

E3 Duurzame rivieren, meren en intergetijdengebieden

Missie

Voor de rivieren, meren en intergetijdengebieden is in 2050 een evenwichtige balans bereikt tussen enerzijds ecologische draagkracht en waterbeheer (waterveiligheid, zoetwatervoorziening, waterkwaliteit en scheepvaart) en anderzijds de opgaven voor hernieuwbare energie, voedsel, visserij en andere economische activiteiten. Er is hierbij uitvoering gegeven aan inrichtingsmaatregelen, duurzaam gebruik en beheer om deze wateren natuurlijker, klimaatrobuuster en toekomstbestendiger te maken. Daarbij wordt de natuur optimaal benut voor het realiseren van waterveiligheid.

Wat beoogt het MMIP?

Op dit moment worden de Nederlandse rivieren, meren en intergetijdengebieden overvraagd ofwel zijn in onbalans. Dit MMIP richt zich op een versterking van de draagkracht en veerkracht van het systeem waardoor een evenwichtig, optimaal en gebiedsgericht gebruik van het watersysteem mogelijk gemaakt wordt. Een verbetering naar een natuurlijker systeem kan bereikt worden door het introduceren van nieuwe (inrichtings)concepten die een natuurlijker dynamiek, meer connectiviteit en grotere habitatdiversiteit bewerkstelligen. De draagkracht zal daarmee verhoogd worden en watersystemen worden klimaatrobuust en toekomstbestendig. Duurzaam beheer van de wateren blijft het uitgangspunt en zal op efficiënte wijze de hoofdfuncties moeten accommoderen (zoetwater voorziening, transport over water, veiligheid en natuur). Naast deze hoofdfuncties hebben de wateren in de Nederlandse delta een grote potentie om een rol te spelen in de nieuwe opgaves voor Nederland, te denken aan energievoorziening, voedselvoorziening, vergroten van ruimtelijke kwaliteit of klimaatadaptatie. De aanpak van klimaatveranderingen en de autonome bodemdaling tot een duurzaam beheer van onze watersystemen is complex waarbij vele disciplines een rol spelen; sociale en natuurwetenschappen; effecten van klimaatverandering worden steeds duidelijker zichtbaar door zeespiegel stijging (overstroming en verzilting), temperatuurstijging van het water, droogte, veranderende afvoerpatronen van rivieren en verstoorde sedimentbalansen. Het ontwikkelen van oplossingen die passen in integrale, samenhangende, duurzame en gebiedsgerichte concepten van zowel het nieuwe gebruik, als de bestaande functies vormt de grootste uitdaging. Kansen liggen in de opkomst van nieuwe technologieën (o.a. nieuwe sensoren en (autonome) sensorplatforms) en de versterking van het (economische) belang van onze watersystemen als (inter)nationale en regionale corridors. Het MMIP is gericht op een duurzaam beheer van rivieren, meren en intergetijdengebieden in relatie tot de opgaves en veranderingen van de toekomst. Echter, de impact van de klimaatverandering is onzeker, de sociaal economische ontwikkelingen staan niet vast en de technologische mogelijkheden ontwikkelen zich continu. Het MMIP moet daarom ruimte bieden voor adaptieve programmering zodat voortschrijdend inzicht tijdig en adequaat gebruikt kan worden.

