

## E2 Natuur-inclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland

### Samenvatting

In Caribisch Nederland is natuur, op zowel land als zee (koraal), en de daarvan afgeleide ecosysteemdiensten de belangrijkste economische drager. De natuur en ecosysteemdiensten in 't gebied gaan echter sterk achteruit, deels door bv. klimaatverandering maar ook door lokale oorzaken als toenemend toerisme, erosie, droogte, vervuiling en eutrofiëring van het kustwater. Er is veel achterstand die ingehaald dient te worden om de natuurlijke veerkracht van de verschillende ecosystemen te herstellen en verbeteren en zo het hoofd te bieden tegen klimaatverandering. **Doel** van dit MMIP is dat in 2030 visserij, landbouw, toerisme en waterbeheer in balans zijn met de unieke Caribische natuur, en structureler bijdragen aan de lokale voedselvoorziening en economie. Alternatieven en innovaties in genoemde sectoren kunnen worden gestimuleerd zodat er een transitie wordt bereikt naar een **natuur-inclusieve economie**. Deelprogramma's en prioriteiten om dit doel in samenhang te bereiken zijn:

1. Transitie in landbouw: Ontwikkelen en toepassen van innovaties (bv circulaire landbouw) in relatie tot watergebruik, minder druk op natuur en opbrengst. Vervolgens opschalen van best practices die bijdragen aan een natuur-inclusieve agrarische economie en versterking van de lokale voedselvoorziening.
2. Visserij en aquacultuur: Middels innovatie in zowel techniek als uitvoering de effecten op natuur minimaliseren en de lokale voedselvoorziening en inkomsten vanuit de visserij vergroten. Nadruk ligt oa. op bepalen van visstand, en bijvangst, effectievere methodes, marketing, natuur- en kunststof-aanleg/herstel voor kustverdediging en juveniele vis). De ontwikkeling van een duurzame aquacultuur is optioneel, bijvoorbeeld van mangrove oester, conch of zeewier.
3. Natuurbeheer en herstel: Bepalen draagkracht Caribische natuur staat centraal. Status structureel monitoren met slimme innovatieve technieken (onder andere DNA, remote sensing, ..) op zowel land en zee, zo ook het bepalen effect-relaties, ontwikkelen van passende (herstel en restauratieve) maatregelen en mitigaties. Building with Nature en duurzaam toerisme zijn voorbeelden.
4. Afval(water)beheer en vervuiling: Water en afval(water) management, zoals zuiveringen en bijhorende infrastructuur, als onderzoek, en de ontwikkeling van innovatieve lokale concepten, variërend van technische oplossingen tot sociaalmaatschappelijke vernieuwingen. Een voorbeeld is het terugwinnen of inzetten van nutriënten uit afvalwater en het gebruik van effluent als duurzame bron van kostbaar zoet water.

### Inleiding

Natuur, met name de koraalriffen en de daarvan afgeleide ecosysteemdiensten, is de belangrijkste economische drager in Caribisch Nederland. De totale bijdrage uitgedrukt in TEV van de ecosysteemdiensten op de drie BES eilanden is 122 miljoen US\$ per jaar. Scenario-studies laten zien echter dat bij een "business as usual situatie" de bijdrage aan het BNP binnen 10 jaar terugloopt met 40% en in 30 jaar met 70%.

De natuur en ecosysteemdiensten van Caribisch Nederland gaan over het algemeen achteruit, deels door wereldwijde veranderingen (met name klimaatverandering en de effecten ervan) maar ook door lokale oorzaken (toename toerisme, erosie door extensieve veeteelt, verdroging, vervuiling, invasieve exoten, en eutrofiëring van het kustwater). Om deze trend om te buigen is het belangrijk dat Rijk, lokale sectoren, lokale overheden en NGO's de handen ineenslaan.

Een veerkrachtige natuur is nodig om het hoofd te bieden aan de veranderingen als gevolg van klimaatverandering. Er is veel achterstand die ingehaald dient te worden om de natuurlijke veerkracht van de verschillende ecosystemen van Caribisch Nederland te herstellen en verbeteren. Nieuwe initiatieven en kennis kunnen bijdragen om negatieve effecten op de natuur te minimaliseren. Alternatieven en innovaties op het gebied van toerisme, landbouw, water en visserij kunnen zodoende worden gestimuleerd zodat er een transitie wordt bereikt naar een meer natuur-inclusieve economie.

