruimtelijke plan (2020-2027) van prioritair belang, waaronder bvb. de locaties van natuurreservaten (Natura 2000 gebieden), zand- en grindwinning, offshore windmolens, scheepvaartroutes, etc. Ook de wetgeving inzake invasieve soorten, schelpdierkweek locaties en mogelijke toekomstige verschuivingen van het MRP kunnen in rekening worden gebracht. Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met het feit dat bepaalde bijkomende menselijke activiteiten op zee potentiële effecten kunnen hebben op het ecologische en economische functioneren van de mariene ruimte en daarbijhorende ecosysteemdiensten.

In **Tier 3** worden de technische mogelijkheden van aquacultuurtechnieken locatiespecifiek in kaart gebracht. Hierbij wordt geëvalueerd in welke mate het technisch design en het installatieproces beïnvloed worden door factoren zoals de diepte, geologische ondergrond, golf- en stromingsklimaat en verwachte meteorologische omstandigheden. Voor deze input zal beroep gedaan worden op expertenervaringen uit de sector, die niet steeds in literatuur of data terug te vinden is. Locaties waarvoor technieken nu nog niet geschikt zijn kunnen via het tijdsgebonden aspect wel een positievere score krijgen indien ze potentieel hebben de state of the art (SOTA) te verleggen.

Tot slot, in **Tier 4** worden enkele bijkomende praktische overwegingen meegenomen zoals de aan- en afvoer van grondstoffen en aquacultuurproducte en veiligheidsaspecten in geval van calamiteiten. Operationele zaken (bv. afstand tot de haven) kunnen sterke sturing geven door kostenimplicaties van operationele en onderhoudsactiviteiten (O&M). Ook de mogelijkheid tot meervoudig ruimtegebruik door een analyse met welke activiteiten maricultuur verenigbaar is, of het potentieel voor Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) kan in deze fase worden geanalyseerd. Via de tijdsgebonden analyse kunnen deze aspecten ook een verschillende score krijgen afhankelijk van het moment van toepassing.

De **integratie van de diverse scores uit de tiers** is een belangrijke oefening waarbij mogelijks met gewichten dient gewerkt te worden omdat bepaalde randvoorwaarden, en het al dan niet behalen ervan, een grotere impact zullen

hebben op het succes van de aquacultuuractiviteiten dan andere. Elk van de tiers resulteert in een score tussen 0 (niet geschikt) en 1 (geschikt), die hetzij continue verloopt (bv. voor de abiotische randvoorwaarden) of binair (0 of 1 bv. inzake het wetgevende kader). In dit proces is consultatie met de diverse stakeholders voorzien om de randvoorwaarden te helpen definiëren. Eens de integratie gemaakt is, beschikt men binnen de gewenste spatio-temporele context over een wetenschappelijk onderbouwde soorten- of sector-specifieke warmtekaart van maricultuuractiviteiten met inbegrip van de nodige wettelijke, technische, en praktische randvoorwaarden. Het eindproduct kan enerzijds een onderzoeksrapport worden of een wetenschappelijke publicatie in een peer-reviewed tijdschrift. Als een afgeleid product hiervan kan ook een dynamische webtool ontwikkeld worden.

Verfijning van de warmtekaart maricultuur (op basis van fase 2 en fase 3)

Eens de warmtekaart theoretisch is ontwikkeld, kan deze op termijn worden verfijnd op basis van de toepassing en validatie van de warmtekaart (fase 2) en de opvolging en evaluatie van spill-over effecten tijdens de uitrol van commerciële maricultuur (fase 3). Deze laatste fases zijn geen onderdeel van het onderzoeksconcept binnen dit voorstel maar kunnen de warmtekaart verfijnen na het verkrijgen van data uit pilootprojecten of commerciële maricultuur.

Fase 2: Toepassing en validatie van de warmtekaart

Na finalisatie kan de warmtekaart worden toegepast voor de selectie van geschikte zones voor een pilootproject of commerciële toepassing waarbij bijkomende *in situ* gegevens over de biotische en abiotische omstandigheden alsook de kwaliteit van de maricultuur producten zullen verzameld worden. Het toetsen van de *in situ* gegevens aan vooraf bepaalde drempelwaarden kan gebruikt worden om na te gaan of gebieden als gunstig (of ongunstig) geëvalueerd door de theoretische warmtekaart effectief ook op die manier ervaren worden door de maricultuursector. Om deze validatie mogelijk te maken is het nodig om *in situ* observaties in deze pilootgebieden uit te voeren, en deze af te toetsen aan vooraf bepaalde metrieken. Typische voorbeelden hiervan zijn de opbrengst, voedselveiligheid en de voedingswaarde van de maricultuurproducten.

Fase 3: Opvolging en evaluatie van spill-over effecten

Binnen de pilootprojecten of commerciële uitrol van maricultuur is opvolging en evaluatie van de natuurlijke omstandigheden, ecologische functioneren, en beschikbaarheid van andere (andere dan aquacultuurproductie) ecosysteemdiensten van belang. In het beheer van de potentiële maricultuursites is het nodig vooraf de op te volgen indicatoren te identificeren en mitigatie opties aan te bieden.

