

Kennisontwikkeling voor het Nederlandse rivierengebied

Inventarisatie lopend onderzoek



Kennisontwikkeling voor het Nederlandse rivierengebied
Inventarisatie lopend onderzoek

Auteur(s)

Anna Kusters

Nathalie Asselman

Kennisontwikkeling voor het Nederlandse rivierengebied

Inventarisatie lopend onderzoek

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Contactpersoon	de heer J.G. Rinsema de heer J. Kruijshoop
Referenties	
Trefwoorden	Kennisontwikkeling, rivieren, morfologie, hydraulica, scheepvaart, waterbeschikbaarheid, waterveiligheid, natuur

Documentgegevens

Versie	1.0
Datum	23-05-2022
Projectnummer	11206796-001
Document ID	11206796-001-ZWS-0027
Pagina's	28
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)

	Anna Kusters	
	Nathalie Asselman	

Samenvatting

In de aanbieding van het Deltaprogramma 2022 (Deltacommissaris, 2021) adviseert de Deltacommissaris het kabinet budget vrij te maken voor een *Kennisprogramma grensoverschrijdende rivierafvoeren en afvoerdeling (hoog- en laagwater)*, complementair met het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS). Dit advies wordt gegeven met het oog op de mogelijk grote gevolgen van (versnelde) klimaatverandering en autonome ontwikkelingen (zoals bodemerosie) voor onze rivieren. Om de noodzaak van een dergelijk kennisprogramma vast te stellen, moet eerst onderzocht worden in hoeverre kennisontwikkeling voor het rivierengebied al plaatsvindt in lopende trajecten. DGWB en de staf Deltacommissaris hebben Deltares gevraagd om deze inventarisatie uit te voeren.

Het doel van deze inventarisatie is een overzicht te geven van lopende projecten en programma's waarin kennis wordt ontwikkeld, gericht op de toekomst van het rivierengebied op de (zeer) lange termijn. Daarnaast worden enkele onderwerpen genoemd waarvoor nog geen of onvoldoende onderzoek plaatsvindt.

De inventarisatie van programma's en projecten is uitgevoerd door middel van interviews met experts en een aanvullende bureaustudie. De inventarisatie is niet uitputtend en dient vooral beschouwd te worden als startpunt voor vervolginiciatieven. Per project of programma dat in de interviews is besproken, is een factsheet opgesteld. Ten slotte geeft dit rapport een overkoepelende beschouwing op het overzicht van lopende onderzoeken en geïdentificeerde kennisleemtes.

Uit de inventarisatie blijkt dat rond kennisontwikkeling voor de verre toekomst van rivieren al veel gebeurt, zowel binnen Nederland als grensoverschrijdend. Via onderzoeksprogramma's (Rivers2Morrow, onderzoeksprogramma morfologie Maas, KPP), nationaal beleid (IRM, Deltaprogramma Zoetwater, PAGW), pilots (kribvaksuppleties Waal, Proeftuin Sediment Rijnmond) en internationale samenwerkingsverbanden (CHR, IMC) werken we toe naar een toekomstbestendig rivierengebied. Volgens experts kan op veel gebieden echter nog een bredere blik worden toegepast. Het gaat er dan met name om nog verder te kijken in tijd (na 2085) en ruimte, naar het systeem als geheel en dus over lands- en beheersgrenzen heen, met een zo integraal mogelijke aanpak. Daarbij moet minder worden uitgegaan van de huidige inrichting en eisen, en meer rekening worden gehouden met autonome ontwikkelingen en een mogelijk (radicaal) andere inrichting van onze delta. Op basis van een dergelijke systeembeschouwing kunnen toekomstige knelpunten in het functioneren van het riviersysteem worden geïdentificeerd en maatregelen worden vormgegeven.

Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	7
1.1	Achtergrond	7
1.2	Doel	7
1.3	Afbakening	7
1.4	Methode	8
1.5	Leeswijzer	8
2	Interviews	9
2.1	Geïnterviewde experts	9
2.2	Opzet interviews	10
3	Overzicht en hiaten lopend onderzoek	11
3.1	Discipline- en functie-overstijgend	11
3.1.1	Lopend onderzoek	11
3.1.2	Hiaten	12
3.2	Hydrologie en hydraulica	13
3.2.1	Lopend onderzoek	13
3.2.2	Hiaten	13
3.3	Morfologie	14
3.3.1	Lopend onderzoek	14
3.3.2	Hiaten	14
3.4	Ecologie	15
3.4.1	Lopend onderzoek	15
3.4.2	Hiaten	15
3.5	Zoetwaterbeschikbaarheid	16
3.5.1	Lopend onderzoek	16
3.5.2	Hiaten	16
3.6	Scheepvaart	17
3.6.1	Lopend onderzoek	17
3.6.2	Hiaten	17
3.7	Hoogwaterveiligheid	17
3.7.1	Lopend onderzoek	17
3.7.2	Hiaten	18
3.8	Slotbeschouwing	18
4	Referenties	20
A	Factsheets	21
A.1	Discipline- en functie-overstijgend	21

A.2	Hydrologie en hydraulica	22
A.3	Morfologie	23
A.4	Ecologie	24
A.5	Zoetwaterbeschikbaarheid	25
A.6	Scheepvaart	26
A.7	Hoogwaterveiligheid	27

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de aanbieding van het Deltaprogramma 2022 (Deltacommissaris, 2021) adviseert de Deltacommissaris het kabinet budget vrij te maken voor een *Kennisprogramma grensoverschrijdende rivierafvoeren en afvoerverdeling (hoog- en laagwater)*, als tegenhanger van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS). Dit advies wordt gegeven met het oog op de mogelijk grote gevolgen van (versnelde) klimaatverandering en autonome ontwikkelingen (zoals bodemerosie) voor onze rivieren.

Het programma zou zich hoofdzakelijk richten op kennisontwikkeling voor de middellange en lange termijn (2050 – 2150). Het nadenken op deze termijn is nodig, zodat de benodigde kennisontwikkeling om toekomstige uitdagingen het hoofd te kunnen bieden op tijd in gang kan worden gezet. Bovendien moeten we op dit moment al de juiste stappen zetten om het rivierengebied toekomstbestendig te maken. De maatregelen die we nu nemen moeten immers passen in een strategie voor de lange termijn. Hiermee voorkomen we dat we in de toekomst spijt krijgen van beslissingen die nu worden genomen.

Om de noodzaak van een dergelijk kennisprogramma vast te stellen, moet echter eerst onderzocht worden in hoeverre kennisontwikkeling voor het rivierengebied al plaatsvindt in lopende trajecten. DGWB en de staf Deltacommissaris hebben Deltares opdracht gegeven om deze inventarisatie uit te voeren.

1.2 Doel

Het doel van deze inventarisatie is een overzicht te geven van lopende projecten en programma's waarin kennis wordt ontwikkeld, die gericht is op de (verre) toekomst van het rivierengebied. Het gaat in deze programma's en projecten vooral om ontwikkeling van kennis die gebruikt kan worden om toekomstige knelpunten in het functioneren van het riviersysteem te kunnen identificeren en maatregelen te verkennen.

Daarnaast worden onderwerpen genoemd waarvoor nog geen of onvoldoende onderzoek plaatsvindt. Dit overzicht van kennishiaten is mede tot stand gekomen in de Strategische Verkenning Rivieren (Kosters en Asselman, in prep.), een project binnen het Strategisch Onderzoek van Deltares. Mede op basis van deze twee studies kan nader invulling worden gegeven aan een *Kennisprogramma grensoverschrijdende rivierafvoeren en afvoerverdeling*.

1.3 Afbakening

In deze inventarisatie wordt alleen onderzoek betrokken dat zich richt op rivieren die door Nederland stromen. Dit betreft met name de stroomgebieden van Rijn en Maas, van oorsprong tot en met monding. Er wordt nadrukkelijk niet alleen naar het Nederlandse deel van deze stroomgebieden gekeken, omdat rivieren op systeemniveau moeten worden beschouwd en landsgrenzen voor het riviersysteem geen betekenis hebben. We bekijken zowel Nederlands onderzoek als internationale samenwerkingen waarbij Nederland betrokken is.

We richten ons primair op onderzoek naar de werking van het riviersysteem en de functies van rivieren voor de mens (bijvoorbeeld voor scheepvaart, hoogwaterveiligheid en zoetwatervoorziening). Daarbij ligt de focus op kennisontwikkeling voor de middellange en lange termijn (na 2050).

1.4 Methode

De inventarisatie van programma's en projecten is uitgevoerd door middel van interviews met experts en een aanvullende bureaustudie. Hiertoe is eerst een lijst opgesteld van te interviewen deskundigen die:

- 1 Op enigerlei wijze betrokken zijn bij één of meerdere projecten of programma's, en/of
- 2 Vooraanstaand expert zijn op thema's die samenhangen met de toekomst van het rivierengebied.

De interviews hebben plaatsgevonden in januari en februari 2022. In dezelfde periode zijn ook voor het programma Integraal Rivier Management (IRM) experts geïnterviewd als onderdeel van het opstellen van een kennisagenda rivieren. Deze interviews zijn met name bedoeld om kennisleemtes vast te stellen die ingevuld moeten worden ten behoeve van de periodieke herijking van IRM (Van Vuren et al., in prep.). Deze kennisleemtes komen gedeeltelijk overeen met de leemtes die in de voorliggende inventarisatie worden benoemd.

Per project of programma dat in de interviews is besproken, is een factsheet opgesteld. Om de factsheets op te stellen is naast de informatie uit het interview gebruik gemaakt van aanvullende bronnen. Vaak gaat dit om vrij beschikbare bronnen (bijvoorbeeld rapporten op internet), maar soms ook om informatie die op verzoek door de geïnterviewde beschikbaar is gesteld (bijvoorbeeld een plan van aanpak). Van elke factsheet is een conceptversie ter controle en aanvulling voorgelegd aan de betreffende deskundige.

Ten slotte wordt in dit rapport een overkoepelende beschouwing gegeven op het overzicht van lopend onderzoek en de geïdentificeerde kennisleemtes.

1.5 Leeswijzer

Na deze inleiding gaan we in hoofdstuk 2 verder met het geven van een overzicht van geïnterviewde personen en de opzet van de interviews. Hoofdstuk 3 geeft per onderwerp/thema een samenvatting van het lopende onderzoek en een korte beschrijving van de belangrijkste kennislücken. De factsheets die de basis vormen voor dit hoofdstuk zijn te vinden in Bijlage A.

2 Interviews

2.1 Geïnterviewde experts

Samen met de opdrachtgevers is een lijst van te interviewen deskundigen opgesteld. In de samenstelling van deze lijst is getracht om een grote diversiteit in expertise aan bod te laten komen. Daarnaast vertegenwoordigen de geïnterviewden samen een groot aantal programma's en projecten waarin kennis wordt ontwikkeld voor de lange termijn. Een overzicht van de interviews is gegeven in Tabel 2.1. Hierin is ook aangegeven wanneer de interviews plaats hebben gevonden en of het interview samen met de kennisagenda IRM is uitgevoerd. Een aantal personen zijn in duo's geïnterviewd. Hiervoor is gekozen als de overlap in expertise tussen twee geïnterviewden groot was.

Tabel 2.1 Overzicht interviews.

#	Naam	Organisatie	Expertise	Met kennisagenda rivieren	Datum
1	Kees Sloff	Deltares/TU Delft	Morfologie		6 januari
2	Tom Buijse	Deltares/WUR	Ecologie		12 januari
3	Frans Klijn	Deltares/TU Delft	Systeemwerking, rivierkunde algemeen	Ja	24 januari
4	Roy Frings	RWS-ZN	Morfologie, Maas	Ja	25 januari
5	Marieke de Lange	RWS-WVL	Ecologie	Ja	26 januari
6	Judith ter Maat	Deltares	Hydrologie en waterbeschikbaarheid, Rijn (grensoverschrijdend)		27 januari
7	Bernhard Becker	Deltares	Hydrologie en waterbeschikbaarheid, Maas (grensoverschrijdend)		31 januari
8	Wilfried ten Brinke	Blueland Consultancy	Morfologie	Ja	31 januari
9	Neeltje Kielen Marjolein Mens	RWS-WVL Deltares	Zoetwatervoorziening	Ja	3 februari
10	Jan Kruijshoop	RWS-WVL	Grensoverschrijdende samenwerking	Ja	7 februari
11	David Kroekenstoel Max Schropp	RWS-WVL RWS-WVL	Hoogwaterveiligheid, systeemwerking (grensoverschrijdend)	Ja	8 februari
12	Dolf Kern	staf DC	Zoetwatervoorziening		14 februari
13	Arjan Sieben Ralph Schielen	RWS-WVL RWS-WVL	Hydraulica en morfologie	Ja	16 februari

2.2 Opzet interviews

Interviews duurden één uur of, in het geval van dubbelinterviews, anderhalf uur. Voor elk interview werd de volgende structuur als leidraad aangehouden:

1. Welkom, toelichting, doel van het overleg
2. Kennismaking
 - a. Organisatie, functie, expertise
 - b. Bij welke programma's ben je betrokken?
3. Overzicht rivierprogramma's
 - a. Welke programma's zouden in de inventarisatie passen?
 - b. Over welke programma's zou je ons meer kunnen vertellen? Voor overige programma's: wie zouden we kunnen benaderen voor een toelichting?
4. Toelichting per programma op basis van oningevulde factsheet.
5. Discussie:
 - a. Wat mis je zelf in lopende programma's? Wat wordt niet of onvoldoende beschouwd?
 - b. Welke moeilijkheden bemerk je in lopende programma's, bijvoorbeeld in multidisciplinaire of grensoverschrijdende samenwerking, beschikbaarheid van data, etc.?
 - c. Heeft een nieuw lange-termijn-kennisprogramma voor rivieren in jouw ogen een meerwaarde?

3 Overzicht en hiaten lopend onderzoek

Op basis van de interviews genoemd in Tabel 2.1 is een groot aantal factsheets opgesteld. Alle factsheets zijn opgenomen in Bijlage A van dit rapport. In dit hoofdstuk geven we een overkoepelende beschouwing op de lopende projecten en programma's die in de interviews aan bod zijn gekomen. We schenken met name aandacht aan de projecten en programma's waarin kennisontwikkeling voor rivieren op de middellange en lange termijn een grote rol speelt. Projecten en programma's waarvoor een factsheet beschikbaar is zijn aangegeven in blauw.

Het onderzoek is geclusterd in een aantal hoofdthema's. Dit zijn de disciplines die de werking van het riviersysteem beschrijven (hydraulica, morfologie en ecologie) en de hoofdfuncties van de rivier (scheepvaart, zoetwatervoorziening, hoogwaterveiligheid). Per thema worden eerst de lopende projecten en programma's beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op de aspecten waar op dit moment volgens de geïnterviewden nog te weinig aandacht aan wordt besteed. Het gaat hierbij nadrukkelijk om meningen van individuen, die niet noodzakelijk overeenkomen met het standpunt van de organisatie die zij vertegenwoordigen, het standpunt van de opdrachtgever of het standpunt van Deltares.

3.1 Discipline- en functie-overstijgend

3.1.1 Lopend onderzoek

Veel projecten en programma's bekijken de werking en functies van het riviersysteem integraal. Dit is nodig omdat de verschillende aspecten van het riviersysteem interacteren en functies in dit systeem gecombineerd moeten worden. Veel onderzoek is daarom gericht op maatregelen die op meerdere functies een positief effect hebben. Daarnaast wordt internationaal samengewerkt om maatregelen af te stemmen en gezamenlijk strategieën te ontwikkelen voor integraal rivierbeheer.

Enkele belangrijke programma's voor discipline- en functie-overstijgend onderzoek voor de lange termijn zijn [Integraal Riviermanagement \(IRM\)](#), [Rivers2Morrow](#) en [Rheinblick II](#) van de Internationale Commissie voor de Hydrologie van de Rijn (CHR).

Binnen [IRM](#) werken Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten samen toe naar een toekomstbestendig, meervoudig bruikbaar Maas- en Rijngebied in 2050, met doorkijk naar 2100. Het doel van IRM is de realisatie van een Programma onder de Omgevingswet, waarin beleidsbeslissingen over de gewenste rivierbodempligging en de vergroting van de bergings- en afvoercapaciteit met rivierverruiming worden vastgelegd. Deze beleidsbeslissingen berusten op een integrale visie op het Nederlandse rivierengebied en vormen de basis voor een maatregelenpakket om de gestelde doelen te realiseren. Om goede besluiten te nemen en maatregelen te definiëren is onderzoek nodig, dat wordt ondergebracht in het kennispoor van IRM. Op korte termijn wordt kennis opgedaan over zowel rivierverruimingsprojecten als sedimentbeheer middels zogenaamde IRM-pilots.

[Rivers2Morrow](#) is een onderzoeksprogramma waarin PhD-studenten aan de WUR, UU, UT en TU Delft kijken naar de langetermijnontwikkeling (2070 en verder) van laaglandrivieren, die wordt beïnvloed door klimaatverandering en menselijk ingrijpen, nu en in het verleden. Binnen het programma wordt systeemkennis ontwikkeld op het gebied van hydraulica, morfologie, ecologie en hun onderlinge interactie. De ontwikkelde kennis wordt gebruikt als basis voor verder onderzoek en voor beleid en beheer van rivieren.

Lopende onderzoeken proberen onder meer antwoord te geven op de vraag hoeveel sediment wordt aangevoerd vanuit de stroomgebieden van Rijn en Maas naar Nederland en hoe deze rivieren in Nederland (morfologisch) reageren op klimaatverandering en zeespiegelstijging.

Rheinblick II is een nog op te starten onderzoeksprogramma van de CHR. In de CHR zijn verschillende landen in het stroomgebied van de Rijn verenigd om op het niveau van het hele stroomgebied samen te kunnen werken. De kernvraag van Rheinblick II, waarin verschillende onderzoekslijnen van de CHR moeten samenkomen, is: *Wat is het effect van klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen op de afvoer en de morfologie van de Rijn, en daarmee op de belangrijkste gebruiksfuncties?* Onderdelen van het onderzoeksprogramma zijn:

- Effect van klimaatverandering op smelt van gletsjers en daarmee op het afvoerregime van de Rijn;
- Watergebruik in het Rijnstroomgebied en de ontwikkeling daarvan als gevolg van klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen;
- Sedimentbalans van de Rijn;
- Ontwikkeling van een informatiesysteem voor uitwisseling van data en modellen.

3.1.2 Hiaten

Eensgezind zeggen experts die we in het kader van deze verkenning hebben gesproken, dat nog veel te weinig op systeemniveau wordt nagedacht en samengewerkt. Lands- en beheergrenzen spelen nog een te grote rol in onderzoek en beleid, terwijl deze grenzen voor het riviersysteem nietszeggend zijn. Een echt grensoverschrijdende en systeemgerichte aanpak ontbreekt, op enkele projecten na, in vrijwel alle facetten van het huidige rivierenonderzoek. Rivieren moeten dus meer op het niveau van het hele stroomgebied worden bekeken, samen met de landen bovenstrooms van Nederland en inclusief de (Rijn-Maas)monding. Dit geldt zowel voor het onderzoek naar de werking van het systeem op hydraulisch, morfologisch en ecologisch gebied, als voor het ontwikkelen van handelingsperspectieven voor bijvoorbeeld scheepvaart, zoetwatervoorziening, hoogwaterveiligheid en morfologisch en ecologisch systeemherstel. Dit vergt een gezamenlijke integrale visie met inzet van zowel de wetenschap als de politiek.

Een tweede onderwerp waar op dit moment onvoldoende aandacht aan wordt besteed, is een langetermijnstrategie voor het rivierengebied. In huidige programma's wordt teveel gekeken naar een zo lang mogelijke voortzetting van het huidige beleid, terwijl dit op de lange termijn (orde 100 jaar) mogelijk onverstandig is. Zo wordt op dit moment weinig onderzoek gedaan naar de gewenste afvoerverdeling over de Rijntakken op de lange termijn (ook geagendeerd in recent advies van ENW, 2021) en hoe we die kunnen realiseren. Daarnaast wordt nauwelijks rekening gehouden met de vraag of we alle rivierfuncties in de toekomst kunnen blijven accommoderen, gegeven de effecten van klimaatverandering en menselijk ingrijpen uit het verleden. Mogelijk kunnen de sterk conflicterende eisen van scheepvaart en natuur in de toekomst niet meer gecombineerd worden en moet worden nagedacht over een scheiding van functies en doelen. Functies kunnen worden verdeeld over de verschillende riviertakken, maar ook het uitgraven van kanalen naast bestaande, vrij afstromende rivieren is een optie, zoals voor de Maas al gedaan is. Ook binnen een riviertak kunnen functies gescheiden worden, bijvoorbeeld met de grootschalige inzet van langsdammen, die de rivier verdelen in een kanaal voor scheepvaart en oevergeulen waar ruimte is voor natuur en recreatie. In het vaststellen van beleid voor de komende jaren, o.a. binnen IRM, moet al rekening worden gehouden met deze keuzemogelijkheden, omdat ze beleidskeuzes kunnen beïnvloeden.

Ook hier geldt dat een beschouwing op stroomgebiedsniveau op zijn plaats is: in hoeverre blijft het bijvoorbeeld nodig om scheepvaart te accommoderen, gegeven de vraag naar binnenvaarttransport in Duitsland? Hoe beïnvloeden bovenstroomse landen de afvoerregimes van Rijn en Maas in de toekomst? Zeker in perioden van lage afvoer kunnen veranderingen in watergebruik in de stroomgebieden van Rijn en Maas een groot effect hebben op de waterbeschikbaarheid in Nederland. Ook zeespiegelstijging en de mogelijk vergaande gevolgen daarvan voor de inrichting van Nederland beïnvloeden de mogelijke toekomst van het rivierengebied. Dit laatste wordt wel onderzocht binnen het Kennisprogramma Zeespiegelstijging, maar het rivierengebied wordt daar niet integraal in meegenomen.

In de komende jaren zullen grootschalige maatregelen nodig zijn om de negatieve gevolgen van eerder menselijk ingrijpen te mitigeren en het rivierengebied toekomstbestendig te maken (Klijn et al., 2022). Meerdere experts wijzen op het belang van een goede realisatiestrategie voor deze maatregelen. Daarbij moet rekening worden gehouden met uitvoering, beheer, het betrekken van stakeholders, benodigde wetgeving en maatschappelijke effecten.

3.2 Hydrologie en hydraulica

3.2.1 Lopend onderzoek

Een belangrijk onderwerp op het gebied van hydrologie en hydraulica is het effect van klimaatverandering op de afvoerregimes van Rijn en Maas. Voor de Rijn is de (gewenste) afvoerverdeling op de lange termijn een belangrijk thema. Door ongelijke bodemerrosie nabij de splitsingspunten (de ene tak erodeert meer en sneller dan de andere) verandert de afvoerverdeling bij laagwater. Voor hoogwater is de huidige afvoerverdeling niet volhoudbaar bij de grotere afvoerextremen die we verwachten als gevolg van klimaatverandering, tenzij grote systeemaanpassingen worden gedaan (Klijn et al., 2022).

Het project [transnationale samenwerking](#), dat valt onder KPP (Kennis voor het Primaire Proces), focust specifiek op dit thema met onderzoek naar afvoerregimes voor Rijn, Maas en Vecht op basis van de nieuwe klimaatscenario's van het KNMI (KNMI'23). Op basis van GRADE-resultaten wordt onderzocht hoe de kans op hoog- (en laag)water verandert, maar ook of er een kans is dat de golfvorm (duur van het hoogwater) anders wordt. Met het uitgebreide GRADE-instrumentarium zal het ook mogelijk zijn om in meer detail te kijken naar de kans dat hoogwater op de Maas samenvalt met hoogwater op de beken in Limburg.

Daarnaast wordt in dit project gekeken naar de mogelijke impact van negatieve systeemwerking, waarbij overloop of doorbraak van een dijk op één locatie leidt tot hogere dijkbelastingen op andere locaties (zie paragraaf 3.7.1).

De [systeembeschouwing](#) die is opgesteld in het kader van [IRM](#) behandelt de gewenste afvoercapaciteit van de verschillende Rijntakken en de Maas bij laag- en hoogwater (kwalitatief), om duurzaam te kunnen voldoen aan de gestelde eisen (met name een veilige afvoer van hoogwater en ijs, een optimale verdeling van zoetwater, goede condities voor land- en watergebruikers, in het bijzonder de scheepvaart, en een robuust natuurnetwerk).

3.2.2 Hiaten

De huidige klimaatscenario's en bijbehorende afvoerscenario's hebben 2050 en 2085 als zichtjaren. Uit de interviews blijkt dat grote behoefte bestaat aan scenario's waarbij verder wordt gekeken dan 2085. Dit is nodig voor beleidsstudies (o.a. doorkijk IRM), maar ook voor vervangings- en renovatieopgaven, o.a. van de stuwen op de Maas.

Ook is het nog onduidelijk hoe het watergebruik in landen bovenstrooms van Nederland zal veranderen als gevolg van klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen, en hoe dit het afvoerregime van de rivieren zal beïnvloeden. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 3.5.2.

Een misschien minder voor de hand liggende vraag is of ijsvorming op rivieren in de toekomst problemen kan opleveren. De grootschalige normalisaties in de negentiende en twintigste eeuw hadden onder meer ten doel om de vorming van ijssdammen tegen te gaan. Door grootschalige rivierverruiming ontstaan weer meer onregelmatigheden waar ijssdammen kunnen ontstaan. Als gevolg van klimaatverandering en een toename van koelwaterlozingen is de watertemperatuur van de Rijn en de Maas in de afgelopen eeuw echter gestegen, waardoor de kans op ijsvorming is afgenomen. Mogelijk zullen koelwaterlozingen in de toekomst weer afnemen als gevolg van de energietransitie (sluiten van nucleaire en fossiele energiecentrales of efficiënt gebruik van restwarmte).

3.3 Morfologie

3.3.1 Lopend onderzoek

Eén van de belangrijkste doelen op het gebied van morfologie is om meer systeembegrip te ontwikkelen, zowel voor de Rijn als de Maas. Dit gebeurt bijvoorbeeld in het [onderzoeksprogramma morfologie Maas](#), het [morfologisch onderzoek onder KPP \(Kennis voor het Primaire Proces\)](#) en [Rivers2Morrow](#) (genoemd in paragraaf 3.1.1). Vragen die in deze programma's aan bod komen zijn bijvoorbeeld:

- Hoe zullen de sedimentaanvoer naar de delta, de verspreiding van het sediment binnen de delta, en de bodemsamenstelling in de komende eeuw veranderen als gevolg van klimaatverandering, veranderingen in landgebruik en rivierkundige ingrepen? ([Rivers2Morrow](#))
- Hoe ziet de bodemsamenstelling van de Rijntakken en de Maas eruit, wat is de ruimtelijke variabiliteit, en wat betekent dat voor toekomstige monitoringsbehoefte? ([KPP](#))
- Welke langjarige bodemtrends treden op in de Maas? Waarom? ([onderzoeksprogramma morfologie Maas](#))
- Hoe ziet het ideale morfologisch systeem van de Maas eruit? ([onderzoeksprogramma morfologie Maas](#))

Daarnaast wordt momenteel veel aandacht besteed aan de effectiviteit van sedimenttoeslagen als beheermaatregel. Dit gebeurt veelal op basis van pilots (kleinschalig), waarmee ervaring wordt opgedaan met het ontwerpen, uitvoeren, monitoren en beheren van sedimenttoeslagen en kennis wordt ontwikkeld over de effectiviteit en uitvoerbaarheid van toeslagen. Voorbeelden hiervan zijn de [pilot kribvaktoeslagen Waal](#), de [Proeftuin Sediment Rijnmond](#) en de [pilotoeslagen Gemeenschappelijke Maas](#). De Proeftuin Sediment Rijnmond kijkt tevens naar mogelijkheden om erosiekuilen te stabiliseren en om gebaggerd sediment te gebruiken voor andere doelen, bijvoorbeeld voor het creëren van intergetijdengebieden met bijbehorende natuur.

Bij het onderzoek dat wordt uitgevoerd in het kader van de [vervanging en renovatie van de stuwen op de Maas](#) wordt onder meer gekeken naar mogelijkheden om de doorvoer van sediment te verbeteren.

3.3.2 Hiaten

Hoewel al pilots met sedimenttoeslagen worden uitgevoerd, is de vertaling naar grootschalig toeslagen om een gewenste rivierbodempluging te handhaven niet zomaar gemaakt.

Zo is het nog onduidelijk met wat voor materiaal (welke korrelgrootteverdeling) suppleties het meest effectief zijn, en wat de effecten van een veranderende bodemsamenstelling op de hydraulische ruwheid zijn. De ruwheid is weer van invloed op de waterdiepte, en dus de beschikbare vaardiepte bij een bepaalde afvoer. Deze kennis is onder meer nodig voor IRM, maar is tot op heden nog niet goed belegd.

Verder moet ook de uitvoerbaarheid van grootschalige suppleties nog worden onderzocht. Het is niet duidelijk hoeveel sediment nodig is, waar het vandaan moet komen en hoe het op een duurzame manier gesuppleerd kan worden. Ook is het de vraag hoe erosie van het gesuppleerde materiaal kan worden voorkomen; de gewenste bodemligging is immers niet gelijk aan de evenwichtsbodemligging die hoort bij het huidige riviersysteem.

Ten slotte is nog niet duidelijk hoe sedimentsuppleties passen in een sedimentbeheerstrategie voor de (zeer) lange termijn. We kunnen niet eeuwig doorgaan met suppleren, dus hoe zorgen we dat dit op termijn niet meer nodig is? Met name voor de Rijn worden wel eerste stappen gezet om te komen tot een dergelijke langetermijnstrategie ([Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn](#)).

3.4 Ecologie

3.4.1 Lopend onderzoek

Op ecologisch gebied wordt veel aandacht besteed aan het effect van maatregelen. Het gaat dan om:

- maatregelen die specifiek gericht zijn op herstel en beheer van natuur ([Kennissnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit \(OBN\)](#), [MERLIN](#), [N2000 beheerplan Grensmaas](#), [PAGW](#), [kierbesluit Haringvliet \(Zoetwatervisecologie\)](#)),
- maatregelen die ruimte voor natuur als neven doel hebben ([Evaluatie pilot langsdammen Waal](#)), of juist
- maatregelen die mogelijk negatieve gevolgen voor natuur hebben ([vervanging stuwen Maas](#)).

