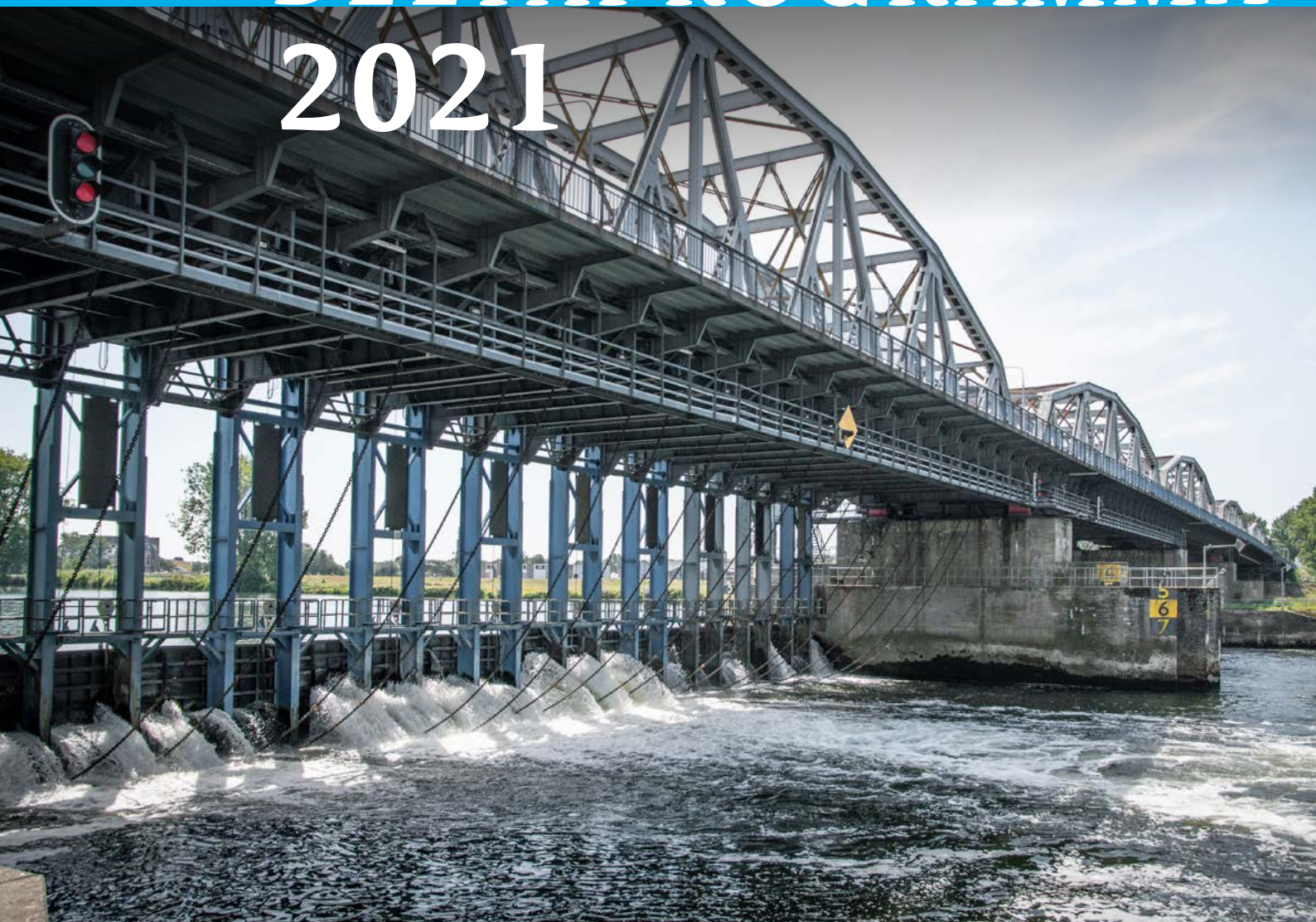




ACTUALISATIE KENNISAGENDA  
DELTAPROGRAMMA 2021

**NATIONAAL**  
**DELTAPROGRAMMA**  
**2021**



Achtergronddocument E

# Actualisatie Kennisagenda Deltaprogramma 2021

## Actualisatie Kennisagenda Deltaprogramma 2021

Dit achtergronddocument geeft een actueel beeld van de kennis die ontwikkeld en verspreid wordt binnen het Deltaprogramma. Deze kennis is van belang voor het nader uitwerken, uitvoeren of bijstellen van de delta-beslissingen en de voorkeursstrategieën. De kennisvragen vormen input voor de kennisprogrammering van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, provincies, STOWA, KNMI, Deltares en universiteiten en worden deels opgepakt binnen het Nationaal Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK).

Ten opzichte van de vorige kennisagenda (Deltaprogramma 2019) hebben er een aantal mutaties plaatsgevonden. Zo zijn een aantal kennisonderwerpen samengevoegd of juist gescheiden, en zijn oude kennisonderwerpen inmiddels afgerond (A) of nog lopend (L) en nieuwe kennisvraagstukken geagendeerd (N). Daarnaast zijn verwijzingen naar (oude) kennisonderwerpen van de kennisagenda van het Deltaprogramma 2019 opgenomen. Nu de kennisontwikkeling inmiddels op gang is gekomen en resultaten steeds meer beschikbaar komen, is een aparte tabel samengesteld met activiteiten op het gebied van 'kennisdelen'.

# 1 Kennisontwikkeling, stand van zaken juli 2020

## Deltaprogramma Generiek (DP)

### DP-1: Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS) (N)

Hoe de zeespiegel zich na 2050 zal ontwikkelen en welke maatregelen we wel en niet kunnen nemen is nog onvoldoende bekend. Het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS) is hierop gericht. Het kennisprogramma is gestart in 2019 en loopt tot 2026. De uitkomsten van het programma zullen meegenomen worden in de tweede zesjaarlijkse herijking van het Deltaprogramma, die zal landen in het DP2027. Meer informatie kan [hier](#) worden gevonden.

Centraal staan de effecten van zeespiegelstijging op het watersysteem rond waterveiligheid (kustfundament, waterkeringen) en zoetwatervoorziening, de samenhang met mogelijke veranderingen in rivierafvoer, en directe en indirecte effecten op havens/scheepvaart, ruimtegebruik, landbouw en natuur/ecologie. In de eerste fase (2020-2022) concentreert KP ZSS zich op het in kaart brengen van de impact op en de keuzes voor het (hoofd)watersysteem (waterveiligheid en zoetwater), met oog voor effecten op andere sectoren. In een volgende fase (2023-2025) wordt de impact op de andere regionale systemen en functies meer gericht uitgediept.

KP ZSS is opgebouwd uit vijf onderling samenhangende werksporen. De komende jaren zal het onderzoek met name gericht zijn op de sporen I, II en III.

#### *Spoor I fundamenteel onderzoek Antarctica: wat kunnen we verwachten?*

Dit spoor richt zich op het verkleinen van de onzekerheid over de mechanismen die werken in de ijskappen op Antarctica en op het vergroten van de kennis over wat dit betekent voor de zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust.

#### *Spoor II systeemverkenningen: wat is de houdbaarheid en opreikbaarheid van de voorkeursstrategieën?*

Bij deze systeemverkenningen wordt het watersysteem op regionale en landelijke schaal in samenhang beschouwd. De scope is breder dan het watersysteem; het gaat onder meer ook om de impact op havens, scheepvaart, ruimte en natuur. In feite gaat het om een update van de systeemkennis onder het Deltaprogramma, met als centrale vraagstelling: wat is de houdbaarheid van de voorkeursstrategieën en deltabeslissingen en hoe kunnen deze eventueel opgerekt worden. Modellen zullen moeten worden aangepast en fundamentele kennishiaten, bijvoorbeeld ten aanzien van toekomstige extreem hoge en lage rivierafvoeren, moeten wellicht worden ingevuld.

#### *Spoor III doorontwikkeling signaleringssystematiek: wanneer handelen?*

Gericht op de doorontwikkeling van de systematiek Meten-Weten-Handelen van het Deltaprogramma, met als doel een versnelling van de zeespiegel langs de Nederlandse kust tijdig en betrouwbaar te kunnen signaleren.

#### *Spoor IV alternatieven en adaptatiepaden: wat is ons handelingsperspectief in de verre toekomst?*

Dit is in eerste instantie een verkenning en inventarisatie van alternatieve strategieën voor de verre toekomst, van mogelijke synergie/frictie met landelijke transitie (landbouw, energie, woningbouw, natuur), en van consequenties voor veiligheid en ruimtelijke en sociaaleconomische impact. De belangrijkste doelstelling is het identificeren van acties die we de komende decennia moeten doen of laten om opties voor toekomstige oplossingen open te houden. Spoor V implementatie: communicatie, participatie, governance, transitie management. Voor transitie management (en gedragsverandering) wordt onder meer onderzocht wat nodig is om ons land klaar te maken voor een andere aanpak in de toekomst, hoe we bij het nemen van ruimtelijke beslissingen rekening kunnen houden met

de mogelijke zeespiegelstijging op lange termijn, en hoe bestuurders daar richting aan kunnen geven.

#### **DP-2: Meten, Weten, Handelen - Indicatoren doelbereik (A/N)**

In 2017 en 2018 is door Deltares, het Planbureau voor de Leefomgeving, RHDHV en Rijkswaterstaat gewerkt aan het ontwikkelen van een consistente set indicatoren waarmee doelbereik op het gebied van de Deltaprogramma thema's waterveiligheid, zoetwater, en ruimtelijke adaptatie in beeld kan worden gebracht. De stand van zaken is gerapporteerd in het Meten, Weten, Handelen- achtergronddocument, [achtergronddocument A](#) bij het Deltaprogramma 2019 (A). Gewerkt wordt aan een herijking van de methodologie voor Meten, Weten, Handelen, waarbij wordt gekeken of de manier waarmee we hier nu mee omgaan voor verbetering vatbaar is (N).

#### **DP-3: Kennisvragen in het kader van eerste zes jaarlijkse herijking (A)**

De gebiedsgerichte en thematische deelprogramma's hebben geïnventariseerd welke ontwikkelingen aanleiding kunnen vormen voor een aanpassing van de deltabeslissingen en de voorkeursstrategieën. Op basis van de resultaten van onderzoek dat hiernaar is verricht zijn in [synthesedocumenten](#) voorstellen onderbouwd voor aanpassingen. Deze zijn door een onafhankelijk wetenschappelijk samenwerkingsverband gereviewed. Eventuele kennisvragen die uit deze herijking naar voren zijn gekomen zijn verwerkt in deze geactualiseerde kennisagenda.

#### **DP-4: Nationaal Water Model (L)**

Het Nationaal Water Model (NWM) is een computermodel dat inzicht geeft in waterveiligheid, zoetwaterverdeling en waterkwaliteit in Nederland nu en in de toekomst. Het model berekent hoe het water zich beweegt, bijvoorbeeld hoe het rivierwater stroomt en het grondwater zakt en stijgt in de ondergrond. Het model berekent ook het zoutgehalte van het water en de watertemperatuur. Naast een actueel beeld laat het model de verwachtingen voor de jaren 2050 en 2085 zien. In 2020 wordt gewerkt aan de volgende zaken:

1. Het instrumentarium wordt geschikt gemaakt voor het kennisprogramma zeespiegelstijging.
2. Voor het Deltaprogramma Zoetwater wordt een voorkeurs- en economisch pakket doorgerekend.
3. Het waterkwaliteitsinstrumentarium wordt verder verbeterd en geschikt gemaakt voor het 7e Nitraatactieprogramma (7e NAP) en de 3e Generatie Stroomgebiedsbeheerplannen.

#### **DP-5: Deltascenario's (N)**

Ten behoeve van de volgende herijking van het Deltaprogramma in 2026 zijn rond 2023 geactualiseerde deltasenario's nodig. Hierin zullen de meest recente inzichten verwerkt worden over klimaatverandering en sociaal-economische ontwikkelingen. Het KNMI is inmiddels

gestart met de actualisatie van de nieuwe klimaatscenario's 2023. Deze zullen voor een belangrijk deel gebaseerd zijn op de nieuwe IPCC rapporten over klimaatverandering die de komende jaren verschijnen (2022: 6th Assessment Synthesis Report). Vanuit Staf deltacommissaris wordt deelgenomen aan de KNMI klankbordgroep KNMI 2023 scenario's. Staf deltacommissaris heeft met PBL gesprekken gestart over het actualiseren van de WLO-socialeconomische scenario's.

#### **Waterveiligheid (WV)**

##### **WV-1: Lange termijn kennisontwikkeling 'techniek' (L)**

In 2020 is een geactualiseerde kennisagenda waterveiligheid van DG Water en Bodem (DGWB; voorheen DGRW) van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat beschikbaar gekomen. Deze kennisagenda waterveiligheid staat [hier](#).

De onderwerpen binnen het thema 'techniek' van kennisagenda waterveiligheid zijn verwerkt in de kennisonderwerpen WV-1 tot en met WV-3 (WV-4 is inmiddels afgerond).

De kennisontwikkeling voor het thema 'kering' vindt plaats binnen het programma Kennis voor Keringen (KvK). Dit onderzoekprogramma is in 2018 gestaart om de beoordelings- en ontwerpinstrumenten van waterkeringen steeds beter te laten aansluiten op de overstromingsrisico-benadering.

De belangrijkste thema's binnen dit programma zijn op hoofdlijnen de bepaling van de hydraulische belastingen, de systematiek van faalpaden en de drie soorten 'gebeurtenissen' die kunnen leiden tot bresvorming en een overstroming: dijk- of duinerosie, verlies van stabiliteit van de waterkering en interne erosie (piping). De hieronder beschreven onderzoeken dienen te leiden tot een scherpere bepaling van de overstromingskans van de waterkering:

- Hydraulische belastingen: Hydraulische belastingen worden gedreven door combinaties van getij, wind en golven. Deze worden door modellen vertaald naar waterstanden en golfbelasting bij de waterkering. Bij dit onderzoek wordt gewerkt aan een betere beschrijving van de maatgevende mechanismen en aan een beter inzicht in welke aspecten van belang zijn voor het falen van de waterkering. De vertaalslagen via modellen leiden tot meer accurate voorspellingen van hydraulische belastingen op waterkeringen.
- Faalpaden: Dit betreft een beschrijving van daadwerkelijk optredende gebeurtenissen die leiden tot een overstroming. De theoretische aanpak, met vastlegging van uitgangspunten en aannamen, is afgerond. Hiermee zijn de uitgangspunten vastgelegd ten behoeve van een verdere uitwerking gericht op daadwerkelijke toepassing.
- Dijkerosie of duinerosie: Onderzoek is gericht op het beter in beeld te brengen van de erosieprocessen en de dominante faalpaden van de initiële schade aan de



bekleding of aan de aanwezige overgangsconstructie, wat uiteindelijk leidt tot het falen van de dijk of het duin.