Financiering

- Het effectief opstellen van kaarten die voor verschillende types aquacultuur in voldoende detail de geschiktheid binnen het BNZ weergeven, vereist een geconcentreerde en multidisciplinaire inspanning van verschillende onderzoeksgroepen (VLIZ, ILVO, UGent, KBIN, etc.). Dit kan bijgevolg niet eenvoudig geaccommodeerd worden binnen de reguliere werkingsmiddelen van deze groepen. Hiervoor zal op zoek moeten gegaan worden naar externe financiering binnen kanalen zoals het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij en Aquacultuur (EFMZVA), De Blauwe Cluster (DBC), etc.

Traject en timing

- Voorstelling conceptnota (7/4/2022)
- Vorming van een actieve werkgroep van onderzoeksgroepen om de uitwerking verder te verfijnen/ aan te vullen (april 2022)
- Voorstel van DBC rond mogelijke financiering (mei 2022)
- Opstellen van een matrix met beschikbare databronnen per discipline (mei 2022)
- Afstemmen met industrie, beleid en andere stakeholders (via open oproep) om de verwachtingen te stroomlijnen met uitkomst van het onderzoek (juni 2022)
- Uitwerken van finaal onderzoeksvoorstel afhankelijk van financieringsmogelijkheden (juli-september 2022)
- Start van onderzoek ?
- Onderzoeksrapport – Warmtekaart Maricultuur ?

Data beschikbaarheid – expert kennis - literatuur

Deze oplijsting dient door verschillende onderzoeksgroepen te worden aangevuld...

Biotische en abiotische parameters:

- [LifeWatch](#)
- Copernicus
- Biologische waarderingskaarten
- ILVO Biomonitoringscampagnes
- KBIN waterkwaliteitsdata
-

Wettelijke data:

Technische data:

Relevante projecten en studies

De resultaten uit verschillende (lopende) projecten en projectvoorstellen kunnen bijdragen aan de voornoemde heatmaps voor maricultuur.

- Een perfect voorbeeld hiervan is het [Coastbusters 2.0](#)-project (consortium van bedrijven en kennisinstellingen), waarbinnen ILVO en VLIZ reeds onderzoek verrichten naar de habitatgeschiktheid van mossel-riffen in de Noordzee en waarbij de inzichten tevens relevant kunnen zijn voor mosselkweek. Dit onderzoek wordt door beide instellingen momenteel verder uitgediept in een nieuw voorstel rond 'Schelpdierpopulaties in het BNZ'. De samenwerking rond dit voorstel kadert binnen de hernieuwde samenwerkingsovereenkomst tussen ILVO en VLIZ.
- Specifiek voor mariene macro-algen, heeft het VLIZ samen met Universiteit Gent reeds een eerste onderzoek afgerond naar geschikte regio's binnen de Europese zeeën voor de groei en kweek van

zeewiersoorten aangepast aan een gematigd klimaat (ook in het licht van de klimaatverandering): [Westmeijer et al. 2019](#).

- 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, inzaaitechnieken en herkomsten van plantmateriaal te kunnen vergelijken.
- 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 [Wier en Wind](#)-project (2019-2022) beoogt de realisatie van een grootschalig en geautomatiseerd zeewierteeltsysteem dat kan worden ingezet binnen de windmolenparken op de Noordzee. Het onderzoek richt zich naar de ontwikkeling van een dergelijk zeewierteeltsysteem dat betrouwbaar is op zee, het testen van verschillende substraten voor aanhechting van zeewier en de automatisatie van de oogst.
- 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.
- In het kader van het [Blue Cloud](#) project werden biogeochemische en voedselweb modellen gekalibreerd die specifiek voor het BCP op een mechanistische manier het ecosysteemfunctioneren in kaart brengen, en het mogelijk maken om bij veranderende abiotische of biotische omstandigheden door te rekenen wat de effecten zijn op het mariene ecosysteem.
- Het mariene milieu duurzaam beheren en gebruiken is vandaag de dag een grote uitdaging. Dat komt vooral omdat de menselijke activiteiten maar blijven toenemen en gevarieerder worden. Voor bedrijven is het dan ook interessant om te weten welke impact hun activiteiten precies hebben op het milieu zodat ze naar meer duurzaamheid kunnen streven. Op dit moment bestaat er echter nog geen algemene methode om dit te meten. Binnen het [SUMES](#)-project wordt daarom een uitgebreid model ontwikkeld dat nagaat in welke mate het mariene ecosysteem in staat is om bepaalde goederen en diensten te leveren. Via dit model zal men meer inzicht verwerven in de lokale, regionale en wereldwijde effecten van (socio)-economische activiteiten. Het doel daarbij is een betere kennis te verkrijgen van oorzaak-gevolgketens. Tijdens het

project ligt de nadruk op het Belgisch Continentaal Plat. Inzicht in het multidisciplinaire en intensieve gebruik van deze zone zal het mogelijk maken om specifieke maatregelen te ontwikkelen op het vlak van klimaatverandering, voedsel- en energiezekerheid en menselijke gezondheid.

- Het [MARCOS](#)-project heeft het potentieel van grootschalige offshore aquacultuur (LSOA) onderzocht en geanalyseerd voor drie scenario's: (1) als "stand-alone"-activiteit in daarvoor bestemde gebieden; (2) geïntegreerd in nieuw te ontwikkelen zones volgens het multi-use-principe; en (3) geïntegreerd in operationele windparken. Voor elk van deze scenario's werden de sterktes, zwaktes, risico's en kennishiaten in kaart gebracht. Op basis hiervan werd een roadmap uitgewerkt die beschrijft welke inspanningen, innovaties en kennisopbouw nodig zijn om de slaagkansen van LSOA te verhogen.
- Verder aan te vullen...