### **Wat beoogt het MMIP?**

De inzet van dit MMIP is dat de teruggang van natuur en ecosysteemdiensten in Caribisch Nederland<sup>1</sup> in 2030 is stopgezet en herstel ingezet, voedselproductie van lokale vis en landbouwproducten op peil is en circulair, en werkgelegenheid zeker gesteld. In het bijzonder:

- De teruggang van koraal en ecosysteemdiensten in Caribisch Nederland is stopgezet en herstel is ingezet.
- De eilanden zijn meer zelfvoorzienend: Lokale voedselproductie van vis en landbouwproducten draagt veel meer dan nu het geval is bij aan de lokale voedselconsumptie.
- Water (grond/regen/afvalwater) maakt deel uit van een geïntegreerd eilandelijk water management plan
- Opgaven zijn geadapteerd aan klimaatverandering en de effecten ervan
- De belangrijkste vervuilingbronnen zijn in zicht en aangepakt (inclusief gescheiden afvalinzameling), de waterhuishouding is circulair.

Daartoe zal binnen dit MMIP kennis worden ontwikkeld, geïntegreerd en aangeleverd voor de benodigde transitie in de landbouw, visserij, natuurbeheer en waterbeheer. Deze transitie dragen bij aan versterking en herstel van de unieke Caribische natuur, leiden tot een structurele stijging van de lokale voedselvoorziening en economie en/of brengen de erosie op de eilanden tot stilstand. Dit vergt veelal een integrale trans-disciplinaire aanpak en strategieën gebaseerd op een duurzaam beheer van natuurlijke hulpbronnen.

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

- Transitie in de landbouw praktijk op de eilanden
- Duurzaam visserijbeheer, duurzame visserijpraktijk en aquacultuur

---

<sup>1</sup> i.e. Bonaire, Saba en St. Eustatius (de BES-eilanden)

- Innovaties in natuurbeheer en natuurherstel, inclusief klimaatadaptatie en transitie ecotoerisme
- Afvalbeheer, afvalwaterbeheer en vervuiling<sup>2</sup>.

Deze deelprogramma's zijn gelinkt met elkaar dus onderzoek dat meerdere deelprogramma's omvat wordt gestimuleerd.

1. Landbouw: Beoogt een transitie en verdere opschaling die in combinatie met een efficiënte en circulaire waterhuishouding en een beter grondwaterbeheer leidt tot minder effecten op de natuur en bijdraagt aan een versterking van de lokale voedselvoorziening en agrarische economie
2. Visserij en aquacultuur: Beoogt middels innovatie in zowel techniek als uitvoering de effecten op natuur te minimaliseren en leidt tot meer lokale voedselvoorziening en hogere inkomsten vanuit de visserij (effectievere visserij methodes, verlaagde brandstofbehoefte, promotie en export van lokaal gevangen vis, aanboren nieuwe visserijbronnen, natuur- en kunstrifaanleg/herstel voor kustverdediging en juveniele vis). De ontwikkeling van een duurzame aquacultuur is voorzien, bijvoorbeeld van mangrove oester, zeewier, sargassum, Queen Conch.
3. Natuurbeheer en herstel: Gericht op status bepaling op zowel land als zee, bijdragend aan een verbetering van de kwaliteit van de unieke Caribische natuur, inclusief mogelijke klimaatadaptatie en transitie in de toeristische praktijk. Hierbij horen zowel onderzoek naar (het voorkomen/vermindere(n) van) de directe en indirecte effecten van menselijk gebruik effecten (o.a. landbouw, toerisme, visserij, vervuiling, invasieve exoten, predatie en verstoring door landbouw en gezelschapsdieren). Innovatieve kennis en concepten voor actief herstel (bv. koraal herstel, inrichten van broedgebieden) zijn nodig, alsmede de ontwikkeling van innovatieve monitoringstechnieken om aanvullend, beter en efficiënter data te verkrijgen over de staat van instandhouding van de Caribische natuur en de effectiviteit van maatregelen.
4. Afval(water)beheer en vervuiling: Dit vergt zowel investeringen, zoals RWZI's en de bijhorende infrastructuur, als onderzoek, innovatie en de ontwikkeling van innovatieve lokale concepten, variërend van technische oplossingen tot sociaalmaatschappelijke vernieuwingen. Een voorbeeld is het terugwinnen van nutriënten uit afvalwater en het gebruik van effluent als duurzame bron van kostbaar zoet water.

