

E4 Overige zeeën en oceanen

Samenvatting

Samengevat is het doel van dit MMIP: de bronnen van de zee duurzaam gebruiken. Hoewel alle hierboven genoemde thema's kunnen worden opgepakt binnen de topsectoren tussen bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen, richten we ons op dit moment specifiek op de samenwerkingsthema's zon op zee, drijvende toekomst en winning van grondstoffen uit oceanen. Gekoppeld hieraan zijn multi-use, de benodigde transportsystemen en de ecologische impact.

Inleiding

Het oppervlak van onze blauwe planeet bestaat voor ruim 70 procent uit water. Nederland is gelegen in een rivierdelta en is onlosmakelijk verbonden met de zee. Over het water hebben we de wereld ontdekt en nog steeds is Rotterdam de mainport van Europa. 90 procent van alle goederen wordt over het water vervoerd. Nederlandse innovaties varen en werken op en in de wereldzeeën. Water biedt ook nieuwe bronnen voor energie, grondstoffen en voedsel. Drijvende oplossingen bieden ruimte in tijden van zeespiegelstijging en overbevolkte steden, of als drijvende ondersteuning van duurzame energiewinning en -opslag. Daarvoor moeten we de zee beter begrijpen, benutten en beschermen en willen we economie en ecologie combineren.

De komende decennia zal de wereldbevolking sterk groeien, vooral in dichtbevolkte kustgebieden. De oceanen en zeeën bieden veel mogelijkheden om te voldoen aan de toenemende behoefte aan voedsel, energie en grondstoffen. Dat was de basis voor de formulering van het Sustainable Development Goal 14 van de Verenigde Naties (DG 14): het in stand houden en duurzaam gebruik maken van oceanen, zeeën en mariene hulpbronnen voor duurzame ontwikkeling. Om dat potentieel volop te benutten in de toekomst is het nodig de belasting van de activiteiten op het mariene milieu te verminderen en de vervuiling, overbevissing en verzuring tegen te gaan. Gezonde zeeën en oceanen zijn immers essentieel voor de kwaliteit van leven op aarde. In de oceanennotitie van het kabinet is gesteld dat daartoe meer kennis nodig is van de oceanen en van het effect van menselijke handelen op het mariene milieu. In Nederland is veel kennis en expertise beschikbaar om hieraan een bijdrage te leveren.

Dit MMIP is onderdeel van de maritieme Blue Growth strategie. Blue Growth staat voor het creëren van duurzame economische groei op zeeën en oceanen. Alhoewel alle activiteiten op zee bijdragen aan economische groei, wordt met Blue Growth vooral bedoeld het ontwikkelen van nieuwe duurzame activiteiten op zee. Voorbeelden zijn het winnen en opslaan van hernieuwbare energie, aquafarming / maricultuur, het leven op zee en eco-toerisme. De activiteiten op de Noordzee vormen een springplank voor wereldwijde toepassingen, bijvoorbeeld van drijvende zonneparken en platformen voor uiteenlopende doelen.

Blue Growth biedt wereldwijd nieuwe kansen voor de maritieme sector rond (drijvende) windturbines, vis- en zeewierkweek, drijvende zonnepanelen en alle daarbij horende

installatie-, oogst- en onderhoudssystemen. Cruciaal voor Blue Growth is het ontwikkelen van verschillende activiteiten in samenhang. Individueel zijn de activiteiten misschien nog niet economische rendabel, maar in samenhang kunnen ze bijdragen aan economische groei. Ook gaat het om het effectief gezamenlijk gebruik van de beperkte ruimte op zee (multi-use). Daarbij moet het duurzame karakter voorop staan en moet er dus zo min mogelijk verstoring zijn van het mariene ecosysteem. De nieuwe activiteiten op zee zullen gefaciliteerd moeten worden met duurzame (emissieloze) schepen, goede verbindingen met het vaste land en diensten vanuit havens die zullen dienen als belangrijke knooppunten.

Wat beoogt het MMIP?

Doel: De economische kansen bij het optimaal benutten van zeeën en oceanen zijn groot, maar deze zijn alleen te realiseren bij een gezamenlijke inspanning van verschillende sectoren en kennisgebieden in een cross-sectorale samenwerking, waarbij economie en ecologie in balans zijn.

Het MMIP omvat de ontwikkeling van kennis, concepten, ondersteunende technologie en maximale implementatie in de praktijk (van reeds bestaande technieken) voor:

- monitoring, modellering, data- en informatiemanagement en afwegingskaders voor menselijk medegebruik binnen de draagkracht van mariene ecosystemen;
- drijvende oplossingen op zee langs dichtbevolkte kustgebieden, voor woonruimte, maar ook voor industriële activiteiten waardoor voor de mens meer ruimte vrij komt op het land.
- winning van grondstoffen uit de oceanen waarbij economie en behoud van ecologische waarde hand in hand gaan.