- Verlies van stabiliteit van de waterkering (macro-instabiliteit): Het onderzoek is vooral gericht op het scherper bepalen van de sterkte-eigenschappen van de ondergrond en op het bepalen van de dominante faalpaden na een initiële taludafschuiving.
- Interne erosie van de waterkering (piping): In de afgelopen jaren 2018-2019 is het onderzoek naar piping gericht op zowel een betere beschrijving van de fysica als op de vertaling van meetgegevens naar modelinvoer. De bevindingen kennen een verschillende mate van rijpheid in relatie tot toepasbaarheid. De onderzoekresultaten worden nu vertaald naar concrete handelingsperspectieven voor beheerders: wat te gebruiken en onder welke condities of (lokale) kenmerken. Op basis hiervan wordt het programma voor 2020 en verder opgesteld gericht op een realistische modellering van de geohydrologie.

Ook STOWA heeft een kennisprogramma gericht op waterveiligheid, ten behoeve van de waterschappen en Rijkswaterstaat. Zie de [strategienota](#) van STOWA voor 2019-2023.

#### **WV-2: Doorontwikkeling Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (L)**

Doel van het programma BOI is het op orde brengen en doorontwikkelen van het instrumentarium waarmee een primaire waterkering op basis van een realistische overstromingskans kan worden beoordeeld of ontworpen. Het programma BOI levert een instrumentarium waarmee een goede overstromingskans is te bepalen ('instrumenten op orde') en kan niet los worden gezien van programma's voor de ontwikkeling van kennis en kunde, de implementatie van het uitvoeringskader zorgplicht en de doorontwikkeling van het HWBP.

Verschillende partijen (Rijk, beheerders, kennisinstellingen, markt) werken samen aan de doorgaande ontwikkeling van nieuwe kennis, methoden en instrumenten voor de optimalisatie van de overstromingsrisicobenadering.

Het instrumentarium ten behoeve van de beoordeling en de ontwerpverificatie van primaire waterkeringen wordt consistent, begrijpelijker, beter aansluitend op de werkprocessen van de beheerder, inhoudelijk beter en beter te beheren. Leidmotief daarbij is 'scherp beoordelen en reëel ontwerpen' in de hele keten. Onder scherp beoordelen wordt verstaan dat onnodig conservatisme uit de beoordeling wordt gehaald en de beheerder zo dicht mogelijk in de buurt komt van de daadwerkelijke overstromingskans. Ook hoort hierbij het verkleinen van onzekerheden. Onder reëel ontwerpen wordt verstaan dat een waterkering wordt ontworpen die tijdens de gehele levensduur aan de geldende overstromingskans voldoet, zonder dat er overbo-

dige veiligheidsmarges worden meegenomen. De kans dat een ontwerp dat nu wordt gemaakt ook daadwerkelijk het einde van de levensduur haalt, moet voldoende groot zijn. Ook hier geldt dus feitelijk het zo dicht mogelijk benaderen van de overstromingskans.

Tot 2023 wordt een volgende stap gezet richting 2050, het jaar waarin de waterveiligheid in Nederland op orde moet zijn; alle waterkeringen voldoen dan aan de norm. De ontwikkeling van het instrumentarium en de implementatie van de overstromingskans is in 2023 dan ook nog niet gereed. In de periode tot 2023 zullen projecten worden uitgevoerd die een relatief grote bijdrage aan het programmadoel hebben en die passen binnen het beschikbare budget.

#### **WV-3: Onderzoeksprogramma 'all-risk' (L)**

Het onderzoeksprogramma 'all-risk' onderzoekt de knelpunten van de implementatie van de nieuwe normen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het interdisciplinaire onderzoek bestaat uit een mix van verdiepend technisch onderzoek (70%) en integrerend onderzoek (30%). Het technische onderzoek gaat onder andere in op de betrouwbaarheid van de waterkeringen door gebruik te maken van nieuwe technieken. Het integrerende onderzoek richt zich onder andere op de landschappelijke inpassing en de juridische aspecten. Het programma staat onder leiding van de TU Delft en wordt gefinancierd door NWO met cofinanciering vanuit het HWBP. Het HWBP, de waterschappen en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zijn nauw betrokken.

#### **WV-4: Projectoverstijgende verkenningen (POV's) (A)**

In Projectoverstijgende verkenningen (POV's) stond de samenhang tussen het HWBP en de uitvoering van individuele projecten centraal. Hierdoor konden innovaties over projecten heen worden ontwikkeld. Met uitzondering van de POV Dijken met Gebiedseigen Grond zijn alle POV's afgerond (Centraal Holland, Piping, Macrostabieleit, Waddenzeedijken, Voorlanden, Systeemuitwerking Hoogwaterperspectief Overijsselse Vecht, Kabels en Leidingen). De POV's hebben geleid tot:

- Nieuwe werkwijzen en rekentechnieken (werkplaats piping, actuele sterkte macrostabieleit, probabilistische bepaling hoogte) die leiden tot een forse reductie van veiligheidsopgave;
- Doorontwikkeling van technische innovaties die leiden tot een forse besparing in kosten;
- Toepassing van productinnovaties rondom macrostabieleit en piping in (pilot)projecten;
- Experimenten met nieuwe waterveiligheidsconcepten;
- Samenwerking in de gouden driehoek die leidt tot snellere ontwikkeling en toepassing van technische innovaties. Deze kennis kan deels in WBI, OI of bij de herstructurering van de technische leidraden landen.

#### **WV-5: Kennis- en Innovatieagenda HWBP (N)**

In de Kennis- en Innovatieagenda van het HWBP voor de komende jaren zal worden gewerkt aan de toepassing van de kennis die is ontwikkeld binnen de POV's (zie WV-4). Dit gebeurt binnen een drietal thema's:

1. Ontwerp- en uitvoeringstechnieken, waarbij ontwikkelde kennis wordt geïmplementeerd op het gebied van piping, macrostabiliteit, dijkerosie en kunstwerken. Een integrale aanpak, waarbij faalmechanismen in samenhang worden opgepakt, staat hierbij centraal. Daarbij ligt de focus op het ontwerp en de uitvoering in de praktijk.
2. Strategie en aanpak projecten, waarbinnen kennis centraal staat voor het proces van uitvoering van de maatregelen van het HWBP. Het doel van dit thema is de aanpak van de veiligheidsopgave op zowel het trajectniveau als het niveau van uitvoering van projecten te optimaliseren. Dit gebeurt op een aantal sporen: het slim faseren van projecten op basis van urgentie door gebruik te maken van de LCC-benadering (Life Cycle Costing); duurzaamheid als onderdeel van alle HWBP-projecten; werken in lijn met Natura 2000 en natuurlijk bouwen; werken met integrale processen en op basis van de omgevingswet; (innovatieve) contractvorming die voldoende mogelijkheden biedt om technische innovaties binnen een project toe te laten.
3. Benutten ruimte overstromingskansnormen, waarbij onderzoek en kennisontwikkeling zijn gericht op een ander type maatregelen om de veiligheidsopgave te reduceren dan reguliere dijkersterking. Daarbij gaat het om onder meer gevolgbepaling, extra bescherming van kwetsbare of vitale infrastructuur en maatregelen bovenstrooms waarmee de veiligheidsopgave benedenstrooms kan worden verkleind (systeemmaatregelen).

Klik [hier](#) voor meer informatie.

#### **Zoetwater (ZW)**

##### **ZW-1: Watersysteemkennis**

###### *Slim watermanagement (L)*

Rijkswaterstaat, waterschappen, STOWA, marktpartijen en kennisinstellingen voeren in NKWK-verband samen onderzoek uit naar slim watermanagement. Dit onderzoek bestaat uit samenhangende maatregelen om watertekort en wateroverlast te vermijden en te beperken door de beschikbare capaciteit van het (regionale en hoofd)watersysteem beter te benutten. De looptijd van dit onderzoek is 2016-2021 en meer informatie is [hier](#) en [hier](#) te vinden. Uit de evaluatie van de droogte van 2018 is de meerwaarde van slim watermanagement gebleken. Hierop is besloten om het principe van slim watermanagement verder uit te werken en te institutionaliseren.

##### *Zouttolerantie bij landbouwgewassen (L)*

Sinds 2015 onderzoekt Alterra samen met Rijkswaterstaat, STOWA en de ministeries van Economische Zaken en Klimaat en Infrastructuur en Waterstaat de zouttolerantie van landbouwgewassen. Een van de onderdelen van dit onderzoek is een literatuurstudie naar variatie in zouttolerantie in verschillende gewasgroei stadia (reeds afgerond).

##### *Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)*

Een snellere stijging van de zeespiegel dan waar binnen het Deltaprogramma nu van wordt uitgegaan heeft voor de zoetwatervoorziening gevolgen via de verzilting. Hierdoor zal naar verwachting de verzilting toenemen, zowel via het grondwater door een groter drukverschil tussen de hogere zeestand en het land, als via het oppervlaktewater (riviermondingen en kanalen). Deze doorwerking van een snellere zeespiegelstijging op de verzilting zal worden onderzocht.

##### **ZW-2: Nederlands Hydrologisch Instrumentarium en doorontwikkeling Nationaal Water Model (L)**

Het Deltaprogramma Zoetwater (DPZW) is een belangrijke gebruiker van het Nationaal Water Model (NWM) (zie ook DP-4). Het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI) levert de input voor het Nationaal Water Model waarmee DPZW de basis prognose zoetwater maakt. Op basis van bevindingen uit zoetwateranalyses wordt het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI) continu verbeterd. Het onderzoek voor het verbeteren van het NHI en het NWM loopt in ieder geval door tot 2023.

Een van de verbeteringen waar de komende jaren aan wordt gewerkt is de formulering van verdamping in NHI. Dit is een belangrijke post op de waterbalans, maar ook de post met de grootste onzekerheid in de hydrologische modellering. Met name de beschrijving van gewasverdamping en de open water verdamping vraagt nader onderzoek. De formulering van open water verdamping wordt onder andere op basis van metingen verbeterd.

##### **ZW-3: Economisch modelinstrumentarium**

###### *Waterwijzers Natuur (L) en Landbouw (A)*

De Waterwijzers Natuur en Landbouw zijn onderdeel van het economisch modelinstrumentarium en worden periodiek verbeterd n.a.v. nieuwe inzichten. De Waterwijzer Natuur helpt bij het in kaart brengen van effecten op de terrestrische natuur van een veranderende waterhuishouding als gevolg van klimaatscenario's en andere beheerstrategieën. Dit kan op zowel landelijke als regionale schaal. Daarnaast wordt binnen de waterwijzer Natuur de stikstofdepositie meegenomen binnen de laatste fase van ontwikkeling. Met de Waterwijzer Landbouw kan voor verschillende typen landbouw (melkvee, akkerbouw, bollenteelt) droogte-, nat- en zoutschade bepaald worden bij verschillende meteorologische condities en klimaatscenario's. De waterwijzer is ook te gebruiken voor het bepalen van de

effectiviteit van waterhuishoudkundige maatregelen. Meer informatie over de Waterwijzer Natuur en de Waterwijzer Landbouw kan [hier](#) gevonden worden.

#### *Imprex (A)*

Dit EU onderzoeksproject was onder meer gericht op het ontwikkelen en toepassen van een risicobenadering voor droogte en watertekort. De resultaten van het onderzoek helpen bij het onderbouwen van besluitvorming rond waterbeschikbaarheid en dragen bij aan de ontwikkeling van het beslissingsondersteunend instrument (BOI). Het project is afgerond en de stap naar de toepassing van de onderzoeksresultaten wordt nu gezet. Voor meer informatie, klik [hier](#).

#### **ZW-4: Hydrologische en economische effectiviteit van (regionale) maatregelen**

##### *Lumbricus (L)*

Informatie over Lumbricus is te vinden in HZG-1. Innovatieve pilots klimaatadaptatie (A). Met behulp van innovatieve pilots klimaatadaptatie is ervaring opgedaan met het vergroten van de regionale zelfvoorzienendheid door het beter benutten van beschikbare waterbronnen, verbeterde en nieuwe manieren van opslaan en vasthouden van water en efficiënter gebruik en slimmere sturing van het watersysteem. Meer informatie over de verschillende innovatieve klimaatadaptatiepilots gericht op zoetwater kan ook gevonden worden in ZWD-5 van deze kennisagenda, en via de [website](#) van het Deltaprogramma.

##### *Additionele innovatief onderzoeksprogramma (L)*

Met het project ‘Temmen van brakke kwel’ wordt de kennis van de zoet-zoutwaterhuishouding in een diepe polder met veel brak kwelwater (De Horstermeer) vergroot, inclusief het effect van het oppompen van brak grondwater. Daarnaast heeft het project tot doel om de mogelijkheden te onderzoeken van het zuiveren van opgepompt brak water ten behoeve van de drinkwatervoorziening van Amsterdam en het verwerken van het concentraat dat overblijft na zuivering. Het project loopt tot en met 2021. Meer informatie over dit project is [hier](#) te vinden.

#### **ZW-5: Adaptief Deltamanagement**

##### *Knelpuntenanalyse en zoetwaterstrategie 2.0 (A)*

In het project Knelpuntenanalyse en zoetwaterstrategie 2.0 zijn knelpunten in vraag naar en aanbod van zoetwater (nu en in de toekomst) onderzocht, inclusief maatregelen die deze knelpunten kunnen reduceren. Onderdeel van de knelpuntenanalyse is een economische analyse waarvoor het economisch instrumentarium op orde is gebracht. De uitkomst van de knelpuntenanalyse en de dialoog daarover met de gebruikers vormt de onderbouwing voor de maatregelen uit fase 2 van het Deltaplan Zoetwater (2022-2027).

##### *Klimaatbestendige zoetwatervoorziening hoofdwatersysteem (L)*

Naar aanleiding van de droge zomers van 2018 en 2019 is een strategie uitgewerkt waarmee de kans op watertekorten als gevolg van verzilting en uitputting van de zoetwaterbuffers afneemt, zonder grote ingrepen in het hoofdwatersysteem. De strategie is een stip op de horizon die onderdeel vormt van de herijking Deltabeslissing zoetwater waar in 2021 een regeringsbesluit over wordt genomen. Via het principe van lerend implementeren vindt getrappt uitwerking plaats van (onderdelen) van de strategie. In het Deltaprogramma 2028 vindt uiteindelijk besluitvorming plaats over de strategie. Zie voor meer informatie over de kennisontwikkeling van Deltaprogramma Zoetwater ook de [Kennisagenda Zoetwater](#)

#### **Ruimtelijke Adaptatie (RA)**

##### **RA-1: Kennisaanpak Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (N)**

Binnen het de Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) wordt gewerkt met een projectteam kennisaanpak DPRA. Deze kennisaanpak richt zich op een kennishuishouding en kennisinfrastructuur die relevante kennisvragen identificeert, verzamelt en programmeert. Dit gebeurt in afstemming met het Veluwebeeraad (waar afgevaardigde bestuurders van provincies, gemeenten, waterschappen, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, omgevingsdiensten en kennisinstellingen aan deelnemen) en de onderzoekslijn NKWK Klimaatbestendige Stad. De Nationale KlimaatAdaptatie Strategie (NAS) wordt met het DPRA geïntegreerd tot één programma klimaatadaptatie. Vanuit dit programma wordt voor kennisontwikkeling intensief opgetrokken met het Deltaprogramma Zoetwater.