### **Deelprogramma's en fasering**

Lopend of recent afgesloten projecten en programma's: Eerder is geen programma vanuit de topsectoren uitgevoerd geweest. Verschillende lokale initiatieven en projecten vanuit verschillende ministeries en overheden hebben op deelaspecten invulling gegeven.

---

<sup>2</sup> Bij het punt vervuiling gaat het niet om onderzoek in relatie tot 'het normale afvalwaterbeheer, afvalbeheer en de bestrijding van vervuiling'. Het is bekend dat dit op de BES-eilanden niet op orde is. En dat er veel investeringen nodig zijn om dit op orde te krijgen. De technologie, de benodigde infrastructuur, de bijbehorende wet- en regelgeving en de eisen t.a.v. het beheer zijn bekend. Hier is geen nader onderzoek voor nodig is en dat valt dus buiten de scope van dit programma.

Onderstaande kennis- en innovatieopgaven zijn gebaseerd op de aspecten die aanvullende aandacht behoeven.

## Kennis- en innovatieopgaven

Onderwerp	Onderzoeksfase TRL 1-3	Ontwikke fase TRL 4-6	Demonstratiefase TRL 7-9	Implementatiefase
<b>Deelprogramma 1: Transitie in landbouw</b>				
Landbouw en veeteelt	(Hoe) kan de landbouwproductie voldoende toenemen gegeven de zoet watervoorraad, klimaatverandering en populatiebehoefes? Waar en wanneer zijn welke vormen van landbouw toepasbaar en opschaalbaar?	Handelingsperspectief en methoden ontwikkelen om overbegrazing door geiten en ezels te bestrijden stoppen	Regenwateropvang projecten	Best practices selecteren en opschalen
	Zijn nieuwe vormen van landbouw (circulair, perma,...) van toegevoegde waarde?	Nieuwe vormen van landbouw ontwikkelen samen met stakeholders	Experimenteren met zouttolerante en droogteresistente gewassen, en andere nieuwe vormen van landbouw/	
	Wat zijn de werkelijke maatschappelijke kosten van extensieve veeteelt ( en graasdruk resulterend in erosie)	Programma ontwikkeling irt zelfvoorziening van wateropvang en voedsel verbouwen	Gewas aanplant projecten gericht op erosie-preventie	
Win-win	Welke lokale soorten bieden unieke exploitatie kansen obv biochemische samenstelling?			
	Welke landbouwgewassen kunnen worden ingezet om erosie tegen te gaan (en waar)			
Water	Hoe kan water (regen, afval, grijs) het beste worden opgeslagen, gezuiverd en hergebruikt.	Hoe en waar kunnen we regenwater het beste vasthouden en hergebruiken.		Uitstippen van een stapsgewijs te implementeren Masterplan Duurzaam Waterbeheer
	Wat behelst de benodigde infrastructuur (oa. distributie, areaal, ecologische consequenties)			
Stakeholderparticipatie	Hoe stakeholderbetrokkenheid te vergroten, en te zorgen voor shared fact finding en uitvoering			
<b>Deelprogramma 2: Transitie naar duurzame visserij en aquacultuur</b>				
Technieken	Traditionele visserij op small coastal pelagics, kunststof-ontwikkeling, aquacultuur-ontwikkeling: Wat is de potentie (opbrengst) en wat zijn ecologische consequenties?	Experimenteren met FADs  Uitwerken van aquacultuurpotentieel	Duurzaam visstand beheer: welke data zijn nodig?  Experimenten met kunstriffen (ook irt kustbescherming, en vishabitat)  Opzetten van een pilot aquacultuur project.	Materplan Duurzame Visserij ontwikkelen
	Wat kan er in de keten worden verbeterd (soorten, opwerking, vermarkting, draagvlak)?	Product- en ketenontwikkeling voor succesvolle vermarkting van niet-traditionele vissoorten en	Demonstratie en experimenteren met kleinschalige introductie en bijvangst reductie van nieuwe vistechnieken d.m.v. "lokale project champions"	