Nieuwe economische activiteiten op zee staan vaak nog in de kinderschoenen en vragen om een soortgelijke aanpak als bij vaste wind op zee. Zo zijn drijvende windturbines voor dieper water, drijvende zonnepanelen, getijden- en golfenergie potentiële energiebronnen op zee en daarmee een mogelijke aanvulling op de vaste offshore wind in ondieper water. Ook zijn combinaties mogelijk.

De groeiende wereldbevolking concentreert zich steeds meer in steden die vaak aan de zee liggen. Door de snel groeiende wereldbevolking neemt het aantal grote havensteden toe. Tegelijkertijd stijgt de zeespiegel, waardoor er in de havensteden en dichtbevolkte kustgebieden minder ruimte zal zijn. Deze druk op de ruimte zal zich vertalen naar een expansie van de steden op zee. De verwachting is dat ook voor dieper water de behoefte zal groeien aan kunstmatige eilanden. Hiervoor zal naar een drijvende oplossing moeten worden gekeken die voor de kust wordt afgemeerd. Deze drijvende eilanden kunnen dan dienen voor woonruimte, maar ook voor industriële activiteiten waardoor voor de mens meer ruimte vrij komt op het land.

De ontwikkeling van deze drijvende eilanden zit nog in een conceptfase, maar de Nederlandse maritieme sector zou hier veel economische waarde uit kunnen creëren. Drijvende eilanden kunnen ook dienen als werkeilanden voor offshore energieontwikkeling of als 'energy hubs'

waarbij de duurzame energie die op zee wordt opgewekt, lokaal kan worden opgeslagen in de vorm van bijvoorbeeld waterstof. Vanaf deze plekken kan de energie worden getransporteerd, of gebruikt voor emissieloze schepen.

Deelprogramma's en fasering

Deep Sea Mining en draagkracht van marine ecosystemen in de oceanen

Kennis over de oceanen: De vervanging van het oceanografisch vaartuig van het NIOZ met inbreng van Nederlandse duurzame technologie is noodzakelijk om invulling te geven aan de doelstellingen in de Oceanennotitie van de overheid. Het schip kan tevens als testplatform voor duurzame oplossingen dienen.

Daarnaast spelen de ontwikkelingen op het vlak van Deep Sea Mining. Dat is een groot onbekend gebied, waar niet alleen technologieontwikkeling essentieel is, maar ook een goede omgang met deels onbekende ecologische aspecten (het mariene milieu). De doelstelling voor minerale diepzee-mijnbouw is om in 2030 de eerste kostendekkende diepzee-mijnbouwprojecten operationeel te hebben, waarbij de complexiteit afhangt van waterdiepte (variërend van 500 tot 4500 meter), afstand tot de kust en hoeveelheid materiaal. Om dit te bereiken zullen we onze maritieme kennis en ervaring inzetten om de belasting en respons van het mijnbouwschip en het verticaal transportsysteem te bepalen. Daarnaast moeten er stappen gemaakt worden op het gebied van: kennis over besturing van subsea equipment, werkbaarheid, milieuwetgeving en slijtagevoorspelling. Hiervoor is nationale en internationale regelgeving essentieel en is internationale samenwerking, ook tussen ecologie en techniek, noodzakelijk.

Drijvende toekomst

Om op grote schaal activiteiten op zee zoals energie en voedselproductie mogelijk te maken is het noodzakelijk dat de producten lokaal verwerkt en onderhouden kunnen worden. Zodat als voorbeeld de elektrische windenergie kan worden omgezet in waterstof, of het verwerken en opslaan van geogst zeewier. Hiervoor is het noodzakelijk dat er kosteneffectieve werkruimte wordt gecreëerd op zee die de condities in de oceanen kan weerstaan. Hier ligt een interessante uitdaging voor de (Nederlandse) offshore-industrie in samenwerking met kennisinstellingen zoals Marin, TNO, TU Delft en WMR. Door middel van een demonstratieproject kunnen technische modellen gevalideerd worden, maar ook de ecologische impact kan gemonitord worden. Daarnaast zijn er ook uitdagingen op het gebied van financiering en regelgeving. Ondernemers en investeerders moeten in de toekomst kunnen bouwen op de juiste (technische, juridische en ecologische) kennis om drijvende infrastructuur langs de kustgebieden wereldwijd te implementeren.