##### **RA-2: Stimuleringsprogramma Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (A)**

De 4e tranche impactprojecten, gestart in 2018, is afgerond. Partijen zijn gefaciliteerd met kennisinzet om concrete projecten met voorbeeldfunctie te realiseren. De focus lag op het voeren van de risicodialoog en het opstellen van een strategie. Daarbij ging het om het vergroten van het bewustzijn over de kwetsbaarheid voor klimaatextremen en het verkleinen van deze kwetsbaarheid met concrete maatregelen in samenspraak met relevante gebiedspartners. Voor meer informatie, klik [hier](#). Het Stimuleringsprogramma is afgerond.

##### **RA-3: Onderzoek Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie Grondwaterpeilbeheer (A/N).**

Het onderzoek naar actief grondwaterpeilbeheer in stedelijk gebied, gestart in 2016, is afgerond. In 2019 zijn twee case studies uitgevoerd waarin onderzoek naar de effectiviteit van dit middel centraal is gesteld (A). Voor meer informatie, klik [hier](#). Er komt mogelijk een vervolg waarin het grondwaterpeilbeheer wordt onderzocht in relatie tot effecten op het tegengaan van bodemdaling in bebouwd gebied (N).

#### *Impactanalyse en monitoring klimaatadaptatie (L)*

Er wordt een opdracht voorbereid voor het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) om een kennis- en monitoringssysteem voor klimaatadaptatie te ontwikkelen, dat bruikbaar is voor NAS en in het bijzonder ook voor DPRA, DPZW en andere Deltaprogramma's. In dit systeem komen onder meer de impacts van klimaateffecten, inzichten in effectiviteit van maatregelen en output en outcome. Overleg hierover vindt plaats tussen DPRA, DPZW, IenW, andere ministeries en Staf deltacommissaris.

#### *Klimaatbestendig inrichten (L)*

In opdracht van DPRA wordt onder meer onderzoek gedaan naar (1) het inzetten van financiële prikkels als instrument van gemeenten, waterschappen en provincies om private partijen te bewegen om klimaatbestendig en waterrobuust in te richten, (2) waterbalans stedelijk gebied (vraag en aanbod), (3) gedrag en klimaatverandering, (4) droogte in de stad en (5) klimaatbestendig en waterrobuust: wat kunnen we hieronder verstaan. Meer informatie hierover kan [hier](#) gevonden worden.

#### **RA-4: NKWK Klimaatbestendige Stad – Kennisagenda en onderzoeksprogramma (L)**

Klimaatbestendige Stad is een van de onderzoekslijnen binnen het Nationaal Kennis en Innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK). Binnen NKWK-Klimaatbestendige Stad is een kennisagenda opgesteld met (op het moment van schrijven van dit rapport) dertien thema's in de vorm van een groeidocument. Deze kennisagenda wordt regelmatig bijgewerkt en thema's zijn onder meer groenblauwe maatregelen, kosten, baten & financiering van adaptatiemaatregelen, governance, grondwater en ondergrond. Het groeidocument is [hier](#) te vinden.

Vanaf 2017 is een onderzoeksconsortium operationeel binnen de onderzoekslijn NKWK- Klimaatbestendige Stad, dat delen van de kennisagenda Klimaatbestendige Stad uitvoert. Het onderzoek richt zich onder meer op schade door klimaatverandering, groenblauwe maatregelen, en kosten, baten en financiering van adaptatiemaatregelen. Twee voorbeelden van ontwikkelde tools zijn de Klimaatshadeschatter en de Toolbox Klimaatbestendige Stad. Met deze toolbox kunnen klimaatmaatregelen in de stedelijke omgeving worden geprojecteerd waarvan vervolgens de kosteneffectiviteit kan worden bepaald. Voor meer informatie, klik [hier](#).

### **IJsselmeergebied (IJM)**

#### **IJM-1: Nieuw Peilbesluit IJsselmeergebied - flexibel peilbeheer**

##### *Vorbereiding: uitwerken sturingscriteria (A)*

De sturingscriteria voor flexibel peilbeheer in het IJsselmeergebied zijn in 2017 uitgewerkt in samenwerking

met betrokken waterschappen. Nadat deze in uitvoeringsprotocollen zijn uitgewerkt (een jaar na formeel vaststellen nieuw Peilbesluit IJsselmeergebied) en vastgesteld, kan het peilbeheer volgens deze uitvoeringsprotocollen worden uitgevoerd.

##### *Monitoring en evaluatie: lerend implementeren van flexibel peilbeheer (L)*

Hierna start een fase van lerend implementeren. Om te leren van deze nieuwe vorm van beheer, worden meetgegevens en praktijkervaringen van de (water) beheerders jaarlijks bijeengebracht in het regionaal waterbeheerdersoverleg IJsselmeergebied en in samenhang met elkaar geanalyseerd en geëvalueerd. Naar aanleiding hiervan kunnen de criteria en daarmee ook de sturingsprotocollen worden bijgesteld. De uitvoering van flexibel peilbeheer is gestart in 2019 en zal gefaseerd plaatsvinden. Hierbij kan de aanleg en oplevering van de extra afvoercapaciteit op de Afsluitdijk een rol spelen. Verder is in het nieuwe peilbesluit IJsselmeergebied een evaluatie van de feitelijke milieugevolgen opgenomen. Het evaluatieonderzoek is gericht op het meten, berekenen en waarnemen van de werkelijk optredende effecten en op mogelijke aanvullende maatregelen. De evaluatie wordt uiterlijk zes jaar na inwerkingtreding van dit peilbesluit uitgevoerd.

Rapporten over het nieuw Peilbesluit IJsselmeergebied zijn [hier](#) te vinden.

#### **IJM-2: integrale studie waterveiligheid en peilbeheer (A/L)**

Integrale studie waterveiligheid en peilbeheer (ISWP) IJsselmeergebied heeft tot doel om het inzicht te vergroten in de samenhang tussen waterafvoer, waterveiligheid en peilbeheer in het IJsselmeergebied. Dit vormt de kennisbasis voor beslissingen over inrichting en beheer na 2050. In 2017 zijn, na verkenning van de wateropgave, het opzetten van een rekeninstrumentarium en het uitvoeren van pilotberekeningen, strategieën voor het toekomstige peilbeheer geanalyseerd. Het betreft zowel hydrologische doorrekening als het bepalen van de kosten van dijkversterkingen en van waterafvoer. Het rapport hierover is april 2018 afgerond. In de eindrapportage (juni 2019) staan drie aanvullende kennisvragen in relatie tot de vervangingsopgave van de spuisluizen opgenomen zijn:

- Leer uit de praktijk: analyseer de ervaringen met ander peilbeheer, met pompen op de Afsluitdijk en met extreme situaties als de droogte in 2018.
- Werk de mogelijkheden voor een ontwerp van waterafvoermiddelen zo uit, dat uitbreiding van de pompcapaciteit snel en efficiënt mogelijk wordt (adaptiviteit).
- Doe nader onderzoek naar de mogelijkheden om de faalkansen van waterafvoermiddelen te beperken.

Een andere kennisvraag vanuit de regio is wat de effecten zijn van het Toekomstbestendig Watersysteem IJsselmeergebied op de aangrenzende regio's.



### **IJM-3: Studie water bewaren in achteroevers (L)**

Veranderingen in waterbeheer roepen vragen op over het ruimtelijk gebruik van gebieden. In welke mate zijn er kansen en bedreigen voor allerlei vormen van gebruik? Ruimtelijke adaptatie lijkt een sleutelwoord, maar hoe doe je dat dan? En wat betekent dat voor de regio?

Rijkswaterstaat heeft de afgelopen jaren in nauwe samenwerking met diverse partners geëxperimenteerd met waterberging in (binnendijkse) achteroevers, namelijk de Koopmanspolder en de Wieringermeer. Binnen deze experimenten is onderzocht welke kansen er zijn met binnendijkse waterberging met water uit het hoofdwatersysteem (in dit geval het IJsselmeer) in combinatie met selectief peilbeheer. In de achteroever Koopmanspolder en achteroever Wieringermeer zijn inzichten ontstaan voor respectievelijk ecologische en economische ontwikkelingen. De resultaten zijn toepasbaar en opschaalbaar. Het concept achteroever is gericht op het benutten van kostbaar zoet water, door het beter te verdelen in ruimte en tijd. Zeker na de droge zomers van afgelopen jaren is het wenselijk om te verkennen of het concept achteroevers, of varianten daarvan, te verbreden is naar andere gebruiksfuncties, of combinaties van functies. Denk dan aan drinkwater, recreatie en toerisme, klimaatbuffers (met mogelijke opslag CO<sub>2</sub> en stikstof), energie (zonnepanelen), biodiversiteit, kringlooplandbouw- en visserij. Voor meer informatie, klik [hier](#).

### **IJM-4: Verkenning peilbeheer in kader Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)**

In 2050 zijn de huidige spuicomplexen in de Afsluitdijk aan vervanging toe. Hoe kunnen we in de periode na 2050 de zeespiegelstijging opvangen? Dit alles vraagt een doorwrochte integrale afweging van de benodigde afvoercapaciteit, het gewenste peilbeheer, de manier waarop de waterveiligheid wordt gegarandeerd en de maatschappelijke en ecologische impact van eventuele maatregelen. Hiervoor moet kennis worden ontwikkeld.

### **IJM-5: Verkenning sturing meer Rijnwater naar IJsselmeer (N)**

Nieuwe berekeningen bevestigen dat er voor 2050 problemen kunnen ontstaan met watertekorten. Ook verzilting kan tot grote problemen leiden in het IJsselmeergebied, in tijden van droogte. Het Deltaprogramma Zoetwater heeft een 'mogelijke' strategie 2022-2027 voor het klimaatbestendig hoofdwatersysteem IJsselmeer en Markermeer bedacht, die om een nadere verkenning en uitwerking vraagt. Het gaat hierbij om de mogelijkheid de buffervoorraad in de meren beter te kunnen vullen en op peil te houden door de stuw bij Driel zodanig in te regelen dat er meer water over de IJssel gaat. Als de rivierafvoer verder daalt kan in tijden van droogte en ernstige neerslagtekorten het schaarse water vanuit de Waal, via het Amsterdam-Rijnkanaal naar het Markermeer worden gestuurd. Rijkswaterstaat Oost-

Nederland trekt dit traject.

### **IJM-6: Vervolg op JFF IJsselmeergebied (N)**

De langdurige droogte van 2018 heeft onverwachte knelpunten aan het licht gebracht in het IJsselmeergebied, waaronder verzilting en op het gebied van operationeel beheer. Nieuwe berekeningen bevestigen dat er voor 2050 problemen kunnen gaan ontstaan met watertekorten. Daarom worden zowel maatregelen om de watervraag te beperken als maatregelen om het aanbod te stabiliseren of te vergroten onderzocht.

## **Rijn-Maas delta (RMD)**

### **RMD-1: Ontwikkeling verzilting Haringvliet ten gevolge van kier (L)**

In 2018 is het kierbesluit voor de Haringvlietssluzen in werking getreden. Sindsdien staan de sluzen op 'een kier' en wordt hier ervaring mee opgedaan (lerend implementeren). (Voorheen RMD 3)

### **RMD-2: Bovenregionale systeemanalyse in kader Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)**

Zie RD-7

## **Kust (K)**

### **K-1: Kustgenese 2.0 (A)**

Kustgenese 2.0 is een langjarig onderzoeksprogramma waarbinnen kennis is ontwikkeld om de zandige kustlijn na 2020 in stand te houden en optimaal te beheren met het oog op waterveiligheid en met aandacht voor aspecten zoals ecologie. Het onderzoek is in NKWK-verband uitgevoerd samen met verschillende partijen, waaronder kennisinstellingen, marktpartijen en de Rijksoverheid (Rijkswaterstaat en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), klik [hier](#) voor meer informatie.

Het onderzoek binnen Kustgenese 2.0 richtte zich op drie kennisvragen:

1. Hoeveel zand is er op lange termijn nodig om de kust met de zeespiegel te laten meegroeien?
2. Waar en wanneer dient zand gesuppleerd te worden?
3. Hoe kan zand zo optimaal mogelijk gesuppleerd worden?

In 2020 is door Rijkswaterstaat een beleidsadvies opgeleverd aan DG Water en Bodem van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, gebaseerd op de volgende drie onderzoekslijnen:

1. Lange termijn kustonderzoek gericht op aanvullende monitoring en modelontwikkeling, resulterend in meer inzicht over de werking van zeegatsystemen en de uitwisseling van sediment in dieper water, de vaststelling en validatie van de grenzen van het kust-

- fundament, en het in kaart brengen van de zeespiegelstijging en bodemdaling.
2. Monitoring van de pilotsuppletie van de buitendelta van het Ameland- en Zeegat.
  3. Ecologische monitoring gericht op onderzoek naar het functioneren van het ecosysteem van de zeegaten en buitendelta's, en het verloop van het herstelproces van bodemleven na de pilotsuppletie.

Een datamanagementsysteem is opgesteld en online ingericht waarmee onderzoeksdata toegankelijk en beschikbaar zijn gemaakt. Meer informatie over Kustgenese 2.0 kan [hier](#) gevonden worden.

### **K-2: Zandmotor (L)**

In 2011 is de Nederlandse kust ten zuiden van Den Haag – tussen Ter Heijde en Kijkduin – uitgebreid met een megasuppletie van 21,5 miljoen kubieke meter zand, genaamd de Zandmotor. De Zandmotor is een pilotproject voor duurzaam en natuurlijk kustonderhoud, waarbij ruimte voor natuur en recreatie ontstaat. Door natuurlijke processen verplaatst het zand van de Zandmotor zich geleidelijk en voornamelijk noordwaarts langs de Delflandse kust. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (inclusief Rijkswaterstaat) leidt het kennisontwikkelingsprogramma van de Zandmotor en trekt daarin op met de provincie Zuid-Holland, universiteiten en kennisinstellingen. De eerste officiële resultaten zijn in 2016 tijdens het Zandmotor congres bekend gemaakt. Deze resultaten betreffen:

- De levensduur van de Zandmotor is langer dan voorzien;
- Duinvorming vindt minder snel plaats dan verwacht;
- Flora: meer plantensoorten, meer groeiplaatsen;
- Fauna: grote variëteit aan vogels en bodemdieren;
- Recreatie: minder badgasten, meer wandelaars en kitesurfers.

Het Monitoring en Evaluatie Programma (MEP) van de Zandmotor loopt tot en met 2021.

### **K-3: Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)**

Voor het gebiedsgerichte deelprogramma Kust, maar ook voor het Waddengebied en de Zuidwestelijke Delta, zullen de systeemverkenningen (spoor II) in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging zich richten op de volgende vragen:

- Hoe gaat de kust inclusief de vooroever, en hoe gaan de koppen en staarten van eilanden zich bij stijgende zeespiegel gedragen bij ongewijzigd beleid? Hoeveel zand is nodig om de kustlijn in stand te houden?
- Hoe houdt de lange-termijn voorraad beschikbaar suppletiezand zich tot de behoefte aan zand voor kustlijn- en eventueel onderhoud van de intergetijdegebieden in Waddenzee en zuidwestelijke delta? Waar moeten we voor de zandwinning ruimtelijke reserveringen maken, en hoe groot moeten die zijn?