		plantaardige mariene producten		
Relatie natuur/bijvangst	Inzicht in populatieomvang/structuur, migratie en habitatgebruik van haaien en grote migrerende soorten (walvis, schildpad) met behulp van moderne technieken (telemetrie, DNA)	Ontwikkeling van samenwerking met de visserijsector om nieuwe vistechnieken te ontwikkelen om bijvangst en verstrikking te voorkomen.	Zie hierboven	
	Onderzoek naar de omvang en regulering/reductie van bijvangst en verstrikking van zeezoogdieren en haaien			
<b>Deelprogramma 3: Innovaties in natuurbeheer en herstel (inc klimaat en toerisme)</b>				
Status bepaling (biodiversiteit, ecologie)	<p>Wat is de ecologische draagkracht Caribische Natuur: o.a.-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Duurzaamheid inheemse populaties bepalen</li> <li>- Factoren: oppervlakte, kwaliteit en habitat (per functie)</li> <li>- Genetische diversiteit van bedreigde snipperpopulaties</li> <li>- Vleermuizen en rol in bevruchten natuur en landbouw</li> <li>- Inventarisatie (aantal/verspreiding/ecologie) van key en flagship species</li> <li>- Detectie invasieve soorten</li> </ul> <p>Inzet innovatieve technieken zoals (e)DNA, akoestiek, telemetrie, remote sensing bij bovenstaande onderzoeken</p>	<p>Shared fact finding en stakeholder involvement (citizen science), training en capacity building.</p> <p>Kennisopbouw van habitats en soorten (monitoring van kwaliteit, trends, drukfactoren etc)</p> <p>Prioritering o.b.v. urgentie en handelingsperspectief</p> <p>Ontwikkelen innovatieve en effectieve monitoring (remote sensing, DNA, etc)</p>	<p>Kennis delen en integreren</p> <p>Scenario studies mate van duurzaamheid van inheemse soorten</p> <p>Training en bewustwording stakeholders (workshops)</p> <p>Aanzet tot Wettelijke onderzoekstaken?</p>	<p>Bijdragen aan milieu en natuurbeleidsp lan</p> <p>Stakeholder workshops</p> <p>Best practices ontwikkelfase en demo fase opschalen</p>
Oorzaken/drivers of change/effecten	<p>Wat is het effect van habitat versnippering op kwaliteit en veerkracht van populaties?</p> <p>Wat zijn de belangrijkste oorzaak-effect relaties richting habitats en soorten? En wat zijn dan de meest effectieve maatregelen (zowel op land als zee)</p> <p>Wat is bv het effect van toerisme? En wat is duurzaam toerisme?</p>	<p>Kennisopbouw van oorzaken en effecten op verandering op habitats en soorten, alsmede de potentie voor herstel na nemen van maatregelen</p> <p>Testen van maatregelpakketten</p>	<p>Experimenten mbv fieldlabs</p> <p>Pilots op minimaal 2 eilanden (climate resilience)</p>	
	<p>Wat is het effect van invasieve soorten (bv graas door geiten), Wat zijn de effecten van de recente Sargassum loading events op bentische ecosystemen</p>	<p>Geïntegreerde aanpak predatie door ratten en katten, en graas door geiten/ezels. Hoe kunnen dry forests en andere bedreigde plantensoorten verder hersteld worden?</p>	<p>Demo projecten, fieldlabs/inzet nieuwe monitoring technieken</p>	