Terugdringing van de vervuiling van oceanen: De visie van het Nederlands initiatief 'Our ocean challenge' is: "Connecting the offshore industry with practical, viable solutions by identifying industry-wide sustainability challenges, and raising industry responsibility and awareness". Een aantal maritieme bedrijven bevorderen initiatieven om duurzaam om te gaan met het kwetsbare mariene milieu. In dit programma is opruimen van plastic soup opgenomen

Zon op zee

De missie van het subprogramma 'Zon op Zee' is het aantonen van de technische, ecologische, ruimtelijke, economische, juridisch/bestuurlijke haalbaarheid van grootschalige, met wind geïntegreerde, zon op zee. Dat willen we doen door tussen nu en 2021 gezamenlijk onderzoek, ontwikkeling en demonstratieprojecten op te zetten die de kennisontwikkeling op al die vlakken verhoogd. Samenwerking gebeurt het liefst in een Joint Industry Project (JIP) en met andere Blue Growth sectoren (zoals zeevarkwek en wind op zee), waarbij projecten op de Noordzee als basis dienen voor wereldwijde toepassingen.

Bestaande drijvende zonne-centrales hebben zich inmiddels bewezen op beschut binnenwater. Met een vermogen van rond de 1.5 tot 2.0 MWp per hectare is het rendabel om op te schalen naar vierkante kilometers zodat drijvende zonne-centrales significant kunnen gaan bijdragen aan de energie-mix. Percelen met deze grootte zijn niet beschikbaar in beschutte wateren, waardoor er systemen ontwikkeld moeten worden voor op zee. De grootste technische uitdagingen zijn het ontwerpen van een robuust drijf- en verankeringssysteem die de krachten van de zee kunnen weerstaan, het zout en waterbestendig maken en houden van de elektrische (PV) systemen en het efficiënt opereren en onderhouden (O&M) van zulke grote drijvende infrastructures. Andere uitdagingen hebben te maken met de interactie van de technologie en het mariene leven.

Onderwerp	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennisbasis, strategische middelen etc.)	Ontwikkelfase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase
Deelprogramma 1 Deep Sea mining en draagkracht van mariene ecosystemen in de oceanen				
Winning van grondstoffen in de oceanen	Onderzoek naar de condities waarin verantwoord winning van grondstoffen plaats kan vinden	Ontwikkeling van technologie voor duurzame winning van grondstoffen in de oceanen	Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van een full scale demo systeem op zee en in kaart brengen van ecologische impact	Technologie van Nederlandse bedrijven wordt toegepast in concessiegebieden wereldwijd
	Onderzoek naar belastingen op en slijtage van equipment voor diepzee mijnbouw	Ontwikkeling van ROV's en verticale transportsystemen voor winning van mineralen	Ontwerpen, bouwen en testen van deelsystemen waaronder diepzee ROV's en verticale transportsystemen	Meewerken aan ontwikkeling van internationale regelgeving voor diepzee mijnbouw
Draagkracht van marine ecosystemen in oceanen	Onderzoek naar dynamiek, structuur en functies van ecosystemen nabij de zeebodem tot 5 km diepte	Toolbox voor monitoring van diepzee ecosystemen	Testen van monitoring toolbox in een representatief gebied voor diepzee mijnbouw	Implementatie van permanente monitoring systemen
	Onderzoek kwetsbaarheid en herstelvermogen van diepzee ecosystemen voor ingrepen van de mens	Modellen voor bepalen invloed menselijk ingrijpen op ecosystemen	Toepassing en validatie van modellen voor invloed menselijk ingrijpen op proeflocaties voor diepzee mijnbouw	Inbrengen van integraal gebruik modellen als onderdeel van projectplannen
Deelprogramma 2 Drijvende toekomst				
Drijvende infrastructuur (renewable energy hubs, havens, steden en vliegvelden)	Technische analyse voor een optimaal ontwerp, modulair inclusief flexibiliteit Bouwmethoden Deels autonoom opereren "Building with Nature"	Ontwerp en installatie experimenteel systeem in model basin Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van subsystemen op zee	Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van een medium scale demo systeem op zee	Overheden, havens, Offshore industrie en energie utility's investeren in drijvende infrastructuur
Drijvende windturbines	Gekoppelde technische analyse van drijver en turbine Nieuwe materialen drijvers en afmeer/kabel systemen	Ontwerp en installatie experimenteel systeem in model basin	Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van een full scale systemen op zee	Offshore industrie en energie utility's investeren in drijvende wind turbines