- Wat betekent de versnelde zeespiegel voor de belasting van de primaire keringen, rekening houdend met het verlies aan (golfdempende) vooroevers en voorlanden?
- Welke (technische en natuurlijke) maatregelen zijn mogelijk qua sediment- en peilbeheer om de levensduur van waterkeringen te verlengen?

Met het onderzoek gericht op deze vragen wordt een vervolg gegeven aan de resultaten van Kustgenese 2.0 (zie K-1).

## **Waddengebied (W)**

### **W-1: POV-Waddenzeedijken - Innovatieve dijkconcepten (A)**

Innovatieve dijkconcepten zoals 'brede groene dijk', 'dubbele dijk' en 'dijk met voorland' zijn binnen de project-overstijgende verkenning (POV) Waddenzeedijken onderzocht door Wetterskip Fryslân, waterschap Noorderzijlvest en waterschap Hunze en Aa's, als onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Alle onderzoeken binnen POV-Waddenzeedijken zijn [hier](#) te vinden.

### **W-2: POV-Waddenzeedijken - Beheer kwelders als onderdeel kering (A)**

Kwelders die voor waterkeringen liggen kunnen de hydraulische belasting op de kering verminderen. Het meenemen van de kwelders in het borgen van de waterveiligheid is onderzocht in drie onderzoeken van de POV-Waddenzeedijken: (1) Hydraulische Randvoorwaarden van Voorlanden; (2) Dijk met Voorland; (3) De aanleg van de pilot Brede Groene Dijk (een brede dijk met een flauw talud, voorzien van een dikke laag klei en begroeid met gras; de klei is slib gerijpt tot klei, onttrokken uit de omgeving).

### **W-3: POV-Waddenzeedijken - Waterveiligheid Eems-Dollard (A)**

De dijkversterkingsopgave langs de Eems-Dollard is (waar mogelijk) afgestemd op het verbeteren van het estuarium. Centraal daarin stond het invangen van slib om toe te passen bij toekomstige dijkversterkingen. De drie projecten die hiervoor zijn uitgevoerd zijn: (1) de pilot Brede Groene Dijk (zie ook W-2), (2) Kleirijperij, waarbij verschillende sedimentstromen verschillend zijn behandeld om te beoordelen in hoeverre hiervan geschikte dijkklei te maken is; (3) de pilot Dubbele Dijk, waarbij een tweede dijk achter de huidige kering wordt aangelegd, die samen een waterkering vormen met hiertussen in ruimte voor het invangen van slib en innovatieve landbouw.

### **W-4: Gedrag natuurlijk, zandig systeem Waddengebied Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)**

Een versnelde stijging van de zeespiegel roept voor het Waddengebied een groot aantal vragen op met betrekking tot de water- (getij, golfklimaat) en sedimentbeweging, en het morfologisch gedrag (de dynamiek) van het gebied als

natuurlijk, zandig systeem. Voorbeelden van deze vragen zijn:

- Hoe verandert de dynamiek rondom de zeegaten en wat zijn de gevolgen voor het kustonderhoud van de eilanden?
- Hoe groot is het vermogen van de kombergingen van de Waddenzee om met de versnelde zeespiegelstijging mee te groeien, en op welke termijn verdrinken de wadplaten?
- Wat zijn mogelijke strategieën voor de Waddenzee mocht het gebied onacceptabel dreigen te veranderen? Zijn suppleties of aanleg van zandbanken in de Waddenzee zelf wenselijk en haalbaar? Is er een strategie om het verdrinken van wadplaten te voorkomen?
- Wat zijn de ecologische gevolgen als het gebied verandert door versnelde zeespiegelstijging, en hoe kunnen met waterveiligheidsmaatregelen de (natuur)kwaliteiten van de Waddenzee verbeterd worden?

De partners die samen deze kennisvragen kunnen oppakken zijn: het NWO, internationale partners in het kader van Tri Lateral Research Agenda internationaal Waddengebied (D, DK, NL), de ministeries van I&W en LNV, Rijkswaterstaat en DGWB.

#### **W-5: Waddenzeedijken en Waddeneilanden – Robuustheid lange termijn**

##### *Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging - Waddenzeedijken (N)*

In relatie tot een vergaande zeespiegelstijging, tot meer dan 1 of zelfs 2 meter, komen ook nieuwe vragen naar voren voor het ontwerp van de Waddenzeedijken. Die vragen gaan niet alleen over het directe effect van de zeespiegelstijging op deze waterkeringen. Ook indirect zijn effecten te verwachten, doordat de Waddenzee zelf verandert en met een andere morfologie van het systeem de golfbelasting op de Waddenzeedijken en de Afsluitdijk extra kan toenemen. Voorbeelden van te onderzoeken vraagstukken zijn:

- Welke ecologische processen en ecologisch beheer van voorlanden en biobouwers zijn nodig om de golfontwikkeling te beperken?
- Met welk ruimtesbeslag (en welke benodigde ruimtelijke reserveringen) gaat een versterking van de waterkeringen gemoeid die een zeespiegelstijging van, bijvoorbeeld, 1 of 2 meter moet kunnen weerstaan?
- Is op een bepaald moment (bijvoorbeeld > 2 meter zeespiegelstijging) vervanging van waterkeringen dan wel een andere strategie aan de orde?

De partners die samen deze kennisvragen kunnen oppakken zijn: de ministeries van I&W en LNV, Rijkswaterstaat, DGWB en de waterschappen.

##### *Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging - Waddeneilanden (N)*

In relatie tot een zeespiegelstijging, tot meer dan 1 of zelfs 2 meter, komen vooral ook nieuwe regio-specifieke vragen naar voren over hoe de buitendijkse functies, waaronder

vitale en kwetsbare functies, beschermd kunnen worden. Het gaat bijvoorbeeld om delen van de bebouwde kom van West-Terschelling en aanlandingspunten van gas en elektra op Vlieland. Dit soort vraagstukken gaan niet alleen om waterveiligheidsaspecten, maar ook om ruimtelijke adaptatie.

#### **Zuidwestelijke Delta (ZWD)**

##### **ZWD-1: Toekomstige inrichting en beheer Grevelingen (L)**

Het ontwikkelperspectief in de ontwerp-rijksstructuurvisie voor de Grevelingen is het terugbrengen van een beperkt getij, door middel van de aanleg van een extra doorlaatmiddel in de Brouwersdam. Dit met name om de oppervlakte zuurstofloze dieper gelegen delen van het meer zoveel mogelijk te beperken.

Vraagstukken richten zich voor de Grevelingen onder meer op morfologie en slibverspreiding in het Grevelingenmeer en de Voordelta, de visstand en de potenties voor schelpdiervisserij. Daarnaast is samen met natuurpartijen gekeken naar het optimaliseren van een beperkte getijslag. In dat kader is de hoogteligging van de oevers en eilanden ingemeten om een goede schatting te kunnen maken van de winst aan intergetijdengebied en de kwaliteit ervan bij invoering van een beperkte getijdeslag.

Een belangrijke vraag voor de lange termijn is in hoeverre de toenemende zeespiegelstijging de houdbaarheid en robuustheid van een zoutwatersysteem verder bemoeilijkt. De water- en oeverbeheerders zullen zich hier op richten en daarbij de kenniscommunity Zuidwestelijke Delta gebruiken voor aanvulling van en dialoog over de kennis van de problematiek en de mogelijke oplossingen.

Tabel 2.6 in bijlage 1 geeft in meer detail een overzicht van kennisvragen voor het Grevelingenmeer, gericht op het peilbeheer en de zeespiegelstijging.

##### **ZWD-2: Toekomstige inrichting en beheer Volkerak-Zoommeer (L)**

De besluitvorming over de toekomstige ontwikkeling van het Volkerak-Zoommeer (VZM) vindt plaats binnen het kader van de Programmatie Aanpak Grote Wateren (PAGW) voor de verbetering van de waterkwaliteit en de natuur, en binnen het kader van het Deltaprogramma Zoetwater voor de alternatieve zoetwatervoorziening. In tranche 2 (looptijd 2020-2032) van de PAGW zijn geen middelen beschikbaar voor het ontwikkelperspectief van een weer zout Volkerak-Zoommeer met beperkt getij. De ambitie van rijk en regio blijft overeind voor een klimaat-robuste zoetwatervoorziening rondom het Volkerak-Zoommeer. Deltares heeft in 2020 zijn onderzoek afgerond naar de klimaatrobustheid van het VZM, waaronder de zoetwaterbeschikbaarheid. Het regulier peilbeheer en

de zoetwatervoorziening van het Volkerak-Zoommeer is klimaatrobuust tot 1 m zeespiegelstijging, als wordt voldaan aan de drie randvoorwaarden: watertoevoer van 40 m<sup>3</sup>/s jaarrond door de Volkeraksluizen vanuit het Hollands Diep, kweldruk niet substantieel hoger dan 3 kg/s en optimaliseren operationeel beheer Innovatieve Zout-Zoetscheiding Krammersluizen bij het lerend implementeren. De resultaten vormen mede input voor het zoetwatermaatregelpakket van regio en rijk voor de komende planperiode (2022-2027). Dit zal verder uitgewerkt worden in een nog te organiseren gebiedsproces.

Voor het Volkerak-Zoommeer staat het vervolgonderzoek in het teken van het controleren van de waterkwaliteit door het jaarlijks volgen van de aantallen en verspreiding van de Quaggamosel en blauwalgenbloeien. Ook is er onvoldoende kennis over de toename van de zoute kweldruk op het meer als gevolg van zeespiegelstijging. Voor de zoet-zoetscheiding in de Krammersluizen is een implementatietraject noodzakelijk waarbij de watervraag en zoutlast op het meer geoptimaliseerd zal worden. Voor 2020 wordt een praktijkproef voorbereid om de buffercapaciteit van het VZM in beeld te brengen (als geen water meer ingelaten kan worden via de Volkeraksluizen).

Tabel 2.7 in bijlage 1 geeft in meer detail een overzicht van kennisvragen voor het Volkerak-Zoommeer, gericht op het peilbeheer en de zeespiegelstijging.

### **ZWD-3: Toekomstige inrichting en beheer Oosterschelde** *MIRT-onderzoek Integrale Veiligheid Oosterschelde (A)*

Uit het MIRT-onderzoek Integrale Veiligheid Oosterschelde (IVO) is gebleken dat de hoogwaterveiligheid in de komende tientallen jaren met geringe maatregelen, zoals het ophogen van het plateau van de Roompotsluis, op orde is. Na 2050 worden aanpassingen aan de kering, dijken of versterking van het voorland van de dijken noodzakelijk. In de periode 2020-2023 gaan de partners Rijkswaterstaat, Waterschap Scheldestromen en Provincie Zeeland onderzoeken welke maatregelen het meest effectief zijn en wanneer zij noodzakelijk worden.

### *'Effecten zeespiegelstijging en zandhonger Oosterschelde' (EZZO) (A)*

Uit het project EZZO is gebleken dat doorgaande zeespiegelstijging op termijn effect zal hebben op scheepvaart, havens, natuur, recreatie en schelpdiervisserij door de waterstandsverhoging, of indirect, door de toename van het aantal sluitingen van de kering. Bij een zeespiegelstijging van 1 m is modelmatig berekend dat de Oosterscheldekering 85 keer per jaar dicht gaat en 6% van de tijd dicht staat, bij 2 m zeespiegelstijging is dit 662 keer per jaar en 62% van de tijd. De resultaten van EZZO kunnen [hier](#) worden gevonden.

### *Monitoring zandsuppletie Roggenplaat (Oosterschelde) (L)*

De zandsuppletie Roggenplaat is uitgevoerd in de winter

van 2019-2020. De suppletie is een beheersmaatregel tegen de effecten van de zandhonger in het kader van het beheerplan Natura 2000 Deltawateren. Het gedrag van de suppletie zal tot 2025 worden gemonitord om met de resultaten een doelmatig ontwerp en uitvoering te realiseren voor een grotere suppletie op de Galgeplaat (tussen 2025 en 2030).

### *Alternatief sluitregime kering Oosterschelde (EZZOII) (N)*

Als het sluitingscriterium van de kering wordt aangepast van sluiten bij een verwachte buitenwaterstand van +3m NAP naar sluiten bij een waterstand met een toelaatbare belasting van de dijken, dan neemt het aantal sluitingen fors af. Naar dit alternatieve sluitregime (en mogelijke andere kandidaten) is aanvullend onderzoek nodig. Daarin moet worden onderzocht wat het effect is op de waterstanden bij een gedeeltelijk falen van de kering of een noodsluiting, hoe het noodsluitsysteem moet functioneren, etc.

Tabel 2.8 in bijlage 1 geeft in meer detail een overzicht van kennisvragen voor de Oosterschelde, gericht op (het omgaan met) de zeespiegelstijging.

**ZWD-4: Toekomstige inrichting en beheer Westerschelde**  
Vlaanderen en Nederland werken in de Vlaams Nederlandse Schelde Commissie (VNSC) samen aan een kennisagenda voor de toekomst voor een integrale en duurzame ontwikkeling van de Westerschelde, met als doel de balans tussen natuur, veiligheid en toegankelijkheid te versterken. Voor meer informatie zie de website van de VNSC [hier](#).

### *Evaluatie toestand Schelde-estuarium (A)*

In 2018 is de evaluatie van de toestand van het Schelde-estuarium in de periode 2009-2015 gereedgekomen (T2015) en is ook het eerste onderzoeksprogramma van de Agenda voor de Toekomst van de VNSC afgerond. De resultaten van de evaluatie laten zien dat een integrale sedimentstrategie op het niveau van het hele estuarium - inclusief het mondings- en kustgebied – belangrijk is voor de ontwikkeling van een klimaatbestendig, veilig, ecologisch veerkrachtig en economisch vitaal Schelde-estuarium. Ook is gebleken dat de bodem van het estuarium en de monding mogelijk niet volledig mee zal groeien met de (mogelijk versnelde) zeespiegelstijging, en kan een versnelde zeespiegelstijging grote gevolgen hebben voor de huidige natuurwaarden als de opslibbing de zeespiegelstijging op den duur niet meer bij kan houden. Daarnaast kunnen dijken op termijn niet meer aan de norm voldoen, kan de bereikbaarheid van Antwerpen onder druk komen te staan vanwege de gevolgen van zeespiegelstijging voor de haveninfrastructuur (sluizencomplexen, haveninrichting e.d.) en kan verhoogde kweldruk mogelijk tot verlies van landbouwgrond voor zoete teelten leiden.

### *Roadmap vervolg Agenda voor de Toekomst (L)*

De VNSC heeft in 2019 samen met de Schelderaad een 'roadmap' voor het vervolg van de Agenda voor de Toekomst



vastgesteld (periode 2019-2023). Onder meer wordt onderzocht hoe Vlaanderen en Nederland een zo optimaal mogelijk grensoverschrijdend sedimentbeleid en –beheer voor kust, monding en estuarium kunnen inrichten, om bestand te zijn tegen klimaatverandering en bij te dragen aan de ontwikkeling van veerkrachtige, klimaatrobuuste natuur. Dit onderzoek omvat ook (grootschalige) proefprojecten om meer inzicht te krijgen in de trends in zandvoorraden en zandtransporten, zowel in het mondingsgebied als in het estuarium zelf.

#### *Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)*

Vanuit de VNSC en het Deltaprogramma zullen nadere afspraken worden gemaakt over de samenwerking met het oog op de uitdagingen van de zeespiegelstijging. Het voor-nemen is het gezamenlijk VL/NL onderzoeksprogramma van de VNSC en het Kennisprogramma Zeespiegelstijging waar mogelijk te verbinden.

Tabel 2.9 in bijlage 1 geeft in meer detail een overzicht van kennisvragen voor de Westerschelde, gericht op de sedimenthuishouding, de zoetwatervoorziening en (het omgaan met) de zeespiegelstijging.

#### **ZWD-5: Toekomstige inrichting en beheer zoetwatervoorziening**

##### *Ontwikkelingen Zoetwaterprogramma korte termijn (L)*

Door uitblijvende besluitvorming over het Volkerak-Zoommeer (VZM) in de afgelopen planperiode heeft de regio gekozen voor een alternatieve invulling van het zoetwatermaatregelenpakket. De gekozen (voorkeur) strategie zoetwater uit 2015 is hierbij niet aangepast. Belangrijk onderdeel van de zoetwaterstrategie blijft een klimaatrobuuste zoetwatervoorziening rond het Volkerak-Zoommeer. Deltares heeft in 2020 zijn onderzoek naar de klimaatrobuustheid van het meer afgerond, waaronder het aspect waterbeschikbaarheid (zie ook ZWD-2). Het regulier peilbeheer en de zoetwatervoorziening van het Volkerak-Zoommeer is klimaatrobuust tot 1 m zeespiegelstijging, als wordt voldaan aan de drie randvoorwaarden: watertoevoer van 40 m<sup>3</sup>/s jaarrond door de Volkeraksluizen vanuit het Hollands Diep, kweldruk niet substantieel hoger dan 3 kg/s en optimaliseren operationeel beheer Innovatieve Zout-Zoetscheiding Krammersluizen bij het lerend implementeren.

##### *Proeftuin/innovatieve pilots zoet water (L/A)*

In de Proeftuin Zoet Water Zeeland werken partijen kansen voor een grotere zelfvoorzienendheid uit, door de beschikbaarheid van zoetwater te vergroten en zoute gebieden minder afhankelijk van zoetwater te maken. De Proeftuin Zoet Water Zeeland is een dynamische proeftuin wat betekent dat er, afhankelijk van actuele vragen, onderzoeken kunnen worden aan- en afgevoerd. Verschillende onderzoeken zijn inmiddels afgerond.

##### *Lopende zoetwateronderzoeken (L)*

Verschillende vragen zijn onderdeel van lopende zoetwaterprogramma's zoals Slim Watermanagement en Waterbeschikbaarheid (zie ook ZW-1). Het gaat hierbij om vragen over operationele afstemming en sturing en het komen tot goede afspraken over wederzijdse verantwoordelijkheden.

Na de droogte van 2018 heeft de Bestuurlijke Beleidstafel Droogte geadviseerd om de landelijke verdringingsreeks regionaal uit te werken. Deels wordt dit per provincie opgepakt maar rond het VZM zijn bovenregionale afspraken gewenst, dit wordt in 2020 opgepakt.

In de pilot Rietkreek zoeken Waterschap Brabantse Delta en de provincie Noord-Brabant met agrariërs mogelijkheden voor waterconservering en het gezamenlijk optimaliseren van het regionale watersysteem, o.a. door participatief monitoren van chloridegehalten. Op basis van het onderzoek maken de partijen afspraken over verantwoordelijkheden voor de waterbeschikbaarheid in het gebied.

##### *Ontwikkelingen Zoetwaterprogramma lange termijn (N)*

Aanvullend onderzoek dat in de komende planperiode (2022-2027) zal worden uitgevoerd richt zich primair op de volgende vragen:

- Welke beleidsontwikkelingen en -keuzes beïnvloeden de zoetwaterstrategie van de Zuidwestelijke Delta?
- Wat betekent de zeespiegelstijging voor de extra zoutdruk en spui(on)mogelijkheden?
- Hoe ziet een klimaatrobuuste zoetwatervoorziening Reigersbergse Polder eruit?
- Hoe ontwikkelt de watervraag zich als gevolg van klimaatverandering?
- Op welke schaal kan hergebruik effluent bijdragen aan een klimaatrobuuste zoetwatervoorziening?
- Hoe verandert de rivierafvoer van de Rijn en wat betekent dit voor de leveringszekerheid?
- Hoe wordt een succesvol vervolg gegeven aan de Proeftuin Zoet water in Zeeland, waarbij er meer aandacht zal zijn voor het opschalen van beproefde methodieken en het gebruiken van de bodem als een strategische zoetwaterbuffer?

Tabellen 2.3 en 2.4 in bijlage 1 geven in meer detail een overzicht van kennisvragen voor de zoetwatervoorziening van de Zuidwestelijke Delta voor de periode t/m 2027.

### **ZWD-6: Toekomstige inrichting en beheer Veerse Meer (N)**

Het peilbeheer voor het Veerse Meer hangt sterk samen met het peilbeheer van de Oosterschelde. Een zeespiegelstijging van 35 cm is adaptief op te vangen met beheermaatregelen aan het doorlaatmiddel Katse Heule. Bij meer dan 50 cm zeespiegelstijging wordt het peilbeheer lastiger te handhaven. Een toekomstbestendige strategie voor het Veerse Meer is nodig, die waar mogelijk in de tijd afgestemd wordt met de ontwikkeling van de Gebiedsvisie Veerse Meer en in samenhang met de keuzes voor de Oosterschelde. Daarvoor moeten kennisvragen beantwoord worden over de knik- en keuzemomenten voor het waterbeheer van het Veerse Meer.

### **ZWD-7: Toekomstige inrichting en beheer Zuidwestelijke Delta als geheel**

#### *Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)*

In het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging worden kennis- en onderzoeksvragen geformuleerd voor verkenning van lange-termijn alternatieven voor de gehele Zuidwestelijke Delta. Tot 2022 zijn deze gericht op het gezamenlijk kwantitatief in beeld brengen van de effecten voor het fysisch systeem (waterveiligheid en zoetwatervoorziening) van versnelde zeespiegelstijging en klimaatverandering.

Belangrijke kennisvragen voor de Zuidwestelijke Delta zijn:

- Wat zijn de effecten (knik- en keuzemomenten) van versnelde zeespiegelstijging op de gebruiksfuncties (natuur en ecologie, visserij, recreatie e.d.)?
- Wat zijn de adaptiepaden met mogelijke maatregelen om het bereiken van knikpunten uit te stellen dan wel negatieve gevolgen hiervan op te vangen?
- Bij welke zeespiegelstijging (boven de 1,5 à 2 m) moet de gehele Zuidwestelijke Delta anders ingericht worden om veilig en leefbaar te kunnen blijven?

Tabellen 2.1, 2.2 en 2.5 in bijlage 1 geven in meer detail een overzicht van kennisvragen voor respectievelijk de waterveiligheid, de waterkwaliteit en natuur, en de zoetwatervoorziening van de Zuidwestelijke Delta voor de planperiode 2022-2027.

### **ZWD-8: Kust en Voordelta (N)**

#### *Aansluiting Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)*

De systeemverkenningen in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging van het Deltaprogramma moeten zich richten op:

- (de kansrijkheid van) alternatieve maatregelen, zoals het combineren van harde (o.a. vooroeverbestortingen) en zachte maatregelen om de bergingscapaciteit van suppletiezand op de stranden die grenzen aan een geul te vergroten;
- de ontwikkeling van een sedimentstrategie voor de kust en voor alle deltawateren;

- het in beeld brengen van de gevolgen voor de ruimtelijke ordening van strand en duingebied, en daarmee voor de beschikbare ruimte voor o.a. recreatie en natuurbescherming, van de mogelijke extra ruimtereservering die benodigd is voor de toekomstige suppleties en de eventuele zee- en/of landwaartse versterkingen;
- het verkennen van het moment waarop in dit gebied knikpunten optreden. Momenteel is nog onduidelijk hoe lang door het opvoeren van de suppletievolumes het gebied voldoende beschermd kan worden;
- welke mogelijkheden er bestaan voor de regionale wens van aanvullende zandsuppletie voor recreatief medegebruik van de Zeeuwse stranden.

Tabel 2.10 in bijlage 1 geeft in meer detail een overzicht van kennisvragen voor de kust en de voordelta, gericht op de sedimenthuishouding, suppleties, kustontwikkeling en veiligheid onder zeespiegelstijging.

### **Rijnmond-Drechtsteden (RD)**

#### **RD-1: Waterveiligheidsopgave Hollandsche IJssel (L)**

Uit onderzoek van Rijkswaterstaat en het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard is gebleken dat de faalkans van de Hollandsche IJsselkering kan worden verkleind (van 1:200 nu naar 1:1000 in 2030) en het sluitpeil kan worden aangepast zodat hiermee een deel van de waterveiligheidsopgave van de Hollandsche IJssel kan worden ingevuld. Daarmee zouden dijkversterkingen langs de Hollandse IJssel minder zwaar uitgevoerd hoeven worden, zijn de dijken beter ruimtelijk inpasbaar en zijn de totale waterveiligheidskosten lager. Het is de intentie de faalkans daarna verder te verlagen naar 1:2000. De Hollandsche IJssel blijft daarmee in ieder geval de komende decennia een open rivier met een afsluitbare stormvloedkering.

#### **RD-2: Klimaatbestendige waterbeschikbaarheid (N)**

De regio West-Nederland sluit aan bij het nationale zoetwaterdoel: Nederland is weerbaar tegen zoetwatertekorten in 2050. Daarvoor kiest de regio een strategie met de volgende hoofdpunten:

- **Robuustheidsslag aanvoerroutes**, met als aanvullende maatregelen onder meer: continuering van de samenwerking via Slim Watermanagement (doorontwikkelen van samenhangende redeneerlijnen, infoschermen, kennisontwikkeling) en bijdragen aan de verkenning klimaatbestendige zoetwatervoorziening hoofdwatersysteem (inclusief onderzoek verzilting Nieuwe Maas, aanvoer IJsselmeer via Amsterdam-Rijnkanaal);
- **Transitie naar benutten alternatieve bronnen**, met onder meer: het benutten van de ondergrond als aanvullende zoetwaterbron en opslag voor drinkwaterproductie en gietwatervoorziening (COASTAR), bijvoorbeeld door brakwaterwinning en opslag van regenwater; temmen

Brakke Kwel (uit de Horstermeer) voor de productie van drinkwater en daarmee de zoetwatervraag voor doorspoeling vanuit IJsselmeer beperken; effluent na zuivering benutten voor hoogwaardige toepassing of aanvulling van het oppervlaktewater;

- **Robuustheid eigen regio vergroten en afhankelijkheid van aanvoer en doorspoeling verkleinen**, met name via de processen van waterbeschikbaarheid en risicodialogen.

### **RD-3: Verdiepende kennis hoofdwatersystemen (morfologie, bodemerosie) (L)**

In het kade, de Oude Maas en de Dordtse Kil is sprake van erosie, wat de stabiliteit van keringen in gevaar kan brengen. De gevolgen van erosie worden nu bestreden door breuksteen te storten. Er loopt een pilot in de Oude Maas met het vullen van erosiekuilen met zand. De water- en waterkeringbeheerders blijven de komende jaren onderzoek uitvoeren naar duurzaam sedimentbeheer en andere proactieve en innovatieve manieren om bodem- en oevererosie te voorkomen en tegen te gaan.

### **RD-4: Overstromingsbewust inrichten buitendijkse gebieden (L)**

Per gebied wordt een gedragen adaptatiestrategie voor de lange termijn opgesteld, op basis van goede kennis over het overstromingsrisico en samen met de belanghebbenden. Dat gebeurt achtereenvolgens voor de havengebieden die in beheer zijn van Havenbedrijf Rotterdam, de buitendijkse gebieden in de gemeenten Rotterdam en Dordrecht, en de buitendijkse terreinen in andere gemeenten. Maatregelen kunnen gericht zijn op bescherming van de buitendijkse gebieden (preventie), ruimtelijke of bouwkundige aanpassingen of aanvullingen voor de crisisbeheersing. Van belang is ook dat bedrijven maatregelen treffen om bijvoorbeeld milieuschade te voorkomen. Op sommige plaatsen wordt overwogen buitendijkse gebieden een functie te geven als schuillocatie bij een dreigende overstroming: veel buitendijkse gebieden liggen hoog en zijn relatief veilig. Dit kan onderzocht worden bij het opstellen van de evacuatiestrategieën.

### **RD-5: Gevolgbeperking overstromingen (verticaal evacueren) (L)**

De ambitie is om de kansen voor evacuatie te verbeteren door middel van drie stappen: (1) Het opstellen van impactanalyses door de veiligheidsregio's samen met relevante partners; (2) Het uitvoeren van een pilot bovenregionale afstemming evacuatiestrategieën door het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, samen met de veiligheidsregio's; (3) Het ontwikkelen van afgestemde evacuatie- en risicocommunicatiestrategieën, handelingsperspectieven en operationele plannen, door de veiligheidsregio's samen met relevante partners.

### **RD-6: Overstromingsbewust inrichten binnendijkse gebieden (N)**

Binnendijks werken de verschillende overheden samen aan de overstromingsbewuste inrichting van de ruimte, waarbij twee thema's centraal staan (1) klimaatadaptief bouwen, rekening houdend met overstromingsrisico's, en (2) omgaan met vitale en kwetsbare infrastructuur. Bij de implementatie hiervan komen kennisvragen naar voren, zoals ten aanzien van de rol van doorgaande vitale hoofdinfrastructuur vlak voor, tijdens en na een eventuele overstroming, en welke aanvullende maatregelen bij locatiekeuzes, inrichtingskeuzes en vergunningverlening nodig zijn zodat de infrastructuur deze rol kan blijven vervullen. Ook bij de toepassing van de adviesrichtlijnen voor klimaatadaptief bouwen bij de verstedelijkingsopgave en het maatwerk dat daarbij nodig is, kunnen kennisvragen ontstaan.

### **RD-7: Bovenregionale systeemanalyse in kader Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)**

In het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging zal vanuit het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden gewerkt worden aan een tweetal kennisthema's:

- Een bovenregionale systeemverkenning gericht op de optimale combinatie van stormvloedkeringen en dijken;
- Een onderzoek naar de consequenties van mogelijke toekomstige keuzes over de vervanging van de Maeslantkering voor maatregelen, in het achterland, op kortere termijn. Centraal staat hierbij het uitgangspunt dat investeringen in het achterland van de stormvloedkering (in onder meer dijkversterking en zoetwatervoorziening) ook na vervanging van de kering effectief moeten zijn. De vraag is welke investeringen en maatregelen 'no regret' zijn en welke mogelijk niet, en wat een goede manier is om daarmee om te gaan.

### **RD-8: Dijken en ruimte (N)**

DPRD adviseert het opstellen van gezamenlijke ruimtelijke ontwikkelkaders dijken. Deze kunnen een rol spelen bij alle ruimtelijke vraagstukken rondom dijken: omgaan met bebouwing, ruimtelijke reserveringen, voorlanden, medegebruik, belevingswaarde dijken. De meerwaarde van een gezamenlijk opgesteld ruimtelijk ontwikkelkader dijken is enerzijds dat er, voordat er concrete dijkversterkings- of ruimtelijke plannen worden gemaakt, een gezamenlijk beeld over de gewenste ontwikkelrichting van 'dijk en ruimte er omheen' is gevormd. Daarnaast wordt het begrip van elkaars belangen versterkt en wordt een 'gezamenlijk taal' ontwikkeld.

### **RD-9: Brede maatschappelijke ontwikkelingen (N)**

De kansen en bedreigingen van de energietransitie voor waterveiligheidsvraagstukken worden verkend. Daarbij worden relaties in beeld gebracht tussen de waterveiligheidsstrategie voor Rijnmond-Drechtsteden en plannen en activiteiten voor de energietransitie in de regio. Ook worden adviezen opgesteld hoe de synergie tussen regionale strategieën voor waterveiligheid en de energietransitie kan worden versterkt.

### **Rivieren (R)**

#### **R-1: Programma Integraal Rivier Management IRM (L)**

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat zet samen met de partners in het Deltaprogramma (overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties) en de betrokken stakeholders in het riviereengebied een programma Integraal Rivier Management (IRM) op. In dit programma wordt toegewerkt naar een toekomstbestendig riviersysteem dat meervoudig bruikbaar is en uiteindelijk als systeem goed functioneert: geen maatregelen die op zichzelf staan, maar die onderdeel zijn van een logisch geheel en een na te streven eindbeeld dat past bij het gedrag van de rivier en recht doet aan de diverse rivierfuncties.

IRM bereidt nieuwe strategische beleidskeuzes voor: ten aanzien van de afvoercapaciteit en de rivierbodempligging. Beide beleidskeuzes hebben als doel het functioneren voor meerdere rivierfuncties tegelijk integraal aan te pakken en te verbeteren. Om invulling te geven aan deze beleidskeuzes worden indicatieve maatregelpakketten uitgewerkt met maatregelen die plaatsvinden in het gebied tussen de rivierdijken/hoge gronden. Daarbij horen verschillende typen maatregelen, zoals: sedimentbeheer (baggeren en suppleren), uiterwaardbeheer en herinrichting van de rivier (zoals rivierverruiming, langsdammen, systeemingrepen). Daarnaast worden andere maatregelen bij het programma betrokken die voortkomen uit de Rijks- en regionale opgaven rond de rivieren. De maatregelen worden in samenhang met andere programma's gedefinieerd. Daarbij gaat het in ieder geval om het Hoogwaterbeschermingsprogramma, Kaderrichtlijn Water en de Programmatiese Aanpak Grote Wateren.

Ten behoeve van het Integraal Rivier Management zal kennis en modelinstrumentarium worden ontwikkeld waarmee een kwantitatief beeld kan worden verkregen van de mate waarin morfologische ontwikkelingen en klimaatverandering rivierfuncties raken, en welke neveneffecten van maatregelen kunnen doorwerken op de verschillende eigenschappen en functies van het riviersysteem.

Het doel van de ontwikkelfase in IRM is om een beeld op de rivieren te ontwikkelen en om op systeemniveau beleid te ontwikkelen voor het behouden van afvoercapaciteit van de rivier in de hoogwatersituatie en om een antwoord te geven op de geconstateerde erosie van het zomerbed (de ligging van het zomerbed).

#### **R-2: Verhalen van de Rivier (A), Beeld op de Rivieren (L) en Beheerdersperspectief (L)**

In 2017 is als eerste product van het Platform Rivierkennis (voorheen de Community of Practice (CoP) Rivierkennis, zie R-1) het Verhaal van de Rivier verschenen met een kernboodschap aan de rivierbeheerder (Rijkswaterstaat) en aan andere partijen die een rol spelen bij beleid, inrichting en beheer van de rivier (Rijk, provincies, gemeenten, waterschappen en private partijen). Het Verhaal is een waardevrij verhaal van deskundigen. De kernboodschap bestaat uit een aantal richtinggevend gidsprincipes die volgens deskundigen centraal moeten staan bij de inrichting en het beheer van de rivieren, geredeneerd vanuit het gedrag van die rivieren en met het oog op alle functies die moeten worden bediend. Inmiddels is dit Verhaal van de Rivier uitgewerkt voor de Rijn-Maasmonding en de Maas, wordt gewerkt aan de uitwerking voor de Rijntakken, en is ook een Verhaal van het Sediment verschenen.

De gidsprincipes voor inrichting en beheer vormen een opmaat naar een nieuw en integraal afwegingskader dat ervoor moet zorgen dat het riviersysteem als geheel goed blijft functioneren. Voorstellen voor inrichting, beheer en onderhoud, en initiatieven van derden dienen hieraan getoetst te worden. De gidsprincipes kunnen ook als onderlegger van het Programma Integraal Rivier Management (zie R-1) fungeren.

Ook wordt een 'Beeld op de Rivieren' gemaakt: een strategisch kompas bij het ontwikkelen van oplossingsrichtingen met concrete maatregelen voor de wettelijke opgaven die aansluiten bij het behouden en/of versterken en/of ontwikkelen van kernkwaliteiten en lokale kansen/ambities in (deel-)trajecten van rivieren. De combinatie van het 'Beeld op de Rivieren' met het uiteindelijke voorkeursalternatief vormt de wervende integrale visie op de rivieren Rijn en Maas in het uiteindelijke programma onder de omgevingswet voor IRM.

Rijkswaterstaat stelt een Beheerdersperspectief op. Met het Beheerdersperspectief laat Rijkswaterstaat zien hoe zij als systeemverantwoordelijke beheerder kijkt naar de fysieke ontwikkelingen en het beheer in het riviereengebied. Het perspectief geeft aan welke maatregelen, initiatieven en projecten wel en niet wenselijk zijn. Er ligt een relatie met de gidsprincipes uit de verhalen van de rivier.



### **R-3: Grootchalig morfologisch gedrag riviersystemen – Begrip en voorspelbaarheid van grootchalig lange-termijn morfologisch gedrag**

*NKWK Rivieren (Rivers2Morrow) (L)*

Een van de onderzoeklijnen van het Nationale Kennis en Innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK) is Rivieren. Deze onderzoeklijn heeft een programma vastgesteld dat zich richt op het vergroten van de systeemkennis van laagland-rivieren op het gebied van hydraulica en morfologie, maar ook ecologie en governance. Het onderzoek binnen NKWK Rivieren (dat de naam Rivers2Morrow heeft meegekregen) kan gezien worden als de opvolger van RiverCare (zie R-5) en gaat de inzichten in het systeemgedrag gebruiken om beheer en onderhoud te verbeteren en beleidsbeslissingen beter te onderbouwen. Het onderzoek richt zich onder meer op effecten van klimaatverandering, zoals verhoogde afvoer, een andere afvoerstatistiek en een verhoogde zeespiegel, en de grootchalige ingrepen door de mens in het verleden.

Negen promotieonderzoeken binnen dit programma richten zich op: de aanvoer van fijn sediment uit het stroomgebied van de Rijn, de stabiliteit van splitsingspunten in de Rijn, de effecten van klimaatverandering en zeespiegelstijging op de bodemligging van de Rijntakken respectievelijk de morfologie van de Rijn-Maasmonding, meetmethoden voor sedimenttransport, de dynamiek van beddingvormen, de sedimentbeweging in de Rijn-Maasmonding, de modellering van het lange termijn gedrag van rivieren, en de sedimentbalans van de Maas. De onderzoeken worden uitgevoerd door de universiteiten van Twente, Wageningen, Utrecht en Delft. Bij het onderzoek zal ook veelvuldig gebruik gemaakt worden van de kennis aanwezig bij Deltares en gespecialiseerde ingenieursbureaus.

*Bodemerosie in laaglandrivieren (L)*

TU Delft draagt middels een reeks onderzoeksprojecten bij aan het vergoten van het begrip van het lange-termijn morfologische gedrag van de Rijn. In het project “Bodemerosie in laaglandrivieren”, gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek binnen het domein Toegepaste en Technische Wetenschappen (NWO-TTW/Water2015), wordt onderzoek gedaan naar oorzaken en mitigatie van bodemerosie. Bij dit onderzoek zijn verschillende partijen, zoals Rijkswaterstaat en Deltares, betrokken. Zie ook de publicatie “[Bodemerosie in de Rijn](#)”.

*Kennisagenda Maas (N)*

Voor de Maas wordt door Rijkswaterstaat een kennisagenda en onderzoeksprogramma opgesteld die zich richten op de grote morfologische vraagstukken in het riviersysteem.

### **R-4: Grootchalig morfologisch gedrag riviersystemen – Beïnvloeding van grootchalig lange-termijn morfologisch gedrag**

*Beïnvloeding van grootchalig lange-termijn morfologische gedrag (L).*

Actief sedimentbeheer is een van de middelen waarmee kan worden gestuurd op het lange-termijn morfologische gedrag van de rivier. Hierbij staat het principe centraal van de circulaire economie waarbij sediment als het ‘natuurlijke kapitaal’ van de rivier optimaal gebruikt wordt. De uitwerking van actief sedimentbeheer zal nieuwe kennisvragen opleveren die in pilots kunnen worden opgepakt.

In een aantal projecten wordt praktijkervaring opgedaan om de rivierbodem met sedimentmanagement-maatregelen actief te beheren (suppletieproeven Bovenrijn, kribvaksuppletie Boven-Waal). Hiermee werkt RWS aan een kennisbasis voor een mogelijke invoering van rivierbodembeleid in IRM (zie R-1). De praktijktoepassingen geven ook inzicht in de innovatieopgaven t.a.v. uitvoerbaarheid, beheerbaarheid en duurzaamheid (ambities t.a.v. CO<sub>2</sub>-uitstoot en energie-neutraal werken).

*Pilot Langsdammen (L)*

Rijkswaterstaat onderzoekt de effectiviteit en meerwaarde van langsdammen aan de hand van een pilot in de Waal bij Tiel. Door dammen parallel aan de oever aan te leggen, bestaat de rivier hier nu uit twee stromende geulen: een hoofdgeul voor de scheepvaart en een brede oevergeul voor ander rivierfuncties zoals natuur. Zo kunnen verschillende functies naast elkaar bestaan zonder dat ze elkaar negatief beïnvloeden. De eerste resultaten zijn positief, zowel wat betreft het voorkomen van doelsoorten van de Kaderrichtlijn Water, het afremmen van de bodemdaling (en dus de laagwaterstanden die hiermee samenhangen), als de afname van hoogwaterstanden.

### **R-5: Morfologische effecten van Ruimte voor de Rivier maatregelen (NWO RiverCare) (A)**

In het NWO-perspectiefprogramma RiverCare hebben 21 onderzoekers gewerkt aan het in kaart brengen van effecten van Ruimte voor de Rivier-projecten. Het programma is gestart in 2013 en geëindigd in 2019. Opgedane kennis betreft onder meer: erosie en sedimentatie in nevengeulen, de mechanismen van oevererosie en het effect op de morfologie, de morfologische werking en ecologische meerwaarde van langsdammen, de successie van vegetatie in uiterwaarden, en de mogelijke opbrengsten van eco-systeemdiensten. Veel van dit onderzoek is gedaan in nauwe samenwerking met Rijkswaterstaat, Deltares en diverse ingenieursbureaus. Meer informatie is [hier](#) te vinden.

### **R-6: Duurzame Bodem Rijndelta (A)**

In het MIRT onderzoek Duurzame Bodem Rijndelta (DBR) zijn de knelpunten door voortschrijdende bodemerosie voor een groot aantal functies en belangen in beeld

gebracht: scheepvaart, waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid, natuur, kabels en leidingen. Gekeken is naar de economische en ecologische schade, en naar (harde en zachte) oplossingen voor de korte en lange termijn.

### **R-7: Hydraulische systeemwerking**

Hydraulische systeemwerking gaat over hoe een dijkbreuk op één plek leidt tot lagere waterstanden meer stroomafwaarts (ontlasting: positieve systeemwerking) of tot stroming via binnendijks gebied naar een ander gebied met extra schade tot gevolg (cascade- of domino-effect: negatieve systeemwerking).

#### *Systeemwerking in het rivierengebied (N)*

Er zal kennis ontwikkeld worden over de mogelijke gevolgen van hydraulische systeemwerking voor de waterveiligheid elders in het rivierensysteem, en over de mogelijkheden om positieve systeemwerking mee te nemen bij het ontwerpen van waterkeringen en rivierverruimingsmaatregelen.

#### *Systeemwerking en doorbraakvrije dijken IJsseldal (N)*

Voor de IJssel kan een cascade-effect optreden door een dijkbreuk langs de Duitse Niederrhein of Bovenrijn, als water via de Oude IJssel naar het noorden stroomt. En wat ontlasting betreft: dat dijkdoorbraken bovenstrooms langs de IJssel leiden tot lagere waterstanden in de rivier tussen Zutphen en Zwolle is in principe bekend, maar er wordt nog geen rekening mee gehouden; terwijl het kan betekenen dat de dijken stroomafwaarts misschien lager kunnen. Met een strategische verkenning kan meer inzicht worden verkregen in hoe systeemwerking op de IJssel precies uitpakt bij (1) dijken waarin een bres ontstaat bij omstandigheden met een overschrijdingskans gelijk aan de norm, (2) dijken waarin nooit een bres zal ontstaan (die dus alleen maar overlopen) en (3) dijken die zich zo onzeker gedragen als de nieuwe normen toelaten.

### **R-8: Splitsingspunten Rijntakken**

#### *Afvoerverdeling in het licht van nieuwe normering (N)*

De oude normering van de primaire waterkeringen (vóór 2017) was gebaseerd op het principe van de Maatgevende Hoogwaterstanden, waarbij voor extreem hoge afvoeren een vaste, beleidsmatig vastgestelde afvoerverdeling gold. Met de nieuwe normering is dit principe komen te vervallen. Bij de huidige normdifferentiatie van de primaire waterkeringen hoort niet één bepaalde extreme afvoer. Hoe geef je nu het behoud van een afvoerverdeling bij extreem hoogwater vorm, gegeven deze normdifferentiatie? In 2020 wordt het onderzoek hiernaar afgerond.

#### *Gevolgen klimaatverandering voor afvoerverdeling (N)*

Onderzocht wordt wat de effecten zijn van klimaatverandering op de afvoerverdeling bij hoog- en laagwater, en wat de effecten zijn van de zeespiegelstijging op de morfologische

ontwikkeling van de riviertakken van beneden- naar bovenstrooms. Hier ligt een relatie met het Kennisprogramma Zeespiegelstijging.

#### *Anders verdelen van de afvoer voor zoetwaterbeschikbaarheid bij droogte (N)*

In de herijkte voorkeursstrategie voor de Deltabeslissing Zoetwater wordt de optie genoemd om het stuwprogramma bij de stuw Driel in de Nederrijn aan te passen zodat de zoetwatervoorraad van het IJsselmeer in tijden van droogte op voldoende peil kan worden gehouden. Deze optie vraagt om onderzoek naar afspraken ten aanzien van de afvoerdeling bij lagere afvoeren (waar nu geen beleid voor is) (zie ook IJM-5).

### **R-9: Grensoverschrijdende afvoer (A/L/N)**

#### *Afvoercapaciteit bij Lobith i.r.t. rivierverruiming (A)*

De gevolgen zijn onderzocht van rivierverruimende maatregelen voor de afvoercapaciteit bij Lobith. Het idee is dat maatregelen in Nederland doorwerken tot in Duitsland, zodat wellicht meer water kan worden afgevoerd zonder dat dit direct tot overstromingen leidt, en dat dus meer water Nederland zou kunnen bereiken. Dit onderzoek is opgepakt als flankerend onderzoek binnen Riverszorrow en is afgerond.

#### *Samenwerking Noordrijn-Westfalen (A/N)*

Met het ondertekenen van een samenwerkingsovereenkomst eind 2015 zijn de overheden van Nederland en Noordrijn-Westfalen gestart met een gezamenlijk onderzoek naar de hoogwaterveiligheid in het grensgebied. In dit kader is onderzoek verricht naar het toepassen van de Nederlandse risicobenadering – zoals ontwikkeld in het Deltaprogramma – voor de grensoverschrijdende dijktrajecten in het grensgebied van Nederland en Noordrijn-Westfalen. De verschillen in aanpak zijn in beeld gebracht, inclusief de betekenis voor de veiligheid van inwoners aan weerszijden van de grens. Opties voor vervolgonderzoek in het kader van deze samenwerking zijn het faalmechanisme piping voor de dijken in het grensgebied en de haalbaarheid van een hogere evacuatiefractie.

#### *GRADE (L)*

Langs de Maas zijn zeer uiteenlopende normen van toepassing. Dat betekent dat afvoeren met heel verschillende kansen van voorkomen relevant zijn. Met de methode GRADE is de afvoerstatistiek van de Maas opnieuw berekend. De resultaten worden met de betrokken partijen in de Maas besproken, evenals nadere keuzes die voor het ontwerpinstrumentarium 2018 moeten worden gemaakt over de toe te passen scenario's en debieten.

#### *GRADE (N)*

GRADE zal worden ingezet voor de afleiding van werklijnen (afvoer-frequentielijnen) voor de Rijn, Maas en Vecht die worden gebruikt voor de beoordeling van de dijken in 2023

(BOI 2023), en voor de ontwikkeling van afvoerscenario's die horen bij de (nog te ontwikkelen) klimaatscenario's van het KNMI die zullen verschijnen in 2023.

#### *Historische extreme hoogwaters (L)*

Aan de Universiteit van Twente vindt (in combinatie met Universiteit Utrecht) onderzoek plaats naar historische overstromingen van het Rijnstroomgebied. Door inzicht te krijgen in de grootte van deze overstromingen kan de historische meetreeks van afvoeren bij Lobith (die nu begin in 1901 uitgebreid worden richting het verleden. Analyse hiervan levert dan kennis op van de herhalingscycli van afvoeren, met inbegrip van overstromingen in Duitsland. Hierdoor wordt het mogelijk om de resultaten van GRADE (een synthetische afvoerreeks van 50.000 jaar afvoeren) te valideren en de resultaten die GRADE oplevert (relatie afvoeren-terugkeertijd) te duiden. Het onderzoek levert ook kennis op over de overstromingspatronen in Duitsland en binnendijks in Nederland (Rijnstrangengebied) en de gevolgen die dat heeft voor de maximale afvoer die Nederland kan bereiken. Er is tot nu toe onderzoek gedaan naar de hoogwaters van 1926 en 1809.

### **Hoge Zandgronden (HZG)**

#### **HZG-1: Lumbricus (A)**

In 2020 is het NKWK programma Lumbricus afgerond. In het programma stond kernontwikkeling van bodem, zoetwater en ondergrond in hun onderlinge samenhang centraal. Het specifieke van Lumbricus is dat de verschillende losse initiatieven en innovaties gebundeld zijn tot een integrale aanpak in proeftuinen. Meer informatie is [hier](#) te vinden.

#### **HZG-2: Verkenning mogelijkheden ondergrondse voorraadvorming van water (L)**

De provincies Limburg en Noord-Brabant onderzoeken de mogelijkheden voor opslag van water in de ondiepe ondergrond om deze in tijden van hoge watervraag te kunnen benutten. Met voorraadvorming van water kunnen toekomstige faseverschillen tussen watervraag- en aanbod mogelijk geheel of gedeeltelijk overbrugd worden. Zo wordt droogteschade voorkomen en de leveringszekerheid van water verhoogd.

#### **HZG-3: KLIMAP (N)**

Het programma KLIMAP (2020-2023) is de opvolger van Lumbricus (zie HZG-1). KLIMAP heeft als doel het vormgeven en uitwerken van handvatten voor de transitie naar een klimaatbestendige inrichting, gebruik en beheer van het water- en bodemsysteem voor (kringloop)landbouw en natuur in de Nederlandse zandgebieden. De te realiseren handvatten, tools en werkwijzen, en technische en sociaal-economische informatie zullen worden gebruikt voor het vormgeven van ontwikkelpaden voor klimaatadaptatie. Aan

de volgende resultaten zal worden gewerkt:

1. Methodiek ontwikkelpaden als flexibele werkwijze om de transitie naar een klimaatbestendige inrichting vorm te geven voor landbouw en natuur.
2. Samenwerkingsvormen met actoren om gezamenlijk tools te ontwikkelen en te komen tot co-creatie voor het project en de klimaatbestendige inrichting van gebieden gericht op de werking van natuurlijke processen.
3. Verzamelen van data uit de proeftuinen en living labs (technisch, economisch, sociaal) om meer en beter inzicht te krijgen in de effectiviteit van maatregelen, verdienmodellen en gebiedsprocessen.
4. Tools (processen, modellen, optimalisatie, analyse en visualisatie, beslissingsondersteunende systemen) o.b.v. de proceskennis die volgt uit (3).
5. Toepassen van de tools in proefgebieden (toekomstverkenningen) om de ontwikkelpaden voor deze gebieden te voeden en richting te geven.
6. Handvatten voor ontwikkelpaden (op basis van (1) t/m (5) voor de proefgebieden om richting te geven aan de benodigde klimaatbestendige inrichting van het bodem- en watersysteem en duurzaam economisch gebruik in stroomgebieden.

#### **HZG-4: Onderzoek naar de mogelijkheden voor hergebruik van effluënten van rioolwaterzuiveringsinstallaties (N)**

Het fabrieksterrein Chemelot in Zuid-Limburg is voor zijn waterbehoefte sterk afhankelijk van het Julianakanaal. Om de bedrijfszekerheid ook in de toekomst te kunnen veiligstellen wordt gezocht naar mogelijke alternatieve waterbronnen. Effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties is een van de mogelijke bronnen van water.

De belangrijkste doelstellingen van het project zijn: technologische verkenning van de mogelijkheden en uitwerking van een totaalconcept; toetsing van economische, maatschappelijke en juridische haalbaarheid; toetsing van maatschappelijke haalbaarheid met stakeholders (Waterschap Limburg, Rijkswaterstaat, Provincie Limburg, Waterleiding Maatschappij Limburg).

#### **HZG-5: Droogteonderzoek Hoge Zandgronden (N)**

In dit meerjarige onderzoeksprogramma zijn inmiddels drie fasen doorlopen:

1. Ontwikkeling methodiek (oplevering eerste helft 2019);
2. Actuele situatie, monitoring, analyse en bouwstenen voor handelingsperspectief in verschillende regio's (oplevering eerste helft 2020);
3. Actuele situatie en evaluatie/aanscherping handelingsperspectief (oplevering medio 2020).

In Fase 1 is een integrale, uniforme methodiek opgezet ter definitie, analyse en duiding van de droogte in verschillende compartimenten van het watersysteem en is deze toegepast in een (voorlopige set van) focusstroomgebieden. Met LHM-

en SWAP-berekeningen is geïllustreerd hoe de droogtesituatie zichtbaar gemaakt kan worden: vlakdekkend voor het projectgebied en op meetlocaties en in een aantal focus-stroomgebieden. Aan de hand van remote sensing informatie is geïllustreerd dat droogte vanuit de lucht zichtbaar is via gewasindices.

#### **HZG-6: Functioneren van grondwatersystemen in de zandgebieden (A)**

Binnen het Europees onderzoeksproject [BINGO](#) (Bringing INnovation to onGOing watermanagement) wordt onderzocht hoe de actuele verdamping beter kan worden ingeschat. Dit is belangrijk voor de inschatting van de aanvulling van het grondwater. Met deze kennis kan het effect van klimaatverandering en de opgave voor de winning van grondwater voor drinkwater worden ingeschat.

#### **HZG-7: Optimalisatie van wateraanvoer (L)**

Binnen de samenwerking opgezet in slim watermanagement (zie ZW-1) tussen Zoetwatervoorziening Oost-Nederland (ZON) en het IJsselmeergebied worden de

mogelijkheden van operationeel beheer onderzocht. Ook wordt er gewerkt aan een betere onderbouwing van de watervraag uit het hoofdwatersysteem.

#### **HZG-8: Inschatten van economische effecten van klimaatverandering in zandgebieden (A)**

In ZON is een case study voor het Europees onderzoeksproject IMPREX uitgevoerd (zie ZW-3) in Haarlo en Olden Eibergen in het stroomgebied van de Berkel. De effecten van klimaat en maatregelen in een grondwatersysteem met drinkwateronttrekking zijn hier bestudeerd.

#### **HZG-9: Zoetwater in gebiedsprocessen (A)**

In 2017 is de realisatiestrategie ZON opgesteld. In deze strategie is via integrale gebiedsprocessen, en met de betrokkenheid van de regionale partners, aan de slag gegaan met zoetwaterbeschikbaarheid. Bij drie gebiedsprocessen zijn werkplaatsen gehouden waarbij gebruikers en waterbeheerders met elkaar in gesprek zijn gegaan over de plek van zoetwater in hun gebied.



## 2 Kennisdelen en leren

### Deltaprogramma Generiek (DP)

#### DP-I: Deltafacts (L)

Hoe beschermen we Nederland tegen de gevolgen van klimaatverandering en hoe spelen we in op de effecten daarvan, zoals langdurige droogte, extreme neerslag, hoge rivierafvoeren en toenemende verzilting? Hier is al veel kennis voor ontwikkeld. Om deze kennis te verspreiden zijn er door STOWA Deltafacts ontwikkeld. Dit zijn online kennisdossiers met een korte en krachtige samenvatting van de 'state of the art' kennis over een bepaalde kennisvraag op het snijvlak van waterbeheer en klimaatverandering. De Deltafacts worden regelmatig geactualiseerd en aangevuld. Meer informatie is [hier](#) te vinden.

#### DP-II: Deltacongres (L)

Het jaarlijkse Deltacongres informeert de gemiddeld 1700 deelnemers uit de Delta Community over de stand van zaken in het deltaprogramma. Het gaat daarbij zowel over de uitvoering van de maatregelen als nieuwe ontwikkelingen in beleid en kennis. Verdieping vindt plaats in parallelsessies, informatie en voorbeelden worden getoond op de Deltaparade.

#### DP-III: Jaarlijkse dag Kennisprogramma Zeespiegelstijging (N)

Een belangrijk onderdeel van de communicatie over de voortgang van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging is de jaarlijkse KP ZSS dag. Doelgroep is de community van alle partijen die in het KP ZSS actief zijn, met speciale aandacht voor de gemeenten, provincies en waterschappen langs de kust. Maar ook anderen zijn welkom, zoals adviesbureaus en bedrijven.

#### DP-IV: Jaarlijkse NKWK dag (L)

Jaarlijks wordt een conferentie georganiseerd vanuit het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK). De conferentie in 2020 kon in verband met Corona niet plaatsvinden; vanaf 2021 wordt deze conferentie weer jaarlijks georganiseerd.

### Waterveiligheid (WV)

#### WV-I: Database Technische Leidraden (L)

Kennis voor waterveiligheid kan landen in een technische leidraad, die tot aanbeveling strekt voor waterkeringsbeheerders met betrekking tot het beoordelen en ontwerpen van waterkeringen. De kennis uit deze technische leidraden is vanaf juli 2018 beschikbaar op de Helpdesk Water in een [online database](#). Deze database wordt blijvend geactualiseerd. Per thema is de meest actuele kennis uit de verschillende leidraden gebundeld.

#### WV-II: Community de Dijkwerkers (L)

De Dijkwerkers is een community opgezet door het Hoogwaterbeschermingsprogramma, waarin dijkwerkers van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, waterschappen, kennisinstellingen, advies- en ingenieursbureaus en baggeraars verenigd zijn. In deze community wordt kennis over dijken gedeeld en samengewerkt tussen verschillende partijen. Klik [hier](#) voor meer informatie.

#### WV-III: Uitwisseling kennis Beoordelings- en OntwikkelingsInstrumentarium BOI (N)

Op regelmatige basis (orde 4 keer per jaar) vindt overleg plaats met belanghebbenden om kennis te delen over waterveiligheid en waterkeringen, en kennisagenda's van de verschillende kennisprogramma's op elkaar af te stemmen. Ook kunnen in deze afstembijeenkomst verwachtingen worden uitgewisseld over de kansrijkheid van het in de toekomst opnemen van nieuwe kennis in het BOI.

Het afstemmen met kennisagenda's en het programma BOI gaat concreet over de programma's Kennis voor Keringen (RWS WV, i.o.v. DGWB), de strategische kennisagenda van Deltares, de Kennis en Innovatie Agenda (KIA) van het HWBP, de kennisprogramma's van de STOWA en de programma's van de universiteiten (met name de TU Delft). De beheerders worden betrokken om oog te blijven houden voor de toepasbaarheid van het instrumentarium.

Om te bepalen of ontwikkelde kennis rijp genoeg is voor de vertaling naar een instrument (applicatie en/of technische leidraad) is een procedure opgesteld, waarbij wordt geëvalueerd of de nieuwe kennis voldoende is ontwikkeld om in het BOI te worden opgenomen.

### Zoetwater (ZW)

#### ZW-I: Kennisdag zoetwater (L)

Twee keer per jaar wordt de kennisdag zoetwater georganiseerd. Deze dagen hebben tot doel om enerzijds de kennis die binnen het Deltaprogramma zoetwater is ontwikkeld te delen. Anderzijds worden de kennisdagen ook gebruikt om kennisvragen op te halen en wordt er gezocht naar de mogelijkheden voor het inrichten van onderzoeksallianties.

#### ZW-II: Werksessies Zoetwater

Het Deltaprogramma zoetwater organiseert maandelijks werksessies. Deelnemers zijn vertegenwoordigers van de verschillende zoetwaterregio's, stakeholders en kennisinstellingen. De werksessies worden gebruikt voor het bespreken van voortgang, afstemming, kennisdelen en ophalen van input ten behoeve van de uitwerking van de Deltabeslissing Zoetwater.

## Ruimtelijke Adaptatie (RA)

### RA-I: Kennisportaal Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) (L)

Het kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie wordt voortdurend up to date gehouden met nieuwe kennis en nieuwe ontwikkelingen die relevant zijn voor de klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting van de leefomgeving. Meer informatie klik [hier](#).

### RA-II: Platform Samen Klimaatbestendig (L)

In 2018 is dit platform operationeel geworden. Hier kunnen partijen en professionals in het land terecht met vragen over het in de praktijk brengen van klimaatbestendig en waterrobuust ruimtelijk inrichten. Het platform verwijst hen naar praktijkervaringen en toepasbare kennis en instrumenten. In 2020 wordt dit platform geëvalueerd op basis waarvan een besluit zal worden genomen over een eventueel vervolg van dit initiatief. Meer informatie is [hier](#) te vinden.

### RA-III: KlimaatAdaptatie Advies Team (onderdeel stimuleringsprogramma DPRA) (A)

Specifieke kennis over klimaatadaptatie is in het kader van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie verstrekt aan een aantal decentrale overheden, met voorbeeldfunctie voor anderen. Deze activiteit is afgerond.

### RA-IV: Projectentournee NKWK-Klimaatbestendige Stad (L)

De onderzoekslijn NKWK Klimaatbestendige Stad organiseert bezoeken aan gerealiseerde klimaat-adaptatieprojecten. Vraag en aanbod van kennis komen hier bij elkaar en wisselen kennis en ervaring uit. Klik [hier](#) voor meer informatie.

### RA-V: Leeromgeving klimaatadaptatie (N)

In 2020 is gestart met de ontwikkeling van de leeromgeving klimaatadaptatie, waarin aanvullend op het delen van kennis ook het leren van elkaars expertise en ervaringen centraal staat. In leermodules wordt het actief uitwisselen van kennis en ervaring vormgegeven. In 2020 is gestart met de ontwikkeling van een overkoepelende leeromgeving en met vier modules: (1) best practices voor bestaande bouw, (2) participatie en co-creatie, (3) governance en (4) klimaatbestendige gebiedsontwikkeling.

### RA-VI: Kennisdag Ruimtelijke Adaptatie (L)

Sinds 2019 wordt een jaarlijkse kennisdag ruimtelijke adaptatie georganiseerd, waar nieuw ontwikkelde kennis wordt gedeeld tussen vragers en aanbieders. Het doel is om de ontwikkelde kennis zo goed mogelijk te benutten en om reacties en vragen op te halen waarmee het vervolg

van het onderzoek of kennisdelen of leren kan worden vormgegeven. De ambitie is om samen met DPZoetwater een gezamenlijke kennisdag klimaatadaptatie te gaan organiseren.

## IJsselmeergebied (IJM)

### IJM-I: Internationaal kennisdelen over Large Shallow Lakes (N)

Het IJsselmeergebied is een grootschalig complex van man-made wetlands. Toenemende druk op het IJsselmeergebied zorgt continu voor problemen op het vlak van het combineren van functies en integraal beheer. Het beheer van ondiepe meren in een veranderende wereld is complex. Ingrijpende zaken als klimaatsverandering, zeespiegelstijging, urbanisatie, biodiversiteit, voedselvoorziening en energietransitie vragen om een bredere internationale aanpak. Met een internationaal, praktijkgericht platform zouden we kennis en ervaring kunnen delen om ons goed voor te bereiden op toekomstige lange-termijn ontwikkelingen van grote ondiepe meren. De samenstelling van een Large Shallow EU Lake Network (van ca. 12 grote ondiepe Europese zoetwatermeren) lijkt wenselijk. Een startmeeting op de Markerwadden is hiertoe een eerste stap. Als het platform goed blijkt te werken, is het te overwegen om het netwerk langer in stand te houden.

## Kust (K)

### K-I: Landelijke Kustdag (L)

Doelgroep is de community van alle partijen die langs de kust actief zijn, met speciale aandacht voor gemeenten, provincies en waterschappen; daarnaast ook terreinbeheerders en gebruikers van de kust. Andere belanghebbenden zijn uiteraard ook welkom, zoals adviesbureaus en bedrijven. Het voornemen is om de eerstkomende landelijke kustdag in het teken te laten staan van de resultaten van het kennisprogramma Kustgenese 2.0.

## Waddengebied (W)

### W-I: Kennisdeling innovatieve dijkconcepten (A)

Diverse kennisdelingsactiviteiten zijn georganiseerd om de kennis die is opgedaan binnen de POV-Waddenzeedijken zoveel mogelijk te verspreiden voor toepassing in de praktijk. Voorbeelden hiervan zijn: themamiddagen, (bestuurs) excursies en het eindcongres in het najaar van 2019. De opgedane ervaring wordt verder gebruikt bij de nieuwe dijktrajecten die aangepast worden aan de nieuwe normen.

## **W-II: Wadden community (L)**

De bij het Deltaprogramma Waddengebied betrokken organisaties zijn een community voor dit gebied gestart. In de Wadden community zitten partijen die nauw betrokken zijn bij het Waddengebied. De community is onder andere bedoeld voor kennisdeling, informeren, vragen stellen en integraal werken.

## **Rijnmond-Drechtsteden (RD)**

### **RD-I: Gebiedsconferenties kenniscommunity (L)**

Elke twee jaar wordt een gebiedsconferentie met workshops georganiseerd waar alle betrokkenen binnen de kenniscommunity van het Deltaprogramma voor de regio Rijnmond-Drechtsteden kennis en ervaring uitwisselen.

## **Rivieren (R)**

### **R-I: Platform Rivierkennis (L)**

In januari 2018 is gestart met het Platform Rivierkennis (voorheen Community of Practice Rivierkennis). Het doel van het Platform Rivierkennis is het ontwikkelen, borgen en ontsluiten van kennis die nodig is voor het realiseren van de maatschappelijke opgaven van Rijkswaterstaat en haar partners in het rivierengebied. Het platform kent drie productielijnen voor het ontwikkelen, borgen en gebruiken van kennis:

1. Vraaggestuurde kennisontwikkeling. Met het Programma Overleg Rivieren versterkt het platform systematisch de kennisbasis van Rijkswaterstaat door alle kennisvragen vanuit beheer, uitvoering en beleidsvoorbereiding te verbinden, te prioriteren en te programmeren zodat deze kunnen worden beantwoord in bestaande projecten en programma's. Dit gebeurt in nauwe samenwerking met kennis- en onderzoeksinstituten en voor alle functies van de rivieren.
2. Ontwikkelen en borgen van Systeemkennis. De Deskundigen Pool Rivieren (DPR) speelt een belangrijke rol bij het ontwikkelen en borgen van de systeemkennis. Op basis van nieuwe en bestaande kennis worden systeembeschrijvingen en richtinggevende gidsprincipes voor inrichting en het beheer van de riviersystemen vastgelegd in o.a. de reeks 'Verhalen van ...'.
3. Rijkswaterstaat systeemadviezen en standpunten. Het Platform Rivierkennis vertaalt de opgebouwde systeemkennis vervolgens naar een Rijkswaterstaat beheerdersperspectief. Hiermee kan Rijkswaterstaat beter invulling geven aan zijn rol als systeemverantwoordelijk beheerder en zijn belangen inbrengen in nieuw rivierenbeleid. Ook wordt het beheerdersperspectief vertaald naar systeemadviezen, indien een standpunt van Rijkswaterstaat nodig is.

## **Hoge Zandgronden (HZG)**

### **HZG-I: Onderzoek naar de mogelijkheden tot het integreren van maatregelen (KRW, Waterbeschikbaarheid en Ruimtelijke adaptatie) (L)**

Voorheen HZG-5

Vooruitlopend op de volgende fase van de Kaderrichtlijn Water en Waterbeschikbaarheid (vanaf 2021) en het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie worden de komende jaren maatregelen ontwikkeld om de realisatie van deze beleidsdoelen dichterbij te brengen. In de regio Zuid worden nu initiatieven ontwikkeld om afzonderlijke maatregelen tezamen te brengen om integrale doelstellingen te realiseren. Hiertoe is onder andere door Waterschap Limburg een klimaattafel ingericht waarop maatregelen integraal en met alle partners (waaronder Waterschap Limburg, provincie Limburg en gemeenten) besproken en beoordeeld worden.

## Bijlage 1 Themagerichte en gebied specifieke kennisvragen Zuidwestelijke Delta

In het proces van de nu uitgevoerde herijking zijn vele kennisvragen benoemd die als opmaat voor een kennisprogramma gebruikt kunnen worden. In deze bijlage is een uitsnede van de themagerichte en de gebied specifieke kennisvragen opgenomen die een inzicht geven in de vraagstukken die er zijn voor de ontwikkeling van de huidige voorkeursstrategie en de nieuwe opgaven bij versnelde zeespiegelstijging.

Naast de thema's van het Deltaprogramma, Waterveiligheid, Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie - zijn waterkwaliteit en natuur belangrijke thema's voor de integrale voorkeursstrategie Zuidwestelijke Delta vanwege de bijzondere en waardevolle rol van gezond en natuurlijk water in het gebied. De kennisontwikkeling ervan heeft inmiddels een volwaardige plek in de lopende kennisprogramma's en zijn als opgave ook belangrijk voor de toekomstige ontwikkelingen. Om die reden zijn de thema's Waterkwaliteit en Natuur toegevoegd in de benoeming van kennisvragen

Voor de gebieden is uitgegaan van de grote wateren in de Zuidwestelijke delta en de kleine wateren zijn hier geografisch en vanuit relatie in het waterbeheer aan gekoppeld. Het Haringvliet en Hollands Diep vormen de overgangswateren tussen de Zuidwestelijke Delta en het Rijnmond Drechtsteden gebied. De kennisvragen over deze samenhangende gebieden zullen in gezamenlijk overleg worden opgepakt.

### Themagerichte kennisvragen

#### a. Waterveiligheid

In de systeemverkenningen zullen in ieder geval de volgende onderwerpen aan bod moeten komen:

Tabel 2.1: Kennisvragen voor waterveiligheid Zuidwestelijke Delta

1.	Wat is de verandering van de hydraulica en morfologie van de verschillende watersystemen ten gevolge van autonome ontwikkeling en de zeespiegelstijging?
2.	Wat zijn alternatieven voor de inrichting van de afzonderlijke watersystemen in de Zuidwestelijke Delta, waarbij de volgende aspecten aan bod komen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Peilbeheer</li> <li>○ Wel of niet meestijgen van gemiddeld peil en de bodem/sedimentvoorraad van de gesloten bekkens (peil en sediment/bodem) met zeespiegelstijging</li> <li>○ Sedimentbeheer/start suppleties</li> <li>○ Inzet van pompen in de afgesloten bekkens.</li> </ul>
3.	Welke meekoppelkansen zijn er met bijvoorbeeld duurzame economie, kwaliteit leefomgeving, energietransitie, circulair bouwen woningbouwopgave(is geen opgave maar een middel)?
4.	Is aanscherping van de huidige ruimtereserveringen nodig voor toekomstige maatregelen? Welke kansen biedt het om integraal naar de hele delta te kijken en niet alleen naar het natte systeem?
6.	Willen we in de ruimtelijke ordening meer aandacht voor meerlaagse veiligheid en hoe gaan we dat instrumenteel borgen?

## b. Waterkwaliteit en Natuur

Tabel 2.2: Kennisvragen voor Waterkwaliteit en Natuur Zuidwestelijke Delta

1.	Welke kansen zijn er voor robuuste veerkrachtige natuur in de Zuidwestelijk Delta door optimalisatie van strategieën en projecten rond waterveiligheid, zoet water en ruimtelijke adaptatie en nieuwe strategieën?
	Wat is er nodig om de zandhongerproblematiek te keren en weer plaatopbouw te krijgen? Welke mogelijkheden zijn er technisch en hoe verhouden die zich met ecologie van systeem? Denk aan suppleties, mud motors, bredere oeverzones, of dubbele dijken en hergebruik baggerslib. Wat zijn de kansen van deze aanpak voor (kosten) huidige veiligheidsstrategie en voor kwaliteit leefomgeving?
	Is effectief beheer van alle delta oeverzones en eilanden geoptimaliseerd voor kwetsbare soorten?
	Vismigratie plan voor hele delta maken, wat is nodig?
2.	Welke natuurdoelen (N2000) zijn als gevolg van klimaatverandering op lange termijn niet meer (volledig) haalbaar, los van aanpassingen in de inrichting van watersystemen? Vanwege de internationale verplichtingen is het belangrijk om een onderscheid te maken tussen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Welke extra beheermaatregelen om doelen te halen zijn technisch mogelijk? Welke daarvan zijn financieel en maatschappelijk haalbaar?</li> <li>○ Welke natuurdoelen zijn puur ecologisch gezien onhaalbaar, ook niet met extra beheer?</li> </ul>
3.	Wat betekent aanpassing voor de inrichting van watersystemen voor de haalbaarheid van natuurdoelen (N2000) en de aansluiting van die doelen op de toekomstige kenmerken van het gebied?

## c. Zoet water

Voor de herijking in de periode 2022 tot 2027 is er vanuit het Afstemoverleg Zoet water in de Zuidwestelijke Delta met het oog op veranderende omstandigheden behoefte aan aanvullende onderzoeksvragen genoemd in onderstaande tabel (tabel 2.3).

Tabel 2.3: Onderzoeksvragen t.a.v. huidige Voorkeursstrategie Zoet water

1.	Hoe werkt zeespiegelstijging door in het beheer van het Volkerak-Zoommeer als zoetwatervoorziening, met name t.a.v. de zoutdruk en spuumogelijkheden? Dat laatste geldt ook voor het gebruik van de Bathse spuikom voor de afwatering naar de Westerschelde.
2.	(Hoe) kan Zoetwatervoorziening Reigersbergsche Polder klimaatrobuust gemaakt worden met aanvoer van de Brabantse Wal?
3.	Moet er in de loop van de komende decennia rekening worden gehouden met een significante verandering van de Rijnafvoer, als gevolg van het wijzigen van smeltwaterafvoer in regenwaterafvoer? En zo ja, heeft deze verandering dan vooral betrekking op de voorjaarsafvoer, of wijzigt het afvoerpatroon voor het hele jaar?
4.	Hoe krijgen de succesvolle pilots uit de Proeftuin Zoet water Zