

Kennisontwikkeling grensoverschrijdende rivieren

Inventarisatie lopend onderzoek met internationale/bovenstroomse focus



Kennisontwikkeling grensoverschrijdende rivieren

Inventarisatie lopend onderzoek met internationale/bovenstroomse focus

Auteur(s)

Judith ter Maat

Esmée Mes

Kennisontwikkeling grensoverschrijdende rivieren

Inventarisatie lopend onderzoek met internationale/bovenstroomse focus

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Contactpersoon	Ralph Schielen Tobias Nootenboom Bert Voortman
Referenties	
Trefwoorden	Kennisontwikkeling, Rijn, Maas, stroomgebied, grensoverschrijdende rivieren, morfologie, hydraulica, waterbeschikbaarheid, droogte, waterveiligheid, natuur, waterkwaliteit, scheepvaart, sediment

Documentgegevens

Versie	1.0
Datum	09-02-2024
Projectnummer	11209264-003
Document ID	11209264-003-ZWS-0002
Pagina's	76
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)

Judith ter Maat Esmée Mes		
--	--	--

Inhoud

1	Inleiding	6
1.1	Achtergrond	6
1.2	Doel en afbakening	7
1.3	Methode	7
1.4	Leeswijzer	8
2	Interviews	9
2.1	Geïnterviewde experts	9
2.2	Opzet interviews	10
3	Overzicht en lacunes lopend onderzoek	11
3.1	Spoor 1: De werking van de rivier	11
3.1.1	Lopend onderzoek	11
3.1.2	Lacunes	13
3.2	Spoor 2: Het gebruik van de rivier	15
3.2.1	Lopend onderzoek	15
3.2.2	Lacunes	15
3.3	Spoor 3: Effectief handelen	17
3.3.1	Lopend onderzoek	17
3.3.2	Lacunes	18
3.4	Suggesties voor toevoegingen aan de kennisagenda	20
4	Literatuurlijst	22
A	Overzicht interviews en factsheet check	25
B	Factsheet template	26
C	Shortlist Europese projecten	27
D	Ingevulde factsheets	29
D.1	Factsheets gerelateerd aan hoogwater, laagwater, watervraag en/of wateraanbod	29
D.1.1	Consequenties van de KNMI'23 scenario's voor de rivierafvoeren van de Rijn en de Maas	29
D.1.2	CHR Rheinblick2027	31
D.1.3	Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project)	33
D.1.4	Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas	35
D.1.5	RWsOS	36
D.1.6	CHR Socio-economische Scenario's (SES; CHR)	37
D.1.7	CHR Hydrologisch geheugen van de Rijn (CHR)	39
D.2	Factsheets gerelateerd aan sediment	40
D.2.1	SedNet	40

D.2.2	Living Lab Rhine (LILAR)	43
D.2.3	Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn	45
D.2.4	Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR)	46
D.3	Factsheets gerelateerd aan ecologie, waterkwaliteit en/of bevaarbaarheid	49
D.3.1	Rapid Environmental Assessment and Communication Tool (REACT)	49
D.3.2	Creating Resilient River Systems by Mainstreaming and Upscaling Nature Based Solutions (ResiRiver)	51
D.3.3	MERLIN	52
D.3.4	STEMP (ICBR)	55
D.3.5	Zoetwaterecologie m.b.t. vis	57
D.3.6	NAVIDIV	57
D.4	Factsheets gerelateerd aan samenwerking, uitvoering en/of participatie	59
D.4.1	Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn (werkgroep D-NL; ICBR)	59
D.4.2	MICCA	60
D.5	Factsheets die meerdere onderwerpen behandelen	62
D.5.1	Rivers2Morrow	62
D.5.2	International Meuse symposium	63
D.5.3	STARS4Water	64
D.5.4	Rijn2040 (ICBR)	67
E	Link projecten met kennisagenda Rivieren	70

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De aandacht voor het grensoverschrijdend karakter en gedrag van de Nederlandse grote rivieren – voornamelijk de Rijn en de Maas – wordt steeds belangrijker, mede door klimaatveranderingen en socio-economische ontwikkelingen in het stroomgebied. Een belangrijke factor hierin zijn ook de menselijke ingrepen bovenstrooms in het stroomgebied door buurlanden, die grote (negatieve) effecten kunnen hebben op de (toekomstige) benedenstroomse rivierafvoer van de grensoverschrijdende rivieren de Rijn en de Maas. Als onze buurlanden bijvoorbeeld maximaal water gaan vasthouden voor en in tijden van droogte, komt er minder afvoer ons land binnen. Maar als er stroomopwaarts overstromingsmaatregelen worden genomen gebaseerd op strengere veiligheidsnormen, zal er juist meer water onze grens over komen (*Overzicht van Kennis Grensoverschrijdende Rivieren*, 2023).

Door deze (mogelijke) ontwikkelingen is het van belang dat er een gedegen wetenschappelijke kennisbasis is omtrent grensoverschrijdende rivieren. Deze kennisbasis moet o.a. inzicht geven over (*Overzicht van Kennis Grensoverschrijdende Rivieren*, 2023):

- Wat komt er (vanuit het bovenstrooms gebied) op Nederland af qua veranderingen in rivierafvoeren (hoog en laag)?
- Welke ontwikkelingen bovenstrooms hebben een groot effect op de aanvoer van water en sediment naar Nederland, en wat weten we ervan?
- Wat zijn de gevolgen voor Nederland, gegeven dat de rivieren diensten vervullen: veilig afvoeren van water, aanvoer en verdeling zoetwater, natuur/ecosysteem, transport over water.
- Welke maatschappelijke impact hebben deze gevolgen? Hoe raakt het de kerntaken van het Rijk?
- Bezien vanuit de samenhang van het systeem: wat zijn mogelijkheden tot interventies? Waar en wanneer zijn ze noodzakelijk?

Een kennisoverzicht, waarin lopend onderzoek gerelateerd aan deze grensoverschrijdende rivieren is geïnventariseerd, geeft aan in hoeverre deze kennisbasis verschillende thema's zoals zoetwaterbeschikbaarheid, waterveiligheid en waterkwaliteit al adresseert. Hierbij zijn voornamelijk onderzoeken gefocust op de middellange en lange termijn interessant, aangezien deze bijdragen aan het op tijd in gang zetten van de benodigde kennisontwikkeling om toekomstige uitdagingen het hoofd te kunnen bieden. Bovendien moeten we op dit moment al de juiste stappen zetten om het rivierengebied toekomstbestendig te maken, en deze moeten passen in een lange termijn strategie. Hiermee voorkomen we dat we in de toekomst spijt krijgen van beslissingen die nu worden genomen.

Het creëren van een kennisoverzicht ten aanzien van welke kennis er al wel of niet is en onderzoek er al wel of niet loopt, helpt het Ministerie Infrastructuur en Waterstaat en anderen kortgezegd te bepalen waar ze verdere kennisontwikkeling op wil initiëren en/of uitbreiden. Om deze reden heeft Deltares, in opdracht van het ministerie van IenW (DGWB en RWS-WVL) en in het kader van het, programma IRM dit rapport opgesteld. Begeleiding heeft ook plaats gevonden vanuit Staf DC.

1.2 Doel en afbakening

Het doel van dit rapport is enerzijds om een overzicht te geven van lopende projecten die kennis genereren voor de middellange- en lange termijn omtrent de grensoverschrijdende rivieren de Rijn en de Maas, en anderzijds om lacunes te identificeren, in het bijzonder thema's zijn waar nog geen of onvoldoende onderzoek naar plaatsvindt.

In het overzicht worden kennisprojecten beschouwd, die werken aan de kennisbasis van rivieren en tegelijkertijd een focus hebben op het internationale c.q. bovenstroomse deel van het stroomgebied. Belangrijke criteria bij de selectie waren: het project is te relateren aan de Nederlandse wateropgaven, is grensoverschrijdend van karakter, bevat een casestudie Rijn- of Maasstroomgebied en kent een significante Nederlandse inhoudelijke (water-gerelateerde) betrokkenheid. Daarnaast moeten de projecten kennis genereren voor een of meerdere van de kennisvragen uit de kennisagenda Rivieren¹. Deze kennisvragen zijn opgedeeld in drie sporen: 'De werking van de rivier', 'Het gebruik van de rivier', en 'Effectief handelen'. Er zijn interviews gehouden met betrokkenen van de projecten, waarin niet alleen (aanvullende) informatie over het project is bepaald, maar ook is bepaald onder welk(e) van de drie sporen het project valt en welke kennisvragen het project helpt te beantwoorden. Bij het identificeren van lacunes wordt voornamelijk kennisgeneratie voor de Nederlandse situatie in 2100 in acht genomen, zodat er een lange termijn focus is. Deze lacunes zijn enerzijds opgehaald bij de experts door te vragen wat zij nog missen aan onderzoek omtrent hun expertise, en anderzijds bepaald door te achterhalen welke kennisvragen uit de kennisagenda Rivieren nog binnen geen enkel project opgepakt worden.

Een belangrijke kanttekening hierbij is dat er geen projecten zijn beschouwd die een grote focus hebben op hele lokale maatregelen en/of individuele bedrijven, zoals lokale landbouwmaatregelen. Deze projecten zijn namelijk alleen interessant als je het effect kunt opschalen.

De voorliggende inventarisatie maakt onderdeel uit van een groter geheel, waar ook de kennisleemtes op korte termijn in het Nederlandse deel van onze riviersystemen worden geïnventariseerd. Dat deel van de kennisinventarisatie wordt uitgevoerd door ARCADIS. ARCADIS zal zorgen voor bundeling van voorliggend overzicht met dat van hen, zodat er een totaalbeeld ontstaat. RWS WVL heeft de regie over een totaal overzicht van kennisvraagstukken.

1.3 Methode

Om de kennisbeschikbaarheid te inventariseren, is een inventarisatie uit 2022 van Kusters & Asselman als vertrekpunt genomen.

Kusters & Asselman (2022) hadden voor een aantal grensoverschrijdende projecten factsheets opgesteld op basis van interviews met betrokkenen. Deze factsheets zijn geactualiseerd, en welke dit specifiek zijn is te vinden in Bijlage A.

Daarnaast zijn voor grensoverschrijdende projecten die later gestart zijn (en waarvoor nog geen factsheet bestaat) aanvullende factsheets gemaakt. De informatie hiervoor is ook door middel van interviews verzameld. In deze interviews is over de inhoud van de projecten gesproken, en zijn ook kennislacunes benoemd. In de nieuwe factsheets is ook informatie opgenomen over uitgebrachte rapportages, websites en/of plannen van aanpak.

¹ *Feitelijk een overzicht van stroomgebied brede kennisvraagstukken. Door de kennisbehoefte en kennisbeschikbaarheid per vraag inzichtelijk te maken, krijgen we zicht op de kennisleemtes. Een opvolgende stap kan zijn een Kennisagenda Rivieren. Ook kan besloten worden om de kennisleemtes te agenderen en te programmeren in lopende programma's.*

De nieuwe factsheets zijn ter controle opgestuurd naar de geïnterviewde experts en eventuele opmerkingen van hun kant zijn nadien nog verwerkt.

Vervolgens is er voor elke factsheet een link gemaakt tussen het project en de kennisvragen uit de kennisagenda Rivieren. Er is gekozen om per project aan te geven (welk deel van) welke kennisvraag het project helpt te beantwoorden. Op basis hiervan kan bepaald worden welke informatie nog mist om de kennisvragen te beantwoorden en de kennisbasis verder uit te bouwen, wat richting geeft aan de discussie wie de kennisontwikkeling voor bepaalde lacunes zou kunnen oppakken, zoals bepaalde kennisinstellingen of internationale commissies.

Gedurende het project heeft ook een overleg met Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en DGWB plaatsgevonden. Op basis van dit overleg is een longlist van Europese projecten door RVO aangeleverd, waarin ook mogelijke kennis omtrent de kennisvragen voor de Kennisagenda Rivieren wordt/is gegenereerd. Deltares heeft deze projecten in meer detail bekeken en hier een shortlist van gemaakt. Voor de projecten in de shortlist is vervolgens nog bepaald aan welke kennisvragen deze kennis bijdragen, zie ook Bijlage C.

1.4 Leeswijzer

Na deze introductie geeft Hoofdstuk 2 een overzicht van de geïnterviewde experts en de interviewopzet. Vervolgens geeft Hoofdstuk 3 een samenvatting van de lopende projecten en de geïdentificeerde lacunes per spoor uit de kennisagenda Rivieren. In dit hoofdstuk worden ook suggesties gegeven voor toevoegingen aan de kennisagenda Rivieren. Bijlage A heeft een overzicht van de geïnterviewde experts en de experts die de factsheets hebben gecontroleerd, en Bijlage B geeft een template van de nog-in-te-vullen factsheet. Bijlage C geeft een shortlist van de Europese projecten, aangeleverd door RVO, die ook relevante kennis genereren voor het beantwoorden van de kennisvragen. In Bijlage D zijn de uiteindelijke factsheets te vinden, gebundeld per onderwerp.

2 Interviews

2.1 Geïnterviewde experts

Om focus aan te brengen in de werkzaamheden is bij het opstellen van de lijst met de te-interviewen deskundigen afgesproken om op dit moment vooral te focussen op kennisontwikkeling door experts werkzaam bij Deltares en RWS. In een eventueel vervolgfase 2, kan het overzicht dat daaruit volgt aangevuld worden door een inventarisatie van kennisontwikkeling waarbij externe experts buiten Deltares worden geconsulteerd. Bij het opstellen van deze interviewlijst is in acht genomen dat er een breed scala aan kennis gerelateerd aan de relevante kennisvragen wordt opgehaald met een focus op het internationale stroomgebied vanuit de Nederlandse wateropgaven. Tabel 2.1 geeft de geïnterviewde experts weer; aan welke kennisonderwerpen de expert werkt. In Bijlage A is dit nog uitgebreider weergegeven in een tabel, die ook aangeeft wanneer de interviews hebben plaatsgevonden; wanneer er al een factsheet aanwezig was voor het project vanuit Kusters & Asselman (2022); en welke expert in dit geval de bestaande factsheet heeft gecheckt en aangevuld.

Tabel 2.1: Overzicht interviews en factsheet check

Geïnterviewde experts	Expertise
Jos Brils (Deltares)	Sediment en morfologie
Pascal Boderie (Deltares)	Invloed watertemperatuur op ecologie
Tom Buijse (Deltares)	Ecologie met een focus op vismigratie
Rolien van der Mark (Deltares)	Scheepvaart
Matthijs den Toom (Deltares)	Operationeel voorspellingssystemen
Frederiek Sperna Weiland (Deltares)	Klimaatscenario's en de relatie tot rivierafvoeren
Bernhard Becker (Deltares)	Waterbeschikbaarheid in het Maasstroomgebied
Judith ter Maat (Deltares) en Roel Burgers (CHR)	Rijn commissies en integraal riviermanagement
Erik Mosselman & Kees Sloff (Deltares)	Grensoverschrijdend sedimentmanagement en -beheer
Valesca Harezlak (Deltares)	Ecologische afvoeren
Ralph Schielen (RWS)	Morfologische en ecologische gevolgen en effectiviteit van riviermaatregelen
Jan Kruijshoop (RWS)	Rijncommissies

Zoals gezegd in Sectie 1 is er ook een shortlist van EU-projecten gegenereerd, die bijdragen aan het beantwoorden van vragen in de kennisagenda rivieren. Deze shortlist is te vinden in Bijlage C.

2.2 Opzet interviews

- Welkom en kennismaking
 - Functie, expertise
- Toelichting en doel van het overleg
- Identificeren van relevante projecten:
 - Welke projecten waaraan je werkt zouden in de inventarisatie passen?
 - Over welke projecten is het nuttig ons meer te vertellen?
- Loop per relevant project de factsheet door (zie Bijlage B voor de factsheet template)
- Discussie over lacunes:
 - Wat mis je zelf omtrent kennisontwikkeling voor de grensoverschrijdende rivieren de Rijn en de Maas binnen het Nederlands beleidsdossier? Wat wordt niet of onvoldoende beschouwd? Bijvoorbeeld op het gebied van hoogwater/laagwater/beschouwing bepaalde partners?
 - Welke moeilijkheden bemerk je in de lopende projecten, bijvoorbeeld in multidisciplinaire of grensoverschrijdende samenwerking, beschikbaarheid van data etc.?
- Vervolg:
 - Heb je nog kennis van andere projecten gerelateerd aan de grensoverschrijdende rivieren de Rijn en de Maas wat voor ons, de opstellers van het rapport, van toegevoegde waarde kan zijn?

3 Overzicht en lacunes lopend onderzoek

In dit hoofdstuk geven we een overkoepelende beschouwing van de projecten die in de interviews aan bod zijn gekomen. Op basis van de interviews, schriftelijke input van experts, en aanvullende documentatie zijn de factsheets opgesteld en geüpdate. Deze zijn opgenomen in Bijlage D, gestructureerd op het hoofdonderwerp waaraan het onderzoek gerelateerd is. De informatie uit de factsheets vormt de basis voor de overkoepelende beschouwing, gepresenteerd in dit hoofdstuk. We richten ons hierbij op de meest relevante projecten. We structureren de beschouwing aan de hand van de drie sporen uit de kennisagenda Rivieren, namelijk 'De werking van de rivier', 'Het gebruik van de rivier', en 'Effectief handelen'. In Bijlage E zijn de verschillende kennisvragen uit deze sporen opgenomen, en is vastgelegd welke projecten (longlist) kennis genereren voor het beantwoorden van de kennisvragen. Dit geeft een snel, duidelijk, en waardevol overzicht van alle kennis die gegenereerd wordt voor de kennisagenda.

Belangrijk is nog te benoemen dat naast de onderwerpen die hieronder per spoor naar voren zijn gebracht, er nog andere interessante onderwerpen uit de longlist van het RVO naar voren kwamen. Deze zijn specifiek interessant voor de kennisbasis grensoverschrijdende riviersystemen denkend vanuit het integrale systeem of stroomgebied, maar maken dus (nog) geen onderdeel uit van de kennisagenda rivieren. Dit zijn o.a. de onderwerpen geothermie, multimodaal transportketen, kleinere havens langs de Rijn, lokale landbouwmaatregelen, scheepverbeteringen en scheepbrandstof (hydrogen). Aanbevolen wordt na te gaan op welke manier dergelijke projecten de kennisbasis kunnen versterken en waar ze een plek zouden moeten krijgen.

3.1 Spoor 1: De werking van de rivier

3.1.1 Lopend onderzoek

Binnen het spoor 'De werking van de rivier' loopt veel onderzoek, variërend van onderzoek naar hoogwater, laagwater, sediment, waterkwaliteit, natuur, tot modellerend onderzoek waarbij onder meer wordt gekeken naar modelonzekerheid.

Hoogwater/laagwater

Het project naar de consequenties van de [KNMI'23 scenario's op de rivierafvoeren](#) brengt in beeld hoe de hoge en lage afvoeren in het stroomgebied van de Rijn en de Maas in de toekomst kunnen veranderen onder verschillende klimaatscenario's, terwijl het project [Hydrologisch geheugen van de Rijn \(CHR\)](#) in beeld brengt hoe hoge en lage afvoerevents al zijn veranderd door de eeuwen heen. Andere projecten die hoogwater- en laagwaterafvoeren modelleren en/of als input gebruiken zijn [RWsOS](#), dat op basis van weersverwachting en actuele condities in de stroomgebieden van Rijn en Maas afvoersvoorspellingen (operationele voorspellingen) genereert; [Rheinblick2027](#), waarin met behulp van de laatste state-of-the-art data, modellen en kennis effecten van klimaatverandering op de Rijnafvoeren en haar grote zijtakken worden onderzocht; [Rijn2040 \(ICBR\)](#) waar actualisering van de toekomstige afvoeren voor 2050 en 2100 voor het Rijnstroomgebied plaatsvindt in de werkgroepen hoog- en laagwater, wat gebruikt wordt in de programmering binnen Rijn2040. Verder onderzoek in de andere sporen over het gebruik van de rivier of te nemen maatregelen kunnen voortbouwen op de resultaten van deze projecten.

Sediment

Meerdere projecten onderzoeken veranderingen in de aanvoer van grind, zand, en slib in de Rijn en Maas stroomgebieden, de sedimentbalans van de rivieren en de dynamiek van de rivierbodem. Projecten die zich focussen op het modelleren en meten hiervan zijn [Rivers2Morrow](#), waarin de sedimentaanvoer, veranderingen in rivierbodempligging, de stabiliteit van splitsingspunten en de interactie tussen sediment, zout en vegetatie wordt gemodelleerd; [LILAR](#), waarin metingen aan sedimenttransport en de rivierbodem zijn gedaan voor de Rijn; en [Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn](#), waarin pilots over sedimenttoeslagen worden opgezet. In [Sediment management in the Rhine catchment \(CHR en ICBR\)](#) wordt uitgezocht wat een goed onderzoeksprogramma omtrent dit thema kan zijn, incl. voorbereiding van een symposium hierover in juni 2024.

Waterkwaliteit en natuur

Voor waterkwaliteit en natuur lopen meerdere projecten, die zowel veranderingen in deze thema's binnen het Rijn- en Maasstroomgebied onderzoeken als onderzoeken hoe sediment, stroming en waterkwaliteit de riviernatuur beïnvloeden. [Rivers2Morrow](#) onderzoekt specifiek hoe riviernatuur beïnvloedt wordt door verschillende randvoorwaarden (bijv. sediment, stroming en bodemkwaliteit), wat aansluit op [Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas](#), waarin het effect van lage afvoeren op flora en fauna wordt onderzocht in de Maas; [REACT](#), waarbinnen het effect van veranderingen in waterkwaliteit en waterkwantiteit op het ecologisch functioneren wordt gemodelleerd; en [Zoetwaterecologie m.b.t. vis](#), waarin veranderingen in vismigratie door veranderingen in waterkwaliteit en -kwantiteit worden onderzocht. [STEMP](#) heeft een indirecte link met het onderwerp, aangezien het de watertemperatuur in de Rijn modelleert, wat gebruikt kan worden om het effect op de waterkwaliteit en natuur in kaart te brengen.

Modelleren en onzekerheid

In zowel [LILAR](#) als in [grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn](#) worden verschillende manieren om sediment te monitoren en te modelleren, die worden toegepast door verschillende partijen, met elkaar vergeleken. Ook vergelijken [STEMP](#) en [Rheinblick2027](#) modelresultaten van verschillende modellen, wat een beeld geeft van onzekerheden in modellen en meetmethoden. [Rivers2Morrow](#) en [REACT](#) kijken voornamelijk naar manieren hoe je goed en nauwkeurig kunt modelleren op het gebied van verschillende onderwerpen, zoals hoe sediment wordt getransporteerd en het ecologisch functioneren.

Het project naar de consequenties van de [KNMI'23 scenario's voor de rivierenafvoeren van de Rijn en Maas](#) heeft op basis van de IPCC AR6 klimaatscenario's en het regionale klimaatmodel van het KNMI rivierafvoertijdseries gegeneerd voor de Rijn en Maas overeenkomstig deze scenario's. Deze kunnen gebruikt worden in scenariostudies zoals die voor het Deltaprogramma bijvoorbeeld. [Socio-Economische Scenario's \(CHR SES\)](#) en [STARS4Water](#) pakken onzekerheid op door *what-if* scenario's op te zetten.

Verder is het interessant te benoemen dat in het kader van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR) er binnenkort een onderzoek wordt afgerond naar de afvoer van de Rijn onder de IPCC AR5 scenario's. Het onderzoek is gebaseerd op gecombineerde analyse van meteo- en afvoertijdreeksen die door de Rijnsoeverstaten afzonderlijk zijn aangeleverd naar aanleiding van hun eigen eerdere modelberekeningen. Dit wordt in juni gepubliceerd en kan zowel inzichten geven in de klimaateffecten als in modelonzekerheden. De CHR start binnenkort met een vervolgstudie [Rheinblick2027](#) waarin ook de aanbevelingen van de ICBR worden opgepakt. In [Rheinblick2027](#) worden modelberekeningen en analyse in gezamenlijkheid uitgevoerd overeenkomstig de nieuwe IPCC AR6 scenario's en geharmoniseerde datasets.

3.1.2 Lacunes

Hoogwater/laagwater

Om de afvoeren te modelleren worden verschillende modellen gebruikt. Enerzijds is het type model afhankelijk van wat er gesimuleerd moet worden; is men geïnteresseerd in waterstand, debieten, watervraag, watermanagementstrategie, hoge of lage resolutie, rekentijd, etc. Afhankelijk van verschillende factoren is dan een hydrodynamisch model, een hydrologisch, een geïntegreerd stroomgebiedsmodel of water allocatie model, data-gedreven model of een combinatie (“hybride”) het meest passend. Ook binnen die verschillende type modellen bestaan er meerdere modelconcepten (bijv. hoe nauwkeurig de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater wordt gemodelleerd). In de praktijk zien we dat er meerdere modellen (met ieder z’n eigen modelconcept) gebruikt worden in het Rijn- en Maasstroomgebied, ook binnen de landen zelf. Verder is de modeldata-invoer en de scenario’s die men hanteert niet eenduidig (men hanteert bijv. verschillende landgebruikskaarten of reservoirgegevens). Dit leidt tot uiteenlopende resultaten en maakt dat het geen sinecure is om vergelijkingen te kunnen doen tussen de verschillende modellen. Het kan dan ook van toegevoegde waarde zijn om voor **hydrologische modellen toe te werken naar één consistente invoer dataset en dataprotocol voor het modelleren van het Rijn- en Maasstroomgebied en dat modellen, modelconcepten en modelresultaten goed ontsloten worden (open toegankelijk en goede documentatie)**. Een andere optie is **gezamenlijk toe te werken naar één model dat als benchmark geldt voor het stroomgebied**. Een kanttekening is hierbij wel dat één model geen inzicht geeft in de onzekerheidsband die volgt uit het gebruik van de verschillende modellen. Vandaar dat het verstandig is dit benchmark model te samen met andere modellen te gebruiken. Ook kan een aanvullende gevoeligheids- en onzekerheidsanalyse hierbij helpen, waarin de gevoeligheden en onzekerheden (modelinvoer, randvoorwaarden, parameters) worden onderzocht. Zo ontstaat er een beter beeld van de onzekerheid van modeluitkomsten. Dit bijvoorbeeld voor het simuleren en de statistische analyse van extreme gebeurtenissen met een kleine herhalingstijd erg belangrijk.

Vanuit **RWsOS** is meegegeven dat er nog veel kennis mist omtrent **het modelleren en visualiseren van onzekerheid bij het doen van operationele; voorspellingen**. Hier moet meer onderzoek naar een juiste benadering en omgaan met onzekerheden worden uitgevoerd. Daarnaast is er **in de voorspellingsmodellen nog veel onzekerheid over ecologie/vegetatie en de rivierbodempligging. Ook over veranderingen in verdamping door bestaande vegetatie bijvoorbeeld door dieper wortelen, is nog weinig bekend**. Deze variabelen worden nu als constant aangenomen, maar zijn in werkelijkheid niet statisch. Er moet verder onderzoek worden gedaan naar hoe we deze (goed) in de voorspelmodellen kunnen verwerken.

Sediment

Kijkend naar de kennisagenda Rivieren worden er al veel onderwerpen omtrent sediment opgepakt. Een kennisvraag die nog niet beantwoord wordt op het niveau van het gehele stroomgebied is **‘Hoe werkt de rivierbodempligging door in de grondwaterstand?’**. Het is hierbij belangrijk een hoog detailniveau aan te houden, zodat er ook uitspraken gedaan kunnen worden over andere onderwerpen, zoals riviernatuur.

Uit de gesprekken is verder gebleken dat er nog weinig aandacht is voor **de bovenstroomse sediment- en oeververvuiling in de Maas**, terwijl de verwachting is dat bij hoogwater en overstromingen deze vervuiling benedenstrooms een grote impact kan hebben op de waterkwaliteit. **Meer kwantificering van welk materiaal (zwevend stof, zand, klei, gravel), waar, wanneer en hoe op stroom dit is en of het materiaal niet teveel verontreinigd is, is wenselijk**.

Ook kwam tijdens de gesprekken naar voren dat er nog kennis mist omtrent de bergen-tot-zee benadering voor sediment.

Er mist dus nog kennisontwikkeling die ingaat op de vraag: 'Hoe zorg je bovenstrooms dat het juiste sediment benedenstrooms terecht komt?'. Zo zijn er bijvoorbeeld veel suppleties in Duitsland, maar is het onduidelijk wat er de grens overkomt (hoeveelheid en samenstelling). Deze kennis is van belang met het oog op het identificeren van duurzame oplossingen voor sedimentbeheer en gerelateerde problemen in Nederland (zoals verlaging van het rivierbed, erosiekuilen, en kusterosie) die samenhangen met de totale sedimentbalans in het stroomgebied. Tegelijkertijd zijn de ICBR en CHR samen al wel bezig met de voorbereiding van een grote workshop over sediment in het Rijnstroomgebied; welke kennis is beschikbaar en waar zitten nog lacunes? De workshop wordt in juni 2024 in Koblenz gehouden.

Waterkwaliteit en natuur

Net als voor hoogwater en laagwater worden er ook voor waterkwaliteit verschillende modellen gebruikt om de kennis over waterkwaliteit en natuur in het Rijnstroomgebied te vergroten. Wat uit bijvoorbeeld het **STEMP** project naar voren komt, is dat de verschillende modellen geen eenduidig beeld geven, wat dan wel weer een goed inzicht geeft in modelonzekerheden (in modelconcepten, data, kennis, scenario's etc).

Voor ecologie is er een kennislacune op het gebied van soortensamenstelling. In veel onderzoek wordt er naar één bepaalde soort gekeken, maar niet naar de samenhang en samenstelling van verschillende soorten. Er wordt dan ook aangeraden kennis te generen over verschuivende soortensamenstellingen onder invloed van klimaatveranderingsfactoren, zoals afnemende afvoeren en hogere watertemperaturen. Dit is hier ook van belang, aangezien grensoverschrijdende rivieren een belangrijke rol spelen in de (veranderende) migratieroutes.

3.2 Spoor 2: Het gebruik van de rivier

Spoor 2 'Het gebruik van de rivier' bevat veel projecten die verder bouwen op de informatie die wordt opgehaald om kennisvragen binnen Spoor 1 'De werking van de rivier' te beantwoorden. Ook Spoor 2 is opgedeeld in verschillende onderwerpen/kennisvragen, namelijk hoogwaterafvoer, zoetwaterbeschikbaarheid, bevaarbaarheid, natuur en het samenspel hiertussen. Voor hoogwaterafvoer ligt de focus van de kennisvragen op Nederland en wordt daarom in dit rapport niet besproken. (Dit aspect is belegd in een ander project).

3.2.1 Lopend onderzoek

Zoetwaterbeschikbaarheid

In een aantal projecten wordt niet alleen aandacht besteed aan veranderingen in rivierafvoer, maar ook expliciet aandacht besteed aan de watervraag en waterallocatie. Deze projecten zijn: [Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas \(RIWA-Maas project\)](#), waarin een waterbalans van de Maas wordt opgesteld; en [STARS4Water](#) waarin onder meer een wflow-RIBASIM model voor de Rijn wordt ontwikkeld om waterbeschikbaarheid versus watervraag risico's te bepalen. Dit wordt gedaan in samenwerking met het CHR [Socio-Economische Scenario's](#) project.

Scheepvaart/bevaarbaarheid

Uit de interviews met experts kwam naar voren dat er voor scheepvaart geen lopende interne projecten zijn met een focus op het gehele Rijn of Maas stroomgebied. Wanneer daarentegen naar de RVO projecten wordt gekeken, komt naar voren dat er op Europees niveau al wel kennis wordt gegenereerd over multimodale weerbaarheid tijdens klimaatextremen (zoals bijvoorbeeld in tijden van droogte), de invloed van toekomstige veranderingen op de bevaarbaarheid in het gehele stroomgebied, en de interactie van bevaarbaarheid met en invloed op andere disciplines, zoals natuur/ecologie. Dit wordt onderzocht in de projecten [IMPREX](#), [NOVIMAR](#), [NOVIMOVE](#), [CLARION](#), [MIRACA](#), [TRANS2](#), [Digital Twin Vaarwegen](#) en [Klimaatbestendige netwerken](#).

Natuur

Voornamelijk [Rivers2Morrow](#) en [MERLIN](#) doen veel onderzoek naar de riviernatuur passend bij een veranderend klimaat, welke condities we moeten scheppen voor de geambieerde riviernatuur, en knelpunten die hierbij optreden. [Rivers2Morrow](#) doet dit specifiek door naar randvoorwaarden en ontwikkelingen te kijken die kansen creëren voor een goede natuurkwaliteit en onderzoekt wat de geambieerde natuur dan ook specifiek is. [MERLIN](#) onderzoekt via verschillende pilots welke maatregelen en condities ervoor zorgen ecosysteemdiensten kunnen worden vergroot en ecosystemen kunnen worden hersteld. Vanuit het gesprek met RVO werd ook [RIVERHOOD](#) nog genoemd, die meer rechten voor de natuur wilt genereren en hier case studies voor heeft opgezet. Vereiste condities en knelpunten voor de vereiste riviernatuur worden ook bekeken in [NAVIDIV](#), [REACT](#) en [Zoetwaterecologie m.b.t. vis](#). Zo onderzoekt [NAVIDIV](#) de relatie tussen navigatie, biodiversiteit en natuurherstel en hoe de impact van de scheepvaart op de natuur verkleind kan worden; onderzoekt [REACT](#) de benodigde ecologische afvoeren voor de vereiste riviernatuur m.b.v. een nieuw e-flow model; en wordt in [Zoetwaterecologie m.b.t. vis](#) onderzocht hoe bepaalde riviernatuur reageert op veranderende condities, zoals veranderende afvoeren en verhoogde chlorideconcentraties.

3.2.2 Lacunes

Hoogwaterafvoer, laagwaterafvoer en zoetwaterbeschikbaarheid

Op het gebied van hoogwaterafvoer en zoetwaterbeschikbaarheid wordt er [binnen Nederland veel onderzocht, alleen niet op grensoverschrijdend niveau](#).

Zo wordt er op landelijk niveau goed gekeken naar het afvoeren van hoogwater en hoe we dit het beste kunnen doen in Nederland richting zee. . Soortgelijk geldt voor de zoetwatervoorziening in Nederland; de consequenties van veranderende wateraanvoer bij Lobith op de grens van Nederland-Duitsland op de Nederlandse zoetwatervoorziening zijn goed in beeld. Deze kennis over teveel en te weinig water, de maatschappelijke impact en hoe hier mee om te gaan is op dit moment nog lastig te genereren en inzichtelijk te maken voor het gehele Maas- en Rijnstroomgebied.

Een lacune in kennis die hiermee samenhangt, is de [beperkte kennis omtrent \(veranderingen in\) landgebruik, watervraag en waterallocatie, onttrekkingen uit grondwater en oppervlaktewater, en waterprioritering in de stroomgebieden](#), vooral in de gebieden buiten onze landsgrenzen. Kortgezegd is er nog een te gelimiteerde kennisbasis van de gehele waterbalans: hydrologische modellen zijn aanwezig, maar integrale modellen die ook watervraag en impact van watertekorten laten zien op zowel de rivierafvoeren en waterstanden, als op de natuur, maatschappij en waterafhankelijke sectoren (het 'totale' watersysteem), soortgelijk aan het LHM en het nationaal water model in Nederland, zijn nog volop in ontwikkeling op stroomgebiedsniveau. Hetzelfde geldt voor het totale plaatje voor de "functie" waterveiligheid op stroomgebiedsniveau en in de verschillende deelgebieden. Ook voor hoogwater is namelijk kennis nodig over maatregelen die mogelijk in Duitsland worden getroffen. Zo kan grootschalige dijkversterking in Duitsland leiden tot een grotere toename van de afvoer bij Lobith dan nu gedacht.

Scheepvaart/bevaarbaarheid

In meerdere projecten wordt er onderzocht hoe scheepvaart bepaalde aspecten en sectoren beïnvloedt, zoals bijvoorbeeld natuur. Wat er nog onvoldoende wordt onderzocht is [de invloed van scheepvaart op morfologie](#). Dit wordt tot op een zekere hoogte opgepakt binnen [NAVIDIV](#), maar hier ligt de nadruk op de invloed op natuur.

Natuur

Er wordt veel onderzoek gedaan naar de benodigde condities voor verschillende soorten maar hoe dit [beïnvloedt wordt door andere aspecten en disciplines mist nog grotendeels](#). De invloed van scheepvaart en sediment op natuur wordt bekeken in [NAVIDIV](#), maar [de invloed van bijvoorbeeld lozingen en hogere watertemperatuur op natuur is nog grotendeels missend](#). In veel projecten wordt het effect van deze aspecten op natuur aangedragen als vervolgonderzoek, maar wordt het niet opgepakt in de projecten zelf. Andere kennisontwikkeling die nog mist is [onderzoek naar de benodigde condities en knelpunten in het herstel van grensoverschrijdende populaties van trekvis](#). Dit kan variëren van de beschikbaarheid van paai- en opgroeiomstandigheden in de Rijn en Maas tot de groei naar de volwassen levensfase in zee tot terugkeer naar de paaigronden.

3.3 Spoor 3: Effectief handelen

Meerdere projecten pakken kennisvragen van spoor 3 'Effectief handelen' op, alhoewel deze vrijwel altijd ook een component van spoor 1 of 2 hierin hebben zitten en niet volledig focussen op alleen opschaling of participatie. Spoor 3 is opgedeeld in meerdere onderwerpen/kennisvragen, die ingaan op maatregelen, oplossingen en adaptieve strategieën; leren door (het opschalen van) pilots en/of eerdere projecten; en bestuurlijke besluitvorming en samenwerking.

3.3.1 Lopend onderzoek

Maatregelen, oplossingen en adaptieve strategieën

Meerdere projecten focussen zich op het identificeren van maatregelen die knelpunten in de rivierfuncties kunnen oplossen, zoals [Rivers2Morrow](#), waarin randvoorwaarden en ontwikkelingskansen voor beheer en uitvoering van geambieerde natuurkwaliteit worden onderzocht; [Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn](#), waarin randvoorwaarden en ontwikkelkansen worden onderzocht voor bevaarbaarheid; [Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM-Maas](#), waarin inzichten worden gegenereerd over de effectiviteit van maatregelen in bovenstroomse Maas-landen; [Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas](#), waarin het eindrapport een overzicht van maatregelen bevat die zijn genomen in beheerplannen en maatregelprogramma's (gaat dus ook in op beheer en onderhoud); [MERLIN](#), waarin naar Nature Based Solution (NBS) en het implementeren hiervan wordt gekeken om ecosystemen te herstellen en ecosysteemdiensten te vergroten; [Sediment management in the Rhine catchment \(CHR en ICBR\)](#), waarin een overzicht wordt gecreëerd van sediment gerelateerde problemen in de Rijn en welke onderzoeken er nodig zijn om deze problemen aan te pakken; en [Zoetwaterecologie m.b.t. vis](#) gaat in op het benodigde beheer en onderhoud voor de gewenste ecologische omstandigheden.

Daadwerkelijke adaptieve strategieën worden in andere projecten bekeken en onderzocht, alhoewel het ook een onderdeel is van [Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn](#), [Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn](#), en [MERLIN](#). In deze drie projecten wordt er gekeken naar no-regret strategieën en maatregelen, en in specifiek [MERLIN](#) wordt gekeken naar wanneer deze veranderingen nodig zijn. Een ander project dat wil kijken (als gehonoreerd) naar adaptieve routes voor nieuwe strategieën is [MICCA](#), waarin een actieplan zal worden opgesteld voor mitigatie van en adaptatie aan de gevolgen van klimaatverandering op de Maas bij laagwater. [MICCA](#) kijkt daarnaast ook naar criteria voor integrale afweging van keuzes in uitvoering en beheer. Voor de Rijn geldt dat in [Rijn2040 van de ICBR](#) de deelnemende landen, op basis van nieuwe inzichten, maatregelen voorstellen om bij te dragen aan een duurzaam beheerd en klimaatbestendig Rijnstroomgebied in de breedste zin van het woord.

Leren door (het opschalen) van pilots en/of eerdere projecten

Meerdere projecten kijken specifiek naar lessen die we uit eerdere projecten of pilots kunnen halen, zoals [Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn](#), die door middel van pilots voor sedimentsuppletie meer kennis wil krijgen over de effectiviteit ervan; [MERLIN](#), die zowel wil leren van eerdere projecten als door middel van (het opschalen van) pilots; [ResiRiver](#), die kijkt naar de Nature-Based Solutions uit eerdere projecten en eerder opgezette pilots om deze te implementeren en kijkt naar hoe deze zijn op te schalen; [Sediment management in the Rhine catchment \(CHR en ICBR\)](#), die bekijkt welke socio-economische scenario's al beschikbaar zijn vanuit eerdere projecten en welke worden ontwikkeld en [Rijn2040](#), waarin lessen worden getrokken uit andere projecten om een duurzaam beheerd Rijnstroomgebied te bereiken.

Daarnaast kijkt [Sediment management in the Rhine catchment \(CHR en ICBR\)](#) naar lopende onderzoeken die monitoring gebruiken om zo een advies te kunnen geven over kennis-en monitoringsbehoeften. Hieruit kan dan ook worden bepaald welke concepten getest moeten/kunnen worden in pilots.

Bestuurlijke besluitvorming en samenwerking

In de officiële riviercommissies (inclusief onderliggende commissies en werkgroepen) werken de landen grensoverschrijdend samen.

De [ICBR](#) is de commissie voor de bescherming van de Rijn. Juridische basis is de “Convention for the Protection of the Rhine”. De commissie kent een drietal werkgroepen (zie website: [Organisatie \(iksr.org\)](#)) werkgroep hoog- en laagwater, werkgroep waterkwaliteit en werkgroep ecologie. Onder de werkgroepen vallen ca. 15 expertgroepen die samen onderzoek doen naar thema’s als: laagwater, grondwater, vis, etc.

Tegenhanger voor de Maas is de Internationale Maascommissie (IMC), die in 2002 ingesteld bij de ondertekening van het Maasverdrag (Verdrag van Gent) dat op 1 december 2006 in werking is getreden. Voorloper van de IMC is de Internationale Commissie ter Bescherming van de Maas (ICBM, sinds 1994). Doel van het Verdrag is het bereiken van een duurzaam en integraal waterbeheer van het internationaal stroomgebiedsdistrict van de Maas.

De Rijn heeft een eigen scheepvaart commissie: [CCNR, de Centrale Commissie voor de Rijnvaart](#). Wettelijke grondslag is de “Akte van Mannheim” uit 1868. Deze commissie richt zich op de bevaarbaarheid van de Rijn en de scheepvaartsector en werkt samen met waterbeheerders, schippers, verladers, bedrijven en havens langs de Rijn, etc. en werkt gezamenlijk aan klimaatadaptatieplannen bijvoorbeeld (“Act now”).

De [CHR](#) is de commissie binnen het Rijnstroomgebied die zich specifiek richt op kennisontwikkeling en kennisdeling over het stroomgebied en is platform voor stimuleren voor samenwerking en uitwisseling van kennis tussen Rijnlanden. Er is (nog) geen soortgelijke tegenhanger voor de Maas.

Verder zijn [SedNet](#) en het [International Meuse Symposium](#) voorbeelden van platforms die zich richten op uitwisseling van onderzoeksresultaten en kennis over een of meerdere thema’s. SedNet legt sterk de link met het thema sediment, terwijl het International Meuse Symposium inzoomt op veranderingen allerlei thema’s binnen het Maasstroomgebied. Daarnaast werken kennisinstituten en overheden samen in verschillende EU projecten; voorbeelden zijn Horizon projecten [MERLIN](#) en [STARS4Water](#). Op basis van de interne gesprekken leek de kennisvraag ‘Hoe kunnen rivierkundige ingrepen en maatschappelijke transitie elkaar versterken?’ niet te worden beantwoordt. Uit de shortlist van de EU-projecten kwam daarentegen het [RIVERHOOD](#) project naar voren, waarin *water justice movements* worden bestudeerd voor de Rijn, wat zeker kennis en inzichten kan genereren voor het beantwoorden van deze kennisvraag.

3.3.2 Lacunes

Maatregelen, oplossingen en adaptieve strategieën

Het identificeren van maatregelen om knelpunten op te lossen is zowel binnen de Maas-als Rijngeoriënteerde projecten het geval, alleen [voor de Maas worden met deze maatregelen nog geen daadwerkelijke adaptieve strategieën gevormd](#), wat wel gebeurt via de Rijn (officiële taak van de ICBR). Ook worden binnen de beschouwde projecten geen adaptieve strategieën gevormd specifiek gericht op hoogwater, maar wel met een focus op sediment, natuur, bevaarbaarheid, ruimtelijke inrichting, en laagwater. [Voor hoogwater zou ook een adaptieve strategie moeten worden opgezet](#).

Geen van de projecten beschouwt verder hoe de vervanging van kunstwerken en assetmanagement knelpunten in rivierfuncties kan oplossen, wat een van de kennisvragen is binnen de kennisagenda. Voor meerdere thema's, zoals scheepvaart en hoogwater, zou deze kennis van toegevoegde waarde zijn.

Opgemerkt wordt dat in allerlei onderzoeksprojecten maatregelen worden geïdentificeerd om knelpunten op te lossen, maar dat het op dit moment nog steeds lastig is een gestructureerd overzicht te genereren van wat de landen bovenstrooms voornemens zijn te gaan doen om om te gaan met klimaateffecten op de rivierafvoeren, zowel anticiperend op hoogwaters als laagwater. Daarbij gaat het niet alleen om ingrepen in de hoofdriever maar ook over inzichtelijk maken van mogelijke aanpassingen op deelstroomgebied niveau, hun onderlinge samenhang en hoe die doorwerken op Rijn en Maas hoofdriever. Een goed alternatief is te starten met de analyse van zgn. "wat als" scenario's, zoals binnen de CHR Socio-economische scenario studie gebeurt in samenwerking met ICBR, om zo de maatschappelijke impact in beeld te brengen.

3.4 Suggesties voor toevoegingen aan de kennisagenda

Kijkend naar de lopende projecten en de huidige kennisvragen in de kennisagenda Rivieren kunnen er suggesties worden gedaan voor toevoegingen aan de kennisagenda.

- 1 Vanuit [Rheinblick2027](#) komt er een onderwerp naar voren dat lijkt te missen in de kennisvragen onder spoor 1 'De werking van de Rivier'. Zo wordt in dit project de interactie tussen het grondwater en het afvoerregime onderzocht. Dit is ook een onderwerp dat terugkomt in [STARS4Water](#), waarin dit als belangrijk onderwerp werd aangedragen door de stakeholders voor het verbeteren van de modellen. Er zou dus ook een kennisvraag opgenomen moeten worden over de [interactie tussen de rivier en het grondwater](#).
- 2 Een tweede onderwerp dat naar voren komt, o.a. vanuit [Rheinblick2027](#), is onderzoek naar de [effecten van natuurrampen gerelateerd aan de werking van de rivier](#). De natuurrampen nemen toe door klimaatverandering, zoals flash floods en glacial lake outburst flood (GLOF). Hier wordt nog weinig onderzoek naar gedaan, maar het is wel een belangrijke kennisvraag die nu nog niet in de kennisagenda verwerkt is, maar wel in het projectplan van Rheinblick2027 is opgenomen.
- 3 Er is nog onvoldoende aandacht voor veranderend land de watervraag en de verschillende watergebruikers, terwijl het genereren van ontbrekende kennis over watergebruik en waterverbruik, waterallocatie, en waterbeschikbaarheid het hoofdonderwerp is in de [Socio-Economische Scenario's \(SES; CHR\)](#). Een [specifiekere kennisvraag omtrent de veranderende watervraag door klimaatverandering, en dan ook voor de verschillende sectoren](#), zoals drinkwater en industrie, zou toegevoegd kunnen worden onder spoor 2 'Het gebruik van de rivier'.
- 4 Er is geen kennisvraag over de [verschillende prioriteiten en verdelingsregels die de verschillende landen hanteren bij een beperkte waterbeschikbaarheid](#). Zo kan er een mismatch zijn tussen de verdringsreeks die wordt gehanteerd in België, Nederland en Duitsland. Het zou goed zijn een kennisvraag onder spoor 3 toe te voegen over hoe we hier in de toekomst mee om moeten gaan en hoe we hierin kunnen samenwerken.
- 5 De invloed op natuur, waterkwaliteit, sediment, waterbeschikbaarheid, en scheepvaart wordt benoemd, maar niet de [invloed op recreatie](#). Dit is wel iets dat wordt onderzocht in [Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas](#) en zou dus als kennisvraag opgenomen kunnen worden onder spoor 2 'Het gebruik van de rivier'.
- 6 De [invloed van lozingen, koelwater en hogere watertemperaturen op de waterkwaliteit](#) wordt nog niet specifiek benoemd in de kennisvragen, maar wordt wel onderzocht in bijvoorbeeld [STEMP](#). Ook dit zou specifiek benoemd kunnen worden als kennisvraag onder zowel spoor 1 als spoor 2.
- 7 Onder spoor 3 worden participatie met stakeholders en bestuurlijke besluitvorming benoemd, maar is er nog geen kennisvraag [specifiek gericht op leren door samenwerking met andere partijen](#). Dit wordt in meerdere projecten gedaan, zoals in [STEMP](#), [LILAR](#), [Rheinblick2027](#), [STARS4Water](#), [MERLIN](#), en [Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn](#). Er zou een kennisvraag toegevoegd kunnen worden, zoals 'Hoe kunnen we het beste met elkaar samenwerken om van elkaar te leren?'
- 8 Onder spoor 3 wordt een effectieve manier van participatie met stakeholders benoemd, maar niet specifiek ingegaan op de [link tussen participatie en de inputdata/modelbehoefte en collaboratief modelleren](#). Zo worden in [STARS4Water](#) door stakeholderparticipatie modelbehoefte geïdentificeerd, waarna dit gebruikt wordt om bepaalde modellen in gezamenlijkheid te updaten, te verbeteren, of te genereren. Dit komt nog niet duidelijk in de kennisvragen terug.
- 9 Onder spoor 3 'Effectief handelen' is een kennisvraag opgenomen 'Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen?'

Deze kennisvraag is heel specifiek gericht op de uitvoering van maatregelen, maar we kunnen ook [lessen halen uit eerdere projecten om analyses en modellen te verbeteren](#). Dit is wat er binnen [KNMI'23 scenario's](#) en [Rheinblick2027](#) ook wordt onderzocht. Daarnaast kunnen we de lessen gebruiken om een geschikt onderzoeksprogramma en pilots op te kunnen zetten, zoals wat er in [Sediment management in the Rhine catchment \(CHR en ICBR\)](#) wordt gedaan. Er wordt dan ook aanbevolen deze kennisvraag uit te breiden of aan te vullen.

- 10 In het project [STARS4Water](#) komt naar voren dat er [reservoirdata en data over grote meren ontbreekt in het Rijnstroomgebied om zo accuraat de afvoeren en waterbalans te modelleren](#). Data hierover is ofwel niet beschikbaar, ofwel niet openbaar. Het is dus enerzijds belangrijk dat hier onderzoek naar wordt gedaan, en anderzijds dat ook reservoirs (en grote meren) worden opgenomen als onderwerp in de kennisagenda rivieren. Er is binnen Deltares net een onderzoek afgerond dat op basis van machine learning volumes, rekenregels, en oppervlaktegrootte van reservoirs en meren kan inschatten, dus dit zou voor vervolgonderzoek interessant kunnen zijn.
- 11 In het project naar de [Gevolgen van de KNMI'23 scenario's voor de rivierafvoeren van de Rijn en Maas](#) zijn afvoerscenario's gegeneerd die passen bij de nieuwste IPCC scenario's en die toegepast kunnen worden in beleidsanalyses, zoals bijv. die voor het Deltaprogramma. In het kader van verbeteren van risicoassessments en omgaan met onzekerheden wordt aanbevolen om de [statistiek en methodiek van risicoanalyses verder door te ontwikkelen](#). Denk aan nadere analyse van extreme gebeurtenissen, zowel voor hoogwater als voor laagwater, in het gehele Rijnstroomgebied (hoe zeker zijn we dat dit goed kunnen worden voorspeld met de nu gebruikte tools en modellen?). Hierbij moeten we ook kijken naar/leren van de manier waarop de andere oeverstaten komen tot een inschatting van de kans op een extreme gebeurtenis. Ook het nadenken over de rol van [stresstesten \(zoals de "waterbomstudie"\) en storytelling](#) als aanvulling op risico assessments kan hier deel van uit maken.

4 Literatuurlijst

AMICE. (z.d.). *AMICE Meuse/Maas : Climate changing ? Meuse adapting !*. Geraadpleegd van <http://www.amice-project.eu/en/>

Becker, B. (2022, 6 juli). *International Meuse symposium*. Geraadpleegd van <https://publicwiki.deltares.nl/display/HydrologyMeuse/International+Meuse+Symposium>

Bergfeld-Wiedemann, T., Boderie, P., Frassl, M. A., Herold, Raman-Vinna, C.L. (2023, november). *Water temperature prognosis Rhine basin*.

Brils, J. (2023, 17 oktober). *20-years of SedNet: integrated sediment management from source to sink*.

Brils, J., Brack, W., Müller-Grabherr, D., Négrel, P., & Vermaat, J. E. (2014-a). *Risk-Informed Management of European River Basins*. Geraadpleegd van <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-38598-8>

Brils, J., de Boer, P., Mulder, J.P.M., & de Boer, E. (2014-b). Hemelse modder: bagger verdient beter imago. *Land+Water*, 1/2, 18-19.

Brils, J. (2012). *Green Week 2012 – Urgency and timing: key-pillars of the science-policy bridge*. [Powerpoint].

Brils, J., Harris, B., Barceló, D., Blum, W., Brack, W., Müller-Grabherr, D., ... & Vermaat, J. E. (2014-c). Synthesis and recommendations towards risk-informed river basin management. *Risk-Informed Management of European River Basins*, 367-390.

Brils, J. (2020). Including sediment in European River Basin Management Plans: twenty years of work by SedNet. *Journal of Soils and Sediments*, 20, 4229-4237.

Buitink, J., Geertsema, G., ten Velden, C., Tsiokanos, A., Bouaziz, L., & Sperna Weiland, F. (2023, 20 oktober). *Implications of the KNMI'23 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse*. Concept rapport, Deltares.

CESAB. (2023). *NAVIDIV*. Geraadpleegd van [NAVIDIV - Fondation pour la recherche sur la biodiversité \(fondationbiodiversite.fr\)](http://fondationbiodiversite.fr)

CHR. (z.d.). *CHR*. Geraadpleegd van [home | International Commission for the Hydrology of the Rhine basin \(CHR\) \(chr-khr.org\)](http://home | International Commission for the Hydrology of the Rhine basin (CHR) (chr-khr.org))

CHR. (2023, 1 December). *Workshop Hydrological Memory of the Rhine*. Geraadpleegd van [Workshop Hydrological Memory of the Rhine | International Commission for the Hydrology of the Rhine basin \(CHR\) \(chr-khr.org\)](http://Workshop Hydrological Memory of the Rhine | International Commission for the Hydrology of the Rhine basin (CHR) (chr-khr.org))

Danubius-RI. (z.d.). *LIVING-LAB RHINE (LILAR) – Sediment measurement methods in Germany and the Netherlands*. Geraadpleegd van [Living Lab Rhine \(LILAR\) \(danubius-ri.de\)](http://Living Lab Rhine (LILAR) (danubius-ri.de))

Deltaprogramma. (z.d.). *Wat is het programma Integraal Riviermanagement (IRM)?* Geraadpleegd van [Wat is het Programma Integraal Riviermanagement \(IRM\)? | Deltaprogramma](http://Wat is het Programma Integraal Riviermanagement (IRM)? | Deltaprogramma)

EPAMA-EPTB Meuse. (z.d.). *Verslag MICCA relaunch meeting 10 and 11 October 2023 in Charleville-Mézières*.

- MERLIN. (z.d.). *MERLIN*. Geraadpleegd van [Home - MERLIN project \(project-MERLIN.eu\)](https://project-merlin.eu)
- NCR. (z.d.). *Rivers2Morrow*. Geraadpleegd van <https://ncr-web.org/projects/rivers2morrow/>
- Nilson, E., Schmocker, P., Sperna Weiland, F., & Ter Maat, J. (2023). *Projectplan Rheinblick 2027, CHR*.
- Overzicht van Kennis Grensoverschrijdende Rivieren*. (2023). Verkregen van Staf Deltacommissaris.
- PAGW. (z.d.). *Hoe we werken*. Geraadpleegd van [Hoe we werken | PAGW](#)
- Reeleaf. (2022). *Project voorstel Mainstreaming and upscaling of Nature Based Solutions in Rivers*.
- ResiRiver. (z.d.). *ResiRiver: Creating Resilient River Systems by Mainstreaming and Upscaling Nature-based Solutions*. Geraadpleegd van [Home | ResiRiver \(nweurope.eu\)](https://nweurope.eu)
- Schielen, R., Bode, C., Hillebrand, G. Huber, N., & Struck, M. (2023, 20 november). *DE-NL Research Project. Minutes*.
- Schielen, R. (2017). *Lange termijn Onderzoek Rivieren 2017 – 2022* [Onderzoeksagenda].
- Stars4Water. (z.d.). *Stars4Water*. Geraadpleegd van [Stars4Water](#)
- Van der Krogt, W.N.M., Passchier, R., Hegnauer, H., Weerts, A., Sperna Weiland, F., & ter Maat, J. (2020). *River basin simulation model of the Rhine powered by RIBASIM*. Geraadpleegd van [11205564 Rapportage Scenario planning tool voor de Rijn_v0.1.pdf \(chr-khr.org\)](#)
- Van Gils, J., Bakker, D., & Brils, J. (2011, 24 februari). *Downstream ecological risks in the Meuse from historically contaminated upstream river banks*.
- WFD. (2022). CIS sediment guidance document. Geraadpleegd van <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/fcb12a03-6908-45e4-a0ce-6829bc176a77/details>

A Overzicht interviews en factsheet check

*** Niet geïnterviewd, maar bestaande factsheet gecheckt*

Geïnterviewde experts voor nieuwe factsheets	Project/onderzoek	Wanneer interview
Jos Brils (Deltares)	- Sedimentkwaliteit - Danubius-RI / LILAR - SedNet	23/11/23
Pascal Boderie (Deltares)	- STEMP (ICBR)	28/11/23
Tom Buijse (Deltares)	- MERLIN - Zoetwaterecologie m.b.t. vis - NAVIDIV	28/11/23
Rolien van der Mark (Deltares)	- Scheepvaart EU-projecten	28/11/23
Matthijs den Toom (Deltares)	- Operationeel voorspellingssysteem voor de Rijn (RWsOS)	30/11/23
Geïnterviewde Experts voor actualisatie bestaande factsheets	Project/onderzoek	
Frederiek Sperna Weiland (Deltares)	- KNMI23 scenario's	**
Bernhard Becker (Deltares)	- International Meuse Symposium - MICCA - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - Verkenning watervraag en -aanbod RIBASIM Maas	**
Judith ter Maat (Deltares) en Roel Burgers (CHR)	- STARS4Water - Hydrologisch geheugen van de Rijn (CHR) - Sediment management in the Rhine catchment (CHR/ICBR) - Rheinblick2027 (CHR) - SES (CHR)	**
Erik Mosselman & Kees Sloff (Deltares)	- Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer Rijn (CHR/ICBR)	**
Valesca Harezlak (Deltares)	- Rapid Environmental Assessment and Communication Tool (REACT)	**
Ralph Schielen (RWS)	- ResiRivers - Rivers2Morrow	**
Jan Kruijshoop (RWS)	- Rijn2040 (ICBR)	**

B Factsheet template

Deze factsheet is tijdens het interview doorlopen en samen met de geïnterviewde ingevuld.

Contactpersoon	
Projectleider	
Opdrachtgever	
Samenwerkingspartner	
Website	
Trefwoorden	
Looptijd	
Beknopte beschrijving	
Aanleiding/doel	
Kernvraag/kernvragen	
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	
Methode	
Mate van abstractie / detailniveau	
Producten	
Verwachte impact	
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	
Relatie tot/met andere projecten	
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	

C Shortlist Europese projecten

Projecten	Afkorting	Wat houdt het in?	Looptijd	Draagt bij aan beantwoorden van deze kennisvragen
IMproving PRedictions and management of hydrological Extremes	IMPRES	In 2019 afgerond EU project. Het doel van het project is om betere voorspellingen te kunnen doen op het gebied van meteorologische en hydrologische extremen in Europa en daarmee ook betere voorspellingen kunnen doen van de impact hiervan op verschillende strategische sectoren, zoals veiligheid, landbouw, transport, energie, stedelijke watervoorziening en de algehele economische productiviteit. Het project zal de voorspelbaarheid op korte-middellange termijn en seizoen tijdschalen verbeteren.	2015-2019	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in het zoetwateraanbod? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?
SIGNAL PROPAGATION IN SOURCE TO SINK for the FUTUre of earth Ressources and Energies	S2SFuture	Het doel is om het sediment routing systeem te begrijpen, kwantificeren en modelleren van de sedimentproductie (source) tot sediment depositie (sink); de tektonische en klimaatcontroles, en om generieke regels op te stellen om zo voorspellingsmodellen van sedimentlocatie en karakteristieken op te kunnen bouwen.	2020-2024	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? - Hoe ziet de sedimentbalans van de rivieren eruit, van bron tot monding?
NOVel lwt and MARitime transport concepts	NOVIMAR	In 2021 afgerond EU H2020 project, waarin een dieptekaart voor de Rijn (NL en Duitsland) werd gemaakt. Het uiteindelijke doel van het project was om watertransport aan te passen naar optimaal gebruik van bestaande waterwegen.	2017-2021	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer?
Novel inland waterway transport concepts for moving freight effectively	NOVIMOVE	H2020 project, met een focus op de Rijn corridor. In het project worden container load factors verbeterd en wachttijden bij zeehavens verkleind door verbeterde reisplanning en executie ook bij bruggen en sluisen.	2020-2024	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer?
Constraining LAnd Responses by Integrating ObservatioNs	CLARION	H2020 project, waarin een multimodal Hinterland Resilience Model wordt gemaakt dat weg, spoor en waterweg integreert.	2022-2024	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?
Living Rivers and the New Water Justice Movements: From Dominating Waterscapes to the Rights of Nature	RIVERHOOD	In het project worden <i>water justice movements</i> bestudeerd, geconceptualiseerd en ondersteund, zodat natuur meer rechten krijgt. Er zijn acht case studies, waarvan er een de Berkel is en een de Maas, beide dus alleen het gedeelte in Nederland.	2021-2026	<ul style="list-style-type: none"> - Wat vraagt de vereiste riviernatuur van de rivier? - Welke condities kunnen we scheppen voor de vereiste riviernatuur? - Hoe kunnen rivierkundige ingrepen en maatschappelijke transitie elkaar versterken?

Projecten	Afkorting	Wat houdt het in?	Looptijd	Draagt bij aan beantwoorden van deze kennisvragen
A Large-Scale Systems Approach to Flood Risk Assessment and Management	SYSTEM-RISK	Ontwikkeling van een nieuwe systeembenadering om de dynamische componenten en interacties in overstromingsrisicosystemen te verbeteren en te analyseren. Er worden methodes en tools aangeleverd om overstromingsrisico's over grote regio's in te schatten en te managen.	2016-2019	- Wat is een effectieve manier om trends & events te monitoren? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren?
Multi-hazard Infrastructure Risk Assessment for Climate Adaption	MIRACA	Hierin wordt gekeken naar klimaatadaptatie van het multimodale TEN-T netwerk in de corridor Rotterdam-Zwitserland en mogelijk Noord-Italië. Geen actieve inzet vanuit Nederlands beleid.	2023-2026	- Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?
	TRANS2	TKI-project, waarin met gebruikers van de vaarweg en sector werken aan studie en tooling om transport over water klimaatrobuster en duurzamer te maken. Er zitten alleen Nederlandse partners in dit project, wordt niet direct naar Duitse vaarweg gekeken.	2023?	- Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?
TRANSitie naar een klimaatbestendig Rotterdams achterlandTRANSPORT	Digital Twin Vaarwegen	Afgerond TKI-project, waarin met gebruikers van de vaarweg en sector werken aan studie en tooling om transport over water klimaatrobuster en duurzamer te maken. Er zitten alleen Nederlandse partners in dit project, wordt niet direct naar Duitse vaarweg gekeken.	2021?	- Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?
SITO-PS Klimaatbestendige netwerken	Klimaatbestendige netwerken	Corridorstudie rondom de multimodale Rotterdam-Ruhr corridor. Dit is geïnitieerd vanuit Rijkswaterstaat, maar wordt ook afgestemd met DGWB en DGMO. Het doel is om te komen tot een door betrokken stakeholders gedragen onderzoeksplan dat vervolgens ook gaat worden uitgevoerd.	2024	- Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier? - Wat is een effectieve vorm voor participatie?
The effectiveness of nitrogen and phosphorus load reduction measures from source to sea, considering the effects of climate change	NAPSEA	Het doel van NAPSEA is om nationale en lokale autoriteiten te ondersteunen in het kiezen van effectieve nutriëntverminderingmaatregelen om zo het politieke draagvlak voor implementatie te vergroten. De gehele Rijn Basin is één van de vier case studies hier.	2022-2025	- Met welke andere maatregelen zijn de knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming?


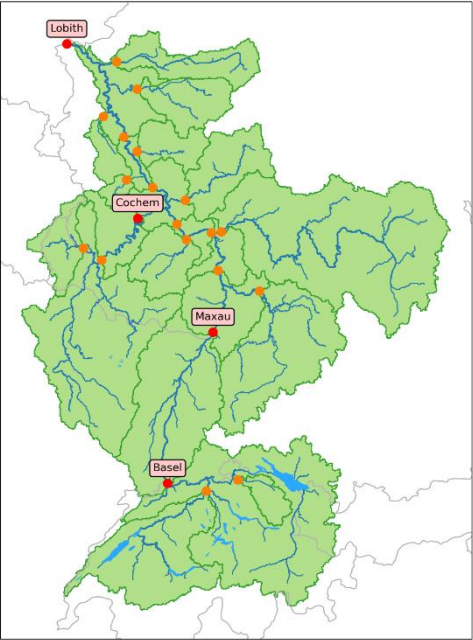
D Ingevulde factsheets

D.1 Factsheets gerelateerd aan hoogwater, laagwater, watervraag en/of wateraanbod

- D1.1. KNMI'23 scenario's (KNMI en Deltares)
- D1.2. Rheinblick2027 (CHR)
- D1.3. Verkenning watervraag en -aanbod Ribasim Maas (RIWA-Maas)
- D1.4. Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas (Internationale Maascommissie)
- D1.5. RWsOS (RWS)
- D1.6. Socio-economische Scenario's (CHR)
- D1.7. Hydrologisch geheugen van de Rijn (CHR)

D.1.1 Consequenties van de KNMI'23 scenario's voor de rivierafvoeren van de Rijn en de Maas

Contactpersoon	Ralph Schielen (WVL)
Projectleider	Frederiek Sperna Weiland (Deltares)
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Samenwerkingspartner	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), De Bilt
Website	KNMI - KNMI'23-klimaatscenario's
Trefwoorden	Afvoertijdreeksen, klimaatscenario's, CO ₂ -uitstoot, ensembles, hoogwater, laagwater, KNMI
Looptijd	2021-2024
Beknopte beschrijving	De nieuwe KNMI23 klimaatscenario's, en dus de onderliggende meteo data, worden als input gebruikt om nieuwe afvoertijdreeksen voor de Nederlandse rivieren op te stellen. Er zijn drie concrete doelen: <ol style="list-style-type: none"> 1. De analyse en presentatie van de effecten van klimaatverandering volgens de nieuwe KNMI'23 klimaatscenario's op de rivierafvoeren van de Rijn en de Maas. 2. Het vergelijken van de nieuwe KNMI'23 afvoerprojecties voor de Rijn en de Maas met de eerdere afvoerprojecties gebaseerd op de KNMI'14 klimaatscenario's. 3. Het introduceren van de nieuwe KNMI'23 afvoerreeksen, zodat verdere analyses en onderzoeken hierop kunnen worden gebaseerd.
Aanleiding/doel	Het KNMI heeft in oktober 2023 nieuwe klimaatscenario's uitgebracht, aangezien de KNMI'14 scenario's waren verouderd en er sinds toen nieuwe en accuratere inzichten, modellen en data beschikbaar zijn gekomen.
Kernvraag/kernvragen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wat zien we onder de verschillende KNMI'23 klimaatscenario's gebeuren met de Rijn en Maas afvoerprojecties (kijkend naar de verandering in o.a. de gemiddelde afvoer, de jaarlijkse maximale afvoer, de 7-daagse minimale afvoer). 2. Hoe verschillende de nieuwe KNMI'23 afvoertijdreeksen van de oude KNMI'14 afvoertijdreeksen?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	<p>De KNMI'23 scenario's beschouwen drie toekomstige uitstootscenario's (hoge, gemiddelde en lage broeikasemissies). De klimaatscenario's zijn opgezet voor de referentieperiode 1991-2010 en verschillende toekomstige tijdhorizons: 2050, 2100, 2150 en 2033. Tijdshorizon 2033 is vergelijkbaar met 1,5 graden Celsius temperatuuroename in het Parijsakkoord en is toegevoegd als extra vergelijkingsmateriaal voor de KNMI 2014 scenario's - zichtjaar 2050. Voor elke tijdshorizon is een 30-jarige periode beschouwd, die gelijk verdeeld zijn rond de voorspellingsjaren. Om te zorgen dat de natuurlijke variabiliteit goed wordt meegenomen, worden acht tijdseries beschouwd. Dit ensemble van 8 tijdreeksen kan niet als een 240 (8x30jaar) worden gezien, aangezien deze hetzelfde start- en eindpunt hebben.</p> <p>Voor elk scenario en tijdshorizon zijn er een natte en droge scenario variant, die toepasbaar zijn op verschillende klimaatstatistieken, zoals winter, zomer en het gemiddelde over het gehele jaar. Zie de tabel hieronder voor een overzicht van de verschillende KNMI'23 scenario's, waarop de afvoerreeksen zijn gebaseerd.</p>

	Time horizon	Low	Moderate	High
	2033	2033L (Paris)		
	2050	2100Ln / 2100Ld	2050Mn / 2050Md	2050Hn / 2050Hd
	2100		2100Mn / 2100Md	2100Hn / 2100Hd
	2150		2150Mn / 2150Md	2150Hn / 2150Hd
	Voor zowel het referentie historisch klimaat als alle toekomstige KNMI'23 klimaatscenario's zijn de afvoerreksen voor de Rijn en de Maas gesimuleerd.			
Methode	<p>Het simuleren van de afvoerreksen is gedaan met behulp van het ruimtelijk-verdeeld gerasterd hydrologische wflow_sbm model. Dit model gebruikt niet alleen de KNMI'23 inputdata, maar ook geoptimaliseerde lokale datasets voor landgebruik, vegetatie, gletsjer grootte, en bodemeigenschappen.</p> <p>Dit zijn deze datasets:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CORINE landgebruik (European Environment Agency). Deze dataset is gebruikt om de worteldiepte en interceptie parameters te bepalen. - Soilgrids 1.0 dataset. Deze dataset is gebruikt om de porositeit, watergehalte, en bodemdikte in te schatten. - MODIS MCD15A3H. Deze dataset is gebruikt om te maandelijkse Leaf Area Index te berekenen. - Brakensiek pedotransfer functie. Deze dataset is gebruikt om de verzadigde doorlaatbaarheid in te schatten. <p>De modellen zijn in de afgelopen jaren gekalibreerd op basis van station afvoerobservaties. Voor de Maas is het model erg accuraat, maar voor de Rijn vallen de afvoeren te hoog uit in de winter en te laag in de zomer. Dit is te wijten aan het neerslagtekort in meteorologische data in de Alpen en een verandering in de potentiële evaporatie methode na de kalibratie. Ook heeft er voor het Rijnmodel nog een biascorrectie plaatsgevonden, dit is niet het geval voor het Maasmodel.</p>			
Mate van abstractie / detailniveau	<p>De wflow modellen voor de Maas en de Rijn hebben een resolutie van 0.00833° (of circa 600 m x 925 m). Zie onderstaande afbeeldingen voor de modelvisualisatie. Het Maas model beschouwd geen mensgemaakte structuren of waterlichamen. Het Rijn model loopt van de Zwitserse Alpen tot de Nederlandse grens.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>			
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Afvoerreksen voor 8 ensembles van 30 jaar voor het huidige klimaatscenario (1991-2010) en de toekomstige KNMI'23 scenario's. 			

	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport met de belangrijkste resultaten afkomstig uit de nieuwe afvoerreeksen en verschillen en overeenkomsten met de oude KNMI'14 scenario's. - Statistieken van de afvoerreeksen, zoals hoge afvoerextremen. Deze worden opgeleverd in een rapport in 2024.
Verwachte impact	<ul style="list-style-type: none"> - De KNMI'23 klimaatscenario's en de hierop gebaseerde afvoerreeksen stellen gebruikers in staat om in een veranderend klimaat de gevolgen van veranderingen in het klimaat en extreem weer in kaart te brengen en besluiten te nemen om Nederland ook in de toekomst veilig, duurzaam en bewoonbaar te houden. - Met de afvoerreeksen kan verder onderzoek plaatsvinden naar onderwerpen zoals verzilting, waterbeschikbaarheid, droogte, waterkwaliteit, sedimenttransport etc.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Met de afvoerreeksen kan verder onderzoek plaatsvinden naar onderwerpen zoals verzilting, waterbeschikbaarheid, droogte, waterkwaliteit, sedimenttransport etc.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - Rheinblick2027. De afvoerreeksen worden in het Rheinblick2027 als inputdata gebruikt voor het Rijn RIBASIM model. - Deltascenario's. In de Deltascenario's worden de KNMI'23 scenario's en de afvoerreeksen gecombineerd met sociaaleconomische ontwikkelingen (sociaaleconomische verandering, nationaal klimaatmitigatiebeleid (Nederlandse reductie van broeikasgasemissies), mate van mondiale klimaatverandering en de overgang naar drogere/ nattere klimatologische condities in Nederland).
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het helpt concreet deze kennisvragen te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe brengen we de modelleeronzekerheden goed in beeld? <p>Vervolgonderzoek zou de reeksen daarentegen ook kunnen gebruiken voor het beantwoorden kennisvragen gerelateerd aan bevaarbaarheid, het internationale stroomgebied.</p>
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	<ul style="list-style-type: none"> - Buitink et al. (2023) - Mens & Mes (2023)

D.1.2 CHR Rheinblick2027

Contactpersoon	Roel Burgers (RWS/CHR secretariaat) & Judith ter Maat (Deltares)
Projectleider	Judith ter Maat (Deltares). Algehele coördinator is nog onbekend.
Opdrachtgever	The International Commission for the Hydrology of the Rhine Basin (CHR)
Samenwerkingspartner	Er is een werkgroep, die bestaat uit CHR leden en niet-CHR leden. Deze leden komen van de BfG (Enno Nilson); BAFU (Petra Schmockler-Fackel); Deltares (Frederiek Sperna Weiland); en de Duitse Federale Staten. Roel Burgers (RWS) is betrokken namens het secretariaat van de CHR.
Website	Assessment of Climate Change Impacts on Discharge in the River Rhine Basin. Results of the RheinBlick2050 project (chr-khr.org) . Dit betreft de vorige Rheinblick studie uit 2010, per 2024 zal de CHR online informatie gaan delen over de volgende Rheinblick studie (Rheinblick2027).
Trefwoorden	Ensembles/afvoerprojecties; klimaatscenario's, hydrologische modellen (LARSIM-ME, PREVAH, WFLOW), datasets, verbeteren kennis over processen, data.
Looptijd	2023 (Q3)-2027
Beknopte beschrijving en doel	Het doel is om de effecten van klimaatverandering op de Rijnafvoeren en haar grote zijtakken te onderzoeken gebaseerd op de laatste state-of-the-art data, modellen en kennis. Een werkgroep bestaande uit experts van verschillende kennisinstituten zullen de analyses uitvoeren om zo een verbeterd en gedeeld begrip van het (grensoverschrijdende) systeem te creëren. Het creëert projecties van toekomstige rivierafvoeren, die gebruikt kunnen worden door internationale riviercommissies. Rheinblick2027 is het vervolg op het Rheinblick2010 project, dat in 2010 is afgerond. Het is de ambitie van de CHR om Rheinblick periodiek te updaten (soortgelijk aan de update van de IPCC scenario's).
Aanleiding	De CHR is al lange tijd betrokken bij onderzoek naar de impact van klimaatverandering op de Rijnafvoeren en haar zijtakken. Er zijn al eerder berekeningen gedaan in 1997 en in het vorige Rheinblick (2010) project. Verder onderzoek hiernaar is weer definitief opgenomen in de nieuwe CHR strategie (gepubliceerd in 2021). Het nieuwe Rheinblick2027 project is nodig, omdat er sinds 2010 nieuwe emissiescenario's zijn uitgebracht door de IPCC. Daarnaast zijn ook de klimaatmodellen en klimaatkennis geüpdate en verbeterd en is er ook verbeterde proceskennis (bijv. over wisselwerking grondwater-oppervlaktewater, en sneeuw- en gletsjersmelt). Dit zorgt ervoor dat de 2010 hydrologische scenario's voor de

	Rijn aan een update toe zijn. Hiermee wordt het gat in kennis tussen 2010 en vandaag opgevuld.
Kernvraag/kernvragen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wat zijn de grootste impacts van toekomstige klimaatverandering op de Rijnrivierafvoeren en haar grootste zijtakken? 2. Welke data en benaderingen worden gebruikt in de oeverstaten? 3. Wat zijn de grootste gecoördineerde veranderingssignalen uitgedrukt in de statistieken van lage afvoer, gemiddelde afvoer, en hoge afvoer? 4. Hoe werken we naar uniforme datasets en simulatieprotocollen? 5. Wat zijn de verschillen tussen de afvoersimulaties en scenario's in verschillende landen of hydrologische modellen? Wat veroorzaakt deze verschillen en hoe kunnen we hiermee omgaan? 6. Wat weten we over toekomstige flash floods? 7. Hoe zullen extreme events (zoals overstromingen en droogte) zich ontwikkelen? Hoe krijgen we robuuste statistieken van extreme waarden vanuit de project ensembles? 8. Hoe zal het grondwater het afvoerregime van de Rijn beïnvloeden?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	<ul style="list-style-type: none"> - Het project beschouwt het Rijnstroomgebied met haar hoofdtakken en alleen modellen en kennis uit de oeverlanden (waar relevant wordt ook gekeken naar de Maas). - De eerste versie van de klimaatprojecties is gebaseerd op de KNMI23 scenario's; de tweede versie wordt gebaseerd op de CMIP5-CORDEX data en CMIP6-CORDEX data. - Veranderingen voor klimaatverandering worden geuit in 30-jarige perioden, lopend tot maximaal tijdshorizon 2150. - De resolutie is afhankelijk van de beschikbare datasets en modellen.
Methode	<p>Voor de Rijnlanden ligt de focus eerst op datacollectie, en dan voornamelijk met een focus op al bestaande data, zodat de hoeveelheid tijd kwijt aan datacollectie wellicht kan worden beperkt. Incomplete of verouderde data zal geüpdate en/of aangevuld moeten worden, voornamelijk om de meest recente en hete jaren mee te kunnen nemen.</p> <p>Vervolgens zal voor de klimaatscenario's (KNMI2023 en CMIP5-CORDEX) neerschaling en bias-correctie plaatsvinden. Voor specifieke onderwerpen, zoals flash floods, zeespiegelstijging etc, zal aanvullende data moeten worden verzameld, zodat dit eventueel als alternatieve case studie opgenomen kan worden.</p> <p>Hierna zullen nieuwe modelruns plaatsvinden met bestaande hydrologische modellen, zodat een consistente ensemble van waterbalans en afvoerprojecties gegenereerd wordt, gebaseerd op beschikbare meteorologische data. Daarna worden statistische analyses ten aanzien van gemiddelde, laagwater en hoogwater etc. uitgevoerd.</p> <p>Onderwerpen die nadere aandacht krijgen binnen Rheinblick2027 zijn: Stresstest scenario's, flash floods, extreme waarden statistiek, zeespiegelstijging en modellering Maasstroomgebied in relatie tot het Rijnstroomgebied.</p>
Mate van abstractie / detailniveau	Afhankelijk van de beschikbare modellen en de processen die onderzocht worden.
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Rapportages die indicator scores bevatten. - Workshops. - Symposium met alle partners en betrokkenen. - Verbeterde modellen en geharmoniseerde simulatie/evaluatie protocollen. - Consistent ensemble van waterbalans en afvoerprojecties. - Best gecoördineerde signalen in veranderingen in de Rijnafvoer uitgedrukt in de statistieken van lage afvoer, gemiddelde afvoer, en hoge afvoer voor belangrijke monitoringstations in het Rijnstroomgebied. - Verzamelde geobserveerde data en gegenereerde nieuwe data, deze wordt beschikbaar gemaakt via het CHR informatiesysteem.
Verwachte impact	Het project zal voornamelijk een impact hebben door de verschillen en overeenkomsten tussen de hydrologische modellen van de verschillende Rijnlanden bloot te leggen, wat meer zekerheid geeft in de breedte van de uitkomsten omtrent de toekomstige Rijnafvoer. Dit project is naast de CHR, ook erg belangrijk voor de overige twee Rijn commissies, de ICBR en de CCNR, die de uitkomsten gebruiken voor verdere analyses en klimaatadaptatieplannen. Zo heeft de ICBR ook hun behoefte geuit voor een update van de 2010 scenario's en verdere harmonisatie in afvoerreeksen (zelfde uitgangspunten, invoerdata, simulatieprotocollen, etc.) in hun klimaatveranderingsrapportage. De up-to-date meteo en hydrologische data afvoertijdreeksen kunnen ook in andere (Rijn)onderzoeken worden gebruikt door overige partijen.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Verschillende onderwerpen zullen aangekaart worden in Rheinblick2027 die belangrijk zijn of nog belangrijker zullen worden in de toekomst, zoals veranderingen in flash floods, de invloed van grondwater, de invloed van reservoirs, afnemende invloed van sneeuw en gletsjers op de afvoeren etc. In Rheinblick2027 zal hier al naar gekeken worden, voornamelijk door literatuuronderzoek, workshops met experts op de

	verschillende thema's en/of door middel van verkennende simulaties, met de bedoeling dit in de volgende periodieke update van Rheinblick ook daadwerkelijk in de modellering op te nemen.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - CHR onderzoekslijn: ontwikkeling sociaaleconomische scenario's en watergebruik in het Rijnstroomgebied - CHR onderzoekslijn: sediment - CHR onderzoekslijn: CHR informatiesysteem - EU Horizon project Stars4Water - Onderzoeksactiviteiten binnen de verschillende werkgroepen van de ICBR (bijv. hoog- en laagwater, ecologie en waterkwaliteit, klimaatadaptatieplan2040) Deze projecten zullen (nieuwe) data en kennis met elkaar uitwisselen.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Het helpt kennisvragen omtrent de werking van de rivier te beantwoorden: <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren? - Hoe brengen we de onzekerheden goed in beeld? Sediment en natuur/waterkwaliteit worden niet beschouwd, maar Rheinblick2027 levert informatie en data voor deze thema's.
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
<ul style="list-style-type: none"> - Nilson et al. (2023) - CHR. (z.d.) 	

D.1.3 Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project)

Contactpersoon	Bernhard Becker (Deltares)
Projectleider	Bernhard Becker (Deltares)
Opdrachtgever	RIWA Maas en RWS
Samenwerkingspartner	-
Website	-
Trefwoorden	Hydrologie, zoetwatervoorziening, laagwater, Maas, waterverdeling
Looptijd	September 2020 – April 2022
Beknopte beschrijving	In dit project is 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 is 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 (vooralsnog) constant verondersteld binnen de studie. Belangrijkste doel van dit project is om de discussie rondom het droogtebeleid een nieuwe impuls te geven.
Aanleiding/doel	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/kernvragen	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 (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	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 / detailniveau	In dit project wordt gekeken naar watervraag en -aanbod in het hele stroomgebied van de Maas en de waterbalans wordt op decadebasis uitgevoerd. Het huidige overzicht vormt een eerste inschatting. Op eventuele veranderingen in watervraag is nog geen zicht: het bleek zeer lastig om te komen tot een volledig en accuraat overzicht van de watervraag (zelfs voor Nederland), waardoor gedetailleerdere analyses nog niet zinvol zijn.
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	<p>Vervolgonderzoek zal zich zeker moeten richten op:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nieuwe KNMI-Scenario's (KNMI'23) met ruimtelijke verdeling doorrekenen met het RIBASIM-model - 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. Verwachting is dat een toename van de watervraag in bovenstrooms gelegen landen dan van grote invloed kan 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 stuwmeerbeheer (voor hoogwater en laagwater), dusdanig dat dit de problemen in Nederland verkleint, maar ook lokale voordelen oplevert.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - Deltaprogramma Zoetwater - CHR-studie ontwikkeling sociaaleconomische 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; projectvoorstel in voorbereiding) - Plan van Aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas (Internationale Maascommissie).
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Dit project helpt kennisvragen in alle drie de sporen te beantwoorden. Ten eerste, beantwoordt het kennisvragen omtrent 'De werking van de rivier', namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? <p>Anderzijds gaat het project in op het gebruik van de rivier, en helpt daarom de volgende kennisvragen te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe werken veranderingen in de rivier door in het zoetwateraanbod? - Kunnen de rivieren blijven voorzien in de zoetwatervraag? <p>Voor het derde spoor helpt het project de volgende kennisvragen te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn de knelpunten in de rivierfuncties op te lossen?

Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:

-

D.1.4 Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas

Contactpersoon	Bernhard Becker (Deltares)
Projectleider	-
Opdrachtgever	Internationale Maascommissie (IMC)
Samenwerkingspartner	-
Website	-
Trefwoorden	Hydrologie, zoetwatervoorziening, laagwater, Maas, regelgeving
Looptijd	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 sluisen, 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/doel	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/kernvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Wat is een uitzonderlijke laagwatersituatie in het stroomgebied van de Maas? - Wat zijn de concrete gevolgen daarvan? - Hoe te reageren op een dergelijke situatie?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	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 ondermeer 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 / detailniveau	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 drietalen gepubliceerd (Fans, Nederlands en Duits).
Verwachte impact	De studie heeft geleid tot een aantal concrete aanbevelingen die kunnen leiden tot verbetering in het beheer en beleid, zoals aanbevelingen om het huidige monitoringsnetwerk uit te breiden en de internationale informatie-uitwisseling rondom crisismanagement bij droogte te vergroten.
Vervolgonderzoeken/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 tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - Verkenning watervraag en -aanbod RIBASIM Maas - MICCA (Mosan Initiative for Climate Change Adaptation, projectvoorstel in voorbereiding). - AMICE 2010 - Analysis of climate change, high-flows and low-flows scenarios on the Meuse basin: http://amice-project.eu

	- Terrier, M.; Perrin, C.; Thirel, G. (2018): Projet CHIMERE 21 / Vers une estimation des débits naturels sur le bassin versant de la Meuse. Irstea. report.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het project gaat specifiek om laagwater en helpt daarmee de kennisvraag 'Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied?' te beantwoorden. Daarnaast kijkt het project naar de doorwerking hiervan op verschillende sectoren en helpt daarmee de volgende kennisvragen te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in het zoetwateraanbod? - Kunnen de rivieren blijven voorzien in de zoetwatervraag? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? <p>Verder kijkt het project naar maatregelen en dus handelen en helpt daarmee de volgende kennisvragen te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Hoe kunnen beheer en onderhoud bijdragen aan een duurzaam riviersysteem?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
- Internationale Maascommissie (2020)	

D.1.5 RWsOS

Contactpersoon	Matthijs den Toom
Organisatie contactpersoon	Deltares
Projectleider	Matthijs den Toom
Opdrachtgever/samenwerkingspartner	RWS
Website	RWsOS Informatiepunt Leefomgeving (jplp.nl)
Trefwoorden	Crisismanagement, verwachtingen, voorspellingen, hoogwater, instrumentarium, operationeel voorspellingsysteem, Delft-FEWS
Looptijd	Circa 2005-heden. Het is langjarig project, aangezien de applicaties constant actueel gehouden moeten worden.
Beknopte beschrijving en doel	Het RWsOS-instrumentarium bestaat uit vijf Delft-FEWS-applicaties, namelijk voor de Noordzee, het IJsselmeergebied, de rivieren Rijn en Maas, de Rijn-Maasmond en de peilgereguleerde systemen. Met deze applicaties worden dagelijks verwachtingen van de waterstanden, debieten, golven en stromingen beschikbaar gemaakt voor de betreffende watersystemen. Het RWsOS-instrumentarium maakt daarmee ook waterberichtgeving in crisismanagement voor het hoofdwatersysteem mogelijk.
Aanleiding	Bij hoogwater met gevaar voor primaire waterkering heeft de minister van IenW een informatieplicht vanuit de waterwet. Voor het hoofdwatersysteem is deze taak belegd bij RWS. In het algemeen vormde de watersnoodramp in 1953 een belangrijke impuls voor de crisisberichtgeving, omdat daarmee het belang van goede voorspellingen in de crisisbeheersing duidelijk werd.
Kernvraag/kernvragen	Hoe houden we het RWsOS-instrumentarium voor waterberichtgeving en crisisberichtgeving actueel en accuraat?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	<ul style="list-style-type: none"> - Het project richt zich alleen op het hoofdwatersysteem. - Ecologie en morfologie worden in de modellen constant gehouden. <p>De hoofdmode in tijdshorizon is medium-range, wat betekent dat circa 10 dagen vooruit wordt gekeken. Er wordt daarnaast ook naar kortere en langere tijdschalen gekeken. Voor het waterbeheer op meer regionaal niveau (zoals voor peilgereguleerde systemen als het Amsterdam Rijnkanaal) wordt naar kortere voorspellingshorizonten gekeken. Seizoensverwachtingen worden juist op langere termijn gedaan.</p>
Methode	In de kern gaat het RWsOS-project om de ontwikkeling van applicaties om data en modellen te integreren tot nuttige informatie, waarbij gebruikers gefaciliteerd worden om met proces te interacteren. Binnen het project worden in principe geen modellen ontwikkeld. Deze worden aangeleverd vanuit andere projecten. Operationeel gebruikte data wordt door verschillende overheidsinstanties aangeleverd, zoals de Duitse deelstaten, de SPW, Franse overheidsinstanties, het KNMI en het ECMWF. Deze gegevens worden binnen het RWsOS opgewerkt tot informatie. Dit houdt in dat hydrologische modellen gekoppeld worden aan SOBEK modellen, waarna D-hydro sommen vervolgens vaak ook worden gedraaid voor 2D-informatie. Delft-FEWS maakt deze uitkomsten beschikbaar. Daarnaast bestaan de taken uit het actueel houden van de Delft-FEWS applicaties o.b.v. nieuwe ontwikkelingen die in de applicaties moeten worden verwerkt, het opslaan van gegevens, het transporteren van bestanden en het uniform maken van datastromen.

Mate van abstractie / detailniveau	Er zijn verschillende abstractieniveaus binnen de modellen beschikbaar, en deze zijn afhankelijk van de vraag. Bijvoorbeeld voor het IJsselmeergebied zijn zowel grovere als fijnere variantmodellen beschikbaar en is er ook een bakjesmodel.
Producten	Het hoofdproduct is de verzameling Delft-FEWS applicaties met de configuratie zelf. Daarnaast zijn er rapportages van verschillende analyses en over de voorspelkwaliteit.
Verwachte impact	<ul style="list-style-type: none"> - De modelapplicaties en uitkomsten zijn van belang voor Rijkswaterstaat, Watermanagementcentrum Nederland, Waterverdeling bij droogte door de Landelijke Commissie Waterverdeling en Peilbeheer en andere betrokkenen die met watermanagement bezig zijn. - Het doen van goede voorspellingen d.m.v. deze applicaties draagt bij aan de 3^e laag van de meerlaagseveiligheid (MLV). - De voorspellingen zijn van belang voor scheepvaart en regulier watermanagement.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Het is een doorlopend project, aangezien beheer en onderhoud constant plaatsvindt en de modellen actueel moeten worden gehouden. Wel zijn er meerdere langjarige ontwikkelingen, die deels gezien kunnen worden als vervolgonderzoek: <ul style="list-style-type: none"> o Er wordt binnen RWS nu nog veel handwerk verricht, maar er zijn ontwikkelingen in gang gezet om de informatievoorzieningsinstrumenten gebruikersvriendelijker te maken en het handwerk te verminderen. o Onzekerheidsinformatie moet op hoger detailniveau beschikbaar komen. o Er moet een beter beeld kunnen worden geschetst van de lokale impact. o De modellen gaan over naar de 6^e generatie. o De beschikbaarheid en visualisatie wordt verbeterd door te gebruik te maken van webtechniek. - Daarnaast is het belangrijk beter te kunnen anticiperen op droogte/laagwaterafvoeren.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - De modellen en data worden aangeleverd vanuit andere projecten, zoals: <ul style="list-style-type: none"> o Hydraulica schematisaties zoet-zout o Programmatuur hydraulica - Daarnaast kan RWsOS gelinkt worden aan projecten waarin het stofverspreidingsinstrument wordt gebruikt. Dit instrumentarium kan gebruik maken van de voorspellingen afkomstig uit RWsOS.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het helpt kennisvragen te beantwoorden omtrent de werking van de rivier, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeuriger modelleren? <p>Met de resultaten van het project kunnen wel kennisvragen omtrent 'Hoogwaterafvoer' en 'Bevaarbaarheid' onder spoor 2 'Het gebruik van de rivier' worden opgepakt, net als de kennisvraag 'Hoe kunnen beheer en onderhoud bijdragen aan een duurzaam riviersysteem?' onder spoor 3 'Effectief handelen'.</p>
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
- IPLO. (z.d.)	

D.1.6 CHR Socio-economische Scenario's (SES; CHR)

Contactpersoon	Judith ter Maat (Deltares)
Projectleider	Judith ter Maat (Deltares)
Opdrachtgever/samenwerkingspartner	CHR
Website	Socio-Economic Scenarios (SES) 2018-2021 (chr-khr.org)
Trefwoorden	Socio-economische scenario's, watervraag, watergebruik, implicaties voor de Rijnafvoer
Looptijd	Continu proces. Nieuwe fase loopt 2023-2024, maar elk halfjaar worden in CHR halfjaarlijkse vergadering vervolgstappen afgesproken.
Beknopte beschrijving en doel	Het verstrekken van wetenschappelijk onderbouwde informatie over de beschikbaarheid van water, het watergebruik en -verbruik, en de waterallocatie voor het Rijnstroomgebied in grensoverschrijdende context. Doel is om zo het systeembegrip te verbeteren en de planning en besluitvorming over waterveiligheid en klimaatmaatregelen te ondersteunen. Verder doel is het publiek bewustzijn te creëren over toekomstige watertekorten onder plausibele toekomstscenario's.
Aanleiding	Het genereren van grensoverschrijdende informatie over watergebruik en waterallocatie op basis van verschillende scenario's voor het Rijnstroomgebied, in overleg met belanghebbenden in de Rijnlanden is belangrijk omdat als gevolg van klimaatverandering

	droogtes en laagwater vaker zullen voorkomen naar de toekomst toe. Toename in watergebruik als gevolg van deze klimaatverandering (denk bijv. aan meer irrigatie) en socio-economische ontwikkelingen zal de laagwaterafvoersituatie verslechteren en de zoetwatervoorziening verder onder druk zetten.
Kernvraag/kernvragen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welke SES zijn al beschikbaar/in gebruik in de landen van het Rijnstroomgebied? Welk state-of-the-art SES-onderzoek loopt of staat op stapel in de landen van het Rijnstroomgebied? 2. Welke scenario's worden ontwikkeld/gebruikt door het IPCC en de EU-commissie? Hoe kunnen ze inspirerend zijn voor de what if-scenario's (onder punt 3)? 3. Hoe kunnen we What-if-scenario's definiëren, voorbereiden en beoordelen, d.w.z. 4 of 5 onderwerpen gerelateerd aan watertekort in grensoverschrijdende gebieden context, om zinvolle input te creëren voor de stakeholderworkshop (zie vraag 5)? 4. Hoe gegevens verbeteren/gegevensopslag opzetten? Hoe kan de modelleringstoolbox (bijv. wflow-RIBASIM en LARSIM, inclusief referentiemodellen) worden verbeterd om de huidige en toekomstige waterbeschikbaarheid, het watergebruik en de watertoewijzing in het Rijnstroomgebied te beoordelen? Welke lokale datasets zijn nodig om de bestaande CHR-databases en modelleringstools te verbeteren om de huidige situatie te beschrijven? 5. Hoe kunnen we gezamenlijk en geïnformeerd actie ondernemen op het gebied van de watervoorziening, op basis van een gemeenschappelijk begrip van de problemen, afwegingen en voordelen?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Gehele Rijnstroomgebied
Methode	Onderzoek wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking met EU STARS4water (methode scenario ontwikkeling, indicatoren, etc.) en ICBR (o.a. dataverzameling, formuleren scenario's)
Mate van abstractie / detailniveau	Subbasin niveau van Rijnstroomgebied
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Vraag 1 – Literatuurstudie en interviews vertegenwoordigers Rijnlanden – 3^e kwartaal 2023 – 1^e kwartaal 2024 - Vraag 2 – Literatuurstudie IPCC and EU scenarios – 1^e kwartaal in 2024 - Vraag 3 – 'What if' scenarios definitie – 1e en 2e kwartaal in 2024 - en 'What if' scenario eerste assessment – 2e en 3^e kwartaal in 2024 - Vraag 4 – Data protocol, data verzameling en verbeteren model toolbox - gestart 3^e kwartaal 2023 - Vraag 5 - Stakeholder workshop en dialoog – 3^e kwartaal in 2024. <p>Synthesis rapport met hoofd boodschappen</p>
Verwachte impact	Onderzoek draagt bij aan formuleren klimaatadaptatieplan 2040 voor de Rijn (ICBR) en is input voor het Deltaprogramma Zoetwater.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Nog te bepalen.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - Deltaprogramma - Onderzoeken ICBR - EU STARS4Water
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Bijdrage kennisvragen spoor 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dit project genereert zelf niet direct informatie omtrent lage afvoeren, maar gebruikt wel informatie als basis om op voort te bouwen. Om deze reden helpt het deels de vraag 'Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied' onder spoor 1 te beantwoorden. - Ook worden door middel van what-if scenario's onzekerheden goed in beeld gebracht wat bijdraagt aan het beantwoorden van de kennisvraag 'Hoe brengen we de onzekerheden goed in beeld?' <p>Onder spoor 2 helpt dit project kennisvragen omtrent zoetwaterbeschikbaarheid te beantwoorden, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe werken veranderingen in de rivier door in het zoetwateraanbod? - Kunnen de rivieren blijven voorzien in de zoetwatervraag? <p>Bijdrage kennisvragen spoor 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dit project haalt lessen uit eerdere projecten om zo te kijken welke socio-economische scenario's al beschikbaar zijn en worden ontwikkeld. Het draagt hierdoor bij aan beantwoording van de kennisvraag 'Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen?'

	<ul style="list-style-type: none"> - Daarnaast focust het project op het uiteindelijk gebruik van de nieuwe informatie in besluitvorming en worden stakeholders betrokken. Hierdoor draagt het project bij aan het beantwoorden van de vragen: <ul style="list-style-type: none"> o Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming? - Wat is een effectieve vorm voor participatie?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
- Van der Krogt et al. (2020)	

D.1.7 CHR Hydrologisch geheugen van de Rijn (CHR)

Contactpersoon	Roel Burgers (Secretaris CHR / RWS) & Thomas Roggenkamp (Universiteit Bonn)
Projectleider	Jurgen Herget & Thomas Roggenkamp (Universiteit Bonn)
Opdrachtgever	CHR
Samenwerkingspartner	CHR Secretariaat, Universiteit Bonn (Duitsland) en BfG (Duitsland)
Website	Workshop Hydrological Memory of the Rhine International Commission for the Hydrology of the Rhine basin (CHR) (chr-khr.org)
Trefwoorden	Hydrologisch geheugen, overstromingen, droogte periodes
Looptijd	2024-2028
Beknpte beschrijving en doel	Historische hoog- en laagwatermerken uit de pre-instrumentele periode vergroten onze kennis over extreme hydrologische omstandigheden van de Rijn. Ze vormen een essentiële uitbreiding van informatie over bijzonder zeldzame, maar ook bijzonder extreme en schadelijke gebeurtenissen en zijn daarom van onschatbare waarde voor risicobeheer. In samenwerking met de universiteit Bonn en de BfG zal de CHR de komende jaren daarom onderzoek doen naar historische events in het Rijn stroomgebied. Eind 2023 heeft een eerste workshop plaatsgevonden in Bonn waarbij verschillende partijen informatie hebben gedeeld over historische events. Tijdens Q4 2023 en Q1 2024 wordt met de betrokken partijen een meerjarig projectplan geschreven. De voorlopige hoofdonderdelen in dit projectplan zijn benoemd bij onderstaande kop "kernvragen". Meer informatie wordt verwacht na Q1 2024.
Aanleiding	Zie bovenstaande beschrijving
Kernvraag/kernvragen	Voorlopige gedefinieerde onderwerpen (werkpakketten) in meerjarig projectplan wat op dit moment wordt opgesteld: WP 1: Hoogwaterinventarisatie van de Rijn WP 2: Compilatie van historische meetdatasets WP 3: Interdisciplinaire analyse van grootschalige overstromingen WP 4: Inventarisatie van overstromingen in kleine nationale stroomgebieden WP 5: Droogte inventarisatie van de Rijn WP 6: Gegevensbeheer en publicatie WP 7: Uitdagingen voor modellering WP 8: Integratie van projectresultaten in overstromingsrisicoschattingen voor de nabije toekomst - toepassing van de projectgegevens met statistische methoden.
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Methode	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Mate van abstractie / detailniveau	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Producten	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Verwachte impact	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Relatie tot/met andere projecten	Nog niet van toepassing, zie hierboven
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Dit project helpt in het beantwoorden van de kennisvragen: <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? Het project kijkt ook naar uitdagingen in modellering, alleen het is nog niet direct duidelijk of deze inventarisatie gebruikt wordt om daadwerkelijk sneller en nauwkeuriger te modelleren.
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
- CHR (2023)	

D.2 Factsheets gerelateerd aan sediment

- D2.1. SedNet (Ministerie I&W en Deltares)
- D2.2. Living Lab Rhine (LILAR; RWS)
- D2.3. Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn (Blueland Consultancy)
- D2.4. Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR)

D.2.1 SedNet

Contactpersoon	Jos Brils (Deltares)
Projectleider	-
Opdrachtgever	-
Samenwerkingspartner	<p>Het Europese Sediment Netwerk SedNet heeft verschillende samenwerkingspartners (stuurgroepleden):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technische Universität Hamburg-Harburg - Port of Rotterdam Authority - Port Authority Antwerp - CORILA - IDAEA-CSIC - Deltares - Hamburg Port Authority - BfG - ICPDR - BRGM - ISPRA - Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management - Ecotox Centre - University of Lisbon - Flemish Government, Department Mobility and Public Works - Public Waste Agency of Flanders - BOKU - Rothamsted Research – North Wyke - GeoEcoMar - Ruđer Bošković Institute - ELSA – Remediation of contaminated Elbe sediments - CSIC – Institute of Construction Sciences Eduardo Torroja (IETcc-CSIC)
Website	SedNet European Sediment Network
Trefwoorden	Sediment, netwerk, samenwerking, sedimentkwaliteit, sedimentkwantiteit, systeembegrip, sedimentbeheer, duurzaam, grensoverschrijdend, Europees milieubeleid (en vooral KRW)
Looptijd	2002-huidig
Beknopte beschrijving	<p>SedNet is het Europees sedimentnetwerk dat is gestart vanuit een Europees Thematic Network project (2002-2004). Het was gefinancierd vanuit het EC DG-onderzoek KP5 programma, met het idee om een Europees netwerk op te zetten gefocust op het inschatten van het grensoverschrijdende transport van vervuiling in sediment, de impact daarvan en op duurzame oplossingen voor sedimentbeheer en -reiniging.</p> <p>SedNet neemt een holistische benadering omtrent sediment, aangezien het een essentieel, integraal en dynamisch onderdeel is van onze rivier-zeesystemen. Het genereren van bepaalde kennis moet resulteren in effectief en duurzaam sedimentbeheer, zoals kennis over:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systeembegrip - Geïntegreerd management van bodem, water <u>én sediment</u> - Grensoverschrijdende samenwerking - Bovenstrooms-benedenstroomse samenwerking - Stakeholder betrokkenheid - Doorwerking Europees milieubeleid (vooral KRW). <p>Het doel van SedNet zelf is om sediment issues en kennis in Europese strategieën en beleid te krijgen om zo een goede waterkwaliteit te bereiken en nieuwe sedimentbeheertools kunnen worden ontwikkeld.</p>
Aanleiding/doel	De aanleiding voor SedNet is hierboven beschreven. Aansluitend op hun hoofddoel is er binnen SedNet een project geïnitieerd (vanaf nu aangeduid als het KRW-sedimentproject), waarin samen met de KRW CIS werkgroep ECOSTAT een technisch document over sedimentmanagement is ontwikkeld in de context van de Kaderrichtlijn Water.

Kernvraag/kernvragen	<p>Kernvragen zijn gerelateerd aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sediment 'literacy', wat inhoudt dat er meer kennis moet komen omtrent sediment, en waarom sediment belangrijk is. - Hoe integreer je sediment goed in het Bodem & Water beleid? - Hoe kan sedimentbeheer bijdragen aan het realiseren van Europese milieubeleidsdoelen?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	<p>Van SedNet kan iedereen lid worden, maar de samenwerkingspartners zijn wel Europees. Het KRW-project is gefocust op het stuk Europees beleid voor de Kaderrichtlijn Water.</p>
Methode	<p>Van SedNet kan iedereen lid worden. Dit is kosteloos (email sturen naar SedNet secretariaat). De meer kapitaalkrachtige SedNet stuurgroep leden betalen een lidmaatschapsbijdrage. Hiervan worden de secretariaatwerkzaamheden gefinancierd en worden SedNet werkgroepen ondersteund, netwerkbijeenkomsten opgezet, en conferenties (iedere 2 jaar) en ronde tafeldiscussies georganiseerd. Hieronder is de aanpak voor het KRW-project gepresenteerd, waar SedNet aan heeft bijgedragen.</p> <div data-bbox="574 577 1548 1182" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <h3 style="text-align: center;">Organisation of the work</h3> <p style="text-align: center; font-size: small;">Presentation Jeanne Boughaba (EC DG Env. WFD team) at WG ECOSTAT meeting 14 October 2020</p> </div>
Mate van abstractie / detailniveau	<p>De verschillende projecten gegenereerd door de SedNet leden gaan van zeer hoog over (bijvoorbeeld beleidsbrieven) tot het kleinste microniveau (bijvoorbeeld. afbraak van verontreinigingen en hun effect) en varieert van technisch tot maatschappelijk/beleid.</p>
Producten	<p>Producten van SedNet zelf zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In het eerste jaar zijn vier wetenschappelijke boeken uitgebracht allemaal ingaande op kennis omtrent sedimentbeheer. - Rondetafeldocumenten - Beleidsdocumenten <p>Producten van het KRW-sedimentproject zijn specifiek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Een technisch document over hoe je sediment het beste kunt beheren om daarmee de doelen van de KRW te kunnen halen. - Een ondersteunend overzicht/bibliotheek met bronnen
Verwachte impact	<p>SedNet zelf benadrukt het belang van anticipatie op toekomstige Europees milieubeleid (bijvoorbeeld rondom water- en bodemkwaliteit en natuur), zodat sediment hierin adequaat wordt meegenomen. SedNet zorgt daarnaast voor het beschikbaar maken van wetenschappelijk onderzoek en ook laagdrempeligere informatie, oftewel voor meer sediment 'literacy'.</p> <p>Het technisch document vanuit het KRW-sedimentproject zorgt voor aandacht over het waarom en hoe je sediment moet beheren om daarmee de doelen van de KRW te halen. Ook resulteert het in het beter meenemen van sedimentmaatregelen in de Kaderrichtlijnwater stroomgebied beheerplannen. Ook zorgt dit project en SedNet algemeen ervoor dat sediment (beter) wordt meegenomen in de beleidsvorming.</p>
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	<p>Het project beveelt aan meer in te zetten op grensoverschrijdend, een lange termijn visie, stakeholder samenwerking, en kijkend van bergen tot op zee. Dit moet voor sediment</p>

	worden gedaan d.m.v. grensoverschrijdende pilots en experimenten. Ook moet meer gericht worden op sediment 'literacy'.
Relatie tot/met andere projecten	Principes uit SedNet komen terug in: - LILAR / Danubius-RI - SedNet biedt daarnaast aan benaderbaar te zijn voor een expression of interest (Eoi) bij sediment gerelateerde projectvoorstellen. Als het project interessant en relevant genoeg is dan kan iemand uit de SedNet stuurgroep in de advisory board van zo'n project zitting nemen.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Het helpt de kennisvragen omtrent sediment en deels samenwerking te beantwoorden. Specifiek zijn dit: - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? - Hoe ziet de sedimentbalans van de rivieren eruit, van bron tot monding? - Hoe beïnvloeden stroming, sediment en grondwater de riviernatuur? - Wat is de dynamiek van de rivierbodem, op grote en kleine schaal? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking? - Wat is een effectieve vorm voor participatie?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
<ul style="list-style-type: none"> - Brils (2023) - Brils (2020) - Brils et al. (2014-b) - Brils et al. (2014-c) - WFD (2022) 	

D.2.2 Living Lab Rhine (LILAR)

Contactpersoon	Ralph Schielen (RWS)
Projectleider	Ralph Schielen (RWS)
Opdrachtgever	INTERREG EURegio Rijn
Samenwerkingspartner	De betrokken partners zijn: <ul style="list-style-type: none"> - Federal Waterways Engineering and Research Institute - Research Institute and the Federal Institute of Hydrology - Wasserstraben-und Schifffahrtsamt Rhein (WSA Rhein) - Rijkswaterstaat (RWS) - Deltares
Website	Living Lab Rhine (LILAR) (danubius-ri.de)
Trefwoorden	Rivier-tot-zee, sediment, sedimenttransport, holistisch, grensoverschrijdend, netwerk, samenwerking, sedimentkwaliteit, sedimentkwantiteit, systeembegrip, sedimentmanagement, duurzaam, grensoverschrijdend, sedimentbemonstering en vergelijkbaarheid van uitkomsten
Looptijd	2021-2022. Maar de gesprekken tussen de betrokken partijen is doorlopend, aangezien er nog interesse is voor vervolgonderzoek vanuit RWS en ook de Duitse partijen.
Beknopte beschrijving	Het doel van het Living Lab Rhine project, ook wel bekend als LILAR, is om: <ul style="list-style-type: none"> - het collectieve begrip van het sedimentregime in de Rijn te begrijpen en op deze manier duurzaam sediment en riviermanagement tussen Duitsland en Nederland te ondersteunen. - de verschillende meetmethoden en data analyse methoden tussen Duitsland en Nederland gerelateerd aan zwevend stof en bodemmateriaal te vergelijken.
Aanleiding/doel	Het LILAR project is een project gelinkt aan het Danubius-Research Infrastructure (Danubius-RI), het internationale centrum voor geavanceerde studies op het gebied van rivier-zee systemen. Danubius-RI heeft als missie om bij te dragen aan holistische kennis van rivier-tot-zee, dat gebruikt wordt om het rivier-zee systeem op een duurzame manier te beheren en te beschermen. Danubius-RI heeft als missie om state-of-the-art onderzoek te faciliteren met top onderzoeksfaciliteiten (research infrastructure). Het doel is hierbij om de fragmentatie van wetenschap, kennis, data en management benaderingen in rivieren en zeeën tegen te gaan. Danubius-RI werkt aan deze missies door middel van supersites/living labs. Het LILAR project is een living lab opgezet om zo de samenwerking tussen Nederland en Duitsland te versterken, fragmentatie in onderzoek naar sediment van rivier-tot-zee voor deze twee landen tegen te gaan, en in de praktijk van elkaar te leren op het gebied van sedimentonderzoek. Het is namelijk zo dat sedimentmetingen en dataprojectmethoden verschillen tussen Duitsland en Nederland, wat het grensoverschrijdend gebruik en het vergelijken van data bemoeilijkt. Dit verhindert ons sedimentbegrip van de Rijn.
Kernvraag/kernvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe kun je sediment goed kwantificeren? - Welke sedimentfracties komen er onder welke omstandigheden mee? - Hoe verschillende sedimentmetingen en dataprojectmethoden tussen Duitsland en Nederland? - Hoe kun je beter sedimentonderzoek doen door integraal te kijken naar sedimentproblemen en sedimentbalans, juist over landgrenzen heen?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	De focus van het LILAR project ligt op de Euregio-Rijn-Waal segment van de Rijn. Het is een samenwerking tussen het Duitse Danubius 'Middle Rhine Supersite' en de Nederlandse Danubius 'Rijn-Maas-Delta supersite'.
Methode	Vier dagen lang hebben twee boten van Rijkswaterstaat en drie boten van de FWA sedimentmetingen gedaan en monsters genomen op exact dezelfde locaties op de Rijn grens van Duitsland naar Nederland. Deze metingen zijn met elkaar vergeleken op twee vlakken; 1) hoe voeren de twee landen de metingen uit en 2) welke resultaten komen er uit de samples en metingen van de twee landen (informatie over sedimenttransportsnelheden en -hoeveelheden.
Mate van abstractie / detailniveau	<ul style="list-style-type: none"> - Een gezamenlijke beleidsbrief die de huidige methoden vergelijkt en aanbevelingen doet voor toekomstige harmonisatie. - Monsternamen en data analyse resultaten omtrent sedimenttransportsnelheden en sedimenttransporthoeveelheden.
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Het onderzoek is van belang aangezien het informatie geeft over sediment incl. waterkwaliteit en erosie. Hiermee kan het bijdragen aan het opzetten van maatregelen die ervoor zorgen dat de Rijn leefbaar, biodivers, bevaarbaar, en veilig blijft. - Daarnaast is duurzaam sedimentmanagement van fundamenteel belang voor ecologisch en antropogeen gebruik. - Het onderzoek laat de verschillen in sedimentmetingen en dataproject methoden zien tussen Duitsland en Nederland wat het grensoverschrijdend gebruik en het vergelijken van data tegengaat, en ons begrip van het Rijnsediment verhindert. Door deze verschillen bloot

	<p>te leggen kan op de langere termijn wel meer begrip van het Rijnsediment ontstaan en wordt duidelijk hoe sedimentbeheer op een meer holistische manier (rivier-tot-op-zee) plaats kan vinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daarnaast zorgt het onderzoek voor het beter en scherper krijgen van de gebruikte sedimentmodellen door de verschillende landen.
Verwachte impact	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn. Dit onderzoek kan input geven voor het ontwikkelen van een visie op sedimentbeheer van de Rijn. - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn (werkgroep D-NL). Opnieuw kan dit onderzoek input geven voor inhoudelijke afstemming en kennisuitwisseling, wat uiteindelijk leidt tot een gezamenlijk pakket van maatregelen, met name op het gebied van bevaarbaarheid
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Voor vervolgonderzoeken kan hetzelfde worden gedaan, maar dan op andere plekken in het riviersysteem, zoals op de grens tussen Zwitserland-Duitsland. - Vervolgonderzoek voor het verder valideren van de <i>dune-tracking</i> methode, wat <i>dune-movement</i> onder bepaalde condities kan kwantificeren en voor kennis kan zorgen. - Ook kan het onderzoek worden uitgevoerd op dezelfde plek, maar onder andere omstandigheden om te bepalen in hoeverre dit de resultaten beïnvloedt. Zo is er een hypothese dat bij hogere afvoeren er geen of minder issues zijn. - In vervolgonderzoek ook koppeling maken met Satelliet Observatie van sedimentkwantiteit (optical water colour methode)
Relatie tot/met andere projecten	<p>Het helpt de kennisvragen omtrent sediment in de werking van de rivier te beantwoorden. Specifiek zijn dit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? - Hoe ziet de sedimentbalans van de rivieren eruit, van bron tot monding? - Wat is de dynamiek van de rivierbodem, op grote en kleine schaal? - Wat is een effectieve manier om trends & events te monitoren? - Hoe brengen we de onzekerheden goed in beeld?
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Ralph Schielen (RWS)
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
<ul style="list-style-type: none"> - Danubius-RI. (z.d.) - Schielen et al. (2023) 	

D.2.3 Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn

Contactpersoon	Kees Sloff (Deltares), Wilfried ten Brinke (Blueland Consultancy)
Projectleider	pm
Opdrachtgever	TKI bureau (Michiel Blind)
Samenwerkingspartner	Verschillende partijen (RWS, Deltares, BfG, BAW, CHR, ICBR, universiteiten, K3Delta)
Website	-
Trefwoorden	Morfologie, sedimentbeheerstrategie, grensoverschrijdend, Rijn
Looptijd	2021-2023
Beknopte beschrijving	Verschillende partijen (RWS, Deltares, BfG, BAW, CHR, ICBR, universiteiten, K3Delta) zijn benaderd om samenwerking op het gebied van duurzaam sedimentbeheer in de Rijn (vanaf Duisburg tot Gorinchem) 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 de betrokken partijen komen tot gezamenlijke uitvoering van pilots voor sedimentsuppletie in het grensgebied (of grensoverschrijdende samenwerking in NL of D), om daarmee kennis te krijgen van effectiviteit van maatregelen en innovatieve oplossingen. De uitkomst van dit project wordt als een 'estafette stokje' overgedragen aan Rijkswaterstaat.
Aanleiding/doel	Op diverse locaties in de Rijn wordt actief sedimentbeheer toegepast, bijvoorbeeld door middel van zand- en grindsuppleties. Een grensoverschrijdende visie ophet sedimentbeheer van de Rijn 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. Dit vraagt afstemming met Duitse beheerders.
Kernvraag/kernvragen	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 langetermijn komen?
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Het project draait om het duurzaam sedimentbeheer in de vrij afstromende Rijn van Duisburg tot Gorinchem. 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 en adaptief 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 / detailniveau	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 pilot voor sedimentbeheer en uitvoering daarvan in de vorm van kribvaksuppletie of een suppletie gekoppeld aan gebiedsinrichting.
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.
Vervolgonderzoeken/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 tot/met andere projecten	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 Niederrhein te komen.

Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Dit project gaat in op samenwerking en daarmee effectief handelen. Eerst is hiervoor nodig te begrijpen hoe de sedimentwerking van de rivier is:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? <p>Het helpt verder voornamelijk de volgende kennisvragen in het effectief handelen spoor te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Van welke stappen krijgen we geen spijt? - Welke veelbelovende concepten moeten we testen in pilots? - Wat zijn adaptieve routes naar nieuwe strategieën? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking? - Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	-

D.2.4 Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR)

Contactpersoon	Helmut Habersack (voorzitter CHR & BOKU Vienna) & Roel Burgers (secretaris CHR & RWS)
Projectleider	Mario Klösch (BOKU Vienna), Wilfried ten Brinke (Blueland Consultancy)
Opdrachtgever	CHR
Website	Rhine sediment 2020-2022 (chr-khr.org) & Rhein-Sed_report_Final.pdf (chr-khr.org)
Trefwoorden	morfologie, stroomgebied brede inventarisatie 2020-2022, State of the art report Sediment Rijn
Looptijd	2020-2022
Beknopte beschrijving	<p>In opdracht van CHR hebben de BOKU Universiteit (Wenen) en Blueland Consultancy (Nederland) een inventarisatie uitgevoerd naar sediment activiteiten in het Rijnstroomgebied. Doelen van dit onderzoek waren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) het geven van een stroomgebied dekkend overzicht van de sedimentproblematiek in de Rijn en zijn belangrijkste zijrivieren, 2) inventariseren van bestaande sediment onderzoeks- en monitoringactiviteiten 3) identificeren van kennis hiaten 4) een voorstel te doen voor een toekomstig onderzoeksprogramma op stroomgebied niveau.
Aanleiding/doel	<p>Intensieve menselijke ingrepen in de morfologie (kanalisatie) en in het sedimentregime (bouw van dwarsconstructies als sedimentbarrières, sedimentwinning) hebben de stroming en vooral het sedimenttransport van de Rijn ingrijpend veranderd. Deze ontwikkeling heeft decennialang tot negatieve gevolgen geleid. Deze variëren van de blootstelling van minder erodeerbare sedimentlagen die de scheepvaart belemmeren, tot het afschuren van brugpijlers, de verlaging van het grondwaterpeil en een verscheidenheid aan negatieve ecologische gevolgen die leiden tot een sterke afname van de biodiversiteit. Om de efficiëntie van de uitgaven voor tegenmaatregelen en de bijbehorende monitoring- en onderzoeksprogramma's te optimaliseren, was een coherent overzicht nodig van alle activiteiten in het Rijnstroomgebied en van de stand van de kennis over het sedimentregime.</p>
Kernvraag/kernvragen	<ol style="list-style-type: none"> 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 (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	<p>Binnen de inventarisatie is het stroomgebied van de Rijn opgedeeld in vijf trajecten (zie Figuur 1, overgenomen uit Klösch et al., 2021):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)

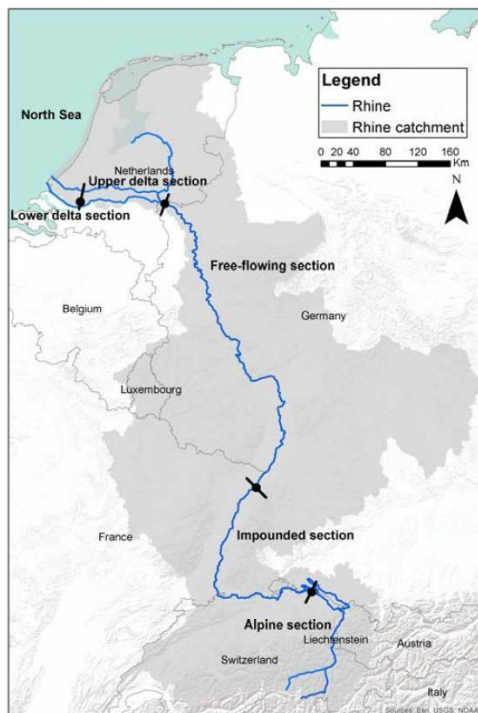


Figure 1: Rhine catchment and distinction between five morphological sections.

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

<p>Methode</p>	<p>Tijdens dit project werden experts uit zes oeverstaten die werkzaam zijn op het gebied van sedimentonderzoek en -beheer gevraagd naar hun kennis. De verkregen informatie werd aangevuld met een uitgebreid literatuuronderzoek. Het onderzoek had betrekking op sediment gerelateerde problemen, vroegere en huidige onderzoeksactiviteiten en monitoringprogramma's.</p>
<p>Mate van abstractie / detailniveau</p>	<p>De studie geeft een uitgebreid overzicht (state of the art report) van de morfologie van de Rijn op stroomgebiedsniveau.</p>
<p>Producten</p>	<p>Eindproduct is het rapport 'Sediment management in the Rhine catchment: Inventory of knowledge, research and monitoring, and advice on future sediment research.'</p>
<p>Verwachte impact</p>	<p>CHR gebruikt dit rapport om keuzes te maken voor focus in vervolgonderzoek. Het rapport geeft advies over het opzetten van een onderzoeksprogramma op stroomgebiedsniveau, dat direct, eventueel op onderdelen, door de CHR en ICBR overgenomen kan worden. Stakeholders gebruiken de kennis die de CHR heeft gegeneerd. De resultaten van het onderzoek worden bijvoorbeeld door de ICBR gebruikt in de uitwerking van het klimaatadaptatieprogramma Rijn 2040.</p>
<p>Vervolgonderzoeken/vervolgvragen</p>	<p>Binnen deze inventarisatiestudie zijn verschillende onderzoeksthema's met diverse onderzoeksvragen geïdentificeerd. Hierop voortbordurend zijn uiteindelijk 3 ideeën voor vastomlijnde projecten gegeven, namelijk:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Invloed van klimaatverandering en veranderingen in landgebruik op het sedimentregime. 2) Verandering en verbetering van de sedimentbalans en -continuïteit, het sedimenttransport en de morfologie (in de context van de ruimtelijke en temporele ontwikkeling van de rivierkunde en het rivierbeheer in de Rijn en de belangrijkste zijrivieren), en 3) nationale en bilaterale projecten op het gebied van sedimenttransportprocessen en sedimentbeheer <p>Op dit moment wordt binnen de CHR gesproken hoe in de nabije toekomst invulling kan worden gegeven aan bovenstaande project ideeën. Daarbij zal de focus voornamelijk gericht zijn op de eerste 2 onderwerpen, uiteraard in afstemming met de andere 2 Rijncommissies de ICBR en de CCNR. Op deze manier hoopt de CHR een up-to-date kennisbasis te creëren die essentieel is voor het opstellen van een sedimentbeheerplan die binnen het programma Rijn 2040 van de ICBR zal worden opgesteld.</p>
<p>Relatie tot/met andere projecten</p>	<p>- CHR, Rheinblick II</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Programma Rijn 2040 van de ICBR - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het project Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR) focust vooral op kennisvragen uit spoor 3 'Effectief handelen', maar geïntegreerd hierin is de kennisvraag 'Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied?'</p> <p>Het project help deze kennisvragen uit spoor 3 te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn de knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen? - Welke veelbelovende concepten moeten we testen in pilots?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	<ul style="list-style-type: none"> - Klösch et al. (2021)

D.3 Factsheets gerelateerd aan ecologie, waterkwaliteit en/of bevaarbaarheid

- D3.1. Rapid Environmental Assessment and Communication Tool (REACT; Deltares)
- B.3.2. Creating Resilient River Systems by Mainstreaming and Upscaling Nature Based Solutions (ResiRiver; RWS)
- D3.3. MERLIN (EU Horizon)
- D3.4. STEMP (ICBR)
- D3.5. Zoetwaterecologie m.b.t. vis (RWS, WUR)
- D3.6. NAVIDIV (Centre for the synthesis and analysis of biodiversity)

D.3.1 Rapid Environmental Assessment and Communication Tool (REACT)

Contactpersoon	Valesca Harezlak (Deltares), Judith ter Maat (Deltares)
Projectleider	Valesca Harezlak (Deltares)
Opdrachtgever	Deltares
Samenwerkingspartner	-
Website	REACT Home - REACT - Deltares Public Wiki
Trefwoorden	Natuur, morfologie, hydraulica
Looptijd	2013 - heden (continue kennisontwikkeling gebruikmakend van verschillende onderzoeks- en marktprojecten)
Beknopte beschrijving	<p>Deltares ontwikkelt een <i>environmental flow (e-flow) assessments</i> 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-flownalyse richt zich zowel op waterkwantiteit (zoals afvoerregime van een rivier) als waterkwaliteit. Typische vragen die in <i>e-flow assessments</i> worden beantwoord zijn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hoe en in welke mate is de waterkwantiteit en -kwaliteit van een waterlichaambeïnvloed door menselijk ingrijpen of klimaatverandering? 2. Wat is het effect van bovengenoemde veranderingen op het ecologisch functioneren ende daarmee samenhangende ecosysteemdiensten van een waterlichaam? 3. Wat zijn de effecten van ecologische veranderingen op stakeholders, en hoe proportioneel zijn de gevolgen verdeeld over de stakeholders? <p>Met REACT ontwikkelt Deltares een tool:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Waarmee ecologische effecten van veranderingen in waterkwantiteit en -kwaliteit doormenselijk ingrijpen en klimaatverandering gestructureerd kunnen worden gekwantificeerd; - Waarmee stakeholders vroegtijdig betrokken kunnen worden; - Die past binnen de filosofie van Integraal Waterbeheer.
Aanleiding/doel	Omdat environmental flow studies met enige regelmaat worden uitgevoerd, hetzij ls op zichzelf staand onderzoek, hetzij als onderdeel van IWRM-studies (Integrated Water Resources Management), maar een passende tool nog ontbreekt, is er behoefte aan ontwikkeling van een breed gedragen, gestructureerde en relatief eenvoudig te gebruiken methode vastgelegd in een softwarcode, waarbij de kennis en kunde van Deltares gecombineerd wordt met de kennis van stakeholders.
Kernvraag/kernvragen	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 (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ontwikkeling van een conceptueel model 2. Toepassing van het conceptuele model op case studies, waarmee de

	<p>mogelijkheden van globale data en tools worden gedemonstreerd</p> <p>3. Doorontwikkeling en uitbreiding van het model</p>
Mate van abstractie / detailniveau	<p>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.</p>
Producten	<p>Hoofdproduct is de tool zelf, en studies die met deze tool zijn uitgevoerd.</p>
Verwachte impact	<p>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.</p>
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	<p>Door middel van case studies wordt de methodiek verder getest en uitgebreid, waarbij specifiek aandacht wordt besteed aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 – Jpower, Tenryuu river Japan) - Het toevoegen van waterkwantiteitsmodellering.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - Sito-programma Water Resources - Programma's waarin nature-based solutions centraal staan (o.a. MERLIN, Living Lab Grensmaas, Mainstreaming and upscaling of Nature Based Solutions in Rivers) - PAGW, KRW
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het helpt kennisvragen in alle drie de kennissporen te beantwoorden. Specifiek zijn dit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Hoe beïnvloeden water- en bodemkwaliteit de riviernatuur? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren? - Waar ontstaan knelpunten voor de vereiste riviernatuur? - Wat is een effectieve vorm van participatie?
<p>Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harezlak & Van Oorschot (2021-a) - Harezlak & Van Oorschot (2021-b) - Harezlak & Van Oorschot (2022) 	

D.3.2 Creating Resilient River Systems by Mainstreaming and Upscaling Nature Based Solutions (ResiRiver)

Contactpersoon	Ralph Schielen (RWS)
Projectleider	Stanford Wilson (RWS)
Opdrachtgever	-
Samenwerkingspartner	-
Website	https://resiriver.nweurope.eu/
Trefwoorden	Nature-based Solutions (NbS), mainstreaming, upscaling
Looptijd	2023 - 2028
Beknopte beschrijving	<p>ResiRiver is in 2023 gehonoreerd door INTERREG en richt zich op het creëren van veerkrachtige riviersystemen door de toepassing van Nature-based Solutions (NbS). In Noord-West Europa ondervinden (laag)landriviervormen forse uitdagingen door klimaatverandering, dat tot hogere risico's voor overstromingen en perioden van droogte leidt. Dit leidt tot uitdagingen voor het in stand houden en versterken van de biodiversiteit en voor de gebruikersfuncties (zoals scheepvaart, landbouw, recreatie).</p> <p>NbS hebben aangetoond een duurzame oplossing te zijn om de klimaatproblemen te mitigeren, en tegelijkertijd de klimaatrobuustheid van het systeem te vergroten. Ze dragen bij aan de ambitie van de EU om een 'Blue Economy' te maken, en maken het systeem weerbaarder, en tegelijkertijd dragen ze bij aan het algemene welzijn van de maatschappij.</p> <p>Echter, NbS worden nog niet algemeen toegepast (zijn nog niet Mainstream) en worden nu nog vaak als pilot gezien (nog niet Upscaled). ResiRiver heeft als doel om een solide basis te vormen voor het gebruik van NbS en op die manier de Mainstreaming te versnellen. We doen dit door verzamelen, doorvoeren en tastbaar maken van kennis over en ervaring met de toepassing van NbS.</p>
Aanleiding/doel	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/kernvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Welke aanpak is nodig om NbS op te schalen en op systeemniveau te implementeren? - Hoe zorgen we ervoor dat deze kennis bij de deelnemende organisaties komt, en hoe beïnvloeden we beleid zodanig dat er meer draagvlak komt voor NbS?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	In ResiRiver worden in een aantal stroomgebieden NbS-maatregelen beschouwd die in de planfase of de implementatiefase zijn. Op die manier kunnen zowel implementatie als beheer en onderhoud van NBS worden beschouwd, en kunnen die ervaringen gebruikt worden om 'mainstreaming and upscaling' te implementeren. Het onderzoek richt zich nadrukkelijk op het leren van elkaar en van internationale projecten, met een doorkijk naar het verbeteren van huidig beheer (op korte en middellange termijn) en beleid van rivieren. Naast het omvormen van die ervaringen naar een leerdoel bij de verschillende partnerorganisaties worden er ook nieuwe beoordelingskaders ontwikkeld om op een afgewogen manier projecten met elkaar te kunnen vergelijken.
Methode	<p>De voorgestelde aanpak is als volgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, door het schrijven van beleidsvoorbereidende notities.. <p>We gebruiken bestaande methodes zoals de IUCN Global Standard for Nature Based Solutions en het Integrated System Based Asset Management (ISBAM), waarin assetmanagement in een bredere geografische en sociaaleconomische context wordt beschouwd. Daarnaast ontwikkelen we (indien nodig) nieuwe frameworks.</p>
Mate van abstractie / detailniveau	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 op lokale, nationale en internationale schaal.
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Rapporten - Wetenschappelijke publicaties - Samenwerkingsverbanden

	- Bestpractices 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, tot het beïnvloeden van Europees beleid op het gebied van NbS aan toe. 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.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Nog niet gedefinieerd.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - EU Horizon MERLIN - SSRS - Living Lab Grensmaas (zie factsheet PhD's Grensmaas) - PAGW - NL2120 (Groeifonds-project) - EU Horizon SpongeCapes
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Bij dit project ligt de focus op het leren van eerdere projecten, om het zo goed in het beleid op te kunnen nemen. Dit richt zich dus specifiek op de kennisvragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen? - Hoe zijn pilots op te schalen? - Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	<ul style="list-style-type: none"> - Reeleaf (2022) - ResiRiver (z.d.)

D.3.3 MERLIN

Contactpersoon	Tom Buijse (Deltares/WUR)
Projectleider	Tom Buijse (bij Deltares)
Opdrachtgever	EU (H2020)
Samenwerkingspartner(s)	University of Duisburg-Essen is trekker, Deltares, WUR en RWS zijn de Nederlandse partners (totaal 44 partners)
Website	https://project-MERLIN.eu/
Trefwoorden	EU Green Deal (biodiversiteit en ecosysteemdiensten), natuur, hoogwaterveiligheid, droogte, landbouw en scheepvaart.
Looptijd	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 grensoverschrijdende grote rivieren. Daarbinnen worden case studies onderscheiden. 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 door veranderd landgebruik in de uiterwaarden). Buiten Ooij functioneert hiervoor als pilot. Het doel van MERLIN is om te leren over wat het aan natuur oplevert, maar ook hoe je in goede samenwerking met stakeholders kunt doen.
Aanleiding/doel	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/kernvragen	<ul style="list-style-type: none"> - 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? - 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?
Afbakening (randvoorwaarden/)	Afbakening: Het project kijkt naar de huidige situatie en de middelkorte termijn (tot

uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)

2050) op lokaal niveau (kleine stroomgebieden) tot grote schaal (internationaal/grensoverschrijdend). De opgehaalde kennis moet dus de komende decennia worden ingezet. Er zijn 19 case studies binnen Europa in 15 landen:

- Nederland
 - o Room for the Rhine branches → grensoverschrijdend
- Duitsland
 - o Germany's Blue belt → grensoverschrijdend
 - o Emscher catchment → kleine stroomgebieden
- Hongarije
 - o Tisza → grensoverschrijdend
 - o Danube floodplain Hungary → grensoverschrijdend
- Zweden
 - o Beaver re-introduction → veenweidegebieden en wetlands
- Finland
 - o Komppasuo peat extraction area → veenweidegebieden en wetlands
- Portugal
 - o Sorraia floodplan → kleine stroomgebieden
 - o Lima catchment → veenweidegebieden en wetlands
 - o Ervidel floodplain → kleine stroomgebieden
- Spanje
 - o Deba river restoration → kleine stroomgebieden
- Israël
 - o Tzipori catchment → kleine stroomgebieden
- België
 - o Upper Scheldt catchment → kleine stroomgebieden
- Schotland
 - o Forth catchment → kleine stroomgebieden
- Bosnië en Herzegovina
 - o Peatlands of Bosnië en Herzegovina → veenweidegebieden en wetlands
- Oostenrijk
 - o Danube floodplain Austria → grensoverschrijdend
- Roemenië
 - o Danube floodplain Romania → grensoverschrijdend
- Polen
 - o Kampinos wetlands → veenweidegebieden en wetlands
- Denemarken
 - o Kvorning → veenweidegebieden en wetlands

Zie ook het figuur hieronder.



Methode

In het project wordt onderzoek uitgevoerd, waarbij innovaties worden toegepast en kennisoverdracht wordt bevorderd. Dit varieert van demoprojecten (zoals Ruimte voor de

	Rivier), tot kennisoverdracht (zoals Basque streams) tot pilots waarbij daadwerkelijke innovaties worden uitgevoerd (zoals bij beaver-reintroduction). Kortgezegd wordt er geïntegreerde overstroming- en natuurbescherming toegepast, landschappen herstelt, educatie over natuur bevordert, en de link tussen stakeholders versterkt.
Mate van abstractie / detailniveau	Het project kent een grote mate van diepgang, maar dit verschilt per case studie. Zo kan een case studie op zeer lokale schaal plaatsvinden (100 m ²), waarbij veel gedetailleerder naar het effect gekeken kan worden van een maatregel. Maar er zijn ook case studies die plaatsvinden op een schaal van duizenden hectaren, waar op abstracter niveau gekeken worden naar kennisoverdracht en verbindingen leggen tussen stakeholders.
Producten	Er zijn meerdere deliverables binnen MERLIN: <ul style="list-style-type: none"> - Case studie optimalisatie strategieën (rapport) - Synthesis van interim regionale schaalbaarheid plannen (rapport) - Case studie implementatie plannen (rapport) - Europees-brede kaarten van de behoeften en mogelijkheden omloedvlakten, rivieren, en wetlands te herstellen (rapport en kaarten) - Website en pamfletten - Policy mogelijkheden voor mainstreamen van zoetwater nature-based solutions (rapport) - Online case study portal - Framework voor het monitoren van systematische impacts van zoetwater en wetland restauratie acties
Verwachte impact	<ul style="list-style-type: none"> - 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). Hiermee adresseert MERLIN maatschappelijke uitdagingen effectief en adaptief, wat ten goede komt voor de mens. Ook bevordert MERLIN ecosysteem functies, wat de natuur ten goede komt. - De daadwerkelijke voordelen kunnen worden samengevat als: <ul style="list-style-type: none"> o Geminimaliseerde kans op benedenstroomse overstromingen. o Zero pollution / schoon drinkwater o Recreatie bevorderend o Weerbaarheid tegen droogte en kennis voor CO₂-opslag o Leefbaarheid van wetlands vergroten o Biodiversiteit bevorderen o Veiligstellen van waterbehoeften Daarnaast versterkt dit project de internationale samenwerking voor grote rivieren (bijvoorbeeld tussen Oostenrijk, Hongarije en Roemenië).
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Per case studie zijn verdere implementatieplannen opgesteld met te betrekken stakeholders en innovaties om toe te passen. Dit zijn vervolgstappen en vervolgonderzoeken die plaats kunnen vinden.
Relatie tot/met andere projecten	(N.B. wat betreft de bijdragen van Deltares en RWS; het voert te ver om de relaties van de andere partners met voor hun relevante programma's hier te noemen): <ul style="list-style-type: none"> - Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW), Integraal Rivier Management (IRM), en kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer (OBN), maar deze programma's focussen zich alleen op Nederland. <ul style="list-style-type: none"> o De PAGW richt zich op het verbeteren van de natuur en ecologische waterkwaliteit, wat ook een van de doelen binnen MERLIN is. De leerpunten die uit de case studies van MERLIN komen, kunnen dus opgepakt worden binnen de PAGW en andersom. o De geleerde lessen vanuit MERLIN kunnen ook interessant zijn voor Integraal Riviermanagement, waarin gewerkt wordt aan een toekomstbestendig Maas- en Rijnsysteem met een optimale balans tussen hoogwaterveiligheid, natuur en waterkwaliteit, zoetwaterbeschikbaarheid en bevaarbaarheid. o Voor het kennisnetwerk OBN zijn de bevindingen uit MERLIN ook interessant, aangezien hierbinnen kennisontwikkeling en verspreiding plaatsvindt met het doel van structureel herstel en beheer van natuurkwaliteit. Voornamelijk bevindingen op het gebied van het herstel van natte overstromingsvlakten zijn hier interessant. o INTERREG DUI-NL: De Rijn Verbindt. Doel van het project 'De Rijn Verbindt' is het opzetten van een nieuwe maatschappij-brede Duits-Nederlandse samenwerking voor een betere balans tussen mens en natuur in het leefgebied van de Rijn. De

	partners werken hieraan via drie sporen: 1) Een Gezonde Rijn 2) Een Groene Rijn en 3) Een Levende Rijn. Resultaten van dit project kunnen interessant zijn voor MERLIN en andersom.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het project gaat in op meerdere kennisvragen onder het spoor 'Het Gebruik van de Rivier', namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Wat vraagt de vereiste riviernatuur van de rivier? - Welke condities kunnen we scheppen voor de vereiste riviernatuur? - Welke riviernatuur past bij een veranderend klimaat? - Waar ontstaan knelpunten voor de vereiste riviernatuur? <p>Daarnaast beantwoordt het ook vragen omtrent 'Effectief handelen', namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn de knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen? - Welke veelbelovende concepten moeten we testen in pilots? - Hoe zijn pilots op te schalen? - Wanneer zijn rigoureuze veranderingen nodig, in de rivier of het gebruik? - Wat zijn adaptieve routes naar nieuwe strategieën? - Van welke stappen krijgen we geen spijt? - Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming? - Wat is een effectieve vorm voor participatie?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	<ul style="list-style-type: none"> - Deltaprogramma (z.d.) - PAGW (z.d.) - MERLIN (z.d.) - INTERREG (2023)

D.3.4 STEMP (ICBR)

Contactpersoon	Pascal Boderie (Deltares)
Projectleider	Pascal Boderie (Deltares)
Opdrachtgever	ICBR
Samenwerkingspartner	<ul style="list-style-type: none"> - Bundentalt für Gewässerkunde - University of Basel
Website	-
Trefwoorden	Watertemperatuur, klimaatscenario's, afvoeren, modeluitvoer
Looptijd	2023 - 2024
Beknopte beschrijving	Het doel van het onderzoek is om de effecten van klimaatverandering op de Rijn watertemperatuur in kaart te brengen op basis van nieuwere klimaatscenario's, betere temporale resolutie van forcing data, lange simulatieperiodes, en het meenemen van het Nederlandse deel en Zwitserse deel van de Rijn.
Aanleiding/doel	Door klimaatverandering is het van steeds groter belang om de effecten van klimaatverandering op de toekomstige watertemperatuur te kwantificeren. Om deze reden is er in 2014 al een acquisitie gedaan om voor het Rijnstroomgebied (Bazel tot Nederland) dit effect in kaart te brengen. Deels overlappende modellen werden toen gebruikt om goede modelvergelijkingen te maken. Er zijn zes modelruns gedaan, die aangaven dat in de nabije toekomst het aantal dagen dat de watertemperatuur 25 graden Celsius of 28 graden Celsius overschrijdt verdubbeld. In dit nieuwe STEMP project wordt er een update gedaan van de voorspellingen voor de watertemperatuur in de Rijn gebaseerd op nieuwe klimaat- en afvoerprojecties, namelijk de IPCC AR5. Deze update is van belang, aangezien er nu minder hitte wordt geloosd naar de Rijn en de nieuwere modellen accurater bepaalde processen en scenario's bevatten.
Kernvraag/kernvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Wat is het effect van klimaatverandering op de (verandering in) watertemperatuur in het gehele Rijnstroomgebied? - Hoe verschillen de modeluitkomsten tussen Duitsland, Nederland, en Zwitserland?
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Het project focust zich op Duitsland, Zwitserland en Nederland. Het klimaatscenario RCP8.5 wordt gebruikt en alle drie de landen nemen de jaren 2050 en 2100 in beschouwing. De referentie periode is 1991-2010, aangezien deze referentie overlapt met

	de vorige studie, maar langer is. Er is een validatieperiode van 2018-2020 om de adequaatheid van de modellen aan te tonen op het gebied van watertemperatuur voor de Rijn.																
Methode	<p>Duitsland, Zwitserland, en Nederland gebruiken elk een semi-deterministisch watertemperatuurmodel voor oppervlaktewater, waar de berekende output van het bovenstroomse model wordt gebruikt als input voor de grens van het benedenstroomse model (grenzen bij Lobith en Bazel). Ook wordt op deze manier gekeken of grenswaarden van de verschillende nationale modellen erg afwijkt van elkaar. De omstandigheden bij de zijtakken is gebaseerd op empirische relaties van luchttemperatuur tot watertemperatuur. In de tabel worden de gebruikte modellen en ensembles gepresenteerd.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grensgebieden modellen Rijn</th> <th>Temperatuur modellen</th> <th>Hydrodynamische modellen</th> <th>Klimaatmodel ensembles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zwitserland tot Bazel</td> <td>air2stream</td> <td>PREVAH-WSL</td> <td>ICHEC-EC-EARTH; MOHC-HadGEM2-ES; MPI-M-MPI-ESM-LR; MIROC-MIROC5; CCCma-CanESM2; CSIRO-QCCCE-CSIRO-Mk3-6-0; IPSL-IPSL-CM5A-MR; NCC-NorESM1-M; NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M</td> </tr> <tr> <td>Bazel – Lobith</td> <td>QSim (BfG)</td> <td>HYDRAX,</td> <td>CAN-01-REM, ECE-01-RAC, ECE-12-CLM, ECE-12-RAC, ECE-12-RCA, ECE-12-REM, HAD-01-RAC, HAD-01-RCA, HAD-01-REM, IPS-01-RCA, MIC-01-CLM, MIC-01-REM, MPI-01-CLM, MPI-01-RCA, MPI-01-REM, MPI-02-REM</td> </tr> <tr> <td>Lobith – Noordzee</td> <td>Sobek (Deltares)</td> <td>NHI National Hydrologic Model</td> <td>EC-Earth/RACMO2 CMIP5 ensemble</td> </tr> </tbody> </table>	Grensgebieden modellen Rijn	Temperatuur modellen	Hydrodynamische modellen	Klimaatmodel ensembles	Zwitserland tot Bazel	air2stream	PREVAH-WSL	ICHEC-EC-EARTH; MOHC-HadGEM2-ES; MPI-M-MPI-ESM-LR; MIROC-MIROC5; CCCma-CanESM2; CSIRO-QCCCE-CSIRO-Mk3-6-0; IPSL-IPSL-CM5A-MR; NCC-NorESM1-M; NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M	Bazel – Lobith	QSim (BfG)	HYDRAX,	CAN-01-REM, ECE-01-RAC, ECE-12-CLM, ECE-12-RAC, ECE-12-RCA, ECE-12-REM, HAD-01-RAC, HAD-01-RCA, HAD-01-REM, IPS-01-RCA, MIC-01-CLM, MIC-01-REM, MPI-01-CLM, MPI-01-RCA, MPI-01-REM, MPI-02-REM	Lobith – Noordzee	Sobek (Deltares)	NHI National Hydrologic Model	EC-Earth/RACMO2 CMIP5 ensemble
Grensgebieden modellen Rijn	Temperatuur modellen	Hydrodynamische modellen	Klimaatmodel ensembles														
Zwitserland tot Bazel	air2stream	PREVAH-WSL	ICHEC-EC-EARTH; MOHC-HadGEM2-ES; MPI-M-MPI-ESM-LR; MIROC-MIROC5; CCCma-CanESM2; CSIRO-QCCCE-CSIRO-Mk3-6-0; IPSL-IPSL-CM5A-MR; NCC-NorESM1-M; NOAA-GFDL-GFDL-ESM2M														
Bazel – Lobith	QSim (BfG)	HYDRAX,	CAN-01-REM, ECE-01-RAC, ECE-12-CLM, ECE-12-RAC, ECE-12-RCA, ECE-12-REM, HAD-01-RAC, HAD-01-RCA, HAD-01-REM, IPS-01-RCA, MIC-01-CLM, MIC-01-REM, MPI-01-CLM, MPI-01-RCA, MPI-01-REM, MPI-02-REM														
Lobith – Noordzee	Sobek (Deltares)	NHI National Hydrologic Model	EC-Earth/RACMO2 CMIP5 ensemble														
Mate van abstractie / detailniveau	De verschillende modellen hebben circa hetzelfde abstractieniveau en zijn op nationale schaal																
Producten	- Rapport met bevindingen - Samenvatting																
Verwachte impact	De uitkomsten laten ten eerste zien welke temperatuurverandering er plaatsvindt onder verschillende scenario's. Ook worden de afvoer en temperatuurresultaten vanuit de verschillende modellen voor de landgrenzen met elkaar vergeleken om te achterhalen of wat de verschillende modellen berekenen bij Lobith/Basel overeenkomen met elkaar. Als er significante afwijkingen zijn, wordt grensoverschrijdende harmonisatie aangeraden, wat neerkomt op een stroomgebied wijde aanpak of modelprotocol voor klimaatverandering simulaties.																
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	De uitkomsten laten zien welke temperatuurverandering er plaatsvindt onder verschillende scenario's, wat gebruikt kan worden om verder onderzoek te doen naar de invloed hiervan op ecologie en waterkwaliteit. Over een aantal jaar kan het onderzoek opnieuw worden gedaan om de bevindingen te updaten, zoals nu ook het geval is. Inmiddels zijn er bijv. al IPCC AR6 scenario's beschikbaar terwijl de berekeningen in dit onderzoek nog gebaseerd zijn op AR5.																
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - Rheinblick2027. Data gegenereerd in dit project kan gebruikt worden in Rheinblick2027 en vice versa. Bovendien, het vergelijken van resultaten met andere landen, en wat we hierin van elkaar kunnen leren, komt overeen met wat er in Rheinblick gebeurt. - STARS4Water. Data gegenereerd in dit project kan gebruikt worden in STARS4Water en vice versa. - LILAR. Het vergelijken van resultaten met andere landen, en wat we hierin van elkaar kunnen leren, komt erg overeen met wat er in LILAR is gedaan. - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn (werkgroep D-NL). Het vergelijken van resultaten met andere landen, en wat we hierin van elkaar kunnen leren, komt erg overeen met wat er in dit project is gedaan en/of men voorstelt voor vervolgstudie. 																
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het helpt kennisvragen omtrent de werking van de rivier, maar ook over internationale samenwerking te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? 																

	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Hoe brengen we de onzekerheden goed in beeld? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet: - Bergfeld-Wiedemann et al. (2023)	

D.3.5 Zoetwaterecologie m.b.t. vis

Contactpersoon	Tom Buijse (Deltares)
Projectleider	Tom Buijse (Deltares)
Opdrachtgever	Deltares / Sportvisserij Nederland
Samenwerkingspartner	WUR en RWS
Website	-
Trefwoorden	Kier Haringvliet, vismigratie, vispassage, natuurbehoud
Looptijd	2022 – 2026
Beknopte beschrijving en doel	Twee PhD onderzoeken relaterend aan zoetwater visecologie.
Aanleiding	De Rijnoverlidstaten zetten zich al sinds het begin van de jaren 90 in voor het herstel van populaties van diadrome trekvissen. Deze soorten migreren gedurende hun levenscyclus tussen het binnenwater en de zee. Als onderdeel hiervan wordt bij de Haringvlietluisen onderzocht in hoeverre zoutwater ingelaten kan worden om de migratie van deze vissoorten te bevorderen; het zogenaamde 'lerend implementeren'.
Kernvraag/kernvragen	<ul style="list-style-type: none"> - In hoeverre wordt de migratie van sterke zwemmers zoals de zalm bevorderd door het kier management van de Haringvlietluisen? (PhD Melanie Meijer zu Schlochtern WUR) - Is de Rijn geschikt voor herintroductie van de sterk bedreigde Europese steur? (PhD Niels Breve WUR)
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	De Rijn en Maas en belangrijkste zijrivieren. Historische data-analyses voor steur. Data analyses van gezenderde trekvissen (1996 tot heden). Specifieke aandacht voor het Haringvliet en de voordelta
Methode	Data-analyses, modelleren van habitatomstandigheden, zenderen van vissen.
Mate van abstractie / detailniveau	Groot detailniveau: real-time vergelijking tussen migratiegedrag en milieumomstandigheden (rivierafvoer, temperatuur, zoutgehalte).
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Wetenschappelijke publicaties - Communicatie (radio, TV, social media)
Verwachte impact	De resultaten zijn van internationaal belang door de lange afstands vismigratie vraagstukken, die hierin geadresseerd worden. Ook zullen de resultaten van interesse zijn voor de ICBR en IMC (Internationale Maascommissie).
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Onbekend.
Relatie tot/met andere projecten	SITO-PS waterverdeling en verzilting.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Het helpt kennisvragen omtrent natuur/ecologie te beantwoorden, namelijk: <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Hoe beïnvloeden water- en bodemkwaliteit de riviernatuur? - Wat vraagt de vereiste riviernatuur van de rivier? - Welke condities kunnen we scheppen voor de vereiste riviernatuur? - Waar ontstaan knelpunten voor de vereiste riviernatuur? - Hoe kunnen beheer en onderhoud bijdragen aan een duurzaam riviersysteem?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet: - Meijer et al. (2022)	

D.3.6 NAVIDIV

Contactpersoon	Tom Buijse (Deltares/WUR)
Projectleider	Jean-Nicolas Beisel (ENGEES/CNRS)
Opdrachtgever	CESAB (Centre for the synthesis and analysis of biodiversity)
Samenwerkingspartner	Er zijn meerdere participanten/organisaties vanuit Europa die meewerken aan dit onderzoekproject: <ul style="list-style-type: none"> - ENGEES - INRAE

	<ul style="list-style-type: none"> - Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries - UNESCO, Université de Tours - Universidad Politécnica de Madrid - Swansea University, CSAR - Deltares - BOKU
Website	NAVIDIV - Fondation pour la recherche sur la biodiversité (fondationbiodiversite.fr)
Trefwoorden	Biodiversiteit, navigatie, scheepvaart, infrastructuur, binnenwater, hydromorfologische verandering
Looptijd	2021-2024
Beknopte beschrijving	Binnen het project worden specialisten samengebracht op het gebied van biodiversiteit data synthese, de relatie tussen navigatie en biodiversiteit, en rivierherstel. Hierdoor kunnen de algemene effecten van navigatie intensiteit afhankelijk van landgebruik en territoriale karakteristieken worden geëvalueerd en worden onderliggende mechanismen onderzocht.
Aanleiding/doel	Het binnenvaart transport lijkt een goed alternatief om transport op een duurzame manier te doen om zo de uitstoot van broeikasgassen te beperken, zeker in het licht van klimaatverandering. De ontwikkeling van infrastructuur om deze vorm van transport te bevorderen zorgt alleen wel voor een verandering in de hydromorfologische karakteristieken van rivieren. Hierdoor is er een serieus risico op versterking van de biodiversiteit.
Kernvraag/kernvragen	Hoe verminder je de impact van navigatie en infrastructuur van de binnenvaart op biodiversiteit?
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Globaal (literatuur reviews) en Europees (big data analyse). Data voornamelijk sinds 2000. Het onderzoek richt zich de invloed op vis, aquatische macro-invertebraten en oevervegetatie.
Methode	Eerst wordt er literatuuronderzoek gedaan, waarna data van verschillende Europese bronnen (o.a. 30 ruimtelijke-temporale datasets) wordt gesynthetiseerd en geanalyseerd. Op deze manier kunnen de effecten van binnenvaart en infrastructuur (aanpassingen van rivieren tbv de bevaarbaarheid) op biodiversiteit over verschillende contexten en op verschillende schalen worden onderzocht.
Mate van abstractie / detailniveau	Analyses op basis van data en publicaties over aquatische biodiversiteit en scheepvaart?
Producten	<ul style="list-style-type: none"> - Publicaties - Gegevensbestanden - Rapport met uitkomsten - Richtlijnen voor prioriteren van management en herstelacties
Verwachte impact	Dit project zal bruikbare kennis genereren, op basis waarvan richtlijnen worden opgesteld. Deze richtlijnen kunnen gebruikt worden om management en herstelacties te prioriteren, waarbij verschillend menselijk landgebruik van de waterwegen wordt beschouwd.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Nog te vroeg om hier iets over te zeggen.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - MERLIN en daarbinnen specifiek de onderdelen over het cluster grote rivieren en de scheepvaart sector. - Rivers2Morrow
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Dit onderzoek helpt kennisvragen omtrent het gebruik van de rivier te beantwoorden voor scheepvaart en natuur, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welke condities kunnen we scheppen voor de vereiste riviernatuur? - Waar ontstaan knelpunten voor de vereiste riviernatuur? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	<ul style="list-style-type: none"> - CESAB (2023)

D.4 Factsheets gerelateerd aan samenwerking, uitvoering en/of participatie

- D4.1. Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn (ICBR)
- D4.2. MICCA (RWS)

D.4.1 Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn (werkgroep D-NL; ICBR)

Contactpersoon	Kees Sloff (Deltares)
Projectleider	Rico Tönis (Rijkswaterstaat ON)
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat gezamenlijk met Duitse partners
Samenwerkingspartner	-
Website	-
Trefwoorden	Morfologie, hydraulica, grensoverschrijdend
Looptijd	December 2018 – december 2024
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. Doel is te komen tot een gezamenlijk pakket van maatregelen voor de middellange en lange termijn bevaarbaarheid van het grenstraject.
Aanleiding/doel	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, en een gezamenlijk pakket maatregelen te definiëren.
Kernvraag/kernvragen	Wat kunnen Nederland en Duitsland van elkaar leren op gebied van metingen, modellen en gezamenlijk bedenken van maatregelen voor de verbetering en het onderhoud van de vaarweg in het grensgebied?
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	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 is deze aangepast tot eind 2024. Ruimte: De afstemming heeft betrekking op de Rijn als grensrivier, dus Niederrhein vanag Emmerich, Bovenrijn en het splitsingspuntengebied (Waal tot Nijmegen, Pannerdensch Kanaal, en IJssel tot Doesburg).
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 / detailniveau	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: <ol style="list-style-type: none"> 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.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Nog niet bekend.
Relatie tot/met andere projecten	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) en met het programma IRM.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Het helpt verschillende kennisvragen te beantwoorden, enerzijds inhoudelijk en gelinkt aan scheepvaart en anderzijds omtrent samenwerking. Specifiek zijn dit: <ul style="list-style-type: none"> - Wat is een effectieve manier om trends & events te monitoren? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid?

	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen? - Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer? - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Wat zijn adaptieve routes naar nieuwe strategieën? - Van welke stappen krijgen we geen spijt? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking? - Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
-	

D.4.2 MICCA

Contactpersoon	Norbert Cremer (RWS)
Projectleider	Emilie Tran-Gosset
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat, contactpersoon: Sylvia van 't Laar.
Samenwerkingspartner	l'établissement public d'aménagement de la Meuse et de ses affluents - établissement public territorial de bassin (EPAMA-EPTB Meuse)
Website	-
Trefwoorden	Klimaatadaptatie, Maas, zoetwatervoorziening, waterkwaliteit, hoogwater
Looptijd	2024-?
Beknopte beschrijving	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 projectvoorstel richt zich op het ontwikkelen van een actieplan voor mitigatie van en adaptatie aan de gevolgen van klimaatverandering op de Maas bij laagwater. Het idee is om stakeholders uit alle landen waar de Maas doorheen stroomt te betrekken in de ontwikkeling van dit plan. In 2022 is onder leiding van EPAMA een EU-voorstel "MICCA" ingediend, dat helaas niet werd gehonoreerd. EPAMA wil nu een nieuwe poging doen. Rijkswaterstaat en RIVA-Maas gaan hieraan meedoen.
Aanleiding/doel	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 stroomgebiedsniveaugeorganiseerd moet worden.
Kernvraag/kernvragen	Hoe kunnen stakeholders in het stroomgebied van de Maas samenwerken om zich aan te passen aan de gevolgen van klimaatverandering op het gebied van laagwater?
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Het plan richt zich op de Maas zelf (omdat EPAMA voor de Maas, niet voor zijrivieren, verantwoordelijk is) en op laagwaters. Er is gekozen voor EU-Life call, dat betekent dat het zwaartepunt op pilots of educatie moet liggen, maar niet op uitvoeren van studies.
Methode	In eerste instantie zijn voorgestelde activiteiten gericht op het opzetten van een samenwerkingsverband en het schrijven van een EU-subsidievoorstel, waarin het plan verder wordt vormgegeven.
Mate van abstractie / detailniveau	Het is de bedoeling om een groot aantal stakeholders uit alle landen bij het project te betrekken.
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. Het plan omvat de volgende onderdelen: 1) joint spatial analysis 2) identify measures to combat low flows 3) co-construct a transnational vision to combat low flows on the river Meuse 4) raise awareness and build capacity with stakeholders.
Verwachte impact	Als het voorstel wordt gehonoreerd zal een gezamenlijk actieplan voor klimaatadaptatie rondom laagwater in het Maasstroomgebied worden opgesteld en hiervoor meerdere pilot-projecten worden uitgevoerd.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Het project is nog niet gestart en een voorstel moet nog worden geschreven. Vervolgvragen zijn nog niet gedefinieerd.
Relatie tot/met andere projecten	<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 van de Internationale Maascommissie - International Meuse Symposium - AMICE

Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Het project focust zich op participatie en samenwerking en helpt daarin specifiek de volgende kennisvragen te beantwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat zijn adaptieve routes naar nieuwe strategieën? - Wat zijn de criteria voor de integrale afweging van keuzes in uitvoering en beheer? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking? - Wat is een effectieve vorm voor participatie?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet: <ul style="list-style-type: none"> - EPAMA-EPTB Meuse (z.d.) 	

D.5 Factsheets die meerdere onderwerpen behandelen

- B5.1. Rivers2Morrow (RWS)
- B5.2. International Meuse symposium (RWS en Deltares)
- B5.3. Stars4Water (EU Horizon)
- B5.4. Rijn2040 (ICBR)

D.5.1 Rivers2Morrow

Contactpersoon	Ralph Schielen (RWS)
Projectleider	Ralph Schielen en Evelien van Eijsbergen (RWS)
Opdrachtgever	Ministerie van IenW, Rijkswaterstaat
Samenwerkingspartner	-
Website	https://ncr-web.org/projects/rivers2morrow/ en https://kbase.ncr-web.org/rivers2morrow/
Trefwoorden	Morfologie, hydraulica, ecologie
Looptijd	2018 – 2023 (doorstart 2024-2030)
Beknopte beschrijving	In het onderzoeksprogramma Rivers2Morrow ligt de focus op de lange termijn ontwikkeling 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/doel	Rivers2Morrow kan gezien worden als de opvolger van het onderzoeksprogramma RiverCare, die de morfologische en ecologische gevolgen van rivierverruimende, en rivierherstel projecten onderzocht, maar richt zich meer op de het hele riviersysteem (in plaats van specifieke maatregelen in delen van de rivier). Rivers2morrow is opgestart omdat bestaande onderzoeksprogramma's zich (destijds) veelal op de korte en middellange termijn richtten, en er kennisvragen voor het hele systeem en de lange termijn ontwikkeling lagen (onder andere vanuit het Deltaprogramma).
Kernvraag/kernvragen	Hoe reageert een laaglandrivier op veranderingen (vanuit klimaat en menselijke ingrepen), in de evolutie naar een nieuw (dynamisch) evenwicht? Deelvragen zijn: <ul style="list-style-type: none"> - 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 lange termijn ontwikkeling van het benedenrivierengebied, 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 binnende 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 (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	Het programma kijkt naar laaglandrivieren, met de Rijn en Maas als casestudies. De focus ligt op de lange termijn (2070 en verder). Het programma kijkt naar het hele systeem, met name vanaf Bonn in Duitsland en inclusief de Belgische Maas.
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'). Door een goede afstemming met RWS en DGWB is valorisatie en disseminatie gegarandeerd.
Mate van abstractie / detailniveau	Het programma draait om wetenschappelijk onderzoek (geïnitieerd vanuit praktische vragen), 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	<ul style="list-style-type: none"> - PhD-thesen - 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.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	In 2023 loopt het programma Rivers2Morrow ten einde, en er zijn voorbereidingen in gang gezet voor een vervolg. Hierin zal de kijk op de lange termijn ontwikkeling 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 sociaaleconomische ontwikkelingen in het stroomgebied van rivieren, en de mogelijkheden van Nature-based Solutions. De financiering wordt diverser (ook vanuit de regionale diensten van RWS). Op dit moment zijn er 3 nieuwe onderzoekers gestart (Ecologie en morfologie Grensmaas, Kribvaksuppletie, Habitat vissen) en zijn er twee in voorbereiding (Klimaatrobuust Rijnsysteem en Planning en uitvoering van maatregelen). Daarnaast worden er onderzoeken die raken aan Rivers2Morrow maar buiten Rivers2Morrow worden gefinancierd, onder de paraplu van R2M gebracht zodat er een goede afstemming tussen de onderzoeken is.
Relatie tot/met andere projecten	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	<p>Dit project beantwoordt, ten eerste, kennisvragen op het gebied van de werking van de rivier, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Hoe ziet de sedimentbalans van de rivieren eruit, van bron tot monding? - Wat is de dynamiek van de rivierbodem, op grote en kleine schaal? - Hoe beïnvloeden stroming, sediment en grondwater de riviernatuur? - Hoe beïnvloeden water- en bodemkwaliteit de riviernatuur? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren? <p>Daarnaast beantwoordt het project ook kennisvragen over het gebruik van de rivier, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat vraagt de vereiste riviernatuur van de rivier? - Welke condities kunnen we scheppen voor de vereiste riviernatuur? - Waar ontstaan knelpunten voor de vereiste riviernatuur? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier? <p>Als laatste gaat het project ook in op integrale afwegingen en beantwoordt het dus de kennisvraag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat zijn criteria voor de integrale afweging van keuzes in uitvoering en beheer?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	<ul style="list-style-type: none"> - NCR (z.d.) - Schielen (2017) - KBASE-NCR (z.d.)

D.5.2 International Meuse symposium

Contactpersoon	Bernhard Becker (Deltares)
Projectleider	Bernhard Becker, Benjamin Dewals (ULiège)
Opdrachtgever	Voor de Nederlandse bijdrage is RWS opdrachtgever
Samenwerkingspartner	-
Website	International Meuse Symposium - International Meuse Symposium - Deltares Public Wiki
Trefwoorden	Hydrologie, waterbeschikbaarheid, hoogwaterveiligheid, Maas, numeriekemodellering
Looptijd	2013 - heden (jaarlijks terugkerend evenement)
Beknopte beschrijving	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 plaats in Luik. Sinds 2023 zijn er twee parallelle sessies: één voor waterkwantiteit en één voor waterkwaliteit.
Aanleiding/doel	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/kernvragen	Het symposium fungeert als netwerk en platform voor internationale kennisuitwisseling rondom de hydrologie van de Maas in de brede zin des woords.
Afbakening (randvoorwaarden/uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	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 / detailniveau	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 website van de conferentie. Deze is inmiddels ook een laagdrempelige kennisbasis geworden. De presentaties geven soms al een eerste instap naar een bepaald onderwerp.
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 een beter beleid.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	<ul style="list-style-type: none"> - Laatste editie (2023) <ul style="list-style-type: none"> o Er werden modellen gepresenteerd die verder reikten dan alleen water (society, people, fish, plants and trees) incl. aanbevelingen voor vervolg onderzoek. o Meer aandacht voor governance en international agreements. - 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) - Er is een wens om op het gebied van stuwmeerbeheer van elkaar te leren. Een collegiaal overleg van stuwmeerbeheerders uit België, Duitsland en Nederland zou een mogelijke actie zijn.
Relatie tot/met andere projecten	De initiatieven MICCA (Frankrijk) en Rendezvous-Meuse (Nederland) maken gebruik van dit netwerk, we versterken elkaar.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Het symposium raakt veel verschillende onderwerpen en helpt daarmee diverse kennisvragen te beantwoorden in de verschillende sporen van de kennisagenda, namelijk: <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Kunnen de rivieren blijven voorzien in de zoetwatervraag? - Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid? - Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier? - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn knelpunten in de rivierfuncties op te lossen? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking? - Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:	
<ul style="list-style-type: none"> - Becker (2022) - AMICE (z.d.) 	

D.5.3 STARS4Water

Contactpersoon	Jan Kruijshoop (RWS-WVL) / Judith ter Maat (Deltares)
-----------------------	---

Projectleider	Harm Duel (Deltares) & Judith ter Maat (Deltares)
Opdrachtgever	Horizon Europe
Samenwerkingspartner	<ul style="list-style-type: none"> - Stichting Deltares (NL) - Seven Engineering Consultants OE (GR) - Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (FR) - VanderSat B.V. (NL) - Universität für Bodenkultur Wien (AU) - Instituto Geológico y Minero de España-CSIC (SP) - Universidad Complutense de Madrid (SP) - Institutul National de Cercetare-Dezvoltare Pentru Geologie si Geoecologie Marina (RO) - Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat - Rijkswaterstaat (NL) - UK Centre for Ecology & Hydrology (UK) - Forzungszenrum Jülich GmbH (DE) - Johannes Kepler Universität Linz (AU) - Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NO) - Warsaw University of Life Sciences (PL) - Crete Region (GR) - Anglian Water Services Ltd. (UK) - Bundesanstalt für Gewässerkunde (DE) - Hellenic Ministry of Environment and Energy, directorate for Protection and Management of Aquatic Environment (GR) - EPTB Seine Grands Lacs (FR) - Administratia Fluviala a Dunarii de Jos R.A. Galati (Lower Danube River Administration) (RO) - Confederación Hidrográfica del Duero (SP)
Website	https://stars4water.eu/
Trefwoorden	Adaptief, veerkrachtige en duurzaam zoetwaterbeheer. Waterbeschikbaarheid, oppervlaktewater en grondwater, hoogwater en laagwater extremen, droogte, klimaatverandering en socio-economische scenario's, indicatoren, impact op ecosysteem, maatschappij en water-gerelateerde economische sectoren, nieuwe generatie IWRM tools en nieuwe data services, co-creatie met stakeholders, river basin hubs
Looptijd	2022-2026
Beknopte beschrijving en doel	<p>STARS4Water is gericht op het verbeteren van het inzicht in de gevolgen van klimaatverandering voor de beschikbaarheid van water en -voorraden en daarmee gepaard gaande kwetsbaarheden voor ecosystemen, de samenleving en economische sectoren op stroomgebiedsniveau.</p> <p>STARS4Water zal, gestuurd door de vraag van betrokkenen (zoals rivierbeheerorganisaties) de volgende generatie tools en dataservices ontwikkelen en opleveren voor een betere ondersteuning van beleid en besluitvorming over acties voor adaptief, veerkrachtig en duurzaam beheer van zoetwatervoorraden.</p> <p>Het projectteam werkt samen met betrokken organisaties in het stroomgebied via een co-creatie benadering. De nieuwe diensten en modellen zullen samen met belanghebbenden worden ontworpen om aan hun data- en informatiebehoefte te voldoen en worden ingezet om analyse van waterbeschikbaarheidsrisico's te verzorgen. Tegelijkertijd bevordert zo'n toepassing in de dagelijkse praktijk en lopende werkprocessen ook de toepassing voorbij de levensduur van het project.</p> <p>Zie ook onderstaande figuur.</p>

Aanleiding	<p>Aanleiding voor dit project is de notie dat betere kwantitatieve waterbeschikbaarheidsanalyses en projecties nodig zijn om goede stroomgebiedsbeheerplannen te maken die de gevolgen van klimaatverandering voor zoetwatervoorziening adresseren. Kwantificering van de gevolgen van klimaatverandering wordt vaak belemmerd door een gebrek aan goede data (services) en modellen, die voldoen aan de wensen van gebruikers en passen bij hun behoeften.</p>
Kernvraag/kernvragen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welke modellen, data en data services hebben stakeholders nodig om zich tijdig aan te kunnen passen aan de gevolgen van klimaatverandering voor waterbeschikbaarheid in hun stroomgebied? Welke zijn al beschikbaar en/of waar is behoefte aan? 2. Hoe kan nieuwe data of kunnen nieuwe modellen worden gegenereerd – gebruikmakend van de digitale transformatie, bijv. satelliet data, data-driven modelleringstechnieken, data science – zodat in de geïdentificeerde behoeften van de stakeholders kan worden voorzien? 3. Welke (what-if) scenario's en indicatoren, geformuleerd in samenwerking met stakeholders, kunnen bijdragen in het evalueren van waterbeschikbaarheids risico's als gevolg van klimaatverandering? Wat betekenen deze scenario's en impacts mbt kwetsbaarheden in ecosystemen, maatschappij en water-gerelateerde economische sectoren? 4. Welke datavisualisatie en -communicatie mogelijkheden zijn er die aansluiten bij de geïdentificeerde behoeften van de stakeholders? Wat zijn de verhalen van de stroomgebieden mbt hun waterbeschikbaarheid en ter ondersteuning van besluitvorming over adaptief, veerkrachtig en duurzaam waterbeheer?
Afbakening (randvoorwaarden/ uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	<p>De tijdshorizon van klimaatscenario's is 2030 tot 2050. Zeven stroomgebieden zijn geselecteerd als river basin hubs voor het project:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drammen 2. East Anglia 3. Rijn 4. Danube 5. Seine 6. Duero 7. Messara <p>De resultaten van het project kunnen worden opgeschaald naar stroomgebieden wereldwijd.</p>
Methode	<p>Binnen de zeven stroomgebieden worden de hydrologische uitdagingen, beschikbare data en modellen, en model- en databehoeften ter vergroting van hun kennis over waterbeschikbaarheid en stroomgebiedsbeheer, planning en implementatie, opgehaald bij de key stakeholders in workshops. Na het vaststellen van hun behoeften worden modelfunctionaliteiten verbeterd en/of nieuwe data-driven modellen ontwikkeld, die voorzien in hun behoeften. Dit wordt ook gedaan op het gebied van data, kijkend naar de mogelijkheid van nieuwe databronnen zoals satelliet gegevens en/of nieuwe datatechnologieën. Deze bestaande en nieuwe datasets worden opgenomen en beschikbaar gemaakt in een dataportaal. In co-creatie met stakeholders worden ('what-if') scenario's en indicatoren geformuleerd, die interessant zijn voor stroomgebiedsbeheer. Nieuwe inzichten na data-analyses en/of modelsimulaties worden gepresenteerd in story maps en dashboards.</p> <p>Verder zijn er speciale activiteiten gedefinieerd voor opschalen van de nieuwe inzichten, data en modellen via training academy, policy briefs, etc.</p> <p>Tot slot besteedt het project aandacht aan algemene communicatie en disseminatie van het project, zoals het opzetten van de website en het versturen van nieuwsbrieven.</p>

Mate van abstractie / detailniveau	Het detailniveau verschilt per stroomgebied en te ontwikkelen model, dataset en data service. Dit hangt namelijk samen met de geïdentificeerde behoeften en de mogelijkheden binnen de datasets en modellen. Het moet wel op stroomgebiedsniveau toepasbaar zijn.
Producten	Het project heeft meerdere deliverables/producten. Deze worden beschikbaar gemaakt via de website: Output – Stars4Water .
Verwachte impact	Door nauw samen te werken met stakeholders zijn de ontwikkelde tools en modellen direct bruikbaar in de dagelijkse praktijk van stroomgebiedsbeheer en beleid. Hierdoor worden de ontwikkelde dataset en tools sneller daadwerkelijk gebruikt. Ook heeft de dataportaal een grote impact, aangezien dit het zeer gemakkelijk maakt voor wie dan ook om bestaande datasets, maar ook nieuwe datasets beter te vinden en in te zetten. Daarnaast zullen nieuwe methodieken om indicatoren te berekenen worden opgezet en modellen worden verbeterd, wat ook buiten dit project een grote impact kan hebben en in andere projecten gebruikt kan worden.
Vervolgonderzoeken/vervolgvragen	Vervolgonderzoek en vervolgvragen focussen zich op data- en/of modelontwikkelingen die (nog) niet konden worden uitgevoerd door de scope of binnen capaciteit en tijdspanne van het project. Zo kunnen modelverbeteringen die wel gewenst zijn, maar die niet in de scope of tijdspanne van het project passen, erbuiten of erna(ast) worden opgepakt. Daarnaast is een vervolgvraag of deze workflow, aangezien deze speciaal voor dit project is bedacht, geschikt en effectief is voor andere projecten.
Relatie tot/met andere projecten	Belangrijke projecten waar kennis mee uitgewisseld wordt, zijn onder meer: <ul style="list-style-type: none"> - Onderzoek in het kader van de Rijncommissies CHR en ICBR - SOSWater (zuster project van STARS4Water onder dezelfde Horizon call.
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt dit project te beantwoorden?	Het helpt kennisvragen omtrent de werking van de rivier en effectief handelen te beantwoorden: <ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren? - Hoe brengen we de onzekerheden goed in beeld? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking? - Wat is een effectieve vorm voor participatie?
Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet: <ul style="list-style-type: none"> - Stars4Water (2022) - Horizon Europe (2021) - Stars4Water (z.d.) 	

D.5.4 Rijn2040 (ICBR)

Contactpersoon	Jan Kruijshoop (RWS-WVL)
Projectleider	-
Opdrachtgever/samenwerkingspartner	ICBR
Website	https://www.iksr.org/nl/icbr/rijn-2040
Trefwoorden	Ecologie, waterkwaliteit, hoogwaterveiligheid, waterbeschikbaarheid, Rijn
Looptijd	2020 – 2040
Beknopte beschrijving	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. Centraal daarin staat de reductie met 30% van schadelijke stoffen en 15% reductie van het risico van overstromingen. Tevens verzorgt de ICBR de wettelijke taken in het kader van de internationale afstemming en coördinatie van de EU Kaderrichtlijn Water (KRW) en de EU Richtlijn Overstromingsrisicobeheer (ROR). Met dit programma wordt de samenwerking sinds 1950 op het gebied van ecologie, waterkwaliteit en hoog- en laagwater voortgezet, en wordt voortgebouwd op het voorgaande programma Rijn 2020.
Aanleiding/doel	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/kernvragen	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 (randvoorwaarden/	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,

uitgangspunten/gebieden/tijdshorizon scenario's)	moeten de gevolgen van klimaatverandering op langere termijn (richting 2100) nadrukkelijk beschouwd worden.
Methode	<p>Met het programma worden afspraken en gezamenlijke doelen vastgelegd. Het programma wordt voorbereid en vastgesteld op het niveau van de ICBR. Uitvoering geschiedt door de afzonderlijke deelnemende landen, die binnen hun landsgrenzen maatregelen treffen in het kader van het Verdrag ter bescherming van de Rijn en KRW en ROR.</p> <p>Inhoudelijke input op ICBR-niveau wordt geleverd door drie werkgroepen, die worden ondersteund door expertgroepen. Op dit moment zijn de volgende werkgroepen actief:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkgroep hoog- en laagwater - Werkgroep waterkwaliteit/emissies - Werkgroep ecologie <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualisering van de afvoerprojecties voor 2050 en 2100 voor het Rijnstroomgebied; - Voorbereiding integraal sedimentmanagement plan van de Rijn; - Definitie van het begrip waterbeschikbaarheid en onderzoek naar de toekomstige waterbeschikbaarheid in het Rijnstroomgebied voor het jaar 2050. <p>De kosten voor de secretariaatsactiviteiten van de ICBR worden gedekt door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De Europese Unie (2.5%) - Zwitserland (12%) - Duitsland (27.8 %) - Frankrijk (27.8 %) - Luxemburg (2.1%) - Nederland (27.8 %). <p>Daarnaast worden maatwerkafspraken gemaakt over additionele werkzaamheden en projecten .</p>
Mate van abstractie / detailniveau	In het Rijn2040 programma worden concrete doelen vastgesteld en afspraken gemaakt. De uitvoering door de deelnemende landen wordt gemonitord en hierover wordt eens per 6 jaar gerapporteerd via tussenbalansen.
Producten	De in de strategische- en jaarlijkse plenaire vergadering vastgestelde rapportages en afspraken vormen de belangrijkste producten van de ICBR. Hieruit kunnen weer onderzoeksprojecten, uitvoering van maatregelen en beleidsbeslissingen in de deelnemende landen volgen. Daarnaast is het in stand houden en benutten van het netwerk binnen de ICBR en haar samenwerkingspartners in de Rijn en daarbuiten, een belangrijke product en de basis voor het duurzame beheer van de Rijn.
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 directe impact op het gehele stroomgebied van de Rijn.
Vervolgonderzoeken/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 tot/met andere projecten	<p>Andere commissies waarin internationale samenwerking voor het Rijnstroomgebied plaatsvindt zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de CHR (International Commission for the Hydrology of the Rhine basin) - de CCR (Centrale commissie voor de Rijnvaart) <p>Tussen de commissies is goed contact, mede door overlap van commissieleden. Ook vindt samenwerking plaats met de Internationale Schelde, Moesel-Saar en Maascommissie. Daarnaast is het EU Drought Observatory (EU JRC) betrokken bij de werkgroep hoog- en laagwater en wordt via het jaarlijkse secretarissen overleg van de riviercommissies in Europa ook kennis, ervaringen en informatie uitgewisseld. Het INBO (International Network of Basin Organizations) speelt als overkoepelende organisatie een rol in de samenwerking tussen de verschillende commissies, zowel in Europa alsook op wereld schaal..</p>
Relatie tot kennisagenda Rivieren: welke kennisvraag/kennisvragen helpt deze	Het genereert kennis om kennisvragen uit alle drie de sporen van de Kennisagenda Rivieren te beantwoorden. Voor spoor 1 zijn dit:

<p>samenwerkingsafspraken te beantwoorden?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied? - Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied? - Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied? - Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied? - Hoe ziet de sedimentbalans van de rivieren eruit, van bron tot monding? - Hoe beïnvloeden stroming, sediment en grondwater de riviernatuur? - Hoe beïnvloeden water- en bodemkwaliteit de riviernatuur? <p>Voor spoor 2 zijn dit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoe werken veranderingen in de rivier door in het zoetwateraanbod? - Kunnen de rivieren blijven voorzien in de zoetwatervraag? <p>Voor spoor 3 zijn dit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Met welke andere maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen? - Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen? - Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking?
<p><u>Aanvullende literatuur gebruikt voor invullen factsheet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ICBR (1999) - ICBR (2018) - ICBR (2020) - ICBR (z.d.) 	

E Link projecten met kennisagenda Rivieren

Projecten in het oranje zijn de aangeleverde EU-projecten door het RVO. Hiervoor is nog geen factsheet opgesteld, maar deze dragen wel bij aan het beantwoorden van de kennisvragen.

WELK SPOOR	WELK SUBSPOOR	KENNISVRAGEN	GERELATEERDE PROJECTEN	KENNIS GEBRUIKT VOOR
DE WERKING VAN DE RIVIER	Het internationale stroomgebied	Hoe veranderen de hoge afvoeren in het stroomgebied?	<ul style="list-style-type: none"> - KNMI'23 scenario's - Rivers2Morrow - Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project) - International Meuse Symposium - STAMP (ICBR) - RWsOS - Rheinblick2027 (CHR) - Rijn2040 (ICBR) - Hydrologisch geheugen van de Rijn (CHR) - STARS4Water - IMPREX 	<ul style="list-style-type: none"> - Weten welke veranderingen op de Nederlandse rivieren afkomen. - Prioriteiten stellen in de internationale samenwerking. - Weten welke kennis over het stroomgebied we samen met andere landen moeten ontwikkelen.
		Hoe veranderen de lage afvoeren in het stroomgebied?	<ul style="list-style-type: none"> - KNMI'23 scenario's - Rivers2Morrow - Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project) - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - International Meuse Symposium - STAMP (ICBR) - RWsOS - Rheinblick2027 - Hydrologisch geheugen van de Rijn (CHR) - STARS4Water - Rijn2040 (ICBR) - Socio-Economische Scenario's (SES; CHR) - IMPREX 	
		Hoe verandert de aanvoer van grind, zand en slib uit het stroomgebied?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn (CHR) - Rivers2Morrow - SedNet - LILAR - International Meuse Symposium - Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR) 	

			<ul style="list-style-type: none"> - Rijn2040 (ICBR) - S2SFuture 	
		Hoe veranderen de natuur en de waterkwaliteit in het stroomgebied?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - International Meuse Symposium - REACT - STEMP (ICBR) - Zoetwaterecologie m.b.t. vis - Rijn2040 (ICBR) 	
Rivierbodem en oever		Hoe ziet de sedimentbalans van de rivieren eruit, van bron tot monding?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - SedNet - LILAR - Rijn2040 (ICBR) - S2SFuture 	<ul style="list-style-type: none"> - Weten hoe de rivierbodem zich ontwikkelt en hoe dit komt. - Snappen hoe het grondwater in de omgeving kan dalen als de rivierbodem zakt.
		Wat is de dynamiek van de rivierbodem, op grote en kleine schaal?	<ul style="list-style-type: none"> - SedNet - LILAR - Rivers2Morrow 	
		Hoe werkt de rivierbodemplugging door in de grondwaterstand?		
Natuur en waterkwaliteit		Hoe beïnvloeden stroming, sediment en grondwater de riviernatuur?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - SedNet - Rijn2040 (ICBR) 	<ul style="list-style-type: none"> - Begrijpen hoe sleutelen aan de rivier doorwerkt in natuurwaarden. - Weten waar de meeste winst te behalen is met natuurlijke rivierprocessen en de waterkwaliteit.
		Hoe beïnvloeden water- en bodemkwaliteit de riviernatuur?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - REACT - Zoetwaterecologie m.b.t. vis - Rijn2040 (ICBR) 	
Monitoring en modellen		Wat is een effectieve manier om trends & events te monitoren?	<ul style="list-style-type: none"> - LILAR - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - SYSTEM-RISK 	<ul style="list-style-type: none"> - We hebben trends als bodemdaling in beeld dankzij langjarige monitoring. - Effectiever beheren van rivieren met sneller en betere voorspellingen. - Onzekerheden duidelijk in vizier.
		Hoe kunnen we sneller en nauwkeurig modelleren?	<ul style="list-style-type: none"> - RWsOS - Rivers2Morrow - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - REACT - Rheinblick2027 (CHR) - Stars4Water - IMPREX - SYSTEM-RISK 	
		Hoe brengen we de onzekerheden goed in beeld?	<ul style="list-style-type: none"> - KNMI'23 scenario's - STEMP (ICBR) - LILAR - Rheinblick2027 (CHR) - STARS4Water 	

		- Socio-Economische Scenario's (SES; CHR)		
HET GEBRUIK VAN DE RIVIER	Hoogwaterafvoer	Op welke wijze kunnen we het hoogwater het beste door de rivier loodsen?		<ul style="list-style-type: none"> - We weten hoe hoge piekafvoeren veilig naar zee kunnen stromen. - We kunnen ons voorbereiden op problemen met de afvoercapaciteit in de riviermondingen. - We zijn beter voorbereid op een 'waterbom' als in 2021 in Limburg.
		Kan de rivier zijn water nog kwijt bij zeespiegelstijging en storm?		
		Waar ontstaan problemen als de afvoergolven van rivier en zijrivieren samenkomen?		
	Zoetwaterbeschikbaarheid	Hoe werken veranderingen in de rivier door in het zoetwateraanbod?	<ul style="list-style-type: none"> - Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project) - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - Socio-Economische Scenario's (SES; CHR) - Rijn2040 (ICBR) - IMPREX 	<ul style="list-style-type: none"> - We weten of er in de toekomst genoeg rivierwater is om zoetwaterbuffers te vullen. - We kunnen verzilting effectief aanpakken.
		Welke knelpunten ontstaan door verzilting van de rivieren?		
		Kunnen de rivieren blijven voorzien in de zoetwatervraag?	<ul style="list-style-type: none"> - Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project) - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - International Meuse symposium - Socio-Economische Scenario's (SES; CHR) - Rijn2040 (ICBR) 	
Bevaarbaarheid	Hoe werken veranderingen in de rivier door in de bevaarbaarheid?	<ul style="list-style-type: none"> - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer - International Meuse symposium - MERLIN - IMPREX - NOVIMAR - NOVIMOVE - CLARION - MIRACA - TRANS2 - Digital Twin Vaarwegen - Klimaatbestendige netwerken 	<ul style="list-style-type: none"> - We kunnen de scheepvaart voorbereiden op veranderingen in de rivier. - We weten welke knelpunten in de bevaarbaarheid ontstaan. 	
	Hoe kan de rivier nieuwe trends in de scheepvaart opvangen?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - NOVIMAR - CLARION - MIRACA 		

			<ul style="list-style-type: none"> - TRANS2 - Digital Twin Vaarwegen - Klimaatbestendige netwerken 		
		Hoe blijft de rivier geschikt voor betrouwbaar goederenvervoer?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - NOVIMAR - NOVIMOVE - CLARION - MIRACA - TRANS2 - Digital Twin Vaarwegen - Klimaatbestendige netwerken 		
	Natuur	Wat vraagt de vereiste riviernatuur van de rivier?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - MERLIN - Zoetwaterecologie m.b.t. vis - RIVERHOOD 		<ul style="list-style-type: none"> - We weten wat nodig is voor de vereiste riviernatuur. - We kunnen op tijd inspelen op de gevolgen van klimaatverandering voor de natuur.
		Welke condities kunnen we scheppen voor de vereiste riviernatuur?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - NAVIDIV (relatie tot binnenvaart) - Zoetwaterecologie m.b.t. vis - MERLIN - RIVERHOOD 		
		Welke riviernatuur past bij een veranderend klimaat?	<ul style="list-style-type: none"> - MERLIN 		
Waar ontstaan knelpunten voor de vereiste riviernatuur?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - REACT - NAVIDIV (relatie tot binnenvaart) - Zoetwaterecologie m.b.t. vis - MERLIN 				
Samenspel van gebruiksfuncties	Hoe beïnvloeden de afzonderlijke functies elkaar en de werking van de rivier?	<ul style="list-style-type: none"> - Rivers2Morrow - NAVIDIV (relatie binnenvaart tot biodiversiteit) - International Meuse symposium - IMPREX - CLARION - MIRACA - TRANS2 - Digital Twin Vaarwegen - Klimaatbestendige netwerken 	<ul style="list-style-type: none"> - We kunnen de ontwikkeling van rivierfuncties integraal bekijken. 		
EFFECTIEF HANDELEN	Maatregelen en oplossingen	Met welke rivierkundige maatregelen zijn knelpunten in rivierfuncties op te lossen?	<ul style="list-style-type: none"> - (CHR) - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project) - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - International Meuse symposium 	<ul style="list-style-type: none"> - We ontwikkelen maatregelen voor allerlei knelpunten. - We kunnen de vervanging van kunstwerken en assetmanagement integraal benutten. - We kunnen het rivieronderhoud verduurzamen. 	

			<ul style="list-style-type: none"> - MERLIN - Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR) - Rijn2040 (ICBR) 	
		Met welke andere maatregelen zijn de knelpunten in de rivierfuncties op te lossen?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - Verkenning watervraag- en aanbod RIBASIM Maas (RIWA-Maas project) - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - International Meuse symposium - MERLIN - Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR) - Rijn2040 (ICBR) - NAPSEA 	
		Hoe kunnen de vervanging van kunstwerken en assetmanagement knelpunten in rivierfuncties oplossen?		
		Hoe kunnen beheer en onderhoud bijdragen aan een duurzaam riviersysteem?	<ul style="list-style-type: none"> - Plan van aanpak voor de beheersing van uitzonderlijke laagwatersituaties in het stroomgebied van de Maas - Zoetwaterecologie m.b.t. vis 	
Uitproberen en meten		Wat zijn lessen uit eerdere projecten voor de uitvoering van nieuwe maatregelen?	<ul style="list-style-type: none"> - ResiRiver - MERLIN - Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR) - Socio-Economische Scenario's (SES; CHR) - Rijn2040 (ICBR) 	<ul style="list-style-type: none"> - We kunnen grote ingrepen op kleine schaal testen. - We benutten eerdere ervaring om maatregelen te verbeteren.
		Welke veelbelovende concepten moeten we testen in pilots?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn - MERLIN - Sediment management in the Rhine catchment (CHR en ICBR) 	
		Hoe zijn pilots op te schalen?	<ul style="list-style-type: none"> - ResiRiver - MERLIN 	
Adaptieve strategieën		Wanneer zijn rigoureuze veranderingen nodig, in de rivier of het gebruik?	<ul style="list-style-type: none"> - MERLIN 	<ul style="list-style-type: none"> - We kunnen toekomstbestendige strategieën ontwikkelen.
		Wat zijn adaptieve routes naar nieuwe strategieën?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn (CHR) - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - MICCA - MERLIN 	<ul style="list-style-type: none"> - We kunnen integrale afwegingen maken.

Samenwerken	Wat zijn de criteria voor de integrale afweging van keuzes in uitvoering en beheer?	<ul style="list-style-type: none"> - MICCA - Rivers2Morrow 	<ul style="list-style-type: none"> - We kunnen inspelen op de energietransitie en andere maatschappelijke opgaven. - Bestuurders en belanghebbenden kunnen effectief sturen op de ontwikkeling van de rivieren.
	Van welke stappen krijgen we geen spijt?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn (CHR) - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - MERLIN 	
	Welke opgaven in en om de rivier vragen om (inter)nationale keuzes en samenwerking?	<ul style="list-style-type: none"> - SedNet - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn (CHR) - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - International Meuse Symposium - MICCA - STEMP (ICBR) → temperatuur focus - STARS4Water - Rijn2040 (ICBR) 	
	Hoe kunnen rivierkundige ingrepen en maatschappelijke transitie elkaar versterken?	- RIVERHOOD	
	Wat is een effectieve vorm voor bestuurlijke besluitvorming?	<ul style="list-style-type: none"> - Grensoverschrijdend sedimentmanagement Rijn (CHR) - Grensoverschrijdende afstemming sedimentbeheer grensgebied Rijn - International Meuse Symposium - ResiRiver - MERLIN - Socio-Economische Scenario's (SES; CHR) - NAPSEA 	
Wat is een effectieve vorm voor participatie?	<ul style="list-style-type: none"> - SedNet - STARS4Water - MICCA - REACT - MERLIN - Socio-Economische Scenario's (SES; CHR) 		

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