Dit MMIP omvat

- **het onderzoek (kennisontwikkeling) over de systeemwerking van onze watersystemen**, met specifieke aandacht voor de impact van het gebruik en de impact van klimaatverandering en autonome ontwikkelingen (bv rivier bodem erosie of bodemdaling) op de werking van deze watersystemen. De transities en opgaven als ook de klimaatverandering en bodemerosie spelen voor een groot deel in het fysieke domein en zullen onder ander via dit domein vorm gegeven moeten worden. In dit fysieke domein kan ook de samenhang en integraliteit tussen de opgaven gecreëerd worden. Wij zien de hydrologie, hydrodynamica, sedimentdynamica, morfologie en waterkwaliteit als belangrijk bouwstenen van het fysieke domein en daarmee als belangrijke aspecten in het onderzoek over de systeemwerking.
- **de ontwikkeling van innovatieve concepten voor het gebruik van onze watersystemen**, gebaseerd op inzichten in de werking van de watersystemen (zie hierboven). De focus zal hierbij liggen op integrale en duurzame concepten voor de ruimtelijke inpassing van diverse gebruiksfuncties van het watersysteem. In de concepten worden de gebruiksfuncties geoptimaliseerd en gezocht naar synergie tussen opgaves en gebruik. Het vaststellen van de effectiviteit van oplossingen is daarbij nog een belangrijk kennisvraag. Een belangrijke ambitie is dat door sedimentmanagement de bodemontwikkeling van de Nederlandse rivieren dusdanig is dat deze geen belemmering meer oplevert voor de veiligheid, scheepvaart, ecologie of drinkwatervoorziening.
- **de demonstratie van deze concepten in gebiedsgerichte integrale inpassing in (deel)gebieden van onze watersystemen (pilots, proeftuinen)**. Omdat het veelal gaat om gebiedsspecifieke opgaven en situaties, is een gebiedsgerichte uitwerking met betrokkenheid van landelijke en regionale overheden en stakeholders van uiterst belang. De benodigde transitie kan niet alleen via technologische oplossingen bereikt worden, deze moet vergezeld gaan met sociale innovatie en samenwerking in het gebied. In de fysieke proeftuinen demonstreren, testen en verbeteren startups, scale-ups, mkb'ers, studenten, wetenschappers en gebiedsbeheerders de innovatieve concepten. De pilots en proeftuinen vormen internationale iconen: Nieuwe oplossingen worden wereldwijd onder de aandacht gebracht en de samenwerkingsverbanden zijn een kristallisatiepunt van kennis, onderwijs en innovatie. In onze watersystemen die grenzen aan internationale wateren is onze internationale samenwerking een toonbeeld van systeembeheer over de nationale grenzen.
- **de implementatie van bovenstaande resultaten in regulier beheer gebruik en gebiedsinrichting**. Het in beeld brengen van mogelijke knelpunten en oplossingsrichtingen in onder andere wet- en regelgeving en samenwerkingsverbanden om de ontwikkelde concepten daadwerkelijk in het reguliere beheer, gebruik en inrichting te implementeren.

We zetten ons gezamenlijk in om te komen tot oplossingen en innovaties voor het duurzaam gebruik van onze watersystemen, waarbij we gebruik maken van de kansen die nieuwe technologieën (waaronder monitoringstechnieken) en digitalisering bieden.

Doelstellingen MMIP

In 2030 zijn concepten ontwikkeld en een zodanig groot aantal proeftuinen afgerond, lopend of in opstartfase dat dit de basis biedt om in 2050 landsdekkend een evenwichtige balans te bereiken tussen ecologische draagkracht en waterbeheer en de nieuwe opgaven door middel van integrale inrichtingsmaatregelen.