Ook wordt veel onderzoek gedaan naar nature-based solutions (NBS). Dit zijn maatregelen die natuurlijke processen gebruiken, in deze context om rivierfuncties te versterken. Dit thema komt bijvoorbeeld aan bod in [MERLIN](#) en in het [Living Lab Grensmaas](#) (zie factsheet [PhD's Grensmaas](#)), waarin het Grensmaasproject als case study wordt gebruikt om de sociale, ecologische en economische effecten van NBS (hier in de vorm van rivierverruiming) te onderzoeken.

3.4.2 Hiaten

Misschien zelfs meer dan morfologische condities, laat de natuur zich lastig voorspellen door de grote complexiteit van ecosystemen. We hebben nog te weinig inzicht in de biotische reacties op veranderingen in abiotische factoren (en vice versa). Zo worden de effecten van veranderingen in grondwaterstanden en overstromingsfrequenties op ecotooptypen veelal op basis van *expert judgement* geschat. De effecten kunnen dus niet goed gekwantificeerd worden, waardoor afwegingen tussen bijvoorbeeld natuur en scheepvaart in de keuze voor en het ontwerp van maatregelen moeilijk te maken zijn. Ook met betrekking tot de relaties tussen ecologische en morfologische condities is nog weinig bekend en op het gebied van vegetatiemodellering in hydrodynamische en morfologische modellen is verbetering mogelijk.

Volgens enkele experts wordt duurzaamheid bij het kiezen en ontwerpen van maatregelen teveel vertaald in enkel CO₂-uitstoot en worden effecten op bijvoorbeeld biodiversiteit soms nog onvoldoende beschouwd.

De aanpak bij grote projecten in het rivierengebied, zoals de vervanging van de stuwen in de Maas, is vaak te weinig integraal, doordat effecten op natuur niet als vanzelfsprekend onderdeel van de scope worden beschouwd.

3.5 Zoetwaterbeschikbaarheid

3.5.1 Lopend onderzoek

Op dit moment wordt, mede als gevolg van de zeer droge zomer van 2018, veel aandacht besteed aan zoetwaterschaarste. Binnen Nederland wordt met name gekeken hoe de voorziening vanuit het (hoofdwater)systeem strategisch en efficiënt verdeeld kan worden over de verschillende gebruikers, zonder grootschalige infrastructurele ingrepen te doen. Dit gebeurt voornamelijk in het [Deltaprogramma Zoetwater](#) en de projecten [Slim Watermanagement](#) en [Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem](#) die hieronder vallen.

In het kader van het Deltaprogramma Zoetwater wordt een aantal meer gedetailleerde of specifieke onderzoeken uitgevoerd. Deze onderzoeken betreffen onder meer de verschuiving in de afvoerverdeling bij laagwater (als gevolg van bodemerrosie) en de doorvertaling daarvan naar de vullingsgraad van onze grootste zoetwaterbuffer, het IJsselmeer. Ook wordt bekeken wat de afspraken die zijn gemaakt in het klimaatakkoord (bijv. met betrekking tot vernatting van veenweidegebieden) betekenen voor de watervraag.

Daarnaast wordt op verschillende fronten samengewerkt met andere landen in het stroomgebied van Rijn en Maas, bijvoorbeeld om:

- watergebruik in het hele stroomgebied in kaart te brengen (eerste [verkenning watervraag en -aanbod Ribasim Maas, Rheinblick II](#)),
- instrumentaria te ontwikkelen ten behoeve van waterbeheer op systeemniveau ([Rheinblick II, STARS4Water](#)) en
- toe te werken naar gezamenlijke strategieën voor bijvoorbeeld stuwbeheer ([MICCA, Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas](#)).

Voor Nederland zijn deze aspecten van groot belang om de wateraanvoer in droge perioden beter te kunnen inschatten en zeker te stellen.

3.5.2 Hiaten

Het grootste en belangrijkste kennishiaat op het gebied van zoetwatervoorziening is hoe het watergebruik in landen bovenstrooms van Nederland zal veranderen als gevolg van klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen. De hoeveelheid en de timing van het watergebruik bovenstrooms heeft een grote invloed op de afvoer die Nederland binnenkomt in droge perioden. Hoewel op dit gebied al wel wordt samengewerkt, moeten voor de uitwisseling van (kwantitatieve) informatie over het huidige en voor de toekomst voorziene beheer en gebruik van zoetwater nog substantiële (politieke) obstakels worden overwonnen.

Als volgende stap kan dan worden nagedacht over handelingsperspectieven voor gebruik en beheer van water op systeemniveau. Hierbij zijn de relaties in ruimte (en tijd) tussen gebruik en aanbod in de verschillende landen in een stroomgebied van belang. Voor Nederland kan het bijvoorbeeld voordelig zijn om water in het buitenland te bergen in plaats van in eigen land. En als Duitsland besluit water uit stuwmeren te laten in droge perioden, profiteert ook Nederland daarvan. Door (meer uitgebreide) internationale afspraken te maken over kosten en baten van gebruik en beheer, kan water mogelijk efficiënter worden verdeeld.

3.6 Scheepvaart

3.6.1 Lopend onderzoek

Voor de scheepvaart kunnen belemmeringen optreden als gevolg van zowel laagwater (onvoldoende vaardiepte) als hoogwater (onvoldoende doorvaarthoogte bij bruggen). Als gevolg van klimaatverandering zullen deze problemen naar verwachting toenemen en hier wordt dan ook volop onderzoek naar gedaan. In het programma [Klimaatbestendige Netwerken \(KBN\)](#) worden mogelijke risico's als gevolg van klimaatverandering voor de 3 netwerken van Rijkswaterstaat (hoofdwegennet, hoofdvaarwegennet en hoofdwatersysteem) in kaart gebracht. Daarnaast wordt een eerste duiding gegeven van mogelijke oplossingen en de kosten die hier bij komen kijken, met als uiteindelijke doel om te komen tot een uitvoeringsagenda voor het klimaatbestendig maken van de netwerken.

3.6.2 Hiaten

Voor scheepvaart is de grote vraag welke maatregelen nodig en mogelijk zijn om ook in de toekomst te kunnen blijven voldoen aan de internationale afspraken met betrekking tot breedte en diepte van de vaargeul zoals vastgelegd in de Akte van Mannheim. Rondom de mogelijke verhoging van de rivierbodem door middel van suppleties is nog veel onduidelijk, bijvoorbeeld over de effecten van suppleties op de bodemruwheid en de vereiste kielspeling bij verschillende typen bodems.

Het is de vraag in hoeverre dieptebeperkingen voor scheepvaart tijdens laagwater (nu treden die voornamelijk op bij vaste lagen en drempels) met dit type maatregel opgelost kunnen worden. Mogelijk is in de toekomst ook versmalling van het zomerbed nodig om voldoende diepgang te kunnen garanderen. Een vraag die nadrukkelijk naar voren kwam in de Strategische Verkenning Rivieren (Kosters en Asselman, in prep.), is hoe die versmalling kan worden gerealiseerd, zonder dat dit tot meer bodemerosie leidt. Een andere vergaande maatregel die ter discussie staat is het bouwen van stuwen in de Waal. Naast de vraag of dit überhaupt een kansrijke oplossing is voor scheepvaart, moeten de gevolgen voor andere functies goed worden verkend. Het kanaliseren van rivieren, dat nu feitelijk wordt overwogen, is funest voor de natuurwaarde van het systeem, waardoor bijvoorbeeld KRW-doelen niet meer gehaald kunnen worden. Ook moet rekening worden gehouden met toekomstige veranderingen in de vraag naar transport over water. Als de vraag afneemt, bijvoorbeeld als gevolg van duurzaamheidstransities, krijgen we mogelijk spijt van vergaande maatregelen om scheepvaart op de rivieren te accommoderen.

Het scheiden van functies binnen een riviertak, of het verdelen van functies over riviertakken (bijvoorbeeld binnenvaart concentreren op één tak, zodat op de andere takken meer ruimte is voor natuurontwikkeling) is ook een mogelijkheid die nader onderzocht kan worden. Dit onderzoek zou zich kunnen richten op de maatregelen die nodig zijn om dit te realiseren, en op de vraag of deze strategie voordelen oplevert ten opzichte van andere mogelijkheden.

3.7 Hoogwaterveiligheid

3.7.1 Lopend onderzoek

Lopend onderzoek op het gebied van hoogwaterveiligheid gebeurt onder andere in [BOA transnationale samenwerking](#). Dit programma richt zich bijvoorbeeld op het verbeteren van de klimaat- en afvoerscenario's en mogelijke veranderingen in de vorm van de afvoergolf (vooral relevant in verband met topvervlakking op de Maas). Ook wordt in dit programma onderzoek verricht naar het effect van negatieve systeemwerking, waarbij overloop of doorbraak van een dijk op één locatie leidt tot hogere dijkbelastingen op andere locaties.

Dit treedt onder meer op bij een dijkdoorbraak aan de zuidkant van de Waal, waarbij water naar de Maas stroomt, of aan de noordkant van de Bovenrijn, waarbij water ‘achterlangs’ naar de IJssel stroomt.

In het kader van de [vervanging en renovatie van stuwen op de Maas](#) wordt onder meer gekeken naar de kans dat een stuw tijdens hoogwater niet geheel gestreken kan worden en het effect hiervan op hoogwaterstanden.

Op het gebied van hoogwaterveiligheid vindt nog veel meer onderzoek plaats, bijvoorbeeld binnen BOI, het onderzoeksprogramma All-Risk, het HWBP en het initiatief Waterveiligheidslandschappen van Deltares. Voor deze programma's en projecten zijn op dit moment nog geen factsheets opgesteld.

3.7.2 Hiaten

De eerste verkenningen naar de mogelijke omvang van negatieve systeemwerking zijn uitgevoerd, maar het is nog niet duidelijk hoe hier bij het versterken van waterkeringen rekening mee moet worden gehouden.

Daarnaast moeten de resultaten van het instrumentarium voor beoordeling en ontwerp van waterkeringen (BOI) verder onderzocht worden. De nu beschikbare tools en instrumenten leiden in sommige gevallen tot onrealistisch grote overstromingskansen. Voor het berekenen van overstromingsrisico's is dit problematisch. Immers, een overschatting van de faalkans leidt tot een overschatting van het risico en daarmee tot een overschatting van de baten van maatregelen. Op dit moment is onvoldoende bekend over de oorzaak van de overschatting van de faalkansen.

Net als voor de andere thema's die in dit rapport zijn benoemd is het ontbreken van klimaatscenario's en afvoerscenario's met een zichtjaar voorbij 2085 belemmerend voor het ontwikkelen van kennis en beleid rondom hoogwaterveiligheid. Voor de Rijn ontbreekt ook een langetermijnvisie op de gewenste afvoerverdeling over de Waal, Neder-Rijn en IJssel. Een beslissing om de na te streven afvoerverdeling bij hoge afvoeren aan te passen heeft grote impact op benodigde maatregelen ten behoeve van hoogwaterveiligheid, maar ook op het nut van al gedane investeringen in het kader van programma's als Ruimte voor de Rivier en het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Ontwikkeling van een dergelijke visie (op basis van onderzoek) werd recent aanbevolen in het advies van het Expertisenetwerk Waterveiligheid (ENW) ten aanzien van de *Toekomst van het beleid 'Lek ontzien'* (ENW, 2021).

3.8 Slotbeschouwing

We hebben deze inventarisatie van lopend onderzoek naar de ontwikkeling van het rivierengebied op de lange termijn opgesteld op basis van gesprekken met 16 experts. Zij zijn (natuurlijk) zonder uitzondering goed op de hoogte van wat binnen hun eigen vakgebied gebeurt, en zijn met veel enthousiasme bereid hierover te vertellen. Een overkoepelend overzicht van onderzoek zoals nu voor u ligt ontbrak tot nu toe echter. Dit overzicht is zeker niet uitputtend, maar kan helpen om richting te geven aan nieuw onderzoek, en om verbanden tussen bestaande projecten en programma's te leggen.

Het overzicht is gemaakt op basis van de projecten en programma's die in de interviews aan bod kwamen, en is dus gekleurd door de keuze van experts. Sommige thema's zijn hierdoor meer belicht dan andere. In een eventueel vervolg zou aan het thema hoogwaterveiligheid bijvoorbeeld meer aandacht gegeven kunnen worden.

Uit de inventarisatie blijkt dat rond kennisontwikkeling voor de verre toekomst van rivieren al veel gebeurt, zowel binnen Nederland als grensoverschrijdend. Via onderzoeksprogramma's (Rivers2Morrow, onderzoeksprogramma morfologie Maas, KPP), nationaal beleid (IRM, Deltaprogramma Zoetwater, PAGW), pilots (kribvaksuppleties Waal, Proeftuin Sediment Rijnmond) en internationale samenwerkingsverbanden (CHR, IMC) werken we toe naar een toekomstbestendig riviereengebied.

Volgens de deskundigen kan op veel gebieden echter nog een bredere blik worden toegepast. Het gaat er dan met name om verder te kijken in tijd (na 2085) en ruimte, naar het systeem als geheel en dus over lands- en beheersgrenzen heen, met een zo integraal mogelijke aanpak. Daarbij moet minder worden uitgegaan van de huidige inrichting en eisen, en meer rekening worden gehouden met autonome ontwikkelingen en een mogelijk (radicaal) andere inrichting van onze delta.

4 Referenties

ENW (2021). Advies Toekomst van het beleid 'Lek ontzien'. Advies nummer 21-04 van 27 juli 2021.

Deltacommissaris (2021). Aanbieding Deltaprogramma 2022.

Klijn, F., Leushuis, H., Treurniet, M., Van Heusden, W. en Van Vuren, S. (2022). Systeembeschouwing Rijn en Maas. Samenvatting en implicaties voor het IRM-planvormingsproces.

Kosters, A. en Asselman, N. (in prep.). Strategische Verkenning Rivieren. Deltares rapport 11208003-015-HYE-0001.

Van Vuren, S., Barneveld, H. en Asselman, N. (in prep.). Voorzet Kennisagenda Rivieren t.b.v. de periodieke doorontwikkeling van het programma Integraal Riviermanagement (IRM).

A Factsheets

A.1 Discipline- en functie-overstijgend

- 1 Integraal Riviermanagement (IRM)
- 2 Rivers2Morrow
- 3 CHR, Rheinblick II
- 4 Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer Rijn
- 5 Self Supporting River System
- 6 Onderzoek t.b.v. V&R stuwen Maas (ecologische aspecten)
- 7 Onderzoek t.b.v. V&R stuwen Maas (hydraulische en morfologische aspecten)
- 8 Rijn2040
- 9 Eerste fase nationale watersysteemverkenning
- 10 Evaluatie pilot langsdammen Waal

Factsheet IRM (algemeen)

Datum 17 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0022	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Frans Klijn (geïnterviewde expert)

Regiehouder (organisatie): ministerie van IenW

Projectleider: Steven Voest (IenW, Programmamanager IRM)

Opdrachtgever: ministerie van IenW

Website: <https://www.bouwplaatsirm.nl/>

Type programma: nationaal beleid

Trefwoorden: morfologie, hydraulica, hoogwaterveiligheid, natuur, scheepvaart, zoetwatervoorziening

Periode: Start in 2019. Het doel is om in 2023 twee beleidsbeslissingen vast te leggen in een Programma onder de Omgevingswet (PoW) en deze daarna gedetailleerd uit te werken. De beleidsbeslissingen zullen betrekking hebben op de gewenste (te handhaven of te realiseren) rivierbodemplugging en de vergroting van de bergings- en afvoercapaciteit met rivierverruiming. In het PoW wordt de planning voor realisatie van het programma uitgewerkt.

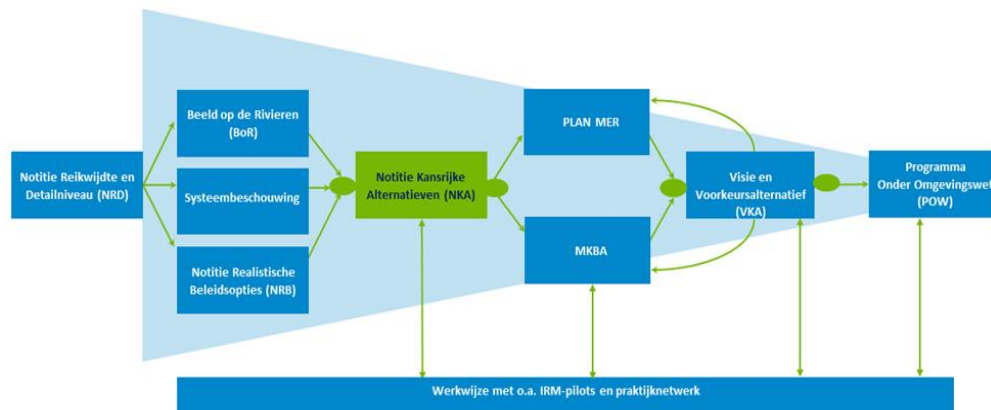
Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In het programma Integraal Riviermanagement (IRM) wordt met het rijk, provincies, waterschappen en gemeenten toegewerkt naar een toekomstbestendig, meervoudig bruikbaar Maas- en Rijnsysteem. De gevolgen van klimaatverandering en eerder menselijk ingrijpen in de rivieren zetten deze doelen onder druk. Via een trechteringsproces werkt IRM toe naar twee beleidsbeslissingen die worden vastgelegd in een PoW. Deze beleidsbeslissingen berusten op een integrale visie op het rivierengebied, en worden verder uitgewerkt tot een maatregelenpakket om de gestelde doelen te realiseren. Daarna wordt het programma minimaal elke 6 jaar herijkt, om doelen en maatregelen zo nodig aan te passen.

Aanleiding: Om de rivieren duurzaam aan de wensen van de maatschappij te laten voldoen zijn steeds nieuw beleid en nieuwe maatregelen nodig. Met de afronding van programma's als Ruimte voor de Rivier en Maaswerken is de start van het programma IRM de logische volgende stap, als meer integrale uitwerking van het Deltaprogramma Rivieren (dus met bredere scope).

Kernvraag: Wat is nodig om tot een toekomstbestendig, meervoudig bruikbaar Maas- en Rijngebied te komen?

Afbakening: IRM streeft naar het goed functioneren van de Rijntakken en Maas tot 2050, met doorkijk naar 2100.

Methode: Om uiteindelijk tot een PoW te komen wordt een trechteringsproces doorlopen:



De stappen in dit proces worden uitgevoerd door het kernteam IRM. Besluitvorming gebeurt door de stuurgroep IRM. Daarnaast is een onafhankelijke klankbord- en adviesgroep ingesteld waarin belanghebbenden zijn vertegenwoordigd.

Mate van abstractie: In het trechteringsproces wordt van grof naar fijn gewerkt. De mate van detail wordt dus steeds groter. Na het PoW worden beleid en maatregelen tot in detail uitgewerkt en gerealiseerd.

Producten: De resultaten van IRM landen in het PoW en de periodieke herijking daarvan.

Verwachte impact: Omdat IRM beoogt te leiden tot nieuw beleid en een omvangrijk maatregelenpakket is de impact in potentie zeer groot.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Binnen IRM wordt een kennisagenda opgesteld, waarin kennisontwikkeling die nodig is voor de doorontwikkeling (bijsturing tijdens de uitvoering) van IRM wordt opgenomen.

Relatie met andere programma's: IRM heeft o.a. te maken met de Deltaprogramma's Rijn en Maas, KRW, PAGW, HWBP en het Nationaal Waterprogramma.

Bronnen:
<https://www.bouwplaatsirm.nl/>

Kopie aan
de heer J. Kruijshoop
de heer J.G. Rinsema

Factsheet Rivers2Morrow

Datum 3 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0051	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Ralph Schielen (RWS)

Regiehouder (organisatie): Rijkswaterstaat

Projectleider: Ralph Schielen en Matthijs Boersema/Evelien van Eijsbergen (RWS)

Opdrachtgever: Ministerie van IenW, Rijkswaterstaat

Website: <https://ncr-web.org/projects/rivers2morrow/>

Type programma: onderzoeksprogramma

Trefwoorden: morfologie, hydraulica, ecologie

Periode: 2018 – 2023

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In het onderzoeksprogramma Rivers2Morrow ligt de focus op de langetermijntoekomst van laaglandrivieren, die wordt beïnvloed door klimaatverandering en menselijk ingrijpen, nu en in het verleden. Binnen het programma wordt systeemkennis ontwikkeld op het gebied van hydraulica, morfologie, ecologie en hun onderlinge interactie.

Aanleiding: Het programma werd opgestart omdat bestaande onderzoeksprogramma's zich (destijds) veelal op de korte en middellange termijn richtten, en er kennisvragen voor de langetermijntoekomst lagen (onder andere vanuit het Deltaprogramma).

Kernvraag: Hoe reageert een laaglandrivier op veranderingen (vanuit klimaat en menselijke ingrepen), in de evolutie naar een nieuw (dynamisch) evenwicht? Deelvragen zijn:

- Wat is de lange-termijn respons van de Rijn en de Maas op zeespiegelstijging en andere veranderende randvoorwaarden, en hoe voorspellen we die respons?
- Hoe bepalen interacties tussen de waterbeweging, slib, zand, zout en vegetatie de morfologische langetermijntoekomst van het benedenriviereengebied, en hoe kunnen we deze kennis inzetten voor een duurzame inrichting en beheer?
- Hoe zullen de sedimentaanvoer naar de delta, de verspreiding van het sediment binnen de delta, en de bodemsamenstelling in de komende eeuw veranderen als gevolg van klimaatverandering, veranderingen in landgebruik en rivierkundige ingrepen?
- Hoe beïnvloeden de veranderende randvoorwaarden en andere ontwikkelingen de kansen voor de geambieerde natuurkwaliteit van de grote rivieren en welke gewenste inrichting- en beheerstrategieën vergroten deze kansen?
- Wat zijn de hydro-morfologische effecten van de heterogeniteit van de ondergrond op de vorming van bodemvormen en erosiekuilen in rivieren?

- Hoe kunnen riviermodellen verbeterd worden zodat simulaties een hogere voorspelwaarde hebben, met een langere voorspelhorizon, en de resultaten in kortere tijd ter beschikking komen?

Afbakening: Het programma kijkt naar laaglandrivieren, met de Rijn en Maas als case studies. De focus ligt op de lange termijn (2070 en verder).

Methode: De onderzoeksvragen worden voornamelijk beantwoord in PhD-trajecten. Daarnaast is er ruimte om deelvragen door Deltares of de markt te laten beantwoorden ('flankerend onderzoek').

Mate van abstractie: Het programma draait om wetenschappelijk onderzoek, waarin de werking van het riviersysteem op het gebied van hydraulica, morfologie en ecologie in detail wordt geanalyseerd. Er is veel aandacht voor valorisatie en disseminatie van de opgedane kennis.

Producten: PhD-theses, wetenschappelijke publicaties, artikelen in de grijze literatuur (o.a. Land en Water, H2O).

Verwachte impact: Het onderzoeksprogramma sluit aan op de kennisbehoefte van RWS en het ministerie van IenW, de partijen die verantwoordelijk zijn voor het functioneren van de grote Nederlandse rivieren. De in het programma opgedane kennis kan een hulpmiddel vormen bij beleidsvorming en beheer van rivieren. In sommige gevallen zijn daarvoor nog wel extra vertaalslagen nodig, voordat de wetenschappelijke inzichten kunnen landen in de praktijk.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: In 2023 loopt het programma Rivers2Morrow ten einde. Op dit moment wordt nagedacht over een vervolg op dit programma. Hierin zal de kijk op de langetermijnontwikkeling van laaglandrivieren worden verbreed, door een nog meer multidisciplinaire aanpak. Het programma zal zich ook richten op de gamma-component binnen het onderzoek, bijvoorbeeld door het (nadrukkelijker) meenemen van sociaal-economische ontwikkelingen in het stroomgebied van rivieren, en de mogelijkheden van Nature-based Solutions.

Relatie met andere programma's:

- Rivers2Morrow sluit aan en bouwt voort op andere onderzoeksprogramma's, bijvoorbeeld RiverCare, onderzoek binnen KPP en het onderzoeksprogramma morfologie Maas.
- Kennis uit Rivers2Morrow kan worden gebruikt in beleids- en uitvoeringsprogramma's als IRM, KRW, en PAGW.

Bronnen:

<https://ncr-web.org/projects/rivers2morrow/>

Schielen, R. (2017). Lange termijn Onderzoek Rivieren 2017 – 2022. Onderzoeksagenda.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Datum
3 maart 2022

Ons kenmerk
11206796-001-ZWS-0051

Pagina
3 van 3

Factsheet CHR

Datum 27 januari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0028	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Judith ter Maat (Deltares), Jan Kruishoop (RWS-WVL)

Regiehouder (organisatie): CHR

Projectleider: verschilt per onderzoek

Opdrachtgever: CHR. Financiering komt voor een groot deel vanuit de deelnemende lidstaten.

Website: <https://www.chr-khr.org/>

Type programma: internationale samenwerking

Trefwoorden: morfologie en sediment, hydraulica, hoogwaterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid, watergebruik, klimaatverandering, socio-economische scenario's

Periode: doorlopend sinds 1970

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): De Internationale Commissie voor de Hydrologie van de Rijn (CHR) is 50 jaar geleden opgericht. De CHR voert onderzoek uit op het gebied van (socio-)hydrologie en morfologie om beleidsmakers en beheerders in het stroomgebied te ondersteunen. Onderzoek kan onder andere te maken hebben met waterstandsvoorspellingen, veranderingen in rivierbodempligging en het effect van klimaatverandering en verandering in land- en watergebruik op de afvoer van de Rijn. Recent is een onderzoek afgerond naar het effect van smeltende gletsjers als gevolg van klimaatverandering op de afvoer van de Rijn (wordt de Rijn een regenrivier? En wat betekent dat voor de lage afvoeren?). Een kort overzicht van relevant onderzoek dat recent is uitgevoerd of nu loopt is gegeven onder het kopje kernvraag.

Aanleiding: In de jaren '60 werd men zich er steeds meer van bewust dat duurzaam waterbeheer in het stroomgebied van de Rijn alleen mogelijk was wanneer men beschikte over grensoverstijgende kennis van hydrologische processen in het stroomgebied. Voor grensoverschrijdende rivieren zoals de Rijn was internationale samenwerking op dat vlak een must. Dit leidde tot de oprichting van de CHR. De CHR is de wetenschappelijke commissie in het Rijnstroomgebied. De CCR (Centrale Commissie voor de Rijnvaart) en de ICBR (Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn) zijn de beleidscommissies. De CHR levert haar kennis aan aan de twee beleidscommissies en andere stakeholders.

Kernvraag: Binnen de CHR loopt een aantal onderzoeken waarbij de volgende vragen centraal staan:

- Hoe ziet de sedimentbalans van de Rijn er uit? (studie op basis van metingen tussen 1990 en 2010, eerste verkenning afgerond, project krijgt vervolg)

- Wat is het effect van klimaatverandering op het afsmelten van de gletsjers en daarmee op de (lage) afvoeren van de Rijn? (ASG2 studie, afgerond; project krijgt waarschijnlijk vervolg (impact klimaatverandering op afvoer))
- Hoeveel water wordt er gebruikt uit de Rijn en hoe verandert dit in de toekomst door klimaatverandering en socio-economische ontwikkelingen? (quickscan afgerond, volgende fase gestart)
- Wat kunnen we uit het verleden leren met betrekking tot hydrologische extreme events? (opstartfase)
- Hoe komen we tot een gezamenlijk informatiesysteem en hoe omvangrijk moet dat zijn? Het streven is om in ieder geval data uit te wisselen (te beginnen met basisdata en resultaten van eigen studies voor wetenschappelijke doeleinden en beleid). Mogelijk worden ook modellen beschikbaar gesteld. (voorstel, nog nader uit te werken)
- Wat is het effect van klimaatverandering en socio-economische ontwikkelingen op de afvoer en de morfologie en daarmee op de belangrijkste gebruiksfuncties (voorstel Rheinblick 2, nog nader uit te werken. Hierin komen alle voorgaande onderzoeken samen (synthesestudie).)

De CHR werkt ook samen met internationale organisaties zoals WMO (World Meteorological Organization), UNESCO-IHP (Intergovernmental Hydrological Programme) en het EU Horizon project STARS4Water.

Afbakening: Het onderzoek betreft het stroomgebied van de Rijn. Sommige onderzoeken kijken naar het verleden (wat kunnen we leren van eerdere extreme gebeurtenissen?), andere onderzoeken kijken naar de toekomst. Ook de mate van detail varieert. Sommige onderzoeken voert de CHR zelf uit, in andere onderzoeken wordt juist kennis van universiteiten en andere instellingen bij elkaar gebracht.

Methode: Afhankelijk van het onderzoek worden verschillende methoden gebruikt:

- Metingen (o.a. voor het opstellen van de sedimentbalans)
- Modellen (o.a. effecten van klimaatverandering kwantificeren)
- Expertkennis (o.a. in eerste fase van scenariostudie socio-economische ontwikkelingen)

Mate van abstractie: In de onderzoeken die betrekking hebben op het hele stroomgebied is de mate van detail beperkt. Voor kleinere gebieden worden ook detailstudies uitgevoerd. Het gaat dan met name om veranderingen in hydrologie en sedimenttransport die betekenis hebben op stroomgebiedsniveau.

Producten: De verschillende onderzoeken worden vastgelegd in rapporten. Zie <https://www.chr-khr.org/en/publications>

Verwachte impact: Veel resultaten zijn direct bruikbaar bij beleidsstudies en bij het beheer van de rivier. Zo zijn inzichten in het effect van gletsjersmelt essentieel voor het droogtebeleid in Nederland. Sommige resultaten vormen slechts een puzzelstukje in een veel grotere puzzel. Zo geeft de opgestelde sedimentbalans (nog) geen antwoord op de vraag hoe de rivierbodem van de Rijntakken in Nederland zich zal ontwikkelen, maar de inzichten uit de sedimentbalans dragen hier wel aan bij.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Omdat een deel van de onderzoeken nog moet starten is nog niet te zeggen welk vervolgonderzoek nodig is. Zo is onbekend of de studie over watergebruiksscenario's antwoord zal geven op alle vragen die Nederland heeft om een goed beeld te krijgen van de ontwikkeling van lage afvoeren. Ook bij studies naar

sedimenttransport is de verwachting dat zich nieuwe vragen voor zullen doen. Nederland kan via de Nederlandse delegatie haar onderzoeksvragen inbrengen.

Relatie met andere programma's:

- Strategisch onderzoek Deltares, programma Waterbeschikbaarheid
- Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn
- Verkenning watervraag en -aanbod Ribasim Maas
- IRM
- Rijn2040 (ICBR)
- STARS4Water
- Deltaprogramma Zoetwater
- Update Deltascenario's en KNMI'23 klimaatscenario's
- DANUBIUS-RI

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer Rijn (Werkgroep NL-D)

Datum 10 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0010	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Kees Sloff

Regiehouder (organisatie): Rijkswaterstaat

Projectleider: Rico Tönis (Rijkswaterstaat ON)

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat gezamenlijk met Duitse partners

Website: n.v.t.

Type programma: internationale samenwerking

Trefwoorden: morfologie, hydraulica, grensoverschrijdend

Periode: december 2018 – december 2022 (wordt verlengd)

Beknopte beschrijving: Rijkswaterstaat werkt in dit project samen met Deltares en Duitse partners BfG, BAW, en WSA Duisburg-Rhein aan inhoudelijk afstemming en kennisuitwisseling op het gebied van metingen (waterstanden, afvoeren, sedimenttransport), modellen en maatregelen (suppleties, vaste lagen, etc.) om zo gezamenlijk te komen tot een visie op het vaarwegbeheer van de Bovenrijn en Niederrhein. Het project focust dus op inhoudelijke kennisuitwisseling met betrekking tot het beheer van de rivier in het grensgebied, met nadruk op de bevaarbaarheid.

Aanleiding: De Rijn is een grensoverschrijdende rivier. Daarom is afstemming nodig, niet alleen qua proces, maar ook op inhoud. Zo gebruiken Nederland en Duitsland verschillende meettechnieken en modellen, die tot verschillende resultaten kunnen leiden. Dit project is opgestart om inhoudelijke kennis uit te wisselen en af te stemmen over metingen, modellen en maatregelen.

Kernvraag: Wat kunnen Nederland en Duitsland van elkaar leren op gebied van metingen, modellen en maatregelen voor de verbetering en het onderhoud van de vaarweg in het grensgebied?

Afbakening:

Tijd: het project is gestart in 2019, maar heeft door Corona de afgelopen jaren stil gelegen. De oorspronkelijke einddatum was december 2022, maar vanwege de stilstand zal deze worden aangepast (nog niet bekend tot wanneer).

Ruimte: De afstemming heeft betrekking op de Rijn als grensrivier, dus Niederrhein, Bovenrijn en het splitsingspuntengebied.

Methode: Het project wordt uitgevoerd door inhoudelijke afstemming en kennisuitwisseling op de genoemde onderwerpen, door inhoudelijk betrokken experts bij RWS, Deltares, BfG en andere partners. Er worden in het kader van dit project ook gezamenlijke meetcampagnes en onderzoeksprojecten uitgevoerd.

Mate van abstractie: Kennisuitwisseling op de deelonderwerpen vindt plaats in grote mate van detail (diepgaand).

Producten: Deelrapporten over technische onderwerpen en deelrapporten over bouwmaatregelen. Resultaten van prognoseberekeringen (effecten) en eindrapport met aanbevelingen.

Verwachte impact:

De potentiële impact van dit project heeft betrekking op:

1. inhoudelijke kennis over meetmethoden, modellen en maatregelen die van invloed kunnen zijn op het werkproces van RWS (monitoringsprogramma's e.d.), het beheer van de rivier en op beleidsstudies of uitvoerende programma's (bijvoorbeeld door wat geleerd is over impact en haalbaarheid van maatregelen);
2. verbeterde relatie met buurland Duitsland.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Nog niet bekend.

Relatie met andere programma's: Afhankelijk van de bevindingen over meetmethoden, modellen en maatregelen kunnen relaties ontstaan met verschillende projecten en programma's. Relaties zijn er nu al met het programma Grensoverschrijdend sedimentbeheer, waarvoor nu aan een voorstel wordt gewerkt (voor meer informatie wordt verwezen naar de Factsheet Grensoverschrijdend Sedimentmanagement Rijn).

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Self Supporting River System

Datum 3 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0053	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Heleen Vreugdenhil (Deltares), gesproken met Arjan Sieben (RWS)

Regiehouder (organisatie): Rijkswaterstaat

Projectleider:

programmamateam SSRS: Joyce Zuijdam, Marja Hamilton, Astrid Bout. Onder het programma vallen verschillende leerteams:

- Leerteam SSRS IJssel Twentekanalen
- Leerteam AVaarwegen P1 (Boven-Rijn, Maas-Waalkanaal, Waal)
- Leerteam AVaarwegen P2 (IJssel, Twentekanalen, Nederrijn-Lek)

Opdrachtgever: -

Website: <https://www.ssrs.info/>

Type programma: samenwerkings- en innovatieprogramma

Trefwoorden: rivierbeheer, biomassa, sediment, sociaal kapitaal, energie uit water

Periode: Het eerste leerteam (SSRS IJssel Twentekanalen) liep van 2015 tot 2021. Inmiddels zijn nieuwe leerteams opgestart.

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Het programma Self Supporting River System (SSRS) is een samenwerkingsverband tussen overheid, kennisinstellingen en het bedrijfsleven om gezamenlijk innovaties in rivierbeheer te ontwikkelen en te implementeren. Dit doel krijgt voornamelijk gestalte in de leerruimte SSRS, die standaard in elk prestatiecontract van Rijkswaterstaat is opgenomen. Hierin wordt samengewerkt aan innovaties die voor alle betrokken partners voordelen opleveren.

Aanleiding: SSRS is opgestart vanuit de gedachte dat samenwerking tussen overheid, kennisinstellingen en het bedrijfsleven noodzakelijk is om innovaties in het beheer en onderhoud van rivieren succesvol te ontwikkelen en te implementeren. Deze innovaties zijn nodig om rivierbeheer duurzamer en efficiënter (dus goedkoper) uit te kunnen voeren.

Kernvraag: Hoe kan het beheer en onderhoud van rivieren duurzamer en betaalbaarder worden gemaakt, en hoe kan dit worden gecombineerd met oplossingen voor andere opgaven en transities?

Afbakening: De leerruimte is begonnen bij rivieren die bij Rijkswaterstaat in beheer zijn. De scope wordt nu uitgebreid naar de kust en naar kunstwerken, en ook de mogelijkheden voor droge percelen worden verkend. SSRS is gericht op innovaties die nu getest en mogelijk opgeschaald kunnen worden. Het programma is daarmee gericht op de korte

termijn, maar ontwikkelde innovaties kunnen wel helpen om het (rivier)beheer ook op de lange termijn goed uit te kunnen blijven voeren.

Methode: Voorgestelde innovaties worden veelal getest in kleinschalige pilots binnen de leerruimte SSRS. Het perceel kan daarbij als innovatieruimte worden gebruikt. Alle partners dragen bij aan ontwikkeling en financiering van de projecten. Voorbeelden van recente pilotprojecten zijn:

- flexibele kribben: kribben die zijn opgebouwd uit losse betonnen elementen en daardoor relatief makkelijk aan te passen zijn.
- houten schermen: met boomstammen die bij kap beschikbaar komen kunnen houten schermen in de rivier worden gemaakt met als doel om oevererosie tegen te gaan.
- onderhoud oevers door schaapskudde: begrazing door schapen in plaats van machinaal maaien.
- bodemverbetering van landbouwgrond met gebaggerd sediment.
- drijvende waterkrachtcentrale.
- plastic uit rivieren met een bellenscherm.

Mate van abstractie: SSRS is gericht op concrete ideeën om beheer en onderhoud van rivieren duurzamer en betaalbaarder te maken. Kansrijke voorstellen worden verder uitgewerkt in een business case en vervolgens getest in de praktijk. Hiervoor moeten de ideeën tot in detail uitgewerkt worden.

Producten: rapporten, verder ontwikkelde innovaties.

Verwachte impact: SSRS is gericht op de praktijk van rivierbeheer, dus resultaten kunnen hier meteen in landen. De impact van de individuele innovaties is op dit moment nog beperkt, maar succesvolle ideeën kunnen in de toekomst mogelijk op grotere schaal geïmplementeerd worden. Binnen SSRS wordt opschaling van innovaties op de volgende manieren verkend:

- 1 Op basis van *stakeholder readiness levels* (SRL): in hoeverre zijn de partijen klaar om de innovatie te adopteren? Wat is daar (organisatorisch, financieel, juridisch, etc.) voor nodig? Deze punten worden verkend en waar mogelijk wordt hieraan gewerkt.
- 2 Door directe interactie met de uiteindelijke beheerder (districten) worden de toepassingsmogelijkheden in het gebied verkend en wordt advies gegeven over de innovatie.
- 3 Wanneer een innovatie nog niet ver genoeg is ontwikkeld, maar de potentie en de belangen groot genoeg zijn wordt een vervolgpilot opgezet.

Daarnaast heeft het leerteam als concept impact: na de pilotfase in de IJssel/Twentekanalen is de leerruimte nu standaard onderdeel van prestatiecontracten. Hiervoor zijn interne RWS-processen gestroomlijnd en zijn de leer- en werkprocessen op diverse manieren geborgd en gecommuniceerd.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Projectspecifiek vervolgonderzoek wordt vaak binnen de leerruimte uitgevoerd, bijvoorbeeld door de betrokken kennisinstelling en samen met studenten.

Daarnaast zijn er overkoepelende vragen:

- Hoe kunnen individuele/lokale innovaties met grotere rivieropgaven worden verbonden? Hoe kunnen deze maatregelen helpen als je ze combineert/slim inzet?
- Hoe organiseren we kennisborging, zodat kennis op lange termijn en tussen percelen en tussen onderzoeksprogramma's beschikbaar blijft?

- Hoe laten we andere (kennis- en aannemende) partijen goed aansluiten in een bestaande leerruimte?

Relatie met andere programma's:

- Proeftuin Duurzame Rivieren – IJssel
- Proeftuin Sediment Rijnmond
- IRM
- Transitiepaden RWS?
- Rivers2Morrow

Bronnen:

<https://www.ssrs.info/>

Leerteam SSRS (2021). Nieuwsbrief Leerruimte SSRS 2021.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet onderzoek t.b.v. V&R stuwen Maas - ecologisch functioneren

Datum 9 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0035	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Wendy Vercruijssse, Roy Frings (RWS-ZN)
Regiehouder (organisatie): RWS-ZN
Projectleider: Lillianne Jetten-van der Weijden (RWS-ZN, projectleider V&R stuwen Maas)
Opdrachtgever: RWS-ZN
Website: -
Type programma: uitvoeringsprogramma
Trefwoorden: vervanging en renovatie (V&R), natuur
Periode: Grofweg 2020 – 2030
Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Tussen 2028 en 2035 worden de 7 stuwen in de Maas vervangen (Grave, Sambeek, Belfeld, Roermond, Linne) of gerenoveerd (Lith, Borgharen). Binnen het V&R-traject worden hiervoor verschillende alternatieven ontwikkeld, waaruit uiteindelijk een voorkeursalternatief wordt geselecteerd. In de aanloopfase van dit traject is kennisontwikkeling noodzakelijk, onder andere op hydraulisch, morfologisch en ecologisch gebied. In deze factsheet ligt de focus op benodigd onderzoek om ecologische aspecten goed mee te kunnen nemen in het stuwontwerp.

Aanleiding: 5 van de 7 stuwen in de Maas moeten worden vervangen omdat ze het einde van hun levensduur bereikt hebben. De overige 2 stuwen krijgen levensduurverlengend onderhoud. Deze V&R-opgave vormt de aanleiding voor kennisontwikkeling rondom de stuwen in de Maas, onder andere op ecologisch gebied.

Kernvraag: Welk stuwontwerp is optimaal voor het ecologisch functioneren van de Maas? Onderliggende kennisvragen hebben betrekking op de aspecten visconnectiviteit, stromend habitat, natuurlijk peilbeheer, doorgang van sediment en afvang en monitoring van plastic. Hiervan zijn de vragen over stromend habitat en peilbeheer op dit moment het relevantst omdat deze niet belegd zijn, veel onzekerheden bevatten en de kennis tijdig nodig is om met het stuwontwerp te integreren.

Afbakening: Het onderzoek gaat specifiek over de stuwen in de Maas (en hun omgeving), maar kan ook toepasbaar zijn op stuwen in andere rivieren. Omdat stuwen een levensduur van ca. 100 jaar hebben, moet in het onderzoek ook met deze termijn rekening worden gehouden.

Methode: Eind 2021 is door RWS-ZN een inventarisatie gemaakt van benodigd onderzoek naar de ecologische aspecten die moeten worden meegewogen in het nieuwe

<p>stuwontwerp. Dit onderzoek moet deels worden opgepakt in de aanloopfase van het V&R-traject, en kan voor een ander deel parallel lopen aan het V&R-traject.</p>
<p>Mate van abstractie: In de inventarisatie zijn gedetailleerde onderzoeksvragen opgenomen, specifiek voor het functioneren van de nieuwe stuwen in de Maas op ecologisch gebied.</p>
<p>Producten: Rapporten.</p>
<p>Verwachte impact: De resultaten van het onderzoek kunnen worden meegenomen in het V&R-traject voor de stuwen in de Maas.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen: -</p>
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">• kennisprogramma natte kunstwerken• onderzoeksprogramma morfologie Maas• N2000 beheerplan Maas• KRW• PAGW
<p>Bronnen:</p> <p>Vercrujssse, W. en Wezenberg, S. (2021). Ecologische aandachtspunten en ontwerpeisen voor vervangen en renoveren van stuwen in de Maas.</p>

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Onderzoek t.b.v V&R stuwen Maas - hydraulisch en morfologisch functioneren

Datum

8 februari 2022

Ons kenmerk

11206796-001-ZWS-0032

Aantal pagina's

1 van 2

Contactpersoon

Nathalie Asselman

Doorkiesnummer

+31(0)88 335 8527

E-mail

Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Max Schropp**Regiehouder** (organisatie): RWS-PPO (RWS Ontwerpt)**Projectleider:** Marloes Baijens**Opdrachtgever:** RWS**Website:** -**Type programma:** onderzoeksprogramma / uitvoeringsprogramma**Trefwoorden:** hydraulica, morfologie, scheepvaart, hoogwaterveiligheid**Periode:** Grofweg 2020 – 2030

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Tussen 2028 en 2035 worden de 7 stuwen in de Maas vervangen (Grave, Sambeek, Belfeld, Roermond, Linne) of gerenoveerd (Lith, Borgharen). Binnen het V&R-traject worden hiervoor verschillende alternatieven ontwikkeld, waaruit uiteindelijk een voorkeursalternatief wordt geselecteerd. In de aanloopfase van dit traject is kennisontwikkeling noodzakelijk, onder andere op hydraulisch, morfologisch en ecologisch gebied. In deze factsheet ligt de focus op benodigd onderzoek om hydraulische en morfologische aspecten goed mee te kunnen nemen in het stuwontwerp.

Aanleiding: 5 van de 7 stuwen in de Maas moeten worden vervangen omdat ze het einde van hun levensduur bereikt hebben. De overige 2 stuwen krijgen levensduurverlengend onderhoud. Deze V&R-opgave vormt de aanleiding voor kennisontwikkeling rondom de stuwen in de Maas, onder andere op hydraulisch en morfologisch gebied.

Kernvraag: Hoe kunnen stuwen vanuit hydraulisch en morfologisch perspectief optimaal ontworpen worden? Specifieke vragen die onderzocht worden zijn:

- Met welke bodemligging moet in 2130 rekening worden gehouden bij het bepalen van de hoogte van de stuwdrempel?
- Wat is het effect van de vormgeving van de stuw op sediment-connectiviteit?
- Hoe groot is de kans dat een stuw niet (volledig) gestreken kan worden tijdens hoogwater en hoe neem je dat mee bij het bepalen van ontwerpbelastingen voor waterkeringen in BOI? (onderzoek wordt opgestart binnen afdeling Waterkeringen van RWS-WVL).
- Moet de doorvaarbaarheid van stuwen tijdens hoogwater zo blijven? Vanuit zoetwaterbeschikbaarheid gaat de voorkeur uit naar een stuw met meerdere kleine compartimenten, maar dit zou beperkingen voor de scheepvaart op kunnen leveren gedurende een paar dagen per jaar. (Een eerste verkenning wordt gestart)

<ul style="list-style-type: none">• Wanneer (bij welke afvoer) worden sluizen bij stuwen onbruikbaar? Wanneer sluizen bruikbaar zijn bij relatief hoge afvoeren dan heeft dat effect op het ontwerp (zie punt hiervoor)• Wat zijn de stroomsnelheden boven de stuw drempel bij gestreken stuw voor verschillende stuwconfiguraties? Belangrijk voor de vraag of de stuw bij hoogwater doorvaarbaar is of moet zijn. Dit onderzoek wordt uitgevoerd onder het Kennisprogramma Natte Kunstwerken.• Wat is het benodigde natte dwarsprofiel zodat de stuw (1) geen opstuwing veroorzaakt, (2) een eventueel bestaand hydraulisch knelpunt kan oplossen, (3) extra rivierverruiming kan bewerkstelligen?• Welke stuwprogramma's zouden in de toekomst wenselijk of noodzakelijk kunnen worden, en wat betekent dat voor het ontwerp van de stuwen?
<p>Afbakening: Omdat de stuwen een levensduur moeten hebben van 100 jaar wordt gekeken tot 2130. Ruimtelijk beslaat het onderzoek de gestuwde delen op de Maas in Nederland.</p>
<p>Methode: Modellsimulaties, expertkennis, analyse van historische gegevens over bodemligging, waterstanden en scheepsbewegingen, faalkansanalyse</p>
<p>Mate van abstractie: Omdat dit onderzoek gebruikt gaat worden bij het ontwerpen van stuwen kent het een relatief grote mate van detail.</p>
<p>Producten: rapporten met antwoord op de kennisvragen.</p>
<p>Verwachte impact: De antwoorden worden gebruikt bij de ontwerpen voor de nieuw te bouwen stuwen op de Maas. Sommige inzichten zullen ook breder toepasbaar zijn.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gerelateerd aan bodemligging 2130: hoe gaan we om met zomerbedverdiepingen? Is dit een (on)gewenste maatregel?• Wat is het effect van klimaatverandering op de rivierafvoer in 2130? (huidige klimaatscenario's kijken niet verder dan 2085)• Hoe ontwikkelt de scheepvaart op de Maas zich de komende honderd jaar?
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">• BOA transnationale samenwerking• IRM• BOI• Onderzoek t.b.v. V&R stuwen Maas – ecologisch functioneren (zie factsheet)

Factsheet Rijn 2040

Datum 28 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0046	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: besproken met Jan Kruijshoop (RWS-WVL)
Regiehouder (organisatie): ICBR (Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn)
Projectleider: -
Opdrachtgever: ICBR
Website: <https://www.iksr.org/nl/icbr/rijn-2040>
Type programma: internationale samenwerking
Trefwoorden: ecologie, waterkwaliteit, hoogwaterveiligheid, waterbeschikbaarheid, Rijn
Periode: 2020 - 2040
Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Met het programma Rijn 2040 stellen de vertegenwoordigers van verschillende landen en gebieden in het Rijnstroomgebied in de ICBR gezamenlijke doelen vast voor een duurzaam beheerd en klimaatbestendig Rijnstroomgebied in 2040, en maken zij afspraken om deze doelen te bereiken. Met dit programma wordt de samenwerking van de afgelopen 70 jaar op het gebied van ecologie, waterkwaliteit en hoog- en laagwater voortgezet, en wordt voortgebouwd op het voorgaande programma Rijn 2020.

Aanleiding: Directe aanleiding voor de vaststelling van het programma Rijn 2040 was de beëindiging van het vorige samenwerkingsprogramma Rijn 2020. Met deze programma's geeft de ICBR invulling aan het Verdrag ter bescherming van de Rijn uit 1999, waarin Zwitserland, Frankrijk, Luxemburg, Duitsland en Nederland hebben afgesproken het ecosysteem van de Rijn te zullen blijven beschermen.

Kernvraag: De ICBR stelt zich met dit programma ten doel om een duurzaam beheerd en klimaatbestendig Rijnstroomgebied te creëren, met waardevolle levensaders voor natuur en mens.

Afbakening: Het is de ambitie van de ICBR om de in het programma gestelde doelen in 2040 bereikt te hebben. Echter, omdat wordt toegewerkt naar een klimaatbestendig Rijnstroomgebied, moeten de gevolgen van klimaatverandering op langere termijn (richting 2100) nadrukkelijk beschouwd worden.

Methode: Met het programma worden afspraken en gezamenlijke doelen vastgelegd. Het programma wordt voor een deel uitgevoerd op het niveau van de ICBR, maar vooral ook door de afzonderlijke deelnemende landen, die binnen hun landsgrenzen maatregelen

treffen in het kader van het Verdrag ter bescherming van de Rijn, maar ook bijv. de Kaderrichtlijn Water.

Inhoudelijke input op ICBR-niveau wordt geleverd door verschillende werkgroepen, die worden ondersteund door expertgroepen. Op dit moment zijn de volgende werkgroepen actief:

- Werkgroep hoog- en laagwater
- Werkgroep waterkwaliteit/emissies
- Werkgroep ecologie

Het programma Rijn 2040 wordt vertaald in werkprogramma's, opgeknipt in perioden van 6 jaar. De komende jaren wordt bijvoorbeeld gewerkt aan de volgende onderwerpen:

- Actualisering van de afvoerprojecties voor 2050 en 2100 voor het Rijnstroomgebied;
- Kwantitatief onderzoek naar de sedimenthuishouding van de Rijn;
- Onderzoek naar de toekomstige waterbeschikbaarheid in het Rijnstroomgebied (grond- en oppervlaktewater) voor het jaar 2050.

De kosten voor de activiteiten van de ICBR worden gedekt door:

- de Europese Unie (2.5%)
- Zwitserland (12%)
- Duitsland (27.8 %)
- Frankrijk (27.8 %)
- Luxemburg (2.1%)
- Nederland (27.8 %)

Mate van abstractie: In het programma worden concrete doelen vastgesteld en afspraken gemaakt, maar de uitvoering hiervan wordt niet nader gespecificeerd.

Producten: De in de ministersconferenties gemaakte afspraken vormen het belangrijkste product van de ICBR. Hieruit kunnen weer onderzoeksprojecten, uitvoering van maatregelen en beleidsbeslissingen in de deelnemende landen volgen.

Verwachte impact: Om de doelen uit het Rijn 2040-programma te halen wordt onderzoek uitgevoerd en nemen de deelnemende landen maatregelen. Het programma heeft daarmee een indirecte, maar potentieel grote impact.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: In het programma wordt de uitvoering van verschillende monitoringsprogramma's, inventarisaties, evaluaties, plannen en andere onderzoeken besproken, die nodig zijn om het algemene doel van een duurzaam beheerd en klimaatbestendig Rijnstroomgebied te behalen.

Relatie met andere programma's: Andere commissies waarin internationale samenwerking voor het Rijnstroomgebied plaatsvindt zijn:

- de CHR (International Commission for the Hydrology of the Rhine basin)
- de CCR (Centrale commissie voor de Rijnvaart)

Tussen de commissies is goed contact, mede door overlap van commissieleden. Ook INBO (International Network of Basin Organizations) speelt als overkoepelende organisatie een rol in de samenwerking tussen de verschillende commissies.

Bronnen:

<https://www.iksr.org/nl/icbr>

ICBR (2020). Programma Rijn 2040. De Rijn en zijn stroomgebied: duurzaam beheerd en klimaatbestendig. Zestiende Rijnministersconferentie: 13 februari 2020, Amsterdam.

ICBR (2018). Huishoudelijk en financieel reglement van de ICBR.

ICBR (1999). Verdrag inzake de bescherming van de Rijn.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet eerste fase nationale watersysteemverkenning

Datum 2 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0050	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Gesproken met Dolf Kern (staf DC)

Regiehouder (organisatie): Ministerie van IenW

Projectleider: Matthijs Bonte (IenW)

Opdrachtgever: -

Website: -

Type programma: beleidsanalyse

Trefwoorden: integrale aanpak, interactie tussen programma's

Periode: 2021 (eerste fase)

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): De eerste fase van de nationale watersysteemverkenning brengt de samenhang tussen de Rijksbeleidsprogramma's voor het Nederlandse watersysteem in beeld en geeft een overzicht van besluiten die in die programma's worden genomen. De verkenning wordt uitgevoerd om een integrale aanpak van nationale wateropgaven te bevorderen en besluitvorming voor de lange termijn makkelijker te maken.

Aanleiding: De watersysteemverkenning is geagendeerd in het ontwerp Nationaal Waterprogramma 2022 – 2027, met het oog op de herijking van de deltabeslissingen in 2026, en het volgende Nationaal Waterprogramma (2028 – 2033). Om beslissingen voor de lange termijn te kunnen nemen is een integrale, programma-overstijgende blik nodig, die op dit moment nog te weinig aanwezig is.

Kernvraag: Hoe verhouden de verschillende IenW-programma's zich tot elkaar en tot de maatschappelijke opgaven op het gebied van water?

Afbakening: In de analyse worden de belangrijkste programma's onder IenW meegenomen. Deze programma's hebben een verschillende ruimtelijke scope en beschouwen veelal de middellange termijn (zichtjaar 2050).

Methode: Bureaustudie, interviews, workshops.

Mate van abstractie: Het project geeft een overkoepelende beschouwing van lopende programma's voor het Nederlandse hoofdwatersysteem en gaat dus meer de breedte in dan de diepte.

Producten: Rapporten

Verwachte impact: De beoogde impact is een meer integrale aanpak van opgaven voor het Nederlandse watersysteem. Daarnaast moet de verkenning een hulpmiddel worden voor langetermijnbesluiten op zowel nationaal als regionaal niveau, door de verschillende programma's en benodigde besluiten systematisch in beeld te brengen.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Uit de eerste fase van de verkenning (uitgevoerd in 2021) volgt de aanbeveling om in te zoomen op een aantal hotspots, waar verschillende programma's en bijbehorende besluiten bij elkaar komen.

Eén van deze hotspots is het IJsselmeergebied, waar de volgende besluiten bij elkaar komen:

- beleidsbeslissing afvoercapaciteit IJssel (IRM)
- besluit aanvoerroute ARK-IJsselmeergebied (KZH)
- vervanging spuicomplex Afsluitdijk (DPIJ)
- peilbesluit IJsselmeer (DPIJ)
- besluitvorming maatregelen in het kader van de PAGW

Voor deze gebieden wordt een inhoudelijke analyse aangeraden om integrale handelingsperspectieven te ontwikkelen.

Het project is begin 2022 geïntegreerd met het DGWB-programma Bodem en Water als Basis. De gedachte hierbij is dat de watersysteemverkenning wordt gezien als instrument om invulling te geven aan de ambitie om het watersysteem als basis te nemen voor de ruimtelijke inrichting.

Relatie met andere programma's: De nationale watersysteemverkenning beschouwt de volgende programma's:

- DP Zoetwater
- DP Ruimtelijke Adaptatie
- DP Waterveiligheid
- DP IJsselmeergebied
- DP Zuidwestelijke Delta
- DP Rijnmond-Drechtsteden
- Kennisprogramma Zeespiegelstijging
- IRM
- Delta-aanpak Waterkwaliteit
- PAGW
- de studiegroep grondwater

Bronnen:

Ministeries van IenW, LNV en BZK (2021). Ontwerp Nationaal Waterprogramma 2022 – 2027. Het nationale waterbeleid en de uitvoering in de Rijkswateren.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Evaluatie pilot langsdammen Waal

Datum 15 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0020	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Tom Buijse (Deltares/WUR)

Regiehouder: Deltares

Projectleider: Erik Mosselman (bij Deltares)

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat

Website: -

Type programma: onderzoek in opdracht van RWS

Trefwoorden: morfologie, hoogwaterveiligheid, natuur, scheepvaart, zoetwatervoorziening

Periode: 2020-2021 (pilot langsdammen zelf vanaf 2016)

Beknopte beschrijving: Langsdammen in een rivier zijn naar verwachting gunstiger voor hoogwaterveiligheid, vaarweg, natuur en zoetwatervoorziening dan kribben. Door een ruime oevergeul achter de langsdammen te creëren neemt de afvoercapaciteit bij hoogwater toe. Daarnaast wordt, afhankelijk van instroomopening van de oevergeul, de laagwaterstand opgestuwd. De langsdammen zijn ook gunstig voor de natuur omdat er een beschutte habitat ontstaat in de permanent watervoerende oevergeulen achter de langsdammen. Bovendien is de verwachting dat een systeem met langsdammen op riviertrajectniveau kan helpen om de grootschalige bodemerosie in de Rijntakken te stoppen. Om dit te testen is een pilot uitgevoerd langs de Waal. Uit de evaluatie blijkt dat langsdammen inderdaad perspectief bieden voor een integrale oplossing van meerdere rivierproblemen. Met de ruimtelijke diversificatie vinden functies een eigen plek en daardoor presteert het nieuwe systeem beter dan het oude systeem met kribben. Er zijn echter ook aandachtspunten. Zo ervaart de scheepvaart de versmalling als minder prettig en blijkt de morfodynamiek in de oevergeul relatief groot. Op verschillende locaties zijn de oevers aanzienlijk geërodeerd.

Aanleiding: Door klimaatveranderingen worden de laagwaterstanden steeds lager en de hoogwaterstanden steeds hoger. Dat geeft problemen voor o.a. scheepvaart en hoogwaterveiligheid. Daarnaast vormen doorgaande bodemerosie en het vergroten van de kansen voor natuur aandachtspunten. Langsdammen zouden een positieve bijdrage kunnen leveren aan al deze problemen. Met deze pilot is geprobeerd om te leren in de praktijk.

Kernvraag: (1) Kunnen langsdammen bijdragen aan het verkleinen van de problemen rondom bodemerosie, hoogwaterveiligheid, scheepvaart en natuur? Ofwel: Werkt het principe van de langsdammen voldoende om de beoogde nuttige toepassingen te realiseren? En (2) In hoeverre zijn de langsdammen in potentie geschikt om elders te worden toegepast?

<p>Afbakening: De pilot langsdammen is gerealiseerd in 2016. Dit project kijkt dus naar monitoringsgegevens van de afgelopen 5 jaar (aangevuld met modelberekeningen). Het gaat dus om het functioneren van langsdammen in de huidige situatie. De bevindingen zijn echter relevant voor beheer en inrichting van de rivier, ook in de verre toekomst.</p>
<p>Methode: De langsdammen in de Waal zijn in 2016 aangelegd. Dit project analyseert de monitoringsgegevens die sindsdien zijn verzameld. Ook zijn modelberekeningen uitgevoerd.</p>
<p>Mate van abstractie: Het project kent een grote mate van detail. Morfologische ontwikkelingen en effecten op waterstanden worden in detail voor de Waal geanalyseerd.</p>
<p>Producten: Een overkoepelend rapport, met onderliggende technisch inhoudelijke rapporten per werkpakket/thema.</p>
<p>Verwachte impact: De resultaten zullen gebruikt worden bij beleidsstudies, zoals IRM, maar vanuit de onderzoekers zijn drie onderwerpen benoemd die extra aandacht vereisen voordat besloten kan worden om deze maatregel al dan niet grootschaliger te implementeren (zie 'vervolgonderzoek').</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Regelbereik: Bij lage waterstand bepaalt de hoogte van de drempel in de oevergeul de verdeling van het debiet en sediment over hoofdgeul en oevergeul. De mogelijkheden voor sturing en het effect daarvan zijn in praktijk met de pilot nog niet volledig onderzocht. Kunnen hogere inlaatdrempels aantoonbaar de bijbehorende laagwaterstanden opzetten zonder dat dit de natuur in de oevergeul hindert?• Beheer en onderhoud: Tijdens de pilot is het onderhoud van de vaargeul niet toegenomen. De duur van de pilot is echter te kort om te kunnen concluderen hoeveel onderhoud in de toekomst nodig zal zijn. De morfologie van de oevergeul blijkt dynamischer dan die van nevengeulen waarmee Rijkswaterstaat al meer ervaring heeft. Op verschillende locaties zijn de oevers aanzienlijk geërodeerd. Nog niet duidelijk is tot hoever deze erosie zal voortschrijden en welke natuurwaarden en risico's hierdoor kunnen ontstaan. Een andere vraag is hoe de tijdelijke erosie benedenstrooms van de langsdammen zich in de komende jaren verder ontwikkelt en of dit het vaargeulonderhoud kan verlichten zonder grote neveneffecten.• Scheepvaart: Aandacht is nodig voor de invloed van het veranderde vaarwater op de situatie bij het knooppunt van de Waal en het Amsterdam-Rijnkanaal, op het gezamenlijk gebruik van de hoofdgeul door beroeps- en recreatievaart, en op de beschikbare afstand tussen de schepen.
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">- Duurzame bodemligging Rijntakken- IRM
<p>Bronnen:</p> <p>Mosselman, E. en Buijse, T. (2021). Synthese: Lessen uit de pilot Langsdammen in de Waal. Wat weten we na 4 jaar monitoring en onderzoek?</p>

Datum
15 maart 2022

Ons kenmerk
11206796-001-ZWS-0020

Pagina
3 van 3

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

A.2 Hydrologie en hydraulica

- 11 BOA transnationale samenwerking
- 12 Systeembeschouwing IRM
- 13 International Meuse Symposium

Factsheet BOA transnationale samenwerking

Datum 8 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0031	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: David Kroekenstoel

Regiehouder (organisatie): RWS-WVL

Projectleider: David Kroekenstoel

Opdrachtgever: DGBW

Website: -

Type programma: onderzoeksprogramma / nationaal beleid / internationale samenwerking

Trefwoorden: hydrologie, hydraulica, hoogwaterveiligheid, klimaatverandering

Periode: doorlopend

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In het kader van BOA

(BeleidsOndersteunend Advies) transnationale samenwerking worden meerdere onderzoeken uitgevoerd die relevant zijn voor toekomstige ontwikkelingen in het rivierengebied. De focus ligt daarbij op de rivierafvoer:

1. Onderzoek met GRADE (generation of rainfall and discharge extremes): betreft het afleiden van huidige afvoerstatistiek en nieuwe klimaatscenario's (met bijbehorende afvoerstatistiek) voor Rijn, Maas en Vecht. Het KNMI werkt aan een update van de klimaatscenario's (KNMI'23 genoemd) voor de zichtjaren 2050 en 2085 met een doorkijk naar 2150. Op basis van de klimaatscenario's worden langjarige temperatuur- en neerslagreeksen gegenereerd die vervolgens worden doorgerekend met hydrologische modellen. Hiervoor worden nieuwe modellen ontwikkeld en wordt het gebied voor de Maas uitgebreid tot Mook (voorheen keek GRADE alleen bovenstrooms van de Nederlandse grens). Dit levert langjarige afvoerreeksen op basis waarvan veranderingen in afvoerstatistiek worden bepaald, zowel voor hoogwater als laagwater. Deze statistiek wordt gebruikt bij BOI, Nationaal Water Model en beleidsstudies.
2. Systeemwerking: kijkt naar de ventielwerking van de Rijn bovenstrooms van Lobith en de hiermee samenhangende systeemwerkingseffecten. Het is bekend dat zeer hoge afvoeren op de Rijn worden 'afgetopt' doordat gebieden langs de Niederrhein overstromen (ventielwerking c.q. positieve systeemwerking). Echter, wanneer op het benedenstroomse deel van de Niederrhein of op de Bovenrijn sprake is van een dijkdoorbraak dan kan dit leiden tot een 'sneeuwbaaleffect' waarbij water vanuit de Rijn achterlangs richting IJssel stroomt en daar leidt tot hogere belastingen. We noemen dit negatieve systeemwerking. Momenteel wordt onderzocht hoe groot het effect van negatieve systeemwerking kan zijn bij een doorbraak aan de noordkant van de Bovenrijn (dijkring 48), waarbij water uit de Rijn naar de IJssel stroomt. Eerder is gekeken naar negatieve systeemwerking tussen Waal en Maas (dijkring 41) en later dit jaar zal waarschijnlijk worden gekeken naar dijkkring 42 (Bovenrijn naar Waal).

Naast bovenstaande onderzoeken is ook de implementatie van de EU-Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) onderdeel van BOA transnationale samenwerking. Eerste stap hierin is een voorlopige risicobeoordeling.

Aanleiding:

1. Het onderzoek met GRADE is gestart omdat up-to-date afvoerstatistiek en klimaatscenario's nodig zijn met bijbehorende effecten op rivierafvoeren. Deze worden gebruikt bij BOI, Nationaal Water Model en beleidsstudies.
2. Systeemwerking wordt onderzocht omdat vastgesteld moet worden hoe groot het effect ervan kan zijn op de afvoer van de Rijn en ontvangende wateren zoals de Maas en de IJssel. (Hoeveel lager of hoger kan de waterstand daar worden? En moet men er bij dijkversterking rekening mee houden?)

Kernvraag:

1. Wat is het effect van verwachte klimaatverandering in 2050 en 2085 en op de afvoer van de Rijn, Maas en Vecht?
2. Hoe sterk kan het effect van positieve en negatieve systeemwerking zijn en moet men bij het toetsen en versterken van waterkeringen rekening houden met dit effect?

Afbakening:

1. GRADE kijkt naar de zichtjaren 2050 en 2085 en beslaat de hele stroomgebieden van Rijn, Maas en Vecht.
2. Negatieve systeemwerking is niet gericht op een specifiek jaartal (de kennis is bruikbaar voor de huidige situatie en voor beleidsstudies waarbij men naar toekomstige situaties kijkt). Qua ruimte beperkt deze studie zich tot de rivieren in Nederland (Rijn en Maas).

Methode:

1. GRADE maakt gebruik van klimaatmodellen, neerslaggenerator, hydrologische en hydraulische modellen (WFLOW en SOBEK) en statistische technieken.
2. Bij negatieve systeemwerkingen worden 2D hydraulische modellen (D-HYDRO) gebruikt om overstromingen te modelleren, in combinatie met 1D hydraulische modellen van de rivier.

Mate van abstractie: Beide projecten kennen een relatief grote diepgang. Het zijn geen integrale projecten, maar leveren vooral toe aan integrale projecten.

Producten:

- GRADE zal resulteren in nieuwe klimaatscenario's en nieuwe afvoerstatistiek voor 2050 en 2085 (afvoerstatistiek voor hoogwater en langjarige reeksen te gebruiken bij laagwaterstudies). Werkzaamheden worden vastgelegd in rapporten.
- GRADE levert ook nieuwe hydrologische modellen op (W-FLOW in plaats van HBV). Deze modellen zullen ook worden gebruikt voor operationele afvoerspellingen.
- Het onderzoek naar systeemwerking zal resulteren in een aantal rapporten.

Verwachte impact:

1. De resultaten van GRADE worden gebruikt in BOI en zullen dus worden gebruikt bij het ontwerpen van waterkeringen. Ook vormen ze de basis van beleidsstudies, zoals IRM, het Deltaprogramma, en het kennisprogramma zeespiegelstijging. Daarnaast zullen de resultaten van GRADE gebruikt worden in het Nationaal Watermodel (NWM) c.q. het Nationaal Hydrologisch instrumentarium (NHI). De nieuwe hydrologische modellen

- zullen worden ingezet voor operationele afvoervoorspellingen. Het feit dat de beken in Limburg straks deel uitmaken van dit model wordt als grote verbetering gezien.
2. Negatieve systeemwerking kan mogelijk implicaties hebben voor de manier waarop in BOI de ontwerpbelastingen worden bepaald.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen:

- De KNMI-scenario's kijken naar zichtjaren 2050 en 2085, met een doorkijk naar 2150. De afvoerstatistiek van deze doorkijk is van belang voor o.a. de doorkijk IRM, maar ook voor de vervanging van de stuwen in de Maas.
- Op basis van de voorgaande berekeningen met GRADE zou de kans op het hoogwater van afgelopen zomer op de Maas (hoogte afvoerpiek en in zomer) worden ingeschat als <1:50.000. Dit roept vraagtekens op over de juistheid van de gebruikte neerslaggenerator en met name de resample-techniek. RWS-WVL is samen met het KNMI gestart met een eerste analyse.
- In 2020 zijn de GRADE resultaten gebruikt om te kijken of klimaatverandering ook leidt tot een veranderende golfvorm (de vorm van de golf heeft met name op de Maas veel effect op topvervlakking en daarmee op afvoeren en waterstanden benedenstrooms). De golfvorm leek toen weinig te veranderen. Als de KNMI'23 scenario's en de afvoertijdreeksen zijn opgeleverd, dan zullen deze analyses worden herhaald.

Relatie met andere programma's:

- BOI
- IRM
- Deltaprogramma
- KP-Zeespiegelstijging
- Vervanging stuwen Maas
- Nationaal Water Model en Nationaal Hydrologisch Instrumentarium
- Beleidstafel wateroverlast en hoogwater

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Systeembeschuwing IRM

Datum 26 januari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0021	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Frans Klijn

Regiehouder (organisatie): Programma Integraal Riviermanagement

Projectleider: Saskia van Vuren (RWS-WVL)

Opdrachtgever: Programma Integraal Riviermanagement

Website: <https://www.bouwplaatsirm.nl/>

Type programma: onderzoek t.b.v. nationaal beleid

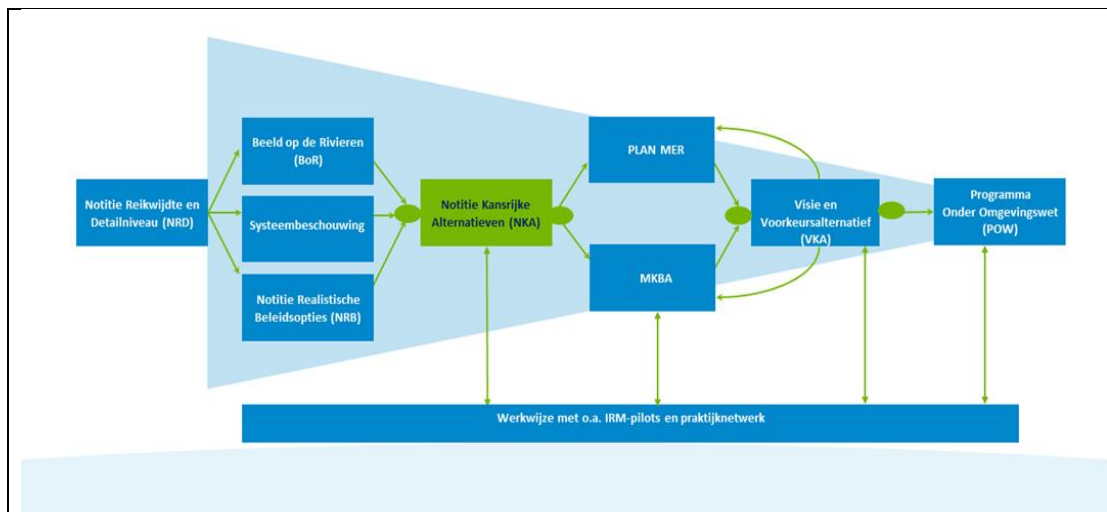
Trefwoorden: morfologie, hydraulica, hoogwaterveiligheid, natuur, scheepvaart, zoetwatervoorziening

Periode: 2020 – 2022

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In het programma Integraal Riviermanagement (IRM) wordt toegewerkt naar een toekomstbestendig, meervoudig bruikbaar Maas- en Rijnsysteem. Klimaatverandering en eerder menselijk ingrijpen in de rivieren zetten het goed functioneren van de rivieren onder druk en daarmee ook hun geosysteemdiensten aan de maatschappij. Om de uitdagingen die hieruit volgen het hoofd te kunnen bieden is diepgaand inzicht nodig in de ontwikkeling van het functioneren van de Rijntakken en Maas, nu en in de toekomst. Dit inzicht wordt geboden door de systeembeschuwing IRM. De systeembeschuwing geeft een gedetailleerde beschrijving van de werking van het riviersysteem en hoe deze in de toekomst als gevolg van klimaatverandering en de respons op menselijk ingrijpen in het verleden en heden (zoals uitschuring van het zomerbed) zal veranderen.

Aanleiding: De systeembeschuwing is gestart naar aanleiding van de ervaringen met de Quick-scans afvoercapaciteit en rivierbodemplugging en het Beeld op de Rivier (BoR), waarin de benadering steeds bottom-up was (som der delen) maar een overkoepelende beschouwing over de rivieren als gehelen (meer dan de som der delen) ontbrak.

De systeembeschuwing IRM is onderdeel van het trechteringsproces van IRM, om tot een programma onder de omgevingswet (POW) te komen:



De systeembeschouwing is opgenomen in dit proces omdat 1) geen enkel ingrijpen in de rivieren zonder gevolgen blijft (soms veel later), en 2) de ontwikkelingen die het functioneren van de riviersystemen Rijn en Maas beïnvloeden op de schaal van het gehele systeem beschouwd moeten worden (omdat de gevolgen soms elders, op grote afstand, optreden, en vaak andere functies of waarden treffen). Dit vraagt een beschouwing op grote schaal, zowel in tijd als ruimte.

Kernvraag: Wat is nodig om tot een duurzaam goed functionerend Rijn- en Maassysteem te komen dat de publiek belangrijke geo-ecosysteemdiensten kan leveren, met name: een veilige afvoer van hoogwater en ijs, een optimale verdeling van zoetwater, goede condities voor land- en watergebruikers, in het bijzonder de scheepvaart, en een robuust natuurnetwerk?

Afbakening: De systeembeschouwing gaat over de rivieren Rijn en Maas, mede met het oog op hun betekenis voor het gehele land en in de context van internationale stroomgebieden. In de systeembeschouwing wordt gekeken naar het functioneren van deze rivieren in het heden en de toekomst (doorkijk naar en voorbij 2100), met een planperiode tot 2050.

Methode: Literatuuronderzoek, deskundigenraadpleging.

Mate van abstractie: De Rijn en Maas worden in dit project op systeemniveau beschouwd. Gedetailleerde analyses worden vertaald naar algemene implicaties voor het systeem.

Producten: Rapporten (systeembeschouwing, memo onzekerheden, systeemmaatregelen).

Verwachte impact: Samen met het Beeld op Rivieren (BoR) en de Notitie Realistische Beleidsopties (NRB) vormt de systeembeschouwing (SB) invoer voor het trechtingsproces van IRM. Uiteindelijk landen de resultaten van dit proces in het POW-IRM, waarin een groot pakket maatregelen zal worden uitgevoerd in de rivieren Rijn en Maas. De systeembeschouwing heeft dus een indirecte, maar potentieel grote impact.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vervolgonderzoek wordt uitgevoerd in de volgende stappen van het IRM-proces:

- Effectbepaling nulalternatief. Deze analyse vormt een kwantitatieve onderbouwing van de systeembeschouwing. Het nulalternatief geeft aan hoe het rivierengebied er in 2050 naar verwachting bijligt zonder maatregelen ingevolge IRM. De effectbepaling maakt inzichtelijk hoe groot de problemen voor o.a. waterveiligheid, bevaarbaarheid, zoetwaterbeschikbaarheid en natuur dan naar verwachting zullen zijn.
- De Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA). Hierin wordt een aantal onderscheidende maatregelpakketten (alternatieven) uitgewerkt. De meest kansrijke alternatieven worden vervolgens in meer detail onderzocht (effectonderzoek), waarna een voorkeursalternatief wordt gekozen.

Relatie met andere programma's: Deze systeembeschouwing is onderdeel van IRM (zie factsheet).

Bronnen:

<https://www.bouwplaatsirm.nl/>

Klijn, F., Leushuis, H., Treurniet, M., Van Heusden, W. en Van Vuren, S. (2022). Systeembeschouwing Rijn en Maas. Samenvatting en implicaties voor het IRM-planvormingsproces.

Kopie aan

de heer J. Kruijshoop
de heer J.G. Rinsema

Factsheet International Meuse Symposium

Datum 24 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0044	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Bernhard Becker (Deltares)

Regiehouder (organisatie): Deltares, Université de Liège

Projectleider: Bernhard Becker, Benjamin Dewals (ULiège)

Opdrachtgever: Voor de Nederlandse bijdrage is RWS opdrachtgever

Website:

<https://publicwiki.deltares.nl/display/HydrologyMeuse/International+Meuse+Symposium>

Type programma: symposium

Trefwoorden: hydrologie, waterbeschikbaarheid, hoogwaterveiligheid, Maas, numerieke modellering

Periode: 2013 - ? (jaarlijks terugkerend evenement)

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Sinds 2013 wordt elk jaar een symposium georganiseerd rondom (modellering van) hydrologie en hydraulica en andere onderwerpen rondom de Maas en het Maasstroomgebied. Het symposium is met name gericht op onderzoekers, waterbeheerders en belanghebbenden die aan de Maas verbonden zijn en vindt normaalgesproken plaats in Luik.

Aanleiding: In 2013 vond het eerste symposium over het hydrologisch modelleren van het Maasstroomgebied plaats, na afronding van het AMICE project (adaptation of the Meuse and its catchment to the impact of flooding and low waters from climate change). In dit project werkten van 2009 tot 2013 17 organisaties uit Duitsland, België, Frankrijk en Nederland samen aan verschillende werkpakketten gerelateerd aan de gevolgen van klimaatverandering voor het Maasstroomgebied. Het symposium was een succes, waarmee het idee voor een jaarlijks terugkerend evenement geboren was.

Kernvraag: Het symposium fungeert als netwerk en platform voor internationale kennisuitwisseling rondom de hydrologie van de Maas in de brede zin des woords.

Afbakening: Het symposium richt zich op het Maasstroomgebied. Onderzoek dat via het symposium wordt gedeeld en geïnitieerd gaat over verschillende schalen in ruimte en tijd.

Methode: Het symposium wordt jaarlijks georganiseerd om wetenschappers en andere betrokkenen op een informele manier bij elkaar te brengen.

Mate van abstractie: Verschilt per onderzoek.

Producten: Mede door het symposium is een netwerk ontstaan waarin onderzoek wordt geïnitieerd en data wordt gedeeld. De meeste presentaties zijn beschikbaar op de conference homepage.

Verwachte impact: Het symposium stimuleert het ontwikkelen en delen van kennis over de Maas. Naast de kennis is ook het netwerk een belangrijk resultaat. Er zijn al een aantal initiatieven die gebruik maken van het netwerk rondom het International Meuse Symposium, en het helpt om de juiste aanspreekpunten te vinden voor bijv. EU-voorstellen of vragen rondom meetdata. De impact is hiermee indirect, maar kan uiteindelijk wel leiden tot beter beleid.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen:

- In de plenary discussion van de laatste editie (2021) werden onderwerpen voor een internationale kennisagenda verzameld.
- In 2021 werd een initiatief voor een internationale sedimentstudie gepresenteerd door Roy Frings (Rijkswaterstaat), Hermjan Barneveld (Wageningen UR en HKV) en Benjamin Dewals (Université de Liège)
- Een terugkerend onderwerp is de “hydrological modelling exercise” met het doel de hydrologische modellering te verbeteren.
- Er is een wens om op het gebied van stuwmeerbeheer van elkaar te leren. Een collegiaal overleg van stuwmeerbeheerders uit België, Duitsland en Nederland is in voorbereiding.

Relatie met andere programma's:

De initiatieven MICCA (Frankrijk) en Rendezvous-Meuse (Nederland) maken gebruik van dit netwerk, we versterken elkaar.

Bronnen:

<https://publicwiki.deltares.nl/display/HydrologyMeuse/International+Meuse+Symposium>

<http://www.amice-project.eu/en/>

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

A.3 Morfologie

Onderzoek in het kader van de vervanging en renovatie van de stuwen op de Maas is ondergebracht in Bijlage A.1.

- 14 Onderzoeksprogramma morfologie Maas
- 15 KPP morfologie
- 16 pilot kribvaksuppleties Waal
- 17 Proeftuin Sediment Rijnmond
- 18 pilotsuppleties Gemeenschappelijke Maas
- 19 Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn
- 20 Delta-ENIGMA
- 21 Sediment management in the Rhine catchment

Factsheet onderzoeksprogramma morfologie Maas

Datum 9 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0033	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Roy Frings (RWS-ZN)
Regiehouder (organisatie): RWS-ZN
Projectleider: Roy Frings
Opdrachtgever: Directeur netwerkontwikkeling Zuid-Nederland (ovb)
Website: -
Type programma: onderzoeksprogramma
Trefwoorden: morfologie
Periode: 2020 – 2024
Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Rijkswaterstaat heeft op dit moment onvoldoende inzicht in het morfologisch functioneren van de Maas om haar taken als rivierbeheerder goed uit te kunnen voeren. Het onderzoeksprogramma morfologie Maas is erop gericht beter inzicht te verkrijgen in de morfodynamiek van de Maas en het effect van ingrepen. Daarnaast worden instrumenten ontwikkeld die nodig zijn om morfologische voorspellingen te doen en worden resultaten vertaald naar beheer en beleid voor de Maas.

Aanleiding: Klimaatverandering en menselijk ingrijpen in het verleden beïnvloeden de morfodynamiek van de Maas. Zo erodeert de rivierbodem van de Maas als gevolg van grootschalige maatregelen in het verleden, met nadelige gevolgen voor o.a. scheepvaart, natuur, de stabiliteit van kunstwerken en de dekking van kabels en leidingen die onder de rivier lopen. Het is de taak van Rijkswaterstaat om met het juiste beheer en beleid de negatieve gevolgen van deze ontwikkelingen te mitigeren en zorg te dragen voor een toekomstbestendig riviereengebied. Hiervoor is inzicht nodig in het morfologisch functioneren van de Maas. Het tekortschieten van dit inzicht vormt de aanleiding voor het opstarten van het onderzoeksprogramma morfologie Maas.

Kernvraag: Wat is het morfologisch functioneren van de Maas en hoe kunnen we de morfologische ontwikkeling van de Maas voorspellen en beïnvloeden?

Afbakening: Het onderzoek richt zich op de Nederlandse Maas van Eijsden tot Keizersveer (het beheersgebied van RWS-ZN). De focus ligt met name op de korte en middellange termijn. De (zeer) lange termijn wordt in beperkte mate wel meegenomen, omdat de tijdschaal waarop morfologische ontwikkelingen plaatsvinden groot is (decennia tot eeuwen).

Methode: Het onderzoek is ondergebracht in de volgende 6 werkpakketten:

- A. Monitoring van de morfodynamiek (o.a. bodemsamenstelling, sedimenttransport, oevererosie)
- B. Analyse van waarnemingen
- C. Prognose van de toekomstige beddingontwikkeling
- D. Bepaling van risico's
- E. Identificatie van passende beheervormen (incl. nature-based solutions)
- F. Ontwikkeling van richtlijnen en beleid voor sediment- en rivierbodembeheer

Binnen elk werkpakket zijn doelen en bijbehorende onderzoeksvragen gedefinieerd. Het onderzoek wordt uitgevoerd door universiteiten, kennisinstellingen, marktpartijen en RWS zelf.

Een klein team leidt het onderzoeksprogramma en wordt daarbij ondersteund door een klankbordgroep. Een gebruikersgroep brengt gebruikerswensen in en zorgt voor de inbedding van opgedane kennis in het beheer en beleid voor de Maas.

Mate van abstractie: De doelen en onderzoeksvragen binnen de werkpakketten zijn over het algemeen relatief gedetailleerd. Met het geheel van de werkpakketten wordt wel gestreefd naar een brede beschouwing op het morfologisch functioneren van de Maas. Met dit onderzoeksprogramma wordt dus zowel de diepte als de breedte gezocht.

Producten: De output van het onderzoeksprogramma bestaat o.a. uit scripties, rapporten, wetenschappelijke publicaties, modellen en databases.

Verwachte impact: De gebruikersgroep heeft als taak de opgedane kennis in te bedden in het beheer van de Maas. Het is dus de bedoeling dat de opgedane kennis meteen kan worden toegepast.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vervolgonderzoek is nog niet gedefinieerd, in principe wordt hier niet naar toegewerkt.

Relatie met andere programma's:

- IRM
- PAGW
- KRW
- Natura2000
- Rivers2Morrow
- VenR stuwen Maas
- Basisrivierbodempligging

Bronnen:

Frings, R. en Sieben, A. (2022). Beknopte samenvatting onderzoeksprogramma morfologie Maas. Versie 12 januari 2022.

Factsheet KPP-morfologie

Datum 10 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0013	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Kees Sloff

Regi houder (organisatie): Rijkswaterstaat

Projectleider: RWS-WVL: verschillende medewerkers. Deltares: Anke Becker (KPP rivierkunde)

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat-WVL

Website: n.v.t.

Type programma: Kennisprogramma van RWS en Deltares, gericht op het vergroten van de Kennis voor het Primaire Proces (KPP) van Rijkswaterstaat

Trefwoorden: morfologie, KPP

Periode: doorlopend (al zal de opzet en naamgeving van het programma per 1 januari 2023 veranderen)

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Deltares voert in opdracht van RWS-WVL onderzoek uit op het gebied van verschillende thema's, zoals waterveiligheid, bevaarbaarheid en zoetwaterbeschikbaarheid. Deze kennis draagt bij aan het primaire proces van RWS (vandaar de naamgeving van het programma, afgekort tot KPP). In deze factsheet gaan we in op de morfologische onderzoeksvragen die worden opgepakt in het kader van KPP.

Aanleiding: Het KPP programma is opgestart om te zorgen dat RWS beschikt over de juiste kennis om hun primaire proces goed uit te kunnen voeren. Deze kennis heeft betrekking op alle onderwerpen waar RWS mee te maken heeft, waaronder kennis over de morfologie van de Nederlandse rivieren die zij beheert.

Kernvragen:

1. Hoe ziet de bodemsamenstelling van de Rijntakken en de Maas eruit, wat is de ruimtelijke variabiliteit, en wat betekent dat voor toekomstige monitoringsbehoefte?
2. Wat is het effect van de scheepvaart op sedimenttransport en de rivierbodempligging, met name bij lage afvoeren?
3. Suppletiepilots Bovenrijn en Waal: welke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden na suppleties in de Bovenrijn, en kunnen suppleties worden geoptimaliseerd voor minimaliseren van negatieve effecten en maximaliseren van effectiviteit?
4. Hoe kan een snelle inschatting worden gekregen van de morfologische effecten in de rivier, en van de erosie van oevers op basis van D-Flow-FM resultaat?
5. Wat zijn de ruimtelijke en temporele morfologische veranderingen in de Maas, en hoe kunnen die worden berekend met D-Flow FM?

Afbakening: Het onderzoek richt zich op de huidige situatie en processen (korte-termijn) en beslaat de Rijntakken en de Maas. De kennis is echter essentieel voor het beantwoorden van vragen die spelen op de meer lange-termijn.

Methode:

1. Metingen van korrelgrootte samenstelling van de toplaag van het rivierbed + analyse van de resultaten en van historische metingen. De analyses zijn relevant om de variabiliteit te onderzoeken, en de opvallende vergroving in de 2020 meting te duiden. Dit is belangrijk voor de samenstelling van suppleties (in uitvoering)
2. Bureaustudie om eerste inschatting te maken van het belang van scheepvaart op sedimenttransport en morfologie bij lage afvoeren. Voorheen werd gedacht dat met name bovengemiddelde afvoeren bepalend zijn voor morfologische ontwikkeling. Deze bureaustudie laat zien dat het effect van scheepvaart bij lage afvoeren aanzienlijk kan zijn. Omdat de lage afvoeren door klimaatverandering vaker voor zullen komen en nog lager zullen worden wordt aangeraden dit nader te onderzoeken.
3. Analyse van monitoringsdata van lopende pilotstudie waarbij een suppletie is uitgevoerd op de Bovenrijn, en toepassingen van 2D morfologische simulaties voor de Waal suppleties. Optimalisatie vraagstuk voor potentiële suppleties in de Waal wordt voorbereid met MSc-student E. Snijder.
4. Uitbreiding van D-FAST morfologie module (vergelijkbaar met WAQMORF) en van de WAQBANK module (voor oeverafslag)
5. Ontwikkeling 2D morfologische modellen voor de Maas in D-Flow FM

Mate van abstractie: Alle genoemde onderzoeken kennen een relatief grote mate van detail.

Producten:

1. Rapportage analyse van historische bodemsamenstelling data, betrouwbaarheid en verbeterde aanpak.
2. Rapport over effect van scheepvaart op sedimenttransport en morfologie bij lage afvoeren
3. Rapport met analyse van waargenomen veranderingen in morfologie na de suppletie, en van berekende suppletieontwikkeling
4. Rapportages voor ontwikkeling instrumentarium D-FAST en WAQBANK

Verwachte impact:

De kennis is essentieel om 'voorspellingen' te kunnen doen voor toekomstige veranderingen in rivierbodempligging. Of sprake zal zijn van doorgaande erosie is immers afhankelijk van (veranderingen in) bodemsamenstelling. Wanneer het effect van scheepvaart op sedimenttransport niet wordt beschouwd kan dit ook tot onjuiste verwachtingen leiden. Deze kennis zal daarmee direct landen in het beheer van RWS en beleidsstudies als IRM. Kennis over suppleties is relevant voor de te nemen beleidsbeslissing bij IRM (rivierbodembeheer) en het daaraan gekoppelde sedimentmanagement. De kennis wordt deels geborgd in de modelsystemen, die als belangrijke instrumenten de beantwoording van beheer- en beleidsvragen moeten ondersteunen.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen:

Vervolgvragen die nu zichtbaar zijn richten zich vooral op:

1. Op welke wijze en met welke frequentie moet de bodem worden bemonsterd, en verwerkt, om tot een statistisch significante bodemsamenstelling te komen.
2. Het effect van variaties in ondergrondsamenstelling op de morfologie, met name vorming van erosiekuilen. Denk hierbij aan het ontstaan van erosiekuilen op de

Grensmaas tijdens het hoogwater van juli 2021, maar ook aan de zeer onregelmatige bodemligging van de Bovenrijn waar plaatselijk fijne onderlagen direct onder de grovere toplaag worden aangesneden.