	Wat is het effect van klimaatverandering op eilandpopulaties (kwetsbare soorten), habitats en de kwaliteit (kustlijn, verzilting)			
	Wat is de oorzaak van de hoge cyanobacterie-bedekking op 't (diepe) rif, en hoe kan de groei worden beperkt of voorkomen? Wat is de relatie tussen diep en ondiep rif en 't effect op koraal?			
Restoratie	Wat is de schaalgrootte van Koraalhersteltechnieken waarbij het bijdraagt aan een veerkrachtig ecosysteem?	Wat te doen om de achteruitgang van koraal om te zetten in vooruitgang, ook in samenhang met toerisme Schaalvergroting door nieuwe technieken	Koraalherstel uitbreiden  Opties genereren voor climate resilience  Haalbaarheidsstudies BwN/nature based solutions (oa experimenten, herstelprojecten/demo's/aanplant)	
	Wat is een passende aanpak om invasieve soorten terug te dringen, introductie te voorkomen en/of schade te beperken?	Implementatie van protocollen voor voorkomen introductie van invasieve exoten		Draagvlak verkennen (alle maatregelen)
	Building with Nature (BwN): Hoe kunnen mangroven en zeegrasvelden optimaal (mutualisme) worden ingezet tegen kusterosie en de effecten ervan op koraal en bv aanspoeling van sargassum	Ontwikkelen van natuurinclusieve ruimtelijke beleidsscenario's, met daarin nature based solutions (BwN opties uitwerken), aanpak om ecologische verbindingen te garanderen, klimaatbestendig		
	Varieert de erosie op catchment nivo, en wat zijn passende maatregelen?	Welke erosie-maatregelen zijn op catchment nivo doeltreffend?		
<b>Deelprogramma 4: Afval(water)beheer en vervuiling</b>				
Water	Hoe ziet de watercyclus (kwantiteit en kwaliteit- waar wanneer, welk type water, vraag en aanbod in ruimte en tijd) eruit en hoe is deze te managen?	Monitoringsstudies mbt status, effecten en effectiviteit van maatregelen implementeren met slimme technieken Ontwikkelen mitigatie opties Stakeholder participatie om tot gedragen plan te komen	Demo-projecten uitvoeren en evalueren	Integraal water management plan implementeren (urban, landbouw, natuur, industrie) gericht op kwantiteit en kwaliteit, incl. structurele monitoring  Kan omvatten: oa Protocol tbv ecologische monitoring na olievervuiling implementeren incl mitigatie opties
	Watermanagement- plan: Welke sectoren hebben welk type water wanneer nodig, of leveren water aan? Is er een probleem met water? Aansluiten behoeftes in vraag en aanbod			
	Hoe is de kostprijs van water omlaag te brengen (circulair/duurzame energie)?			
Vervuiling/effecten	Wat zijn de nivo's van vervuilende stoffen (nutriënten, olie, UV filters, sediment, ..) die	Monitoringsstudies mbt status, effecten en	Uitzetten maatregelen. Lokale mogelijkheden met lokale projecten kort en	

	afstromen naar de kust + ecosysteem, en wat zijn de effecten ervan op de natuur (link met 3)	effectiviteit van maatregelen implementeren met slimme technieken	bondig implementeren in demo projecten en meten effectiviteit	
	Welke sector heeft welke bijdrage in de lokale waterkwaliteit(toerisme/cruise, zwemmers, afvalwater, schepen, haven, jachten, landbouw, urbane ontwikkeling...) en wat zijn passende maatregelen om vervuiling tegen te gaan?	Strategieën en maatregelen ontwikkelen om emissie en ophoping in natuur + effecten tegen te gaan  Opties met algae reactor evalueren om biobased UV filters te ontwikkelen en testen op natuurvriendelijkheid		Best practices opschalen
Afval	Hoe te komen tot duurzame afvalverwerking		Implementatie pilots/demo's duurzame afvalverwerking	Best practices opschalen

### Positionering MMIP

Dit MMIP heeft interactie met de toeristisch recreatieve sector, de landbouwsector en de visserijsector. De toeristisch recreatieve sector is vooral gebaat bij een goede staat van instandhouding van de Caribische natuur. Een groot deel van de toeristen komt met name naar de eilanden vanwege deze unieke natuur. Het verdient aanbeveling om te verkennen of het mogelijk is voor dit MMIP PPS'en op te zetten met de toeristische sector. Daarnaast zijn er transities nodig in de (nog kleinschalige) landbouw en visserijsector op de eilanden ten einde de druk op de natuur te verminderen, de lokale voedsleconomie te versterken en de zelfvoorzienigheid op het gebied van voedsel te vergroten. Deze twee sectoren profiteren nog weinig van de kennis- en expertise in het agrifood domein zoals deze in Nederland aanwezig is zowel bij kennisinstellingen als bij het bedrijfsleven. Wellicht biedt dit ruimte voor cross-over calls binnen de MMIP's.