Deelprogramma's en fasering

| Deelprogramma | Onderzoeksfase | Ontwikkelfase | Demonstratiefase | Implementatiefase |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Rivieren | | | | |
| Energie uit water | Potentie van thermische energie uit oppervlaktewater Evaluatie van economische haalbaarheid | Technische mogelijkheden van aquathermie | Proeftuin duurzame rivieren, energieopwekking vanuit kribben | |
| Sediment-dynamica, morfologie en bagger strategieën | Lange termijn systeem response onder klimaatveranderingen, kennis over sedimentbalansen en mobiliteit sediment Hoe bepalen interacties tussen de waterbeweging, slib, zand, zout en vegetatie de morfologische langetermijn ontwikkeling van het benedenrivierengebied, en hoe kunnen we deze kennis inzetten voor een duurzame inrichting en beheer. | Bodem structureel op orde houden voor alle rivierfuncties, afspraken over verantwoordelijkheden ingrepen | Monitoren en analyse van proefsuppleties boven Rijn. Proeftuin duurzame rivieren, vaste laag Nijmegen. Pilots voor sedimentmanagement en kennisversteking van gedrag erosiekuiten en slimme monitoring en baggertechnologieën, | Actief sedimentbeheer |
| Toekomst bestendig transport over water | Bevaarbaarheid rivieren op de lange termijn. Hoe dragen rivieren bij aan schoon vervoer van mensen en goederen | Het varen van de toekomst, mogelijkheden om het varen op zee en de binnenwateren te automatiseren en digitaliseren. Smart Shipping, vergaand geautomatiseerd varen. Opzetten van een strategie voor klimaatbestendige vaarwegennet. | Proef locaties in havengebied voor autonoom varen | |
| Veerkracht | Veerkracht duiding van riviersystemen. Resilient natte infrastructuur | Afwegingskader van verschillende sets van maatregelen. Kader faciliteert ook de afweging tussen ingrepen met andere doelen, zoals veiligheid, scheepvaart of recreatie | bestaande of geplande grootschalige "nature-based" interventies en op verbetering van de veerkracht van het Nederlandse hoofdwatersysteem | |
| Waterkwaliteit & Natuur | Opgave Natuur & atermkwaliteit Maas en Rijn takken vanaf 2030 (robuust, toekomst- en klimaatbestendig) Onderzoek alternatieven voor Natuurvriendelijke Oevers, Systeemgedrag nevengeulen in uiterwaard. | Ecologisch stuwbeheer Vaststellen hoe de veranderende randvoorwaarden en ontwikkelingen de kansen voor de geambieerde natuurkwaliteit van de grote rivieren beïnvloeden en vaststellen welke gewenste inrichting- en beheerstrategieën deze kansen vergroten. | Pilots mbt sedimentbeheer in nevengeulen | Duurzaam uiterwaardbeheer |

| | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Water- beschikbaarheid | Lange termijn / seizoens verwachting Rijn/Maas en vertaling naar hydrologie en afvoeren Rijn /Maas | Ontwikkelen buffermaatregelen, stuwbeheer Ontwikkelen integrale strategie zoetwaterbeschikbaarheid voor steden | Monitoring verdieping Nieuwe Waterweg – grondwater nieuwe meetmethode | |
| Waterveiligheid | Kennis en randvoorwaarden voor de hoogwaterbescherming voor de Rijn en afstemming met de bovenstroomse landen. Onzekerheid verdeling water splittingspunten. Interactie vegetatieontwikkeling en veranderende Hydraulische condities | | Monitoring stroming door Uiterwaarden, gekoppeld aan golven | |
| Kunstwerken | kennis ontwikkelen om in het systeem efficiënt gebruik van de technische en functionele restlevensduur van bestaande kunstwerken en om nieuw kunstwerk te kunnen ontwerpen | | | |
| Duurzaam rivierbeheer | | Vaststellen hoe 'De rivier van de toekomst' eruit ziet als het gaat om stakeholder- interactie, te faciliteren functies, adaptiviteit en te nemen maatregelen, als het doel is om een klimaat- en economie en maatschappij bestendige rivier te onderhouden. | Meerwaarde creëren voor partners met een gezamenlijke ambitie, problemen aanpakken Ideeën en concepten uittesten – innoveren, vergroten van internationale exposure en Oefenen voor IRM. Invloed van langsdammen Waal op de rivierfuncties hoogwaterveiligheid, scheepvaart en natuur | IRM, Uitvoeringsprog ramma van lenW met de focus het samenbrengen van opgaven Rijk en Regio) waarin de systeemwerking van de rivier centraal staat Self-sustaining river systems |
| Schone rivier | Emissie en verspreiding van zwerfafval (plastics) in riviersystemen | | Pilots om zwerfafval te localiseren en op te vangen | |
| Internationaal | EU H2020 transport over water en smart shipping | pan-European distributed research infrastructure supporting interdisciplinary research on large river-sea systems. | | |
| Meren en Intergetijdengebieden | | | | |
| Deelprogramma | Onderzoeksfase | Ontwikkelfase | Demonstratiefase /Implementatie fase | |
| Energietransitie en watersystemen | Effecten op het watersysteem (ecologie, hydrodynamica, waterkwaliteit, morfologie) van verschillende vormen van energie winning. Kennis vastleggen in effectmodules.. | Informatie leveren t.b.v. verkenningen en vergunningverlening van grootschalige energie projecten op watersystemen. Ontwikkelen van vormen van energiewinning met weinig of positieve effecten op het watersysteem. | Pilots opstellingen. Metingen en analyses. Met data verbeteren van effect modules | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Broeikasgassen en het watersysteem | <p>Een watersysteem kan als sink of source dienen voor broeikasgassen.</p> <p>Effecten van inrichting- en beheersmaatregelen op de broeikasgas emissie vanuit watersystemen.</p> | | Proeftuin grote wateren gericht op innovaties in het grondverzet (co2 reductie) ecologische kwaliteit en kostenreductie |
| Sedimentdynamiek en morfologie | <p>Systeemkennis ontwikkelen en benutten via modellen.</p> <p>Sedimentbalans; hoeveel sediment hebben we nodig voor toekomstbestendig en duurzaam beheer en is die hoeveelheid ook beschikbaar?</p> <p>Proces kennis van slib en zand dynamiek en opbouw van intergetijde en onderwater habitats.</p> <p>Slib interactie met biologie.</p> | Stuurknoppen in sediment huishouding. | Proeftuinen en cases. Ter onderbouwing van modellen en scenario's. |
| Internationale en regionale afstemming | Hoe koppelen modellen internationale data aan de modellen gebruikt voor het specifieke watersysteem. | | Grensoverschrijdende projecten |
| Toekomstige ontwikkelingen en impacts | <p>Druk en effect van sturende krachten (zoals klimaatverandering, landaanwinningen, afsluiting, bodemdaling, transport, verzilting etc.) op stabiliteit gebied. Kunnen we verschillende (natuurlijke en menselijke) drukken onderscheiden?</p> <p>Betekenis van effecten van toekomstige ontwikkelingen voor ecosysteemdiensten, voedselweb en natuurwaarde.</p> | <p>Scenario ontwikkeling.</p> <p>Beleids- en beslissingsondersteunend systeem t.b.v. gebiedsgerichte aanpak voor de belangrijkste opgaves.</p> | |
| Toekomstbestendige watersystemen: integrale en samenhangende aanpak | <p>Welke combinaties van maatregelen zijn te bedenken voor toekomstbestendig en duurzaam beheer van oppervlaktewateren. Waar liggen kansen om de (habitat)diversiteit, natuurlijke dynamiek en connectiviteit tussen wateren te verbeteren?</p> <p>Denk aan inrichtingsconcepten voor natuurherstel of natuur creatie, nature based solutions, 'nature inclusive design' van stuwen of andere kunstwerken, meegroeimogelijkheden van biota etc.</p> | <p>Afwegingskader van verschillende sets van maatregelen. Kader faciliteert ook de afweging tussen ingrepen met andere doelen, zoals veiligheid, scheepvaart of recreatie.</p> <p>Strategisch planning instrument voor de uitvoering</p> | Kennisontwikkeling over effecten van maatregelen via iconprojecten, zoals Marker Wadden of Kleirijperij. Toepassing van maatregelen in de vorm van een pilot of als onderdeel van geplande projecten |
| Stoffen | <p>Waterkwaliteitsmodellering uitbreiden naar intergetijde gebieden</p> <p>Aanwezigheid van opkomende stoffen in intergetijde gebieden. Bronnen van emissies en transportroutes.</p> <p>Gevolgen van deze stoffen voor ecologie en humane gezondheid.</p> | | |
| Voedselweb | Kennis ontwikkelen en benutten via modellen. Nadruk op algen/primaire | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| | productie. Effecten van maatregelen kwantificeren op voedselweb | | |
| Duurzaamheid | Wat is duurzaam beheer. Welke indicatoren zijn daarvoor te noemen? | Input voor het volgen van effecten van duurzaam beheer | |
| Monitoring van ontwikkelingen | Hoe kunnen we de veranderingen volgen in tijd en ruimte? Zijn aardobservatie data inzetbaar en welke andere innovatieve technieken zijn toepasbaar. | Ontwikkelen van algoritmes voor specifiek parameters | Gebruik van remote sensing als monitoring tool, bv Marker Wadden en Ecoshape projecten |
| Operationele systemen t.b.v. signalering en waarschuwen | | | |
| Watergebruik | Welke waterkwaliteit is nodig voor water gebruik? Wat is de waterbeschikbaarheid voor diverse functies. Relatie met zelfvoorzienende steden. | Ontwikkelen van criteria | |