3. Het effect van scheepvaart op sedimenttransport en morfologie. Een bureaustudie suggereert dat dit effect groot kan zijn en in de toekomst nog groter zou kunnen worden omdat vaker sprake zal zijn van lage afvoeren. Hoe groot dit effect zal zijn dient nader te worden onderzocht. Hiervoor is het nodig om te kijken naar 1) de processen (hoeveel sediment wordt verplaatst bij verschillende rivierafvoeren en waar komt dit terecht?) 2) veranderingen in afvoerstatistiek door klimaatverandering en 3) verwachte veranderingen in de scheepvaartsector (aantallen en type schepen).
4. Hoe kunnen de D-Hydro berekeningen efficiënter (rekentijd) en betrouwbaar (stabiel, methode, functionaliteit) worden ingezet voor effectbepaling en beheervragen in de Maas en de Rijntakken.

Relatie met andere programma's:

Er is een sterke relatie met IRM. Het onderzoek naar de bodemsamenstelling heeft een relatie met de Proeftuin duurzame rivieren – Maas (zie factsheet) en Proeftuin Sediment Rijnmond (zie factsheet). De samenstelling van de rivierbodem heeft immers een grote invloed op het ontstaan van erosiekuilen e.d.

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Kribvaksuppleties

Datum 10 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0009	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Kees Sloff/Wilfried ten Brinke

Regiehouder (organisatie): Rijkswaterstaat

Projectleider: Eric ten Cate (RWS-ON)

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat

Website: -

Type programma: nationaal onderzoeksprogramma in vorm van pilot met verschillende partijen en inzet PhD

Trefwoorden: morfologie, kribvakken, suppleties

Periode: 2022 - 2026

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden):

Een pilot is in voorbereiding om op drie locaties langs de Waal kribvaksuppletie uit te voeren en te monitoren hoe dit sediment gedoseerd vrijkomt. Zo kan worden nagegaan of kribvaksuppletie een kansrijke maatregel is om bodemerosie te stoppen of te verminderen. Deze pilot is er op gericht om te bepalen hoe de suppletie het best kan worden uitgevoerd om de kans op het goed functioneren als 'zandmotor' zo groot mogelijk te laten zijn.

De pilot is onderdeel van een overkoepelende pilot om de bevaarbaarheid over de vaste laag bij Nijmegen te verbeteren. Doordat deze vaste laag niet mee daalt met de structurele bodemerosie vormt de beperkte vaardiepte ter plaatse in toenemende mate een knelpunt voor de scheepvaart waardoor schippers in toenemende mate de aflaaddiepte van hun schepen moeten beperken. In afwachting van een structurele oplossing worden er drie maatregelen uitgevoerd: 1) afvlakken van de vaste laag door het wegschuiven van hogere delen; 2) verminderen van de abrupte overgang naar ondiep vaarwater; en 3) suppleties in kribvakken t.b.v. kennisontwikkeling rivierbodembeheer.

Aanleiding:

De afgelopen decennia is de rivierbodempligging op verschillende plekken op de Rijntakken in Nederland geërodeerd. In het kader van IRM wordt mogelijk besloten om doorgaande erosie te voorkomen. De vraag is op welke manier dit gerealiseerd kan worden. Suppleties zijn een optie. In deze pilot wordt verkend of kribvaksuppletie kan worden ingezet als zandmotor om zo de bodempligging te stabiliseren en op welke manier de suppletie het beste kan worden uitgevoerd.

Kernvraag:

Hoe kan kribvaksuppletie het best worden uitgevoerd om de kans op het goed functioneren als 'zandmotor' zo groot mogelijk te laten zijn en zo bij te dragen aan het stabiliseren van de rivierbodempligging?

Deelvragen die beantwoord dienen te worden zijn:

- Hoe snel komt het sediment dat in het kribvak wordt gesuppleerd weer vrij?
- Bestaat er een kans op afpleistering waardoor het sediment niet vrij komt?
- Maakt het uit hoe het sediment in het kribvak wordt aangebracht?
- Hoe beïnvloedt scheepvaart de stroming in kribvakken en het resulterende sedimenttransport?
- Hoe kan deze vorm van sedimentmanagement zo duurzaam mogelijk worden gerealiseerd (zo min mogelijk CO2 uitstoot)?

Afbakening:

Tijd: Het programma richt zich op het oplossen van problemen die nu al spelen en op de korte- tot middellange termijn moeten worden opgelost (bodemerrosie leidt nu immers al tot problemen voor de scheepvaart en het 'scheeftrekken' van de afvoerverdeling). De kennis is echter ook relevant voor het verkennen van mogelijke oplossingen op de lange-termijn.

Ruimte: De pilot wordt uitgevoerd op 3 locaties langs de Boven- en de Middenwaal, maar kan worden opgeschaald naar een groter gebied.

Methode: Het onderzoek wordt uitgevoerd in de vorm van een pilot. Waarschijnlijk wordt na de zomer (2022) gestart met suppleties (op 3 locaties, met op iedere locaties 4 kribvakken + een referentie vak zonder suppletie). Daarna vindt monitoring plaats. Een PhD zal worden aangesteld om de gegevens te analyseren.

Mate van abstractie: Dit project adresseert een zeer specifieke vraag en kent een grote diepgang (onderzoek wordt gekenmerkt door relatief grote mate van detail).

Producten: Rapporten en PhD thesis waarin werkzaamheden en resultaten worden beschreven, en waarin antwoord wordt gegeven op de gestelde vragen.

Verwachte impact: Dit project kan een grote impact hebben, omdat de resultaten direct van invloed zijn op een van de beleidsbeslissingen die genomen worden in IRM, te weten het besluit over toekomstig rivierbodembeheer. De resultaten uit deze studie zullen daar direct gebruikt worden en in die zin direct bijdragen aan het vormgeven van nieuw rivierbeleid en beheer. Afhankelijk van de bevindingen kan aanvullend onderzoek nodig zijn.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Pilot is in voorbereiding, dus nog te vroeg om hier een uitspraak over te doen. Wel wordt via TKI financiering overleg gevoerd met Duitse partijen om samen te werken met het doel (pilots met) grensoverschrijdende kribvaksuppleties mogelijk te maken.

Relatie met andere programma's:

Er zijn raakvlakken met de volgende programma's:

- IRM (vanwege voorgenomen beleidsbeslissing over rivierbodembeheer)
- Proeftuin sedimentbeheer Rijnmond
- Proeftuin sedimentbeheer Maas
- TKI voorstel grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn

Datum
10 februari 2022

Ons kenmerk
11206796-001-ZWS-0009

Pagina
3 van 3

--

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Proeftuin Sediment Rijnmond

Datum 10 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0012	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Kees Sloff

Regiehouder (organisatie): Deltares

Projectleider: Kees Sloff (Deltares)

Opdrachtgever: TKI Delta-Technologie (subsidiegever): samenwerkingsovereenkomst Deltares (pervoerder), Wageningen Marine Research, RWS-WNZ, RWS-WVL, Waterschap Hollandsche Delta, Havenbedrijf Rotterdam, De Vries & van de Wiel (onderdeel van DEME Group), WNF (via stichting ARK) en natuurmonumenten.

Website: www.proeftuinsediment.nl

Type programma: proeftuin waarin met verschillende partners pilots worden uitgevoerd.

Trefwoorden: morfologie, natuur, pilots, Rijn-Maasmonding, sediment management, baggeren

Periode: 2021 – 2025

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In de Proeftuin Sediment Rijnmond onderzoeken verschillende partners vanuit overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen hoe gebaggerd sediment in de Rijn-Maasmonding kan worden gebruikt voor het opvullen van erosiekuilen, natuurontwikkeling (intergetijdengebied creëren) en waterveiligheid. Met pilots wordt in de praktijk de effectiviteit en haalbaarheid van verschillende oplossingen getoetst.

Aanleiding: In de Rijn-Maasmonding (RMM) worden jaarlijks grote hoeveelheden zand en slib gebaggerd om havens en vaarwegen op diepte te houden. Ook bij bouwprojecten komt veel sediment vrij. Elders in de RMM is juist behoefte aan sediment, bijvoorbeeld om erosiekuilen op te vullen, natuur te ontwikkelen of te herstellen en voor waterveiligheid. Op de lange termijn kan met sedimentmanagement de RMM klimaatbestendiger worden gemaakt, zodat deze is opgewassen tegen bijvoorbeeld zeespiegelstijging. In de proeftuin wordt onderzocht hoe vraag en aanbod van sediment op elkaar aangesloten kunnen worden.

Kernvraag: Hoe kan sediment dat is vrijgekomen bij baggerwerkzaamheden en bouwprojecten in de RMM worden toegepast om natuur te ontwikkelen, bodemerosie tegen te gaan en de veiligheid van het gebied (ook op de lange termijn) te verbeteren?

Afbakening: Het project is specifiek voor de Rijn-Maasmonding opgezet. Oplossingen die binnen dit project worden gevonden kunnen echter ook toepasbaar zijn op andere plekken. Er wordt gekeken naar concepten die direct toepasbaar zijn om de leefbaarheid en

veiligheid van de monding te verbeteren. Daarnaast wordt onderzocht hoe duurzaam sedimentbeheer kan helpen om de RMM mee te laten groeien met de stijgende zeespiegel. Daarmee richt het project zich naast de korte en middellange termijn ook op de toekomst van de RMM op de (zeer) lange termijn.

Methode: Binnen het project worden verschillende pilots ontwikkeld, uitgevoerd en gemonitord, in afgebakende demonstratiegebieden. De nu lopende pilots zijn:

- Erosiekuil Zwijndrecht Oude Maas
- Suppletie kribvak achter langsdam Nieuwe Waterweg Roozenburg (betreft KRW project met extra kennisontwikkeling)
- Kansen worden verkend voor pilots in Hollands Diep en Haringvliet

Mate van abstractie: De pilots worden tot in detail verkend, ontworpen, uitgevoerd en geëvalueerd. Hiermee gaat het project meer de diepte in dan de breedte.

Producten: De beoogde resultaten van het project zijn als volgt:

- interactieve atlas met sedimentvraag en -aanbod voor zowel de korte als de lange termijn
- ontwikkeling en demonstratie van concepten voor duurzaam sedimentbeheer, onder andere op basis van de principes van Building with Nature en realistische business cases
- vertaling van de resultaten van de proeftuin naar bouwstenen/principes voor een strategie voor duurzaam circulair sedimentbeheer voor de RMM

Verwachte impact: Doordat concepten meteen in de praktijk worden onderzocht zijn de resultaten van dit project vrij direct toepasbaar in beleid en uitvoering. Voor het project is een klankbordgroep opgezet met vertegenwoordigers van RWS en het ministerie van IenW, die de lessen uit de proeftuin vertalen naar beleidsontwikkeling. Daarnaast wordt kennis opgedaan in het project gedeeld in relevante netwerken, zoals de kenniscommunity van de Zuidwestelijke delta, het Deltaprogramma en Ecoshape.

De lessen uit de proeftuin dragen bij aan de ontwikkeling van een strategie voor duurzaam sedimentbeheer in de RMM voor oevers en rivierbedding. Op lange termijn dalen hierdoor ook de transportkosten van sediment, wordt CO₂-uitstoot verminderd, worden de ecologische omstandigheden verbeterd en kunnen uiteindelijk beheerskosten voor het Rijk en het Havenbedrijf afnemen.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vervolgonderzoek kan zich richten op de opschaalbaarheid van succesvolle pilots en het ontwikkelen van een strategie voor duurzaam sedimentbeheer in de RMM, op basis van de resultaten van de proeftuin. Ook kan worden gekeken in hoeverre oplossingen ook op andere locaties toepasbaar zijn.

Relatie met andere programma's:

- Rivers2Morrow: de proeftuin bouwt voort op fundamentele kennis over de systeemwerking van de RMM, die binnen Rivers2Morrow wordt opgedaan.
- SURICATES en PRISMA: binnen deze projecten zijn verschillende pilots uitgevoerd voor het nuttig toepassen van sediment.
- Rivier als Getijddepark: kennisontwikkeling over het toepassen van sediment in kleinschalige projecten voor natuurherstel, hittestress, landspiegelstijging, recreatie, etc.

- Project Groene Poort: natuurontwikkeling (KRW) langs de oevers van de Nieuwe Waterweg.
- Proefsuppleties in erosiekuilen in de Oude Maas.
- SALTISolutions: NWO onderzoeksproject op het gebied van zoutindringing in de Rijnmaasdelta.
- Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden: voorkeursstrategie voor de Rijn-Maasdelta voor lange-termijn waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke adaptatie.

Bronnen:

www.proeftuinsediment.nl

Van Veelen, P. (2020). Projectplan: Duurzaam sedimentbeheer in de Rijn-Maasmonding/Proeftuin Sediment Rijnmond.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet pilotsuppleties Gemeenschappelijke Maas

Datum 9 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0036	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Roy Frings (RWS-ZN)

Regiehouder (organisatie): RWS-WVL

Projectleider: te besluiten

Opdrachtgever: te besluiten

Website: -

Type programma: pilot

Trefwoorden: morfologie, Maas

Periode: Grofweg 2020 – 2030 (de suppleties worden gedurende een periode van 6 jaar gemonitord).

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Sedimentsuppleties zullen in het toekomstig beheer van de Gemeenschappelijke Maas (ook wel Grensmaas) mogelijk op grote schaal worden toegepast om bodemerosie tegen te gaan en de aquatische biodiversiteit te verbeteren. Voor de Gemeenschappelijke Maas (een grindrivier met een vier keer groter verhang dan de andere grote rivieren in Nederland) en rivieren van dit type in het algemeen is op dit moment in Nederland echter weinig ervaring met de toepassing van suppleties. Deze pilot heeft als doel om zoveel mogelijk kennis en ervaring op te doen met suppleties in de Gemeenschappelijke Maas. Daarom zullen een aantal proeflocaties worden geselecteerd waarop suppleties met een zo groot mogelijke variatie in ontwerpparameters (zoals korrelgrootteverdeling, volume, wijze van suppleren en vorm) uitgevoerd kunnen worden. De suppleties worden gedurende een periode van 6 jaar gemonitord, waarna de vooraf opgestelde kennisvragen beantwoord kunnen worden.

Aanleiding: Het wordt steeds duidelijker dat Rijkswaterstaat, met name in het programma IRM, grootschalige maatregelen zal moeten nemen om de bodemerosie in de Nederlandse rivieren een halt toe te roepen. Sedimentsuppletie is één van de maatregelen die hiervoor ingezet kunnen worden. Voor de Gemeenschappelijke Maas kunnen suppleties ook ingezet worden om de morfologische heterogeniteit en dynamiek te verbeteren. Dit is vanuit ecologisch oogpunt (N2000, KRW) gewenst. Omdat Rijkswaterstaat nog relatief weinig ervaring heeft met suppleties, en op de Gemeenschappelijke Maas nog vrijwel geen, is vanuit IRM en N2000/KRW gevraagd pilots voor te bereiden en uit te voeren, om kennis en ervaring op te doen.

Kernvraag: Is sedimentsuppletie voor de Grensmaas een zinvolle beheermaatregel en hoe kan suppletie het beste worden uitgevoerd?

<p>Afbakening: In de uitvraag is het zoekgebied voor de suppleties door Rijkswaterstaat begrensd tussen Borgharen en Grevenbicht. De suppleties worden gedurende een periode van 6 jaar gemonitord. Het onderzoek loopt dus grofweg in de periode 2020 – 2030.</p>
<p>Methode: De kennisvragen worden beantwoord door het uitvoeren van pilotsuppleties en het monitoren van de morfologische en ecologische effecten. Bevindingen worden op verschillende momenten gedurende de pilot gerapporteerd.</p>
<p>Mate van abstractie: In dit project worden suppleties tot in detail ontworpen, uitgevoerd en gemonitord. De pilot is bedoeld om de effectiviteit van suppleties specifiek voor de Gemeenschappelijke Maas te bepalen.</p>
<p>Producten: Suppleties, monitoringsgegevens, rapportages, evaluaties.</p>
<p>Verwachte impact: RWS-ZN kan de resultaten van deze pilot gebruiken om het sedimentbeheer van de Grensmaas vorm te geven. De opgedane kennis kan dus naar verwachting direct worden toegepast.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Mogelijk leidt de pilot tot aanvullende vragen. Na 3 jaar vindt een uitgebreide evaluatie van de monitoring plaats, op basis waarvan de monitoringsstrategie kan worden gewijzigd.</p>
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">• onderzoeksprogramma morfologie Maas• N2000 beheerplan Grensmaas• Living Lab Grensmaas• Rivers2Morrow• kribvaksuppleties Waal• Proeftuin Sediment Rijnmond• IRM
<p>Bronnen: Van Heereveld, M., Van Denderen, P., Gensen, M., Boot, L., De Mars, H., Blokland, M., Dijkstra, M. & Kanger, W. (2021). Pilotsuppleties Gemeenschappelijke Maas. Ontwerp, uitvoeringsplan & monitoringsplan.</p>

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Grensoverschrijdend Sedimentmanagement Rijn

Datum 10 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0016	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Kees Sloff (Deltares), Wilfried ten Brinke (Blueland Consultancy)

Regiehouder (organisatie): Blueland Consultancy

Projectleider: *niet van toepassing*

Opdrachtgever: TKI bureau (Michiel Blind)

Website: -

Type programma: (intentie tot) internationale samenwerking / coalitievorming

Trefwoorden: morfologie, sedimentbeheerstrategie, grensoverschrijdend, Rijn

Periode: 2021 – n.t.b.

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Verschillende partijen (RWS, Deltares, BfG, BAW, CHR, ICBR, universiteiten, K3Delta) zijn benaderd om samenwerking op het gebied van sedimentbeheer in de Rijn (vanaf Iffezheim tot de Noordzee) te versterken en een visie te ontwikkelen op het sedimentbeheer van dit deel van de Rijn op de lange termijn. Op dit moment zijn de gesprekken in een verkennende fase en is nog geen sprake van een officiële samenwerking. Via deze weg willen we komen tot gezamenlijke uitvoering van pilots in het grensgebied (of grensoverschrijdende samenwerking in NL of D), om daarmee meer kennis te krijgen van effectiviteit van maatregelen en innovatieve oplossingen.

Aanleiding: Op diverse locaties in de Rijn wordt actief sedimentbeheer toegepast, bijvoorbeeld door middel van zand- en grindsuppleties. Een grensoverschrijdende visie op het sedimentbeheer van de Rijn van Iffezheim tot Hoek van Holland mist echter. Een dergelijke visie is nodig om op de lange termijn de bodem van de vrij afstromende Rijn duurzaam te stabiliseren, en een natuurlijke dynamiek te garanderen.

Kernvraag: Hoe kunnen de verschillende partijen die betrokken zijn bij het sedimentbeheer van de vrij afstromende Rijn de onderlinge samenwerking versterken, tot een gezamenlijke visie en tot ontwikkeling van innovatieve oplossingen voor het sedimentbeheer op de lange termijn komen?

Afbakening: Het project draait om het sedimentbeheer in de vrij afstromende Rijn van Iffezheim tot Hoek van Holland. Het uiteindelijke doel is een grensoverschrijdende strategie voor sedimentbeheer op de lange termijn. Voor deze lange termijn hanteren we 'generaties' met tijdstappen van orde 25 jaar, waarbij gefaseerd de rivier kan worden aangepakt, rekening houdend met veranderende condities en percepties.

Methode: In 2021 zijn gesprekken met rivierbeheerders, kennisinstellingen, ingenieursbureaus en uitvoerders gestart. Deze gesprekken zijn in eerste instantie gericht op coalitievorming, door kennis te nemen van behoeftes en belangen, en deze te combineren in voorstellen voor gezamenlijke pilots.

Mate van abstractie: Het uiteindelijke doel is een langetermijnstrategie voor sedimentbeheer van de vrij afstromende Rijn, die rust op diepgaande en gedetailleerde kennis van het systeem.

Producten: In eerste instantie is vooral kennisuitwisseling en een goede samenwerking op basis van onderling vertrouwen het doel van dit project. Uiteindelijk product is een grensoverschrijdende strategie voor sedimentbeheer en uitvoering daarvan.

Verwachte impact: Dit project is direct gerelateerd aan beleidsontwikkeling voor sedimentbeheer in de Rijn. Als het lukt om een succesvolle samenwerking op dit gebied te realiseren is de impact groot.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Een succesvolle samenwerking kan leiden tot een groot aantal proefprojecten/onderzoeken om een gezamenlijke strategie voor sedimentbeheer verder te ontwikkelen en vorm te geven. Deze onderzoeken kunnen gericht zijn op fundamentele kennis van en inzicht in de werking van het grensoverschrijdende riviersysteem, het effect van beheersmaatregelen (zowel in theorie als praktijk), monitoringsprogramma's, ontwikkeling van tools en modellen, administratieve aspecten en regelgeving, cultuurverschillen in uitvoering en contracten, etc.

Relatie met andere programma's: Er zijn raakvlakken met nationale sedimentbeheerstrategieën, zoals voor Nederland wordt ontwikkeld binnen IRM. Daarnaast is de vertaling van kennis uit onderzoeksprogramma's van Nederlandse en Duitse universiteiten (bijvoorbeeld Rivers2Morrow), maar ook uit bijvoorbeeld de CHR-verkenning 'Sediment management in the Rhine catchment' belangrijk. Verder hangt dit initiatief samen met projecten waarin specifieke beheersmaatregelen worden onderzocht, bijvoorbeeld het pilotproject kribvaksuppleties Waal en de proeftuinen voor sedimentbeheer in Rijnmond en Maas. Tenslotte bestaat er een directe relatie met het samenwerkingsverband om tot grensoverschrijdende afstemming voor beheer van de Bovenrijn en Nederrijn te komen.

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Delta-ENIGMA

Datum 4 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0054	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Jos Brils (Deltares)

Regiehouder (organisatie): Universiteit Utrecht (UU)

Projectleider: Hans Middelkoop (UU)

Opdrachtgever: -

Website: <https://kbase.ncr-web.org/programs/danubius-nl/>

Type programma: onderzoeksinfrastructuur

Trefwoorden: monitoring, biogeomorfologie, sediment, waterkwaliteit, nature-based solutions.

Periode: 10 jaar vanaf start project

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Danubius-RI zorgt voor onderzoeksinfrastructuur op Europees niveau, om interdisciplinair onderzoek aan rivier- en kustsystemen te ondersteunen. Nederland is een supersite binnen Danubius. In dit kader is een NWO Large Scale Research Infrastructure (LSRI) voorstel ingediend voor de financiering van meetinstrumenten en bijbehorende infrastructuur voor de Nederlandse delta, gericht op de interactie tussen geologische, fysische, ecologische en antropogene processen (verenigd in het concept biogeomorfologie). Als dit voorstel, genaamd Delta-ENIGMA, wordt gehonoreerd, wordt Nederland een voorloper op het gebied van onderzoek naar biogeomorfologie en ontwikkeling van nature-based solutions.

Aanleiding: De gevolgen van klimaatverandering bedreigen laaggelegen delta's als die van Nederland. Om de respons van delta's (en met name de sedimentdynamiek) op klimaatverandering en menselijk ingrijpen beter te begrijpen is continue observatie van de biogeomorfologie nodig.

Kernvraag: In het Delta-ENIGMA project zelf wordt geen onderzoek uitgevoerd. Het voorstel is gericht op het aanschaffen van meetapparatuur die gebruikt kan worden voor allerlei metingen om de kennis over sedimentdynamiek en biogeomorfologie te vergroten en te delen (impact van kennis te vergroten). Ook worden ICT-spullen aangeschaft om data te kunnen opslaan en delen.

Afbakening: Delta-ENIGMA richt zich op de Nederlandse delta (Rijn van de grens met Duitsland tot aan de kust, Westerschelde-estuarium en Noordzeekustgebied en duinen). Het idee is dat deze gebieden gedurende een periode van 10 jaar intensief, continu alsook incidenteel in het lab en 'event-based' (hoogwater) geobserveerd worden, om zo kennis op te doen en te delen over:

1) de impact van klimaatverandering, en met name zeespiegelstijging, op de sedimentdynamiek en biogeomorfologie van de delta, en
2) mogelijkheden om deze impact te mitigeren.
Deze kennis is essentieel om de Nederlandse delta op de lange termijn te beschermen en leefbaar te houden.

Methode:

De meetinfrastructuur moet bestaan uit:

- instrumenten voor continue observatie van het rivier-estuarium-kuststelsel, o.a. van:
 - stroomsnelheden
 - sedimentconcentraties en sedimenttransport
 - waterkwaliteit (zoutgehalte, temperatuur, chlorofyl-a-concentraties)
 - topografie van en vegetatie-ontwikkeling in uiterwaarden, intergetijdegebieden, kwelders en duinen
 - samenstelling van bodem en bentos
 - bodemvocht
- snel inzetbare instrumenten voor observatie van extreme gebeurtenissen (o.a. sedimenttransport, sedimentatie/erosie)
- experimentele faciliteiten in laboratoria en in het veld, o.a.:
 - laboratoria voor sedimenttracering
 - goten en windtunnel voor studies naar sedimenttransport
 - goot voor biogeomorfologische studies met levende biota
- een vrij beschikbare database met meetresultaten.

Mate van abstractie: In het voorstel wordt tot in detail uiteengezet welke instrumenten nodig zijn om de beoogde meetdoelen te bereiken, welke investering hiervoor nodig is en hoe de instrumenten worden ingezet.

Producten:

- Meetapparatuur en monitoringsdata die gebruikt kunnen worden om kennisvragen te beantwoorden op het gebied van biogeomorfologie.
- ICT-infrastructuur om data op te kunnen slaan en te delen en faciliteiten om kennisdelen te kunnen bestuderen en het gebruik en de impact van kennis te bevorderen.

Verwachte impact: Delta-ENIGMA biedt waardevolle instrumenten en een continue stroom aan data om onderzoek naar de Nederlandse delta te kunnen uitvoeren. De data zijn ook beschikbaar voor RWS en kunnen dus direct in de praktijk worden gebruikt. Gebruik van de faciliteiten voor aanvullend onderzoek moet uit andere bronnen worden gefinancierd, dus hier is de impact van het project indirect: deze resultaten kunnen niet direct landen in de praktijk.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Met de infrastructuur die door Delta-ENIGMA wordt geboden, kan onderzoek worden gedaan in de Nederlandse delta op het gebied van biogeomorfologie en sedimentdynamiek.

Relatie met andere programma's:

Als het voorstel wordt gehonoreerd wordt Delta-ENIGMA de basis van de Nederlandse inbreng in DANUBIUS-RI.

Via DANUBIUS-RI zal Delta-ENIGMA nauw samenwerken met:

- andere Europese onderzoeksinfrastructuren, zoals ICOS-ERIC, EMSO-ERIC, EURO-ARGO ERIC, LifeWatch ERIC en eLTER;
- netwerken voor onderzoeksinfrastructuur, zoals HYDRALAB en JERICO;
- River Basin en Regional Seas commissies;
- dataprogramma's en -initiatieven, zoals het Europese Copernicus-programma, EUMETSAT en SeaDataNet;
- onderzoeksprogramma's en -initiatieven, zoals Horizon Europe, JPI Water en JPI Oceans.

Bronnen:

<https://kbase.ncr-web.org/programs/danubius-nl/>

<https://www.danubius-ri.eu/River2CoastNL.html>

Middelkoop, H. et al. (2022). Delta-ENIGMA. Observation and experimentation equipment to improve predictions of biogeomorphology in deltas. NWO Large-Scale Research Infrastructure grant application.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet Sediment management in the Rhine catchment

Datum 28 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0045	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Wilfried ten Brinke (Blueland Consultancy)

Regiehouder (organisatie): CHR

Projectleider: Mario Klösch (BOKU Vienna), Wilfried ten Brinke (Blueland Consultancy)

Opdrachtgever: CHR

Website: <https://www.chr-khr.org/en/project/rhine-sediment-2020-2021>

Type programma: onderzoeksproject

Trefwoorden: morfologie, Rijnstroomgebied

Periode: 2020 - 2021

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In opdracht van CHR hebben BOKU Vienna en Blueland Consultancy een studie uitgevoerd naar sedimentbeheer in het Rijnstroomgebied. Doelen van dit onderzoek waren:

- 1 een overzicht van sedimentgerelateerde problemen in de Rijn en de belangrijkste zijrivieren te geven,
- 2 een overzicht van lopende onderzoeken en monitoring te geven, als ook van de kennis- en monitoringsbehoefte,
- 3 advisering voor een onderzoeksprogramma op het gebied van sedimentmanagement op stroomgebiedsniveau.

Resultaten van dit onderzoek vormen een bouwsteen voor het programma Rijn 2040 van de ICBR (Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn).

Aanleiding: Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de CHR, met als doel een advies op te stellen voor een agenda voor monitoring en onderzoek op stroomgebiedsniveau in de komende jaren.

Kernvraag:

- 1 Welke problemen op het gebied van sedimentcontinuïteit en sedimentbeheer spelen in het Rijnstroomgebied?
- 2 Wat loopt er qua onderzoeksprogramma's en monitoring in het stroomgebied, en welke kennis- en monitoringsbehoefte wordt nog niet geadresseerd?
- 3 Hoe kan een onderzoeksprogramma op stroomgebiedsniveau eruit zien?

Afbakening: De studie behandelt het hele stroomgebied van de Rijn, opgedeeld in 5 trajecten (zie Figuur 1, overgenomen uit Klösch, ten Brinke, Krapesch en Habersack, 2021):

- the Alpine section (het alpiene traject)

- the impounded section (het gestuwde traject)
- the free-flowing section (het vrij afstromende traject)
- the upper delta section (de bovendelta)
- the lower delta section (de benedendelta)

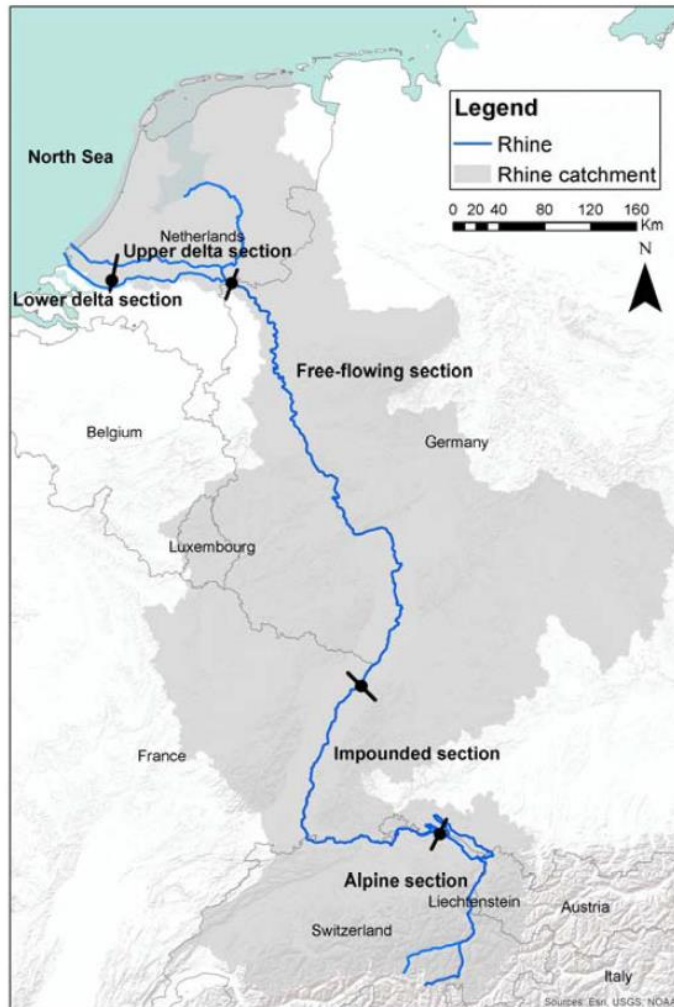


Figure 1: Rhine catchment and distinction between five morphological sections.

De focus ligt op het huidige morfologisch functioneren van de Rijn, de ingrepen uit het verleden die hier effect op hebben en de mogelijke gevolgen van klimaatverandering.

Methode: Literatuurstudie, interviews met experts.

Mate van abstractie: De studie geeft een uitgebreid overzicht van de morfologie van de Rijn op stroomgebiedsniveau. Door de grote schaal is de mate van detail beperkt.

Producten: Eindproduct is het rapport 'Sediment management in the Rhine catchment: Inventory of knowledge, research and monitoring, and advice on future sediment research.'

Verwachte impact: CHR gebruikt dit rapport om beleidskeuzes te maken. Het rapport geeft advies over het opzetten van een onderzoeksprogramma op stroomgebiedsniveau, dat direct, eventueel op onderdelen, door de CHR overgenomen kan worden. Daarnaast worden resultaten van dit onderzoek door de ICBR gebruikt in de uitwerking van het programma Rijn 2040.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Een compleet hoofdstuk in het rapport is gewijd aan mogelijk vervolgonderzoek, geclusterd in 9 onderwerpen:

- 1 Influence of climate change and land use change on the sediment regime
- 2 Impacts of river engineering (including channelization and continuity disruptions) on the entire Rhine's morphology and sediment budget
- 3 Impact of sediment management activities on the overall sediment budget of the Rhine River, and identification of possibilities for improvement
- 4 Harmonization of monitoring strategies and consideration of new monitoring techniques
- 5 Optimisation of sediment budgeting
- 6 Assessment of the transfer of coarse sediment through the Rhenish Massif
- 7 Determination of the demands of different sectors (hydropower, navigation, flood risk management, ecology) on a sustainable management of sediment and morphodynamics
- 8 Vegetation and sedimentation
- 9 River restoration: Bank erosion and channel widening, and the interactions with sediment regime and sediment budget

Hierop voortbordurend worden 3 ideeën voor vastomlijnde projecten gegeven, die volgens de auteurs in de nabije toekomst uitgevoerd zouden moeten worden:

- 1 Influence of climate change and land use change on the sediment regime
- 2 Alteration and improvement of sediment balance and continuity, sediment transport, and morphology (in the context of the spatial and temporal development of river engineering and management in the Rhine River and major tributaries)
- 3 Sediment transport processes and management – National and bilateral projects
 - a Individual studies on sediment processes
 - b Bilateral projects addressing sediment management

Relatie met andere programma's:

- CHR, Rheinblick II
- Rijn2040
- Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn

Bronnen:

Klösch, M., ten Brinke, W., Krapesch, M., Habersack, H. (2021). Sediment management in the Rhine catchment: Inventory of knowledge, research and monitoring, and an advice on future sediment research.

<https://www.chr-khr.org/en/project/rhine-sediment-2020-2021>

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

A.4 Ecologie

De factsheet Evaluatie pilot langsdammen Waal is opgenomen in Bijlage A.1, net als de factsheet over ecologisch onderzoek t.b.v. de vervanging van de stuwen op de Maas.

- 22 Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN)
- 23 MERLIN
- 24 N2000 beheerplan Grensmaas
- 25 PAGW
- 26 Zoetwatervisecologie
- 27 PhD's Grensmaas
- 28 Rapid Environmental Assessment and Communication Tool (REACT)
- 29 Mainstreaming and upscaling Nature-Based Solutions
- 30 Smart Rivers

Factsheet OBN - Rivierenlandschap

Datum 15 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0017	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Tom Buijse (Deltares/WUR)

Regiehouder (organisatie): Ministerie van LNV/Bij12/IPO/VBNE

Projectleider: Marieke de Lange (RWS-WVL) en Lilian Hermens (Staatsbosbeheer) zijn samen voorzitter van het deskundigenteam Rivierenlandschap

Opdrachtgever: divers

Website: <https://www.natuurkennis.nl/>

Type programma: kennisnetwerk

Trefwoorden: natuur

Periode: 1989 - ?

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Het Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN) ontwikkelt en verspreidt kennis met als doel het structureel herstel en beheer van natuurkwaliteit. Het is een onafhankelijk en innovatief platform waarin mensen uit beheer, beleid en wetenschap samenwerken. Het Kennisnetwerk bestaat uit acht deskundigenteams, georganiseerd per landschapstype, en de expertisegroep Fauna. Het onderzoek van de deskundigenteams moet leiden tot concrete maatregelen voor beheer, behoud en herstel van bos en natuur.

In het deskundigenteam Rivierenlandschap is de afgelopen tijd gewerkt aan onderzoek naar herstel en beheer van laagdynamische riviernatuur, begrazing, herstel van stroomdalgraslanden en morfodynamiek langs de rivieren en herstel van kwelmilieus langs de Terrassenmaas. Daarnaast werkt het DT aan thema's als ooibosontwikkeling en de ecologische kwaliteit van diepe plassen. Ook het sterk gemankeerde voedselweb (zowel terrestrisch als aquatisch) in het riviereengebied heeft de aandacht van het team, waarbij momenteel wordt gewerkt aan meer kennis over de natte overstromingsvlaktes, als missing link in het rivierecosysteem. (overgenomen van www.natuurkennis.nl)

Aanleiding: Om het beleid voor bescherming van bos en natuur tegen verzuring, vermessing en verdroging te versnellen, is in de jaren 80 het 'Overlevingsplan Bos en Natuur' en de regeling 'Effectgerichte Maatregelen' (EGM) opgezet. Het Kennisnetwerk OBN was van oudsher gekoppeld aan het Subsidieprogramma EGM als advies- en onderzoeksprogramma van het ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) / Economische Zaken (EZ). (overgenomen van www.natuurkennis.nl)

Kernvraag: Hoe kan natuur in het rivierenlandschap ontwikkeld en hersteld worden?

Afbakening: Afbakening verschilt per onderzoek. In principe gaat het wel altijd over het Nederlandse rivierenlandschap. Het onderzoek is praktijkgericht en gaat dus vaak over maatregelen waarmee natuur in het rivierengebied ontwikkeld en hersteld kan worden. Aan elk onderzoek zijn veldwerkplaatsen verbonden, waarin kennis wordt uitgewisseld en de toepasbaarheid in de praktijk wordt bediscussieerd.

Voor de lange termijn is het op dit moment lopende onderzoek 'Klimaat effecten in het rivierengebied' van belang. Hierin worden effecten van klimaatverandering op natuurwaarden in het rivierengebied onderzocht. Daarnaast worden mogelijkheden om negatieve effecten te mitigeren in kaart gebracht. Dit onderzoek kan gebruikt worden om effecten op natuur mee te wegen in beleidsbeslissingen om rivieren toekomstbestendig te maken. Het onderzoek wordt uitgevoerd door Bureau Waardenburg (projectleider Michelle de la Haye).

Methode: Onderzoeksvragen worden beantwoord door middel van:

- literatuuronderzoek
- veldonderzoek
- monitoring
- experimenten
- data-analyse

Mate van abstractie: Onderzoeken zijn over het algemeen zeer specifiek en gedetailleerd. Onderzoek moet resulteren in concrete herstel- en beheermaatregelen en is daarmee niet abstract.

Producten: rapporten, adviezen, kaarten, presentaties, artikelen, databases, etc.

Verwachte impact: Resultaten landen in elk geval bij de opdrachtgever en de adviezen kunnen vaak direct naar beheer en beleid worden vertaald. Daarnaast worden de resultaten gepubliceerd op de website natuurkennis.nl en in vakbladen en wetenschappelijke tijdschriften, en gepresenteerd op conferenties en symposia. Ook publiceert het kennisnetwerk OBN elk kwartaal een nieuwsbrief in het Vakblad Natuur Bos en Landschap.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Per onderzoek worden eventuele aanbevelingen voor vervolgonderzoek gegeven.

Relatie met andere programma's:

- PAGW
- IRM
- DP Zoetwater
- KRW-projecten
- N2000-projecten

Bronnen:

<https://www.natuurkennis.nl/>

Factsheet MERLIN

Datum 15 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0019	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Tom Buijse (Deltares/WUR)

Regiehouder (organisatie): University of Duisburg-Essen is trekker, Deltares en RWS zijn partner (totaal 44 partners)

Projectleider: Tom Buijse (bij Deltares)

Opdrachtgever: EU (H2020)

Website: <https://project-merlin.eu/>

Type programma: 'research and innovation action' onder het EU H2020 programma.

Trefwoorden: EU Green Deal (biodiversiteit en ecosysteemdiensten), natuur, hoogwaterveiligheid, droogte, landbouw en scheepvaart.

Periode: oktober 2021- september 2025

Beknopte beschrijving: MERLIN staat voor 'Mainstreaming Ecological Restoration of freshwater-related ecosystems in a Landscape context: INnovation, upscaling and transformation'. Het project richt zich op het verkennen van maatregelen om ecosystemen te herstellen en kijkt daarbij naar drie gebiedstypen: kleine stroomgebieden, veenweidegebieden en wetlands en grote internationale rivieren. Daarbinnen worden case studies onderscheiden. Nederland heeft Ruimte voor de Rivier als demo case ingebracht om te leren van alle facetten die hebben bijgedragen aan het succes (dubbele doelstelling, omslag van denken). Er is ook een groot werkpakket dat zich richt op interacties met sectoren zoals de scheepvaart: hoe accommodeer je scheepvaart terwijl je natuur herstelt? 50% van het budget is beschikbaar om maatregelen uit te voeren, zoals herstel van natte overstromingsvlakten (mogelijk gemaakt door veranderd landgebruik). Buiten Ooij functioneert hier als pilot. Doel is om te leren over wat het aan natuur oplevert, maar ook hoe je dit voor elkaar kunt krijgen met stakeholders e.d.

Aanleiding: Het project is mede opgestart om inhoud te geven aan de Green Deal. De Green Deal heeft als doel om de Europese Unie klimaatneutraal te maken tegen 2050 en zo bij te dragen aan een duurzame toekomst. Dit vergt grote aanpassingen in verschillende economische sectoren, zoals industrie en transport, om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Er wordt echter ook expliciet gekeken naar bescherming en herstel van ecosystemen en biodiversiteit. MERLIN levert kennis over de manier waarop dit kan worden gerealiseerd voor zoetwaterecosystemen (welke maatregelen hieraan bij kunnen dragen en hoe deze geïmplementeerd kunnen worden).

Kernvraag: Op welke manier (welke maatregelen en hoe te implementeren) kunnen ecosystemen worden hersteld en kunnen biodiversiteit en ecosysteemdiensten worden

vergroot met expliciete aandacht voor het toepassen en uitrollen van nature-based solutions?
Afbakening: Het project kijkt naar de huidige situatie en de middellange termijn (tot 2050). Wat kunnen we leren van projecten die recent met succes zijn uitgevoerd? Welke nieuwe maatregelen lijken kansrijk? Wat hebben we geleerd en hoe kan het beter, ook qua proces? Hoe zorg je voor een snelle implementatie en opschaling? Dit speelt allemaal op de relatief korte termijn. Kennis moet de komende decennia worden ingezet. Er is een duidelijk link met de PAGW rivieren.
Methode: In het project wordt onderzoek uitgevoerd. Er wordt geleerd van demoprojecten (zoals Ruimte voor de Rivier) en er zijn pilots waarbij maatregelen worden uitgevoerd.
Mate van abstractie: Het project kent een grote mate van diepgang: bijv. wat heeft bijgedragen aan succesvolle implementatie van Ruimte voor de Rivier?
Producten: Rapporten en papers, webinars, online portals
Verwachte impact: De resultaten zijn direct bruikbaar bij het integrale beheer (biodiversiteit, gebruiksfuncties) van zoetwaterecosystemen (lessons learned van uitgevoerde projecten en van nieuwe pilots kunnen direct worden gebruikt). Daarnaast versterkt dit project de internationale samenwerking voor grote rivieren (met Duitsland, Oostenrijk, Hongarije en Roemenië).
Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Het programma is in oktober 2021 gestart. Het is nu nog te vroeg om over vervolgvragen te spreken.
Relatie met andere programma's: <ul style="list-style-type: none">- Kennisnetwerk OBN (herstel natte overstromingsvlakten)- IRM & PAGW rivieren
Bronnen: https://project-merlin.eu/

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet N2000 beheerplan Grensmaas

Datum 9 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0034	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Martijn Antheunisse, Roy Frings (RWS-ZN)

Regiehouder (organisatie): RWS-ZN

Projectleider: Martijn Antheunisse (RWS-ZN)

Opdrachtgever: RWS-ZN

Website: -

Type programma: beheerprogramma/inrichtingsprogramma

Trefwoorden: ecologie, morfologie

Periode: 2022 - 2028 (eerste planperiode)

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Als onderdeel van het N2000 beheerplan voor de Grensmaas is een aantal onderzoeken voorgesteld die inzicht kunnen verschaffen in het huidige ecologisch functioneren van de Grensmaas, ontwikkelingskansen voor de komende decennia, en bijbehorende maatregelen en alternatieven voor beheer. Deze onderzoeken richten zich op:

- Acute stressfactoren in de rivier (hydropeaking, waterkwaliteit, temperatuur)
- Invloed van de rivier op ecosystemendiensten in de omgeving en mitigatie (effect drempels)
- Systeemkennis hydrologie (effect klimaatverandering op lage afvoeren)
- Systeemkennis morfologie (erosie- en sedimentatie-extremen en tijdens hoogwaters, ontwikkeling grindbanken)
- Systeemkennis interacties hydromorfologie en ecologie (sedimentdynamiek en ecologie, hydro- en morfodynamiek in relatie tot habitat (N2000), biodiversiteit)
- Effectiviteit van ingrepen (suppletie van sediment, stoorobjecten voor verhogen morfodynamiek)
- Systeemkennis ecologische interacties (effecten van begrazing op vegetatie(structuur) en biodiversiteit: runderen, paarden en bevers)
- Verspreiding en habitatgeschiktheid voor N2000-soorten (rivierprik, zalm, rivierdonderpad, waterranonkel)

Niet alle voorgestelde onderzoeken kunnen binnen de eerste planperiode worden uitgevoerd.

Aanleiding: De Grensmaas wordt gezien als een gebied waarin grote kansen liggen voor de versterking van natuur. Een deel van de Grensmaas is aangewezen als Natura2000-gebied. Daarnaast zijn er vanuit KRW doelen gesteld met betrekking tot de waterkwaliteit van de Grensmaas. Op dit moment is echter onvoldoende kennis en data beschikbaar om de ecologische ontwikkeling van de Grensmaas te voorspellen en maatregelen voor versterking van natuur te definiëren. Als onderdeel van het N2000 beheerplan voor de

<p>Grensmaas worden verschillende onderzoeken voorgesteld die inzicht moeten verschaffen in het ecologisch functioneren van de Grensmaas en de effectiviteit van maatregelen.</p>
<p>Kernvraag: Hoe functioneert de Grensmaas op ecologisch gebied, en welke maatregelen zijn nodig om dit functioneren duurzaam te verbeteren, zodat de doelen in het kader van N2000, KRW en NNN (Natuurnetwerk Nederland) kunnen worden gehaald?</p>
<p>Afbakening: Het voorgestelde onderzoeksprogramma richt zich in principe op de Grensmaas. In met name de wetenschappelijke studies binnen dit programma wordt ook gekeken naar bredere toepasbaarheid van de resultaten. Omdat morfologische en ecologische ontwikkelingen zich op een tijdschaal van decennia afspelen, moet onderzoek zich ook op deze tijdschaal richten.</p>
<p>Methode: Monitoring, PhD-trajecten, onderzoek door ingenieursbureaus en kennisinstellingen, modelontwikkeling, pilots.</p>
<p>Mate van abstractie: In dit programma wordt het ecologisch en morfologisch functioneren van de Grensmaas vanuit verschillende perspectieven bekeken. Omdat het om gebiedsgericht onderzoek gaat met als doel het beheer en beleid t.a.v. de Grensmaas te voeren, is het voorgestelde onderzoek over het algemeen concreet.</p>
<p>Producten: Rapporten, wetenschappelijke publicaties, modellen, databases.</p>
<p>Verwachte impact: Naar verwachting kunnen de resultaten van het onderzoeksprogramma worden gebruikt om het natuurbeheer van de Grensmaas te verbeteren.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Het onderzoeksprogramma moet nog van start gaan. Vervolgonderzoek is nog niet gedefinieerd.</p>
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">• onderzoeksprogramma morfologie Maas• pilotsuppleties Gemeenschappelijke Maas• Living Lab Grensmaas• Rivers2Morrow• PhD-trajecten Grensmaas (zie aparte factsheet)
<p>Bronnen: Geerling, G., De Mars, H., De Jong, W., Possen, B. & Antheunisse, M. (2021). Ecologische ontwikkeling Grensmaas: nadere uitwerking voor een gebiedsgericht monitoring- en onderzoeksprogramma.</p>

Factsheet PAGW

Datum 14 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0037	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Marieke de Lange (RWS-WVL)

Regiehouder (organisatie): ministeries van IenW en LNV, RWS, Staatsbosbeheer en RVO

Projectleider: Kees Wulffraat (RWS-WVL) is de programmamanager van de PAGW

Opdrachtgever: ministeries van IenW en LNV

Website: <https://www.pagw.nl/>

Type programma: uitvoeringsprogramma/investeringsprogramma

Trefwoorden: natuur, hydraulica, morfologie, ecologie, waterkwaliteit, veerkracht

Periode: 2018 - 2050

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Het doel van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) is het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit en het versterken van de natuur in de Nederlandse grote wateren. Deze aspecten zijn in de afgelopen eeuw verslechterd door grootschalig menselijk ingrijpen en intensiever gebruik van het water. De verwachting is dat het gebruik nog meer gaat toenemen. Daarnaast hebben we te maken met de effecten van klimaatverandering, zoals zeespiegelstijging en veranderende afvoerregimes. Anticiperend op deze ontwikkelingen worden de grote wateren met de PAGW veerkrachtig en toekomstbestendig gemaakt, door in verschillende tranches een groot aantal projecten te realiseren. Door de werkgroep kennis van de PAGW is voor de periode 2021 – 2032 een Kennisagenda opgesteld, waarin projectoverstijgende kennisvragen zijn opgenomen. De Kennisagenda wordt jaarlijks geactualiseerd. Coördinatie van de PAGW is in handen van een landelijk programmateam en meerdere projectteams.

Aanleiding: Vanuit KRW en Natura 2000 worden wettelijke doelen gesteld aan waterkwaliteit en natuur in de grote wateren. De maatregelen die tot nu toe zijn genomen om deze doelen te behalen (o.a. het KRW-verbeterprogramma, Maaswerken, Ruimte voor de Rivier, Nadere Uitwerking Rivierengebied) blijken niet overal te hebben geleid tot het gewenste resultaat. Aanvullende maatregelen zijn dus nodig om de gestelde doelen te behalen en ook op de lange termijn te zorgen voor veerkrachtige natuur, die de gevolgen van klimaatverandering op kan vangen en ruimte biedt voor economische ontwikkeling.

Kernvraag: Welke maatregelen zijn nodig om de natuur in de Nederlandse grote wateren veerkrachtig en toekomstbestendig te maken?

Voorbeelden van vragen uit de Kennisagenda PAGW 2021, die binnen PAGW of elders zijn belegd, zijn:

- Hoe ontwerpen en beheren we functionele zoet-zout gradiënten?
- Wat zijn de gevolgen van zeespiegelstijging voor natuur en ecologische waterkwaliteit?
- Wat zijn de oorzaken van de wintersterfte van jonge vis?
- Hoe effectief zijn aangelegde natuurmaatregelen?
- Wat is de bijdrage van achteroevers aan kringlopen en stofstromen in een meer?
- Hoe kan het samengaan van natuurontwikkeling en herstel van sedimentdynamiek in rivieren het beste vorm krijgen?

Afbakening: De grote wateren zijn in de PAGW opgedeeld in 4 gebieden: het Waddengebied (Waddenzee/Eems-Dollard), het IJsselmeergebied, de Zuidwestelijke Delta en het Rivierengebied. Maatregelen worden uitgevoerd tot aan 2050, maar er wordt rekening gehouden met ontwikkelingen die langer doorgaan, zoals klimaatverandering.

Methode: De PAGW werkt met een gebiedsgerichte aanpak. Dat betekent dat zoveel mogelijk wordt aangesloten op lopende projecten en processen in de gebieden waar maatregelen zijn voorzien.

De projecten worden in fases uitgevoerd. De effecten van elke maatregel worden gemonitord en na elke fase volgt een evaluatie, op basis waarvan de volgende fase geoptimaliseerd kan worden. Elke 6 jaar wordt het hele programma herijkt.

Om optimaal van uitgevoerde projecten te kunnen leren en opgedane kennis gecoördineerd te kunnen verspreiden is in 2019 de werkgroep kennis opgericht. De werkgroep heeft voor de periode 2021 – 2032 een Kennisagenda opgesteld, die elk jaar wordt geactualiseerd. De beantwoording van hierin opgenomen kennisvragen wordt uitbesteed aan adviesbureaus en kennisinstellingen. Voorafgaand hieraan wordt eerst gekeken welke vragen elders beantwoord worden of belegd kunnen worden. Niet alle vragen worden beantwoord.

Mate van abstractie: Omdat de PAGW een uitvoeringsprogramma is zijn binnen de PAGW uitgevoerde onderzoeken over het algemeen concreet en gericht op de optimalisering van maatregelen.

Voor de Kennisagenda PAGW worden vragen ingediend door de programmateams en projectteams van PAGW, KRW en N2000. De kennisvragen komen dus voort uit de praktijk en zijn vaak concreet en gebiedsspecifiek. Om belegd te kunnen worden moeten vragen wel projectoverstijgend zijn.

Producten: Binnen de PAGW zal tot aan 2050 een groot pakket aan maatregelen worden uitgevoerd. Om deze maatregelen te kunnen realiseren en evalueren worden verkenningen, onderzoeken, monitoringsprogramma's en evaluaties uitgevoerd en gerapporteerd.

Verwachte impact: Onderzoek binnen de PAGW landt direct in de realisatie van PAGW-, KRW- en N2000-projecten.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: De kennisagenda PAGW wordt elk jaar geactualiseerd. In de kennisagenda voor 2022 (in voorbereiding) wordt vervolgonderzoek voor dit jaar geagendeerd.

Relatie met andere programma's:

- KRW
- N2000
- Deltaprogramma
- HWBP
- IRM

Bronnen:

<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische-aanpak-grote-wateren-pagw/>

<https://www.pagw.nl/>

Wulfraat, K. (2017). Conclusies uit de Verkenning grote wateren, samenvatting van de regionale analyses in de factsheets. RWS Informatie.

De Lange, M., Van Heusden, W. & Cornelissen, P. (2021). Kennisagenda PAGW 2021. Kennisontwikkeling ecologische waterkwaliteit en natuur in de grote wateren.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet Zoetwatervisecologie

Datum 16 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0029	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Tom Buijse (Deltares/WUR)

Regiehouder (organisatie): WUR

Projectleider: verschillende deelprojectleiders (PhD's)

Opdrachtgever: -

Website:

Type programma: PhD

Trefwoorden: natuur

Periode: tot 2026

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Aan de WUR wordt onderzoek uitgevoerd naar zoetwatervisecologie. Deze factsheet beschrijft drie PhD-onderzoeken die nu worden uitgevoerd:

- I. Twan Stoffers doet onderzoek naar optimaal beheer en inrichting van nevengeulen zodat de grote rivieren hun rol als kraamkamer kunnen blijven vervullen. Dit onderzoek wordt uitgevoerd samen met RWS en met financiering vanuit de groenblauwe Rijn alliantie.
- II. Niels Breve onderzoekt of het Rijnstroomgebied geschikt is om de sterk bedreigde steur te herintroduceren. Hij kijkt hierbij ook naar de kans op verwonding van de vissen door scheepsschroeven. Samenwerking met Sportvisserij Nederland.
- III. Een nieuwe PhD gaat op verzoek van RWS starten met onderzoek naar vismigratie in relatie tot het kierbesluit. Bij het kierbesluit Haringvliet kijken twee werkgroepen naar zoutindringing en natuur (lerend implementeren). Voor zoutindringing wordt onder meer gekeken hoeveel zout er (afhankelijk van de rivierafvoer) binnenkomt, waar het blijft en of het er weer uit gespoeld kan worden of dat het in de diepe putten blijft hangen. Voor natuur wordt onder meer gekeken naar de vissen die tijdens het kieren naar binnen trekken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen sterke zwemmers (zoals zalm) en kleine vis als jonge aal en stekelbaars, die alleen bij vloed verplaatsen en bij eb bij de bodem schuilen. Deze PhD gaat kijken naar de intrek van sterke zwemmers. Samenwerking met WMR.

Aanleiding:

- I. Nevengeulen verzanden, daarmee voldoen ze minder aan het doel waarvoor ze zijn aangelegd, namelijk habitat creëren voor stroomminnende vissen. Verbeterd beheer kan dit voorkomen.
- II. De steur is een bedreigde vissoort die slechts in een paar rivieren voorkomt. Wanneer uit dit onderzoek blijkt dat de steur ook in de Rijn kan worden uitgezet doet men aan 'risicospreiding'.

<p>III. Het kierbesluit van de Haringvlietsluizen moet bijdragen aan het ecologisch herstel van trekvissen in de stroomgebieden van Rijn en Maas. Dit wordt lerend geïmplementeerd op basis van de afweging van beheersbaarheid van de zoutindringing en optimalisatie van vismigratie.</p>
<p>Kernvraag: De hoofdvraag is hoe de functie van grote rivieren in Nederland als kraamkamer en leefomgeving van verschillende soorten vissen behouden of verbeterd kan worden.</p>
<p>Afbakening: Dit programma kijkt naar het boven- en benedenrivierengebied (nevengeulen langs bovenrivieren, tot de kier in de Haringvlietdam). De onderzoeken kijken vooral naar de huidige situatie.</p>
<p>Methode: Modelberekeningen, veldonderzoek, experimenteel onderzoek met gezenderde vissen</p>
<p>Mate van abstractie: de genoemde onderzoeken zijn niet integraal, maar sectoraal en diepgaand, gericht op specifieke onderwerpen (soorten en locaties)</p>
<p>Producten: 3x PhD thesis, verschillende wetenschappelijke publicaties</p>
<p>Verwachte impact: De resultaten kunnen direct worden gebruikt bij het volgende beleid en beheer:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Beheer nevengeulen (optimalisatie voor stroomminnende vissen)II. Uitzetten steur in de Rijn (indien blijkt dat deze rivier geschikt is)III. Optimalisatie van het kieren bij de Haringvlietsluizen
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Veel onderzoeken richten zich op specifieke locaties binnen het hoofdwatersysteem. Onderzoek naar ecosystemen langs de rivieren houden meestal op bij de Biesbosch. Andere onderzoeken kijken juist weer alleen naar het benedenrivierengebied, zoals het Haringvliet. De verwachting is dat klimaatverandering zal leiden tot hogere (water)temperaturen en daardoor tot het opschuiven van soorten en ecosystemen. Op dit moment is niet bekend wat er aan opschuiven mogelijk is. Wel mag men aannemen dat 'opschuiven' langs de rivier en ook dwars op de rivier, makkelijker gaat als men zorgt voor geleidelijke overgangen. Onbekend is hoe je dat realiseert.• De verwachting is dat er meer kennisvragen gaan over het overgangsgebied omdat daarvoor geen OBN team bestaat. Er zijn OBN teams voor 'ieder' landschapstype (zie ook factsheet OBN Rivieren), maar het overgangsgebied valt tussen wal en schip.• In algemene zin is meer onderzoek nodig naar veerkracht: waar zit flexibiliteit in een systeem om met veranderingen mee te bewegen? Of hoe zorg je dat je die flexibiliteit vergroot?
<p>Relatie met andere programma's: Relatie met OBN (rivieren) en PAGW, Nationale visroutekaart, KRW programma van maatregelen</p>

Factsheet PhD's Grensmaas

Datum 15 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0030	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Gertjan Geerling (Deltares/RU), gesproken met Tom Buijse (Deltares/WUR)

Regiehouder (organisatie): RWS, verschillende universiteiten

Projectleider: Ralph Schielen (voor Rivers2Morrow) , Andries Richter (WUR, voor Living Lab Grensmaas)

Opdrachtgever: NWO (Living Lab), IenW en RWS (Rivers2Morrow)

Website: <https://ncr-web.org/projects/rivers2morrow/>, <http://www.livinglabgrensmaas.nl/>

Type programma: onderzoeksprogramma

Trefwoorden: nature-based solutions, morfologie, natuur, Grensmaas

Periode: 2019 - ?

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Onder de programma's Rivers2Morrow en Living Lab Grensmaas onderzoeken verschillende PhD-studenten de morfologie en ecologie van de Grensmaas.

Sinds 2008 wordt gewerkt aan de realisatie van het Grensmaas Project, waarin de hoogwaterveiligheid van het gebied rond de Grensmaas wordt verbeterd, in combinatie met natuurherstel. Het project wordt gefinancierd met de winning van zand en grind uit de rivier.