Drijvende waterstof FPSO	Haalbaarheid van waterstof fabriek op drijvend platform Waterstof overslag van drijvende fabriek naar (shuttle) schepen	Ontwerp en installatie experimenteel systeem in model basin	Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van subsystemen op zee	Offshore industrie en energie utility's investeren in waterstof FPSO
Drijvende golfbreker	modelleren van complex golfveld dicht bij de kust inclusief reflecties modelleren van krachten op flexibele drijver en afmeersysteem	Ontwerp en installatie experimenteel systeem in model basin	Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van een full scale demo systeem op zee	Overheden investeren in drijvende golfbrekers voor kustverdediging
Plastic soep opruimen in de oceanen	Bewegingsgedrag van plastic in de zee Modeleren van flexibele en vrij de drijvers Gedrag van plastic in zee inclusief effect op de ecologie	Ontwerp en installatie experimenteel systeem Monitoring en verfijnen van constructie Subsidieprogramma voor ontwikkeling en bouw van experimenteel systeem	Ontwerpen, bouwen, installeren en testen van een full scale demo systeem op zee	Overheden en NGO's investeren in systemen om het plastic uit de oceanen te halen
Deelprogramma 3 Zon op zee				
Robuuste en betaalbare drijfconstructies	Analyse van wind, golf en stroombelasting op drijvende zonne-centrales op zee. Ontwikkelen van fundamentele kennis over krachten en bewegingen en deze verankeren in simulatie pakketten.	Het ontwikkelen van nieuwe, innovatieve drijfconstructies met de opgedane kennis uit de onderzoeksfase. Het uitwerken van een constructief ontwerp van een ~100MWp zonne-centrale (~1km ²) Ontwikkelen simulatie technieken voor het simuleren van multi-body en flexibele systemen.	De constructieve beproeving van een ~100MWp zonne-centrale in een modeltest basin. Het mechanisch beproeven van deelcomponenten van de zonne-centrale op zee	Het uitwerken van een ruimtelijke inpassing van grootschalige drijvende zonnepanelen Het uitwerken van financiële regelingen, zoals een gegarandeerd feed-in tarief, om de eerste grootschalige centrales te starten
Elektrische/mechanische verbindingen	Analyseren van mechanische belasting cycli van de elektrische verbinding tussen de drijvende constructie en een vast punt op zee	Eenzijds het ontwikkelen van innovatieve oplossingen om de mechanische vermoeiingsbelasting van elektrische componenten te reduceren, anderzijds het ontwikkelen van elektrische componenten met een extreem lang vermoeiingsleven	Het meten van de mechanische belastingen in elektrische verbindingen van een ~10MWp zonne-centrale in een modeltest basin. Het mechanisch beproeven van het vermoeiingsleven van de elektrische verbindingen in een representatieve lab opstelling en op zee	
Onderhoud en operatie	Analyseren van de onderhoudsbehoefte van een drijvende zonne-centrale met betrekking tot de elektrische componenten, kabel vermoeiing en vervuiling van de panelen.	Ontwikkeling van een meerjarig onderhouds- en operationeel plan voor drijvende zonne-centrales. Het ontwerpen van een vloot aan schepen/drones die bijdragen aan een economische exploitatie. Synergiën met O&M techniek voor wind op zee, toekomstige zeewierteelt etc		
	Onderzoeken van de meest kost-efficiënte en milieuvriendelijke mogelijkheden voor anti-	Het ontwikkelen van speciale (onderhoudsvrije en milieuvriendelijke)		

	fouling methodes voor PV applicatie (als voor applicatie onder de drijvers)	offshore PV coatings en/of anti-fouling technologie	
Mariene interactie	Modellering van de effecten van grootschalige drijvende objecten op het mariene ecosysteem (zowel op leven in de waterkolom als de benthische gemeenschap)		Uitgebreid abiotisch en biotisch monitoringsprogramma uitvoeren rondom de eerste offshore demonstraties van zonnecentrales
	Onderzoeken van de effecten van (grootschalige) drijvende structuren op het gedrag, gezondheid en populatie van vis, vogels en zeezoogdieren		

Positionering MMIP

Dit MMIP heeft interacties met de zeven Topsectoren Energie, Agri & Food, Water & Maritiem, Logistiek, Life Sciences & Health, Chemie, en High Tech Systems & Materials; en de drie Sleuteltechnologieën ICT, Geavanceerde Fabricageprocessen, en Meet- en Detectietechnologie.

Het MMIP heeft grote raakvlakken met de MMIP Noordzee en enkele MMIPs die door andere topsectoren worden opgesteld (onder andere MMIP Wind op Zee van de Topsector Energie), en is afgeleid van de vier hoofdthema's van het TKI Maritiem, te weten: Towards Zero Emissions, Blue Growth, Digital & Autonomous Shipping, en Safety & Security. Daarnaast is dit Meerjarig Maritiem Missie Programma een invulling van het werkprogramma van de Maritieme Strategie 2015-2025, sectie 2.2.1.4 'Blue Economy: Blue Growth'.

Sterktes en zwaktes kennispositie en positie bedrijfsleven

De offshore-industrie en de windenergiesector kenmerken zich door een sterk innovatief en vaak internationaal karakter en financiële slagkracht. Andere delen van de blauwe energiesector, zoals zonne- en getijdenenergie, zijn nog in een opstartfase en hebben veel ideeën maar weinig financiële middelen. De windenergiesector ziet zich geconfronteerd met een toenemende maatschappelijke vraag rond het combineren van de door hen ingenomen ruimte met natuur en andere gebruikers.

Samenhang met (bestaande) nationale en internationale agenda's

- Europese Blue Growth Strategie 2020
 - Rijksbrede Maritieme Strategie 2015-2025 met bijbehorende werkprogramma's
- Ook sluit dit Meerjarig Maritiem Missie Programma 'Blue Growth' aan bij de 'Blauwe route' binnen de Nationale Wetenschapsagenda en met name bij twee van haar vier mooie toekomstperspectieven:
- Leven op het water: drijvende steden en havens als oplossing voor zeespiegelstijging en overbevolkte stedelijke gebieden.
 - Water als bron: duurzame energie, grondstoffenwinning en voedselvoorziening op zee. Denk aan zeewier, algen en aquacultuur.

Strategie internationaal

De belangrijkste internationale strategie die relevant is voor dit MMIP is de Europese Blue Growth Strategy 2020, als onderdeel van de Europese strategie voor slimme, duurzame en inclusieve blauwe groei.

In samenwerking met de maritieme sector ontwikkelde de rijksbrede overheid 'De Nederlandse Maritieme Strategie 2015-2025'. Deze heeft als ambitie: 'een internationale duurzame toppositie van Nederland door integrale samenwerking tussen Rijksoverheid en maritieme cluster'. Op het vlak van veiligheid en milieu stelt de Maritieme Strategie: "Alleen een veilig, milieuvriendelijk en duurzaam opererend maritiem cluster kan zijn economische potentie blijvend waarmaken. Een schone zee draagt bij aan de verbetering van het leefklimaat voor omwonenden van havens en aan de ontwikkelruimte voor diezelfde havens. Onverminderde inzet door overheid en bedrijfsleven voor een veilige, milieuvriendelijke en duurzame ontwikkeling van de scheepvaart, zowel in nationaal als in internationaal verband, is daarom noodzakelijk."

Minister Koenders (BZ) heeft in 2017 een oceaannotitie aangeboden aan de Tweede Kamer. Met deze notitie komt het kabinet tegemoet aan de toezegging om de zichtbaarheid van het beleid op het vlak van bescherming en het duurzaam gebruik van internationale gebieden te vergroten. Dit geeft een kader voor het oceanografisch onderzoek dat nodig is voor industriële activiteiten zoals diepzee mijnbouw.

Innovatiesysteem en consortiumvorming

De ontwikkeling van de integrale Blue Growth-agenda van de Topsector Water & Maritiem heeft geleid tot multidisciplinaire samenwerkingsverbanden. De ontwikkelaars en gebruikers van technologie en de marine science communities hebben elkaar weten te vinden en te waarderen. Een centrale rol daarin spelen TNO, MARIN, IMARES (WUR) en NIOZ. De effecten van menselijk handelen op de natuur worden momenteel integraal meegenomen in de ontwikkeling van technologische projecten.

In de technologische ontwikkeling van deep sea mining hebben grote concerns zoals Damen en Royal IHC een leidende rol. Daarbij vinden leveranciers van equipment voor activiteiten op de oceanen aansluiting.

In de bepaling van effecten van menselijk handelen op diepzee ecosystemen heeft het NIOZ een leidende rol. De introductie van het nieuwe oceanografisch onderzoeksvaartuig zal daarin een stimulerende rol hebben.

MARIN heeft een leidende positie op het gebied van systemen die een drijvende toekomst wereldwijd mogelijk maken. Waar dat interacteert met vaste infrastructuur wordt samengewerkt met Deltares.

Voor de verbinding van energiewinning met drijvende systemen (zon en wind) wordt samengewerkt met de partijen die actief zijn in de missies op het gebied van energie, in het bijzonder TKI Wind op Zee en TNO.