Positionering MMIP

Sector(en): De verschillende onderdelen van dit MMIP kennen een interactie met verschillende missies uit het thema Landbouw, water en voedsel en uit de andere maatschappelijke thema's. Hierbij de belangrijkste relaties:

- Voor de systeemwerking en de impact van klimaatverandering met missie F 'Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen'
- Voor ontwikkeling integrale concepten voor gebruik van watersystemen
 - waterbeheer en waterveiligheid met missie F 'Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer' (grondverzet, HWBP, natte kunstwerken).
 - energievoorziening met missie F 'Energie uit water' en het thema Energietransitie en duurzaamheid.
 - voedselproductie met missie B 'Klimaatneutrale voedselproductie'.
 - ruimtelijke schaal (nationaal-regionaal-lokaal) met missie C 'Klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied'
 - transport over water (bevaarbaarheid) met missie mobiliteit uit thema Energietransitie en duurzaamheid
- Voor de ontwikkeling en demonstratie van nieuwe technologieën met het doorsnijdende thema Sleutel technologieën.
- Voor het thema digitalisering missie F 'Nederland digitaal waterland'.

Sterktes en zwaktes kennispositie en positie bedrijfsleven

Binnen het deelgebied rivieren wordt in toenemende mate aansluiting gezocht en gevonden met het NL bedrijfsleven waaronder de haven, transport -en logistieke sector (verladers, expediteurs, terminals, vervoerders etc). Inspelen op behoefte van het bedrijfsleven waar innovatie nodig zijn, is een belangrijk uitgangspunt in de positionering van het MMIP rivieren. Hoe kennisontwikkeling en innovaties kan bijdragen in uitvoering in de praktijk vormt hierbij een centrale vraag. Met het samenwerken van de overheid, NGO's, TO2-instellingen en de

consultancy-sector in kennisontwikkeling wordt eveneens een belangrijke impuls in kennisoverdracht en positioneren van onze kennis naar het buitenland gegeven.

Samenhang met (bestaande) nationale en internationale agenda's

- Danubius – proeftuin rijen/maas, CHR commissie – RWS/Deltares.
- Vraagsturing vanuit POR (programma overleg rivieren) aan markt en KPP
- Integraal rivier management/Rivers2Morrow

Strategie internationaal

- Versterken Partners voor Water
- Internationale Water Ambitie

Innovatiesysteem en consortiumvorming

Voorbeelden van succesvolle coalitievorming met de relevante sectoren en organisaties zijn onder andere te vinden in het samenwerkingsverband binnen NKWK, SmartPort en de Proeftuin Duurzame Rivieren vanuit de Topsector Water & Maritiem. Evenals met regionale overheden zoals provincies en waterschappen.