In het Living Lab Grensmaas worden sociale, ecologische en economische effecten van nature-based solutions (NBS) onderzocht, met het Grensmaas Project als case study. Dit project is onderdeel van de NWO-beurs Crossing borders at the Grensmaas.

Daarnaast gaan binnenkort onder Rivers2Morrow 2 PhD-trajecten starten. De eerste PhD-positie is aan de TU Delft (Astrid Blom) en gaat over de morfologische ontwikkeling van de Grensmaas. De tweede PhD-positie is bij de Radboud Universiteit Nijmegen. Dit onderzoek gaat over de ecologische ontwikkeling van de Grensmaas.

Aanleiding:

Het Grensmaas project is grotendeels afgerond. Nu kan gevolgd worden hoe de grootschalige herinrichting zich ontwikkelt.

Het project Living Lab Grensmaas is naar aanleiding van de uitvoering van het Grensmaas Project gestart. Om hieruit lessen te trekken voor de toekomst is een voorstel ingediend bij NWO, dat is gehonoreerd.

De PhD-trajecten onder Rivers2Morrow zijn geïnitieerd naar aanleiding van een inventarisatie van kennisleemten voor het ecologisch functioneren van de Grensmaas. Deze inventarisatie is uitgevoerd door Deltares (Tom Buijse en Gertjan Geerling) en RHDHV in samenwerking met en in opdracht van RWS-ZN.

Kernvraag: Living Lab Grensmaas: Welke sociale, ecologische en economische factoren bepalen het succes van een NBS-project?

PhD-trajecten onder Rivers2Morrow: Hoe functioneert de Grensmaas op morfologisch en ecologisch gebied?

Afbakening: De projecten gaan allemaal over de Grensmaas. Het Living Lab Grensmaas is in tijd gekoppeld aan het Grensmaas Project, de andere PhD-projecten bekijken de Grensmaas op een grotere tijdschaal.

Methode: PhD-projecten, multidisciplinair onderzoek, Citizen Science

Mate van abstractie: De PhD-projecten gaan in detail in op het functioneren van de Grensmaas en het Grensmaas Project. De resultaten van het Living Lab Grensmaas kunnen wel toepasbaar zijn op NBS-projecten in het algemeen. Door de multidisciplinaire aanpak worden onderzoeksvragen in dit project vanuit verschillende perspectieven bekeken.

Producten: Wetenschappelijke artikelen, climate cafes (workshops gecombineerd met veldwerk), PhD theses.

Verwachte impact: De Grensmaas is één van de hotspots van de grote rivieren binnen de PAGW en daarmee van groot belang voor de Nederlandse riviernatuur. De resultaten van de PhD-projecten kunnen landen in het beheer en beleid ten aanzien van de Grensmaas. De resultaten van het Living Lab Grensmaas kunnen helpen om de slagingskans van NBS in algemene zin te vergroten.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vervolgonderzoek is nog niet gedefinieerd, want de onderzoeken zijn net gestart (Living Lab) of worden nog gestart (PhD's Rivers2Morrow).

Relatie met andere programma's:

- Rivers2Morrow (m.n. promotie onderzoek Hermjan Barneveld naar de sedimentbalans van de Maas)
- MERLIN (leren van recent uitgevoerde NBS)
- PAGW Rivieren

Bronnen:

<https://ncr-web.org/projects/rivers2morrow/>

<http://www.livinglabgrensmaas.nl/>

<https://www.wur.nl/en/article/The-Grensmaas-as-living-lab-for-nature-based-solutions.htm>

<https://www.hanze.nl/eng/research/centre-for-applied-research/built-environment-noorderruimte/nwo-living-labs-the-dutch-delta-crossing-the-borders-at-the-grensmaas>

Datum
15 maart 2022

Ons kenmerk
11206796-001-ZWS-0030

Pagina
3 van 3

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet REACT

Datum 15 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0040	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Valesca Harezlak (Deltares), Judith ter Maat (Deltares)

Regi houder (organisatie): Deltares

Projectleider: Valesca Harezlak en Mijke van Oorschot (Deltares)

Opdrachtgever: -

Website: -

Type programma: toolontwikkeling

Trefwoorden: natuur, morfologie, hydraulica

Periode: 2021 - ?

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Deltares ontwikkelt een *environmental flow (e-flow) assessments* tool, genaamd REACT (Rapid Environmental Assessment and Communication Tool). Het e-flowconcept wordt internationaal breed gedragen en wordt gebruikt om knelpunten en oplossingen voor het ecologisch functioneren van zoet- en brakwatersystemen samen met stakeholders te identificeren. E-flowanalyse richt zich zowel op waterkwantiteit (zoals afvoerregime van een rivier) als waterkwaliteit. Typische vragen die in *e-flow assessments* worden beantwoord zijn:

- 1 Hoe en in welke mate is de waterkwantiteit en -kwaliteit van een waterlichaam beïnvloed door menselijk ingrijpen of klimaatverandering?
- 2 Wat is het effect van bovengenoemde veranderingen op het ecologisch functioneren en de daarmee samenhangende ecosystemendiensten van een waterlichaam?
- 3 Wat zijn de effecten van ecologische veranderingen op stakeholders, en hoe proportioneel zijn de gevolgen verdeeld over de stakeholders?

Met REACT ontwikkelt Deltares een tool:

- Waarmee ecologische effecten van veranderingen in waterkwantiteit en -kwaliteit door menselijk ingrijpen en klimaatverandering gestructureerd kunnen worden gekwantificeerd;
- Waarmee stakeholders vroegtijdig betrokken kunnen worden;
- Die past binnen de filosofie van Integraal Waterbeheer.

Aanleiding: Aanleiding voor het ontwikkelen van REACT is de notie dat binnen Deltares geen breed gedragen, gestructureerde methode beschikbaar is om environmental flow studies uit te voeren, terwijl de kennis, data en tools hiervoor wel (intern) beschikbaar zijn. Omdat environmental flow studies met enige regelmaat worden uitgevoerd, hetzij als op zichzelf staand onderzoek, hetzij als onderdeel van IWRM-studies (Integrated Water Resources Management), is er behoefte aan toolontwikkeling, waarbij de kennis en kunde van Deltares gecombineerd wordt met de kennis van stakeholders.

Kernvraag: Hoe kunnen de ecologische effecten van veranderingen in waterkwantiteit en -kwaliteit worden gekwantificeerd, op zo'n manier dat de kennis en kunde van Deltares gecombineerd wordt met de input van stakeholders?

Afbakening: Door het gebruik van globale data en tools, kunnen met REACT de effecten van veranderingen in waterkwantiteit en -kwaliteit op het ecologisch functioneren van grotere, stromende waterlichamen gebiedsgericht worden geanalyseerd. De tool kan worden gebruikt voor e-flowstudies of de e-flowcomponent in IWRM-studies, waarbij knelpunten en oplossingen voor het ecologisch functioneren op korte en lange termijn in kaart worden gebracht.

Methode:

- 1 Ontwikkeling van een conceptueel model
- 2 Toepassing van het conceptuele model op case studies, waarmee de mogelijkheden van globale data en tools worden gedemonstreerd
- 3 Doorontwikkeling en uitbreiding van het model

Mate van abstractie: REACT is een tool die specifiek gericht is op het kwantificeren van ecologische effecten van veranderingen in waterkwantiteit en -kwaliteit. Dit project gaat dus meer de diepte in dan de breedte.

Producten: Hoofdproduct is de tool zelf, en studies die met deze tool zijn uitgevoerd.

Verwachte impact: Initiële resultaten van de tool worden gebruikt om stakeholders vroegtijdig te betrekken: op basis van globale data en tools is dit wat we weten van het betreffende systeem. Welke verfijningen zijn nodig voor een meer accuraat resultaat? Samen met stakeholders wordt de tool daar waar nodig en mogelijk aangepast voor een betere beschrijving van het huidige functioneren van het watersysteem. Vervolgens wordt samen met stakeholders gekeken naar knelpunten en oplossingen voor het ecologisch functioneren aan de hand van verschillende modelsimulaties.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen:

Door middel van case studies wordt de methodiek verder getest en uitgebreid, waarbij specifiek aandacht wordt besteed aan:

- Het verfijnen van de waterkwantiteitsmodule;
- Een gestructureerde koppeling tussen waterkwantiteit en ecologie;
- Het opstellen van generieke kennisregels voor andere ecologische aspecten dan vissen (eerste toepassing van de tool);
- Het toevoegen van waterkwantiteitsmodellering.

Relatie met andere programma's:

- SO-programma Waterbeschikbaarheid
- Programma's waarin nature-based solutions centraal staan (MERLIN, Living Lab Grensmaas, Mainstreaming and upscaling of Nature Based Solutions in Rivers)
- PAGW, KRW

Bronnen:

Harezlak, V. & Van Oorschot, M. (2021). REACT – Rapid Environmental flow Assessment and Communication Tool. Deltares rapport (intern opgeleverd binnen SO-programma Waterbeschikbaarheid).

Harezlak, V. & Van Oorschot, M. (2021). Rapid Ecological Assessment and Communication Tool (REACT). Interne presentatie.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet Mainstreaming and upscaling Nature Based Solutions

Datum 1 april 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0052	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Ralph Schielen (RWS)
Regiehouder (organisatie): Rijkswaterstaat
Projectleider: Stanford Wilson (RWS)
Opdrachtgever: -
Website: -
Type programma: Interreg-voorstel
Trefwoorden: Nature-based Solutions (NBS)
Periode: 2023 - 2028
Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Rijkswaterstaat is voornemens een voorstel in te dienen gericht op het algemeen toepasbaar maken en opschalen ('mainstreaming and upscaling') van NBS in rivieren in Noordwest-Europa, tot een aanpak op systeemniveau.

Aanleiding: Hoewel NBS in recente projecten en pilots effectief zijn gebleken, blijkt het opschalen en opnemen van NBS in regulier beheer en beleid van rivieren nog een uitdaging te zijn. Het voorgestelde project richt zich op het overwinnen van deze uitdagingen.

Kernvraag: Welke aanpak is nodig om NBS op te schalen en op systeemniveau te implementeren?

Afbakening: Het idee is om in een aantal stroomgebieden NBS-maatregelen te beschouwen die in de planfase of de implementatiefase zijn. Op die manier kunnen zowel implementatie als beheer en onderhoud van NBS worden beschouwd, en kan de functie daarvan in 'mainstreaming and upscaling' worden geëvalueerd. Het onderzoek richt zich nadrukkelijk op het leren van elkaar en van internationale projecten, met een doorkijk naar het verbeteren van huidig beheer en beleid van rivieren. Het idee is dat een aanpak op basis van NBS bij kan dragen aan de veerkracht van riviersystemen om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen. Hoewel het project gericht is op de korte termijn, moet het bijdragen aan de robuustheid van rivieren op de lange termijn.

Methode: De voorgestelde aanpak is als volgt:

- 1 Initiële analyse om kansen en obstakels voor implementatie van NBS te identificeren;
- 2 Bepaling mogelijkheden voor NBS door kansen te benutten en obstakels te mitigeren, via gezamenlijk leren en capacity building.

3 Vorming en implementatie van plannen voor herstel of beheer en onderhoud van stroomgebieden, gebruikmakend van NBS.
De kosten en baten van NBS kunnen met bestaande kaders en methoden voor traditionele infrastructuur niet goed beschouwd worden. Om NBS op een juiste manier af te wegen tegen traditionele maatregelen zijn andere kaders nodig, die in dit project onderzocht en toegepast zullen worden. Eén van de kaders die hiervoor in aanmerking komen is Integrated System Based Asset Management (ISBAM), waarin assetmanagement in een bredere geografische en sociaal-economische context wordt beschouwd.

Mate van abstractie: Dit project is relatief breed, in de zin dat naar een algemene systeemaanpak voor implementatie van NBS wordt gezocht. Deze aanpak moet toepasbaar zijn in verschillende stroomgebieden met verschillende uitdagingen voor rivierbeheerders.

Producten: Rapporten, wetenschappelijke publicaties, samenwerkingsverbanden, best practices voor 'mainstreaming and upscaling'.

Verwachte impact: Als het project erin slaagt een succesvolle aanpak te ontwikkelen en demonstreren om NBS op systeemniveau te implementeren, kan de impact groot zijn. Het project is gericht op het leren van de implementatie van NBS, er hoeven dus in principe weinig vertaalslagen gemaakt te worden om de opgedane kennis te laten landen in de praktijk.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Nog niet gedefinieerd.

Relatie met andere programma's:

- MERLIN
- SSRS
- Living Lab Grensmaas (zie factsheet PhD's Grensmaas)
- PAGW

Bronnen:

Reeleaf (2022). Projectvoorstel Mainstreaming and upscaling of Nature Based Solutions in Rivers.

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Smart Rivers

Datum 14 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0038	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Martijn Daalder, gesproken met Marieke de Lange (RWS-WVL)

Regiehouder (organisatie): Stichting Smart Rivers

Projectleider: Het bestuur van de Stichting Smart Rivers wordt gevormd door Martijn Daalder (voorzitter), Bart Peters en Keesjan van den Herik.

Opdrachtgever: -

Website: <https://www.smartrivers.nl/>

Type programma: kennisplatform

Trefwoorden: natuur

Periode: 2012 - ?

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Smart Rivers is een kennisplatform voor de ruimtelijke en ecologische kwaliteit van rivierprojecten. Door vrij beschikbare materialen te publiceren, mensen met elkaar in contact te brengen en opleidingen te verzorgen biedt Smart Rivers handvatten om de landschapsecologische en ruimtelijke kwaliteit van projecten vorm te geven en te bewaken.

Aanleiding: Na de afronding van programma's als Ruimte voor de Rivier en individuele projecten waarin natuur werd ontwikkeld ontstond de behoefte aan een duidelijke definitie van ruimtelijke en ecologische kwaliteit om ook in toekomstige projecten een integrale aanpak te kunnen toepassen. Met steun van partijen als WNF, het ministerie van LNV, Staatsbosbeheer, Stichting Ark, OBN en het Limburgs Landschap ontstond Smart Rivers als privaat initiatief om hiervoor handvatten te bieden. In januari 2019 zijn de activiteiten ondergebracht bij de Stichting Smart Rivers.

Kernvraag: Hoe kan ruimtelijke en ecologische kwaliteit binnen rivierprojecten geborgd worden?

Afbakening: Smart Rivers is toegespitst op rivierprojecten in Nederland, in het gehele traject van verkenning tot realisatie en beheer. Smart Rivers voert zelf geen projecten uit, maar biedt een concrete aanpak om ruimtelijke en ecologische kwaliteit mee te nemen in rivierprojecten.

Methode: Smart Rivers werkt op basis van 3 pijlers:

1. Inhoudelijke kwaliteitsprincipes voor het ontwerp van rivierprojecten
2. Kwaliteitsborging gedurende het hele proces, inclusief beheer
3. Kennisuitwisseling

Aan deze 3 pijlers wordt invulling gegeven met masterclasses, trainingen, kwaliteitsreviews, inzet van expertteams en methodes om ruimtelijke kwaliteit mee te nemen in alle fasen van een rivierproject.

Mate van abstractie: De aanpak die door Smart Rivers wordt voorgeschreven is van toepassing op rivierprojecten in het algemeen. De geboden kaders moeten per project in concrete activiteiten en oplossingen worden vertaald.

Producten: masterclasses, trainingen, adviezen, rapporten.

Verwachte impact: In projecten waarin de aanpak van Smart Rivers succesvol wordt toegepast wordt ruimtelijke kwaliteit in elke fase van het project geborgd. Dit leidt uiteindelijk tot beter functionerende maatregelen.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: -

Relatie met andere programma's: De kennis en kunde van Smart Rivers kan bij alle projecten in het rivierengebied worden gebruikt. Relaties zijn te leggen met bijvoorbeeld:

- PAGW
- OBN
- IRM

Bronnen: <https://www.smartrivers.nl/>

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

A.5 Zoetwaterbeschikbaarheid

De factsheet over Rheinblick II (CHR) is opgenomen in Bijlage A.1.

- 31 Deltaprogramma Zoetwater
- 32 Slim watermanagement
- 33 Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem (KZH)
- 34 Verkenning watervraag en -aanbod Ribasim Maas
- 35 STARS4Water
- 36 MICCA
- 37 Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas
- 38 SO-programma Waterbeschikbaarheid

Factsheet Deltaprogramma Zoetwater

Datum 23 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0043	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Marjolein Mens (Deltares)

Regiehouder (organisatie): Deltaprogramma Zoetwater

Projectleider: Sharon Muurlig-Van Geffen (RWS-WVL)

Opdrachtgever: DGWB

Website: <https://www.deltaprogramma.nl/themas/zoetwater>

Type programma: nationaal beleid / onderzoeksprogramma / uitvoeringsprogramma

Trefwoorden: zoetwatervoorziening / natuur / scheepvaart / landbouw / drinkwater / industrie

Periode: 2010 - doorlopend

Beknopte beschrijving: De Deltabeslissing Zoetwater stelt dat Nederland in 2050 weerbaar is tegen zoetwatertekort. Overheden, gebruikers en andere stakeholders hebben samen de huidige en toekomstige knelpunten in de zoetwatervoorziening en de waterbehoefte voor verschillende sectoren verkend. Dit heeft een samenhangend pakket van maatregelen opgeleverd, het zogenaamde voorkeurspakket. Voordat dit pakket is opgesteld, zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd, bijvoorbeeld naar de effectiviteit van maatregelen. Ook de komende jaren zullen aan de hand van pilots en (bureau)studies nieuwe kennis en inzichten worden verzameld die gebruikt zullen worden bij de herijking van het Deltaprogramma Zoetwater (DPZW). Zo is in 2021 een 'stresstest' voor het DPZW fase 2 afgerond. Doel van de stresstest was om inzicht te geven in de zoetwaterknelpunten die overblijven na uitvoering van het voorkeurspakket. Bij de stresstest is ook onderzoek gedaan naar een aantal nieuwe 'onzekerheden' waar rekening mee moet worden gehouden, zoals:

- veranderingen in watervraag die samenhangen met
 - het grootschalig nathouden van veenweidegebieden door onderwaterdrainage;
 - een grotere doorspoelvraag bij de afsluitdijk;
- het effect van de autonome bodemerrosie van de Rijntakken op de afvoerdeling bij lage afvoeren.

Een overzicht van lopende onderzoeken is te vinden in Bijlage 2 van de Kennisagenda Zoetwater 2019-2020. De kennisagenda wordt momenteel geactualiseerd.

Aanleiding: Naar verwachting krijgt Nederland in de toekomst steeds vaker te maken met perioden van droogte. Die kunnen leiden tot watertekorten voor onder meer drinkwatervoorziening, natuur, scheepvaart, landbouw en industrie. Dit programma ontwikkelt kennis die gebruikt wordt bij het opstellen van een strategie om te komen tot een robuuste zoetwatervoorziening in 2050.

Kernvraag: Hoe zorgen we voor een robuuste zoetwatervoorziening in 2050?

Subvragen die worden opgepakt in lopend onderzoek met relevantie voor het rivierengebied:

- Wat is het effect van doorgaande bodemerosie op de Rijntakken op de afvoerverdeling bij lage afvoeren? (eerste verkenning, vervolgonderzoek nodig)
- Hoe verandert de waterkwaliteit van de grote rivieren en grote meren, en wat betekent dat voor de watervoorziening voor drinkwater, industrie en mogelijkheden voor doorspoeling van het regionale systeem?
- Hoe verandert de watervraag als gevolg van ontwikkelingen in het landgebruik, onder andere vernatting veenweidegebieden (om uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan en zo te voldoen aan de Klimaatwet)?
- Hoe verandert de watervraag als gevolg van klimaatverandering en autonome ontwikkelingen, bv de toename van interne verzilting door versnelde zeespiegelstijging, waardoor de doorspoelvraag om verzilting van sloten tegen te gaan toeneemt?

Afbakening: DPZW kijkt naar de zoetwaterbeschikbaarheid (vraag, aanbod en verdeling) in heel Nederland. Het heeft als zichtjaar 2050, met een doorkijk naar 2085.

Methode: Bureaustudies (inclusief modelstudies) en pilots.

Mate van abstractie: De onderzoeksvragen die opgepakt worden onder DPZW variëren sterk in mate van detail. Zo wordt er in detail gekeken naar de effectiviteit van specifieke maatregelen.

De vragen die door Deltares worden opgepakt zijn echter meer verkennend van aard, en vaak gericht op het bovenregionale systeem. Bijvoorbeeld het effect van klimaatscenario's en verkenning van lange-termijn strategieën. Modelanalyses die in dit kader worden uitgevoerd zijn meestal niet voldoende gedetailleerd om maatregelen te dimensioneren.

Producten: Het belangrijkste product is een adaptieve uitvoeringsstrategie. Dat betekent dat toegewerkt wordt naar een voorkeursstrategie met maatregelen die uitgevoerd gaan worden, maar dat deze strategie tussentijds bijgesteld kan worden wanneer nieuwe kennis en inzichten (uit studies en pilotprojecten) daar aanleiding toe geven.

Verwachte impact: De resultaten landen in een adaptieve strategie om te zorgen voor een robuuste zoetwatervoorziening in 2050. De impact is daarmee groot.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen:

- Wat is het effect van veranderend watergebruik in bovenstroomse landen op de wateraanvoer naar Nederland?
- Wat is het effect van de verandering in het waterbergend vermogen van natuurgebieden bovenstrooms op de wateraanvoer naar Nederland?
- Hoe verandert de waterkwaliteit van het rivierwater bij lage afvoeren (met name de Maas)
- Hoe kan water vastgehouden worden (ook bovenstrooms in het stroomgebied)?
- Hoe ziet de afvoerverdeling er uit bij lage afvoeren? (niet alleen in de toekomst als gevolg van doorgaande bodemerosie, maar ook in de huidige situatie; er zijn te weinig metingen); in hoeverre kan Stuw Amerongen de sturing bij lage afvoeren 'overnemen'?
- hoeveel invloed heeft frequenter optreden van lage afvoeren/waterstanden op de ecologie in uiterwaarden (droogvallen van plassen) en binnendijs (via dalende grondwaterstanden)?

Relatie met andere programma's:

- IRM
- Klimaatbestendige netwerken
- Slim watermanagement
- Nationale watersysteemverkenning
- NL Later en Herijking klimaatrisico's (PBL)

Bronnen:

Deltaprogramma Zoetwater (2019). Kennisagenda Zoetwater 2019-2020.

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet Slim Watermanagement

Datum 2 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0049	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Gesproken met Dolf Kern (staf DC)

Regiehouder (organisatie): Rijkswaterstaat en de waterschappen

Projectleider: Bas de Jong (programmamanager Slim Watermanagement)

Opdrachtgever: DGWB

Website: <https://www.slimwatermanagement.nl/>

Type programma: onderdeel van het uitvoeringsprogramma van het Deltaprogramma Zoetwater.

Trefwoorden: zoetwatervoorziening, hoogwaterveiligheid

Periode: 2015 - 2027

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Slim Watermanagement is een samenwerking tussen waterschappen en Rijkswaterstaat ter verbetering van het operationeel waterbeheer. Het doel van Slim Watermanagement is om zowel overlast van als tekort aan zoetwater zo lang mogelijk uit te stellen en zoveel mogelijk te voorkomen. Daarbij wordt gekeken naar de samenhang tussen regio's en worden op bovenregionale schaal afwegingen gemaakt (bijvoorbeeld: beperkte schade in het ene gebied accepteren als daarmee veel meer schade in een ander gebied kan worden voorkomen). Om te komen tot bovenregionale afspraken en kennis te ontwikkelen om situationeel waterbeheer mogelijk te maken, is samenwerking en delen van informatie tussen verschillende waterbeheerders, over beheergrenzen heen, onontbeerlijk.

Aanleiding: Als gevolg van klimaatverandering krijgen we steeds vaker te maken met extreme regenval (teveel water) en droge periodes met (dreigende) tekorten aan zoetwater. Het Deltaprogramma Zoetwater is gestart om de zoetwatervoorziening robuust en klimaatbestendig te maken.

Kernvraag: Hoe kunnen we het oppervlaktewater en (waar relevant) grondwater in Nederland nog slimmer verdelen, afhankelijk van de situatie die zich voordoet?

Afbakening: Het zichtjaar van het Deltaprogramma Zoetwater is 2050. Voor het programma Slim Watermanagement is het Nederlandse watersysteem opgedeeld in 6 regio's:

- IJsselmeergebied,
- Amsterdam-Rijnkanaal/ Noordzeekanaal,
- Rijn-/Maasmonding,
- Hoge zandgronden Zuid (Brabant en Limburg),

<ul style="list-style-type: none">• Nederrijn/Lek en• Zoetwater Oost Nederland.
<p>Methode: Samenwerking tussen waterbeheerders staat in dit project centraal. Per regio werkt een team aan regionale opgaven, redeneerlijnen en informatieschermen. De regie is in handen van een landelijk programmteam.</p> <p>Daarnaast wordt met verschillende partners (bijv. STOWA, Deltares, WUR, KNMI) aan de ontwikkeling van kennis en tools gewerkt om samenwerking tussen waterbeheerders te vergemakkelijken. In deze fase wordt ook aan nationale informatie-uitwisseling gewerkt.</p>
<p>Mate van abstractie: Per regio wordt concreet gekeken naar mogelijke maatregelen en handelingsperspectieven ten tijde van overschotten of tekorten.</p>
<p>Producten: De belangrijkste instrumenten van Slim Watermanagement zijn systeemanalyses, informatieschermen, redeneerlijnen en serious games.</p>
<p>Verwachte impact: Opedane inzichten en ontwikkelde instrumenten landen direct in de praktijk van waterbeheerders.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vanuit Slim Watermanagement wordt onderzoek en ontwikkeling van tools geïnitieerd om te beantwoorden aan de kennis- en informatiebehoefte van waterbeheerders. Onderzoek gaat bijvoorbeeld over de werking van het systeem, de effectiviteit van mogelijke maatregelen, het gebruik van data en innovatieve monitoringstechnieken.</p>
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">• Er is interactie met het programma Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem.• Het project valt onder het Deltaprogramma Zoetwater.
<p>Bronnen: https://www.slimwatermanagement.nl/</p>

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem

Datum 2 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0048	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Gesproken met Dolf Kern (staf DC)

Regiehouder (organisatie): DP zoetwater (Rob Bouman)

Projectleider: Koen van der Werff (RWS-WVL)

Opdrachtgever: DGWB/lenW

Website: <https://www.slimwatermanagement.nl/kzh/>

Type programma: ondersteuning nationaal beleid

Trefwoorden: zoetwatervoorziening

Periode: 2022 - 2027

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): De Klimaatbestendige Zoetwatervoorziening Hoofdwatersysteem (KZH) is een integrerende studie die antwoord moet geven op de vraag hoe we het beschikbare water in Nederland doelmatig en situationeel gaan verdelen. Deze nieuwe strategie voor zoetwatervoorziening vanuit het Nederlandse hoofdwatersysteem wordt in de tweede fase van het Deltaprogramma Zoetwater (2022 – 2027) nader uitgewerkt en geïmplementeerd. Hiermee moet de zoetwatervoorziening robuuster worden zonder dat grootschalige infrastructurele ingrepen uitgevoerd hoeven te worden.

Aanleiding: Het idee voor de KZH is ontstaan na de droge zomer van 2018, toen Rijkswaterstaat en de waterschappen werden gedwongen om het beschikbare water zo efficiënt mogelijk vast te houden en te verdelen. De uit noodzaak geboren maar effectieve beheersmaatregelen zijn in 2019 vertaald naar de KZH, die in de periode 2021 – 2027 verder wordt uitgewerkt.

Kernvraag:

Hoe kan in droge periodes het beschikbare zoetwater vanuit het hoofdwatersysteem zo efficiënt mogelijk verdeeld worden, zonder grootschalige infrastructurele ingrepen uit te voeren?

Het project moet onderbouwing aanleveren voor de bestuurlijke afweging in 2026.

Afbakening: Het zichtjaar van het Deltaprogramma Zoetwater is 2050 met doorkijk naar 2100. De KZH is een strategie voor het hoofdwatersysteem, dat bestaat uit de wateren (rivieren, kanalen en meren) die bij Rijkswaterstaat in beheer zijn.

Methode: De activiteiten worden op dit moment uitgewerkt. De strategie wordt stapsgewijs en al lerend geïmplementeerd. Belangrijk onderdeel van het programma is het organiseren van samenwerking en draagvlak voor de strategie KZH, omdat hiervoor een omslag van denken benodigd is: in plaats van op het niveau van hun eigen beheersgebied moeten betrokkenen nu op het niveau van het hele systeem denken. Maatregelen die voor het systeem als geheel een positief effect hebben, kunnen binnen regio's nadelig uitpakken. Op dit spanningsveld moet in het project worden geanticipeerd.

Voor de uitwerking, samenwerking met de regio's en implementatie van de KZH wordt aangesloten bij het programma Slim Watermanagement.

Mate van abstractie: Het idee van de KZH is dat zoetwater bij schaarste niet volgens een vaste sleutel wordt verdeeld, maar met maatwerk op basis van de behoefte op dat moment. De strategie wordt dus pas geconcretiseerd op het moment dat tekorten dreigen te ontstaan.

Producten: Rapporten, pilots, infrastructuur voor monitoring.

Verwachte impact: Het uiteindelijke bestuurlijke besluit over de inzet van de KZH wordt naar verwachting eind 2027 genomen. De beslissing wordt gebaseerd op de resultaten van de uitwerking en de implementatie van de KZH in de jaren 2022 – 2027 en andere programma's, zoals IRM. Als wordt besloten de KZH ook in de periode daarna in te zetten, is de impact van het programma groot.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Voor de KZH zal onderzoek moeten worden uitgevoerd naar effectiviteit van verschillende maatregelen die binnen de strategie worden overwogen. Dit gebeurt onder meer op basis van pilots (lerend implementeren).

Een tweede kennishiaat gaat over de aanvoer van water naar Nederland via de grote rivieren. Deze aanvoer is onzeker, mede door onzekerheden in veranderend watergebruik bovenstrooms. Daarnaast moet meer onderzoek worden gedaan naar handelingsperspectieven in bovenstrooms gelegen landen. Zijn bijvoorbeeld maatregelen denkbaar om de Bodensee beter te benutten als zoetwaterbuffer voor Duitsland en Nederland?

Relatie met andere programma's:

- De KZH wordt uitgewerkt in de tweede fase van het Deltaplan Zoetwater (2022 – 2027).
- Er is interactie met het programma Slim Watermanagement.
- Er zijn raakvlakken met o.a. Kennisprogramma Zeespiegelstijging, PAGW, KRW, IRM, en Kierbesluit Haringvliet.