Een andere factor van belang op de eilanden is de samenwerking met NGO's. Natuurbeschermende organisaties in CN spelen een zeer belangrijke rol, zowel in relatie tot het natuurbeheer en -herstel als in educatie. Zij spelen ook voor het toerisme een belangrijke rol. Het is van groot belang hen bij dit MMIP te betrekken. Bovendien zouden zij via goede doelen subsidies mogelijk bij kunnen dragen aan onderzoek.

### Sterktes en zwaktes kennispositie en positie bedrijfsleven

De Nederlandse agrifoodsector is mondiaal toonaangevend op het gebied van efficiënte voedselproductie en is internationaal marktleider. Nederland heeft een sterke, innovatieve en hoogproductieve sector met een zeer efficiënte logistiek en verwerking. Onze kennisinstellingen zijn world class en de publiek-private samenwerking zit ons in de genen. Deze sector is echter nauwelijks actief op de BES-eilanden. Wellicht biedt dit MMIP mogelijkheden om de Nederlandse agrarische (kennis)sector meer te laten investeren op de

BES-eilanden. De lokale sectoren zijn momenteel echter klein en minder/niet kapitaalkrchtig en lokale capaciteit dient te worden opgebouwd.

### **Samenhang met (bestaande) nationale en internationale agenda's**

- Rijkskader voor Caribisch Nederland: meerjarenprogramma 2015-2018 (Saba/ Bonaire)
- Natuurbeleidsplan Caribisch Nederland 2013-2017
- Beheer Exclusieve Economische Zone: Yarari -reservaat en nationaal park Sababank.
- 'Memorandum of Agreement' voor samenwerking bij het EEZ beheer tussen Nederland, Aruba, Curacao, St. Maarten, Bonaire, St Eustatius en Saba' met bijbehorend Beheersplan voor de EEZ.
- 'Memoranda of Understanding' voor samenwerking tussen het Yarari Reservaat en respectievelijk het Franse Agoa Reservaat en het Amerikaanse Stellwagen Bank National Marine Sanctuary.
- Memorandum of understanding (MOU) met Openbaar lichaam Bonaire (OLB)
- Convention on Biological Biodiversity: Aichi targets;
- Cartagena conventie/ SPAW protocol; UN SDG's; Ramsar conventie; CITES; CMS;
- Inter-American Seaturtle convention; Verdrag ter Bestrijding van Woestijnvorming

### **Strategie internationaal**

De beschreven uitdagingen zijn niet uniek voor de BES-eilanden, maar zijn algemeen voor tropische eilanden. Innovaties zoals te ontwikkelen in dit MMIP zullen bij succesvolle uitrol op de BES-eilanden een internationaal voorbeeld kunnen zijn, bijvoorbeeld voor zogenaamde 'small island developing states' en voor de United Nations en de Wereldbank die de duurzame ontwikkelen van deze gebieden onder meer behartigen. Zowel kennis-instituten als Ngo's en bedrijfsleven kunnen de spin-off toepassen en benutten.

#### **Innovatiesysteem en consortiumvorming**

Binnen dit MMIP gaat het om de ontwikkeling van nieuwe en innovatieve concepten die transitie binnen meerdere sectoren mogelijk moeten maken, de visserij, de landbouw, het toerisme, het natuurbeheer en -herstel en afvalbeheer en afvalwaterbehandeling. Hiervoor is een trans-disciplinaire aanpak nodig, waarin bij het ontwikkelen van natuur-inclusieve concepten veel aandacht wordt besteed aan het betrekken van de lokale bevolking, en in het bijzonder lokale sectoren en Ngo's. Naast het betrekken van de reeds genoemde Nederlandse agrisector, dient nader onderzoek te worden in hoeverre de toeristische sector, en met name grote bedrijven zoals KLM, TUI, en hotelketens of afval bedrijven (grondstoffen) betrokken kunnen worden bij dit onderzoek, alsmede wereldwijd opererende Ngo's zoals WNF.