Bronnen:

- Berenschot (2021). Programma klimaatbestendige zoetwatervoorziening hoofdwatersysteem. Advies over scope, governance en organisatie.
- Van Staveren, G. (2021). Bouwstenen voor procesontwerp en programmasturing KZH.
- www.deltaprogramma.nl

Datum
2 maart 2022

Ons kenmerk
11206796-001-ZWS-0048

Pagina
3 van 3

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Verkenning watervraag en -aanbod Ribasim Maas

Datum 31 januari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0024	Aantal pagina's 1 van 3
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Bernhard Becker (Deltares)

Regiehouder (organisatie): RIWA Maas

Projectleider: Bernhard Becker (Deltares)

Opdrachtgever: RIWA Maas en RWS

Website: -

Type programma: onderzoeksprogramma

Trefwoorden: hydrologie, zoetwatervoorziening, laagwater, Maas, waterverdeling

Periode: September 2020 – April 2022

Beknopte beschrijving: In dit project wordt voor de huidige en toekomstige situatie (2050-2085) een hydrologische analyse uitgevoerd voor het stroomgebied van de Maas (centrale vraag: waar komt het water vandaan?). Daarnaast wordt een waterbalans opgesteld voor het hele stroomgebied. Een belangrijk onderdeel daarbinnen is het in beeld brengen van alle watervragers. Deze analyses geven inzicht in de knoppen die relevant zijn voor Nederland om aan te draaien. Merken we er Nederland wat van als men in Frankrijk waterbesparende maatregelen treft? Of is het naleven van internationale afspraken met België veel belangrijker, omdat het effect daarvan op de zoetwateraanvoer naar Nederland groter is? Het effect van klimaatverandering op wateraanbod wordt wel meegenomen in deze studie, maar de watervraag wordt (vooralnog) constant verondersteld. Belangrijkste doel van dit project is om de discussie rondom het droogtebeleid een nieuwe impuls te geven.

Aanleiding: Het project is gestart naar aanleiding van de droge jaren (2018-2020), gedurende welke waterbeschikbaarheid en de daaraan gekoppelde waterkwaliteit een punt van zorg was.

Kernvraag: Waar zijn knelpunten te verwachten en aan welke knoppen kunnen we draaien (waar moeten we als Nederland op inzetten) om ook in de toekomst te beschikken over voldoende wateraanvoer via de Maas? Bijvoorbeeld: Leveren waterbesparende maatregelen in Frankrijk veel op? Of moeten we de samenwerking met Duitsland en België zoeken?

Afbakening: De analyses richten zich op de KNMI'14-scenario's voor 2050-2085 en beslaan het hele stroomgebied van de Maas. De waterbalansanalyses worden uitgevoerd op decadebasis. Een belangrijk uitgangspunt bij de analyses is dat de watervraag niet verandert. Dit lijkt onwaarschijnlijk. Aangenomen mag worden dat naast een verandering

van het wateraanbod door klimaatverandering ook sociaaleconomische ontwikkelingen van invloed zijn op de watervraag.

Methode: Op basis van metingen en analyses met hydrologische modellen wordt het wateraanbod (en de ruimtelijke spreiding daarvan) in beeld gebracht. Een overzicht van alle watergebruikers geeft informatie over de watervraag. Deze informatie vormt de basis voor het RIBASIM-model van de Maas (RIBASIM is een waterverdelingsmodel). Met dit model kunnen vervolgens analyses worden uitgevoerd waarbij invoer aan zowel de wateraanbod- als de watervraagkant kan worden gevarieerd. Ook kunnen maatregelen (denk aan meer berging van water) in het model worden meegenomen. Dit levert inzicht in 'de knoppen' die van invloed zijn op de wateraanvoer vanuit de Maas naar Nederland.

Mate van abstractie: Omdat in dit project gekeken wordt naar watervraag en -aanbod in het hele stroomgebied van de Maas en de waterbalans bovendien op decadebasis wordt uitgevoerd, is het detailniveau beperkt. Gezien het feit dat het zeer lastig blijkt om te komen tot een volledig en accuraat overzicht van de watervraag (zelfs voor Nederland), zijn gedetailleerdere analyses niet mogelijk. Het huidige overzicht vormt een eerste inschatting. Op eventuele veranderingen in watervraag is nog geen zicht.

Producten: Rapport, RIBASIM-model

Verwachte impact: Het is al bekend uit eerdere studies dat droogteproblemen in de toekomst zullen toenemen. De resultaten van het waterbalansmodel maken de verwachte effecten van klimaatverandering concreter. Omdat het huidige watergebruiksoverzicht nog onzekerheden kent en omdat voor de toekomstige situatie nog geen rekening is gehouden met veranderingen in watervraag, zal aanvullend onderzoek nodig zijn om tot oplossingen te komen. Echter, de verwachting is dat het lopende onderzoek wel al een eerste indruk kan geven van de knelpunten in het stroomgebied (voor Nederland zijn die al bekend) en de meest belangrijk knoppen waar aan gedraaid kan worden qua watervraag en aanbod in het stroomgebied van de Maas. Deze kennis is van grote waarde wanneer gesprekken worden gevoerd met onze buurlanden om toekomstige uitdagingen rondom waterschaarste internationaal aan te gaan. De simulatieresultaten op basis van de KNMI'14-scenario's laten zien dat waterschaarste op verschillende locaties in alle landen langs de Maas een probleem zal worden.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vervolgonderzoek zal zich zeker moeten richten op:

- Toevoegen van waterkwaliteitsmodellering om een inschatting te geven van het effect van laagwater op de waterkwaliteit.
- Het nog beter inschatten van watergebruik, nu en in de toekomst, als gevolg van klimaatverandering en sociaaleconomische ontwikkelingen. De verwachting is dat als gevolg van klimaatverandering de aanvoer van water in de zomer nog lager kan worden. Een toename van de watervraag in bovenstrooms gelegen landen kan dan van grote invloed zijn op de hoeveelheid water die beschikbaar is voor Nederland.
- De ruimtelijke samenhang tussen vraag en aanbod en de rol van mensen en administraties daarin (Zijn er gezamenlijke belangen of zelfs conflicten? Heeft het voor Nederland zin om in te zetten op waterbesparende maatregelen in Frankrijk? Is het zinvol om beheer en beleid internationaal af te stemmen?)
- Mogelijke gezamenlijke belangen en maatregelen. Denk bijvoorbeeld aan optimalisatie van stuwbeheer (voor hoogwater en laagwater), dusdanig dat dit de problemen in Nederland verkleint, maar ook lokale voordelen oplevert.

Relatie met andere programma's:

- Deltaprogramma Zoetwater
- CHR-studie ontwikkeling sociaal-economische scenario's Rijn
- Strategisch onderzoek Deltares naar waterbeschikbaarheidsinstrumentarium (modellering watervraag, wateraanbod en waterverdeling), pilot Rijn.
- Wallonië wil een vergelijkbare studie met waterbalansen uitvoeren (zichtjaar huidig, 2050 en 2100)
- KU Leuven werkt aan een gedetailleerde waterbalans voor Vlaanderen (in relatie tot droogte)
- MICCA (Mosan Initiative for Climate Change Adaptation)
- Plan van Aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas (Internationale Maascommissie).

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet STARS4Water

Datum 2 maart 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0047	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Jan Kruijshoop (RWS-WVL)

Regiehouder (organisatie): Deltares

Projectleider: Harm Duel (Deltares)

Opdrachtgever: Horizon Europe

Website: -

Type programma: onderzoeksprogramma

Trefwoorden: hoogwaterveiligheid, zoetwatervoorziening

Periode: 2022 – 2026

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): In het project STARS4Water (Supporting Stakeholders for Adaptive, Resilient and Sustainable Water Management) werken universiteiten, onderzoeksinstituten en SME's (small and medium-sized enterprises) samen met belanghebbenden in 7 stroomgebieden in Europa aan verbeterd inzicht in de gevolgen van klimaatverandering voor waterbeschikbaarheid op stroomgebiedsniveau. STARS4Water ontwikkelt en verbetert modellen, datasets en data services als hulpmiddel voor besluitvorming op het gebied van adaptief en duurzaam gebruik van zoetwater. Dit gebeurt in nauwe samenwerking met belanghebbenden in de 7 stroomgebieden, zodat de producten voldoen aan hun behoeften en makkelijker in hun dagelijkse praktijk kunnen landen, ook nadat het project is afgelopen.

Aanleiding: Aanleiding voor dit project is de notie dat betere kwantitatieve analyses en projecties nodig zijn om de gevolgen van klimaatverandering voor zoetwatervoorziening het hoofd te bieden. Kwantificering van de gevolgen van klimaatverandering wordt vaak belemmerd door een gebrek aan goede data (services) en modellen, die voldoen aan de behoeften van gebruikers.

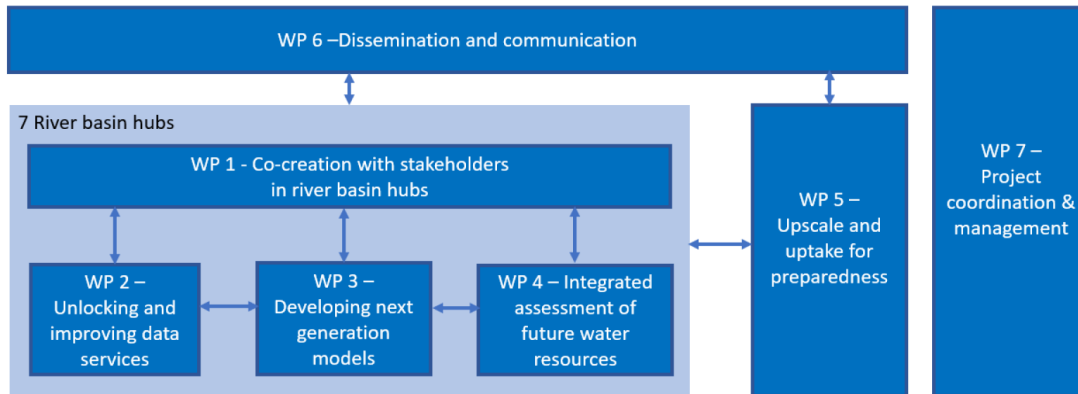
Kernvraag: Welke modellen, data en data services hebben belanghebbenden nodig om zich tijdig aan te kunnen passen aan de gevolgen van klimaatverandering voor waterbeschikbaarheid in hun stroomgebied?

Afbakening: De tijdshorizon van klimaatscenario's is 2030 tot 2050. 7 stroomgebieden zijn geselecteerd als living labs voor het project:

- 1 Drammen (Noorwegen)
- 2 East Anglia (Engeland)
- 3 Rijn
- 4 Danube
- 5 Seine

6 Douro (Spanje, Portugal)
7 Messara (Kreta)
Resultaten van het project kunnen worden opgeschaald naar stroomgebieden wereldwijd.

Methode: Het project is opgedeeld in 7 werkpakketten:



Mate van abstractie: De te ontwikkelen modellen, datasets en data services moeten op stroomgebiedsniveau toepasbaar zijn. De schaal is dus relatief groot, maar hoe gedetailleerder de data en de modellen zijn, hoe accurater de resultaten.

Producten: Rapporten, dashboards, (integratie van) modellen (zowel process-based als data-driven), (verbeterde) datasets en data services, story maps, website, handleidingen, wetenschappelijke publicaties.

Verwachte impact: Door nauw samen te werken met gebruikers moeten de ontwikkelde tools en modellen meteen geschikt zijn om in de dagelijkse praktijk van rivierbeheer en beleid te gebruiken.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Het project start naar verwachting rond juni 2022. Vervolgonderzoek is nog niet gedefinieerd, maar kan bijvoorbeeld gaan over het verder doorontwikkelen van tools en modellen, en de toepassing hiervan op andere stroomgebieden.

Relatie met andere programma's:

- Deltares Strategisch Onderzoek waterbeschikbaarheid
- MICCA (Mosan Initiative for Climate Change Adaptation)

Bronnen:

Horizon Proposal 101059372 STARS4Water (2021)

Kopie aan

de heer J.G. Rinsema

de heer J. Kruijshoop

Factsheet MICCA (Mosan Initiative for Climate Change Adaptation)

Datum 23 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0042	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Bernhard Becker (Deltares)

Regiehouder (organisatie): l'établissement public d'aménagement de la Meuse et de ses affluents - établissement public territorial de bassin (EPAMA-EPTB Meuse)

Projectleider: Blanca Linz

Opdrachtgever: -

Website: -

Type programma: internationale samenwerking

Trefwoorden: klimaatadaptatie, Maas, zoetwatervoorziening, waterkwaliteit, hoogwater

Periode: 2019 - ?

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): MICCA (Mosan Initiative for Climate Change Adaptation) is een initiatief van EPAMA – EPTB Meuse, een overheidsorganisatie verantwoordelijk voor de ruimtelijke inrichting rondom de Maas in Frankrijk. Het project richt zich op het ontwikkelen van een actieplan voor mitigatie van en adaptatie aan de gevolgen van klimaatverandering in het stroomgebied van de Maas. Het idee is om stakeholders uit alle landen waar de Maas doorheen stroomt te betrekken in de ontwikkeling van dit plan, dat vooral gericht is op waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit. In 2019 heeft EPAMA twee workshops georganiseerd om informatie en kennis uit te wisselen en samenwerking te initiëren. Voor 2020 was een derde workshop gepland, maar als gevolg van de coronapandemie heeft in plaats daarvan een serie online meetings plaatsgevonden. Inmiddels is de financiering voor de eerste fase van het project ('mobiliser & structurer') rond. Doel van deze fase is om een platform op te zetten voor samenwerking met internationale stakeholders, ten behoeve van het schrijven van een EU-voorstel.

Aanleiding: Eén van de missies van EPAMA-EPTB Meuse is het bevorderen van internationale samenwerking voor de duurzame ontwikkeling van het Maasstroomgebied. MICCA past bij deze missie, omdat de gevolgen van klimaatverandering het Maasstroomgebied in grote mate zullen beïnvloeden en adaptatie op stroomgebiedsniveau georganiseerd moet worden.

Kernvraag: Hoe kunnen stakeholders in het stroomgebied van de Maas samenwerken om zich aan te passen aan de gevolgen van klimaatverandering?

Afbakening: Het plan richt zich op het internationale stroomgebied van de Maas. Omdat het gaat over klimaatadaptatie moet in het plan de middellange en lange termijn beschouwd worden (2050 en verder).

<p>Methode: In eerste instantie zijn activiteiten gericht op het opzetten van een samenwerkingsverband en het schrijven van een EU-subsidievoorstel, waarin het plan verder wordt vormgegeven.</p>
<p>Mate van abstractie: Het is de bedoeling om een groot aantal lokale stakeholders (vanuit lokale overheden (de burgemeesters), de toeristische en agrarische sector, etc.) bij het project te betrekken. Hiermee lijkt een grote mate van detail te worden nagestreefd.</p>
<p>Producten: Product van de eerste fase is een samenwerkingsverband en een gezamenlijk geschreven EU-voorstel. Het uiteindelijk beoogde product is een gezamenlijk actieplan voor klimaatadaptatie en mitigatie in het Maasstroomgebied, en uitvoering van dit actieplan.</p>
<p>Verwachte impact: Als het voorstel wordt gehonoreerd zal een gezamenlijk actieplan voor klimaatadaptatie in het Maasstroomgebied worden opgesteld. Daarna moet het plan ook uitgevoerd worden. De resultaten van het project kunnen dus naar verwachting direct landen in beleid en uitvoering.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Het project is nog niet gestart en een voorstel moet nog worden geschreven. Vervolgvragen zijn nog niet gedefinieerd.</p>
<p>Relatie met andere programma's:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verkenning watervraag en -aanbod Ribasim Maas• Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas• International Meuse Symposium• AMICE (http://amice-project.eu)
<p>Bronnen: EPAMA-EPTB Meuse (2020). Rapport d'activité 2019. EPAMA-EPTB Meuse (2021). Rapport d'activité 2020. https://www.epama.fr/</p>

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

Factsheet Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas

Datum 31 januari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0026	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Gesproken met Bernhard Becker (Deltares)

Regiehouder (organisatie): Internationale Maascommissie (IMC)

Projectleider: -

Opdrachtgever: IMC

Website: -

Type programma: onderzoeksprogramma / internationale samenwerking

Trefwoorden: hydrologie, zoetwatervoorziening, laagwater, Maas, regelgeving

Periode: 2013-2020

Beknopte beschrijving: De werkgroep hydrologie van de Internationale Maascommissie (IMC) heeft een Plan van Aanpak opgesteld voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties op de Maas. Het onderzoek geeft een beschrijving van het hydrologisch functioneren van de Maas. Het gaat in op de gemeten afvoeren en de rol van onttrekkingen en lozingen daarop. Ook wordt ingegaan op het effect van lage afvoeren op de waterkwaliteit en op het gebruik van het oppervlaktewater door industrie, landbouw, scheepvaart (langere wachttijden bij sluizen, beperking van belading als gevolg van het lage waterpeil in uitzonderlijke situaties, zoals in 1976), recreatie, drinkwatervoorziening en flora en fauna. Het eindrapport bevat een overzicht van maatregelen (acties) die zijn opgenomen in de beheerplannen en maatregelenprogramma's zoals de Kaderrichtlijn Water, maar ook van de internationale verdragen inzake de verdeling van de afvoeren in het stroomgebied van de Maas. Het onderzoek geeft een goed beeld van het huidige beleid, inclusief internationale verdragen. Het is gericht op systeembegrip en effecten van watergebruik.

Aanleiding: In 2010 heeft de Internationale Maascommissie (IMC) besloten om een plan van aanpak voor laagwater op te stellen. Dit is bedoeld om zo goed mogelijk te kunnen anticiperen op extreme laagwatersituaties en de daaruit voortvloeiende waterschaarste in het stroomgebied van de Maas en ook om de schade als gevolg daarvan zoveel mogelijk te beperken. De werkgroep Hydrologie/Hoogwater van de IMC heeft in 2011 en 2012 een eerste onderzoek uitgevoerd. Het huidige onderzoek betreft een nadere uitwerking van het onderzoek uit 2011/2012.

Kernvraag:

- Wat is een uitzonderlijke laagwatersituatie in het stroomgebied van de Maas?
- Wat zijn de concrete gevolgen daarvan?

<ul style="list-style-type: none">Hoe te reageren op een dergelijke situatie?
Afbakening: Hoewel wordt ingegaan op het effect van klimaatverandering op de afvoer van de Maas, betreft het onderzoek vooral de huidige situatie (huidige laagwaterafvoeren en huidige beheer en beleid om daar mee om te gaan). Het onderzoek beslaat het hele stroomgebied van de Maas.
Methode: Het onderzoek kan deels worden gezien als een literatuurstudie (dit geldt onder meer voor het hydrologisch functioneren van de Maas en het beschrijven van het huidige beheer en beleid) aangevuld met de analyse van metingen (laagwaterafvoeren en waterkwaliteit).
Mate van abstractie: Deze studie beschrijft verschillende aspecten, zoals het hydrologisch functioneren van de Maas, de effecten van lage afvoeren op waterkwaliteit en verschillende gebruiksfuncties en het huidige beheer en beleid in de verschillende landen die deel uitmaken van het stroomgebied van de Maas. De breedte van het onderzoek heeft geleid tot een beperkte diepgang (alle bevindingen staan beschreven in een rapport van 85 blz.)
Producten: Rapport getiteld Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas (ICM, 2020). Het rapport is in drie talen gepubliceerd (Fans, Nederlands en Duits).
Verwachte impact: De studie heeft geleid tot een aantal concrete aanbevelingen die kunnen landen in het beheer en beleid, zoals aanbevelingen om het huidige monitoringsnetwerk uit te breiden en de internationale informatie-uitwisseling rondom crisismangement bij droogte te vergroten.
Vervolgonderzoek/vervolgvragen: In het rapport wordt aanbevolen om in meer detail na te gaan wat het effect van klimaatverandering is op de laagwaterafvoer en op de waterkwaliteit (o.a. de watertemperatuur) en daarmee op de ecosystemen en verschillende gebruiksfuncties.
Relatie met andere programma's: <ul style="list-style-type: none">Verkenning watervraag en -aanbod RIBASIM MaasMICCA (Mosan Initiative for Climate Change Adaptation)AMICE 2010 - Analysis of climate change, high-flows and low-flows scenarios on the Meuse basin: http://amice-project.euTerrier, M.; Perrin, C.; Thirel, G. (2018): Projet CHIMERE 21 / Vers une estimation des débits naturels sur le bassin versant de la Meuse. irstea. report.
Bronnen: <p>Internationale Maascommissie (2020). Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas (http://www.meuse-maas.be/CIM/media/Etiages-exc/Plan%20d'approche%20dec%202020/Plan_approche_Mregie_19_21def_n.pdf)</p>

Factsheet SO-programma Waterbeschikbaarheid

Datum 15 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0039	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Anna Kusters	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8065	E-mail Anna.Kusters@deltares.nl

Contactpersoon: Judith ter Maat (Deltares)

Regiehouder (organisatie): Deltares

Projectleider: Judith ter Maat, Arthur van Dam en Timo Kroon

Opdrachtgever: -

Website: -

Type programma: strategisch onderzoek

Trefwoorden: zoetwatervoorziening

Periode: 2019 - ?

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden): Het programma Waterbeschikbaarheid is één van de onderzoeksprogramma's binnen het missiegedreven onderzoek van Deltares, dat wordt gefinancierd met SITO Instituutssubsidie van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Binnen het programma Waterbeschikbaarheid wordt onderzoek gedaan naar de huidige en toekomstige beschikbaarheid van zoetwater en worden strategieën en oplossingen uitgewerkt voor het voorkomen van, en beter omgaan met waterschaarste en droogte, zowel binnen Nederland als internationaal.

Eén van de doelen van dit onderzoek is om inhoudelijk bij te dragen aan de Nederlandse maatschappelijke dialoog over droogte en waterschaarste, gericht op de transitie naar Nederland als waterrobuust land in 2050.

Aanleiding: Droogtes zijn natuurrampen die verstrekende economische en maatschappelijke gevolgen kunnen hebben. Als gevolg van klimaatverandering nemen droogtes in verschillende regio's wereldwijd toe in omvang, duur en intensiteit. Deltares committeert zich met het SO-programma Waterbeschikbaarheid aan het verminderen van de problemen die ontstaan door watertekorten, nu en in de toekomst.

Kernvraag:

- 1 Welke kennis, data en tools zijn nodig om de huidige en toekomstige waterbeschikbaarheid kwantitatief in beeld te brengen en bij te dragen aan verbeterde besluitvorming over duurzaam, adaptief waterbeheer vanuit een integrale systeembenadering?
- 2 Hoe kunnen we zoetwatervoorraden op een klimaatbestendige, economisch veerkrachtige, ecologisch verantwoorde en sociaal inclusieve manier beheren?

Afbakening: Het programma kijkt wereldwijd naar de gevolgen van waterschaarste, nu en in de toekomst. Hierbij wordt het watersysteem integraal beschouwd, inclusief de relaties met voedselzekerheid, energiezekerheid en sociale stabiliteit. Het programma richt zich voornamelijk op de strategische planvorming en oplossingen op de middellange termijn (2030 – 2080), omdat ontwikkelingen daarna snel onzekerder worden.

Methode:

- Ontwikkeling van geïntegreerd modelinstrumentarium en tools voor waterbeschikbaarheid;
- Modelstudies, data-analyse, literatuuronderzoek;
- Ontwikkeling van methoden, o.a. voor beleidsanalyses en het betrekken van stakeholders;
- Ontwerp van strategieën en oplossingen;
- PhD-trajecten.

Mate van abstractie: Het programma bekijkt droogte en waterschaarste vanuit een grens- en discipline-overstijgend perspectief. Tegelijkertijd gaan een aantal studies die binnen dit programma worden uitgevoerd gedetailleerd in op de gestelde vragen.

Producten: Datasets, modellen en geïntegreerd modelinstrumentarium, tools, onderzoeks- en ontwerpstudies, adviesrapporten, (wetenschappelijke) publicaties.

Verwachte impact: Het programma voedt en adviseert (inter)nationale overheden, organisaties en multinationals op basis van de opgedane kennis. In bepaalde gevallen kunnen de resultaten direct worden vertaald naar beleid, in andere gevallen is vervolgonderzoek nodig.

Vervolgonderzoek/vervolgvragen: -

Relatie met andere programma's:

- Andere programma's binnen het missiegedreven onderzoek van Deltares, bijvoorbeeld Adaptatie & Implementatie en Duurzaamheid
- Deltaprogramma zoetwater
- Rheinblick II (CHR)

Binnen het programma wordt samengewerkt met Nederlandse universiteiten (o.a. UU, WUR, TU Delft, VU), internationale organisaties en instututen (o.a. WMO-IDMP, GWP, CHR) en onderzoeksprogramma's (o.a. EU Horizon, NWO, NWA, TKI).

Bronnen:

Deltares (2021). Missiegedreven onderzoek. Activiteitenplan 2022.

A.6 Scheepvaart

39 Klimaatbestendige Netwerken (KBN)

Factsheet Klimaatbestendige Netwerken - hoofdvaarwegennet

Datum 15 februari 2022	Ons kenmerk 11206796-001-ZWS-0041	Aantal pagina's 1 van 2
Contactpersoon Nathalie Asselman	Doorkiesnummer +31(0)88 335 8527	E-mail Nathalie.Asselman@deltares.nl

Contactpersoon: Milou Wolters, Nathaly Dasburg & Roelof Weekhout (RWS-WVL)

Regiehouder (organisatie): RWS

Projectleider: Nathaly Dasburg

Opdrachtgever: DGLM

Website: -

Type programma: nationaal beleid/onderzoeksprogramma/uitvoeringsprogramma

Trefwoorden: scheepvaart/morfologie/hydraulica/klimaatverandering

Periode: doorlopend

Beknopte beschrijving (max. 200 woorden):

Binnen het programma KlimaatBestendige Netwerken (KBN) worden mogelijke risico's als gevolg van klimaatverandering in kaart gebracht. Dit gebeurt voor de 3 netwerken van Rijkswaterstaat: Hoofdwegennet, Hoofdvaarwegennet en Hoofdwatersysteem. Het hoofdvaarwegennet is het meest kwetsbaar voor onvoldoende diepte in de vaarweg, onvoldoende waterbeschikbaarheid bij sluisen (bij laagwater) en onvoldoende doorvaarthoogte bij bruggen (bij hoogwater). Al deze problemen zullen in de toekomst vaker optreden door de gevolgen van klimaatverandering en (voor het thema doorvaarthoogte) zeespiegelstijging. In de eerste fase worden zogenaamde stresstesten uitgevoerd. Met deze stresstesten worden kwetsbaarheden en risico's in kaart gebracht. Ook wordt een eerste duiding gegeven van mogelijke oplossingen. Specifiek voor het thema droogte zijn in een aanvullend onderzoek *handelingsperspectieven* kosten en scheepvaartbaten van maatregelen nader uitgewerkt. Doel is om te komen tot een uitvoeringsagenda voor het klimaatbestendig maken van het hoofdvaarwegennet en handvatten te geven voor klimaatbestendig handelen vanaf nu.

Aanleiding: RWS voert maatregelen uit om er voor te zorgen dat de beschikbare vaardiepte op het hoofdvaarwegennet aan de internationale afspraken blijft voldoen, ook naar de toekomst toe. Met deze verkenning wordt inzichtelijk gemaakt welke problemen zich naar de toekomst toe voor kunnen doen. RWS kan zo tijdig nadenken over te nemen maatregelen, met als doel een klimaatbestendig vaarwegennet in 2050. Daarnaast wordt gestreefd naar klimaatbestendig handelen vanaf 2020.

Kernvraag: Wat is het effect van klimaatverandering op het hoofdvaarwegennet en hoe maken we het hoofdvaarwegennet klimaatbestendig?

<p>Afbakening: Het programma kijkt naar het hoofdvaarwegennet in Nederland. Daaronder vallen alle rivieren en kanalen die beheerd worden door RWS. Qua klimaatbestendigheid richt KBN zich op zichtjaren 2050/2085.</p>
<p>Methode: Er worden hydraulische modellen gebruikt om waterstanden te berekenen en GIS analyses om dit te vertalen naar een 2D-beeld van de beschikbare vaardieptes en doorvaarthoogten.</p>
<p>Mate van abstractie: Het project kent een vrij grote mate van detail. Er wordt gekeken naar lokale ondieptes en de frequentie waarmee knelpunten zich voordoen wordt uitgedrukt in dagen per jaar.</p>
<p>Producten: kaarten en rapporten</p>
<p>Verwachte impact: De verwachte impact is groot. Het klimaatbestendig maken van het hoofdvaarwegennet is van groot belang voor de scheepvaartsector. Aan de hand van deze resultaten worden mogelijke oplossingen verkend. De verwachting is dat voor veel ingrepen nog wel aanvullend onderzoek nodig is voordat deze geïmplementeerd kunnen worden. Klimaatbestendig handelen vergt aanpassing van de werkwijze van Rijkswaterstaat en leidt nu reeds tot andere keuzes t.a.v. aanleg, vervanging en renovatie alsmede beheer en onderhoud.</p>
<p>Vervolgonderzoek/vervolgvragen: Vervolgonderzoeksvragen zijn onder meer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hoe kunnen we in de (verre) toekomst aan de vereiste vaardiepte blijven voldoen?• Als we besluiten om grootschalig te gaan suppleren ter bestrijding van bodemerrosie, welke vorm van suppleren is dan optimaal voor scheepvaart? Vlak aanleggen? Of met ribbels? En blijven die ribbels dan liggen? Of grootschalig aanbrengen bodemkribben met stortsteen?• Langsdammen versmallen het zomerbed en vergroten de vaardiepte, maar hoe voorkom je erosie?• Wat is er mogelijk qua aanpak van kabels en leidingen? Kunnen deze worden verlaagd of verplaatst? Of kan boven en benedenstrooms worden gesuppleerd (of afgedekt) zodat overgangen minder abrupt zijn?• Wat zijn de effecten van maatregelen voor andere rivierfuncties?• Wanneer worden in landen bovenstrooms van Nederland de vaarwegeisen niet meer gehaald?
<p>Relatie met andere programma's: In verband met de te nemen beleidsbeslissing over de rivierbodempligging zijn er raakvlakken met IRM.</p>

Kopie aan
de heer J.G. Rinsema
de heer J. Kruijshoop

A.7 Hoogwaterveiligheid

De factsheet BOA transnationale samenwerking is opgenomen in Bijlage A.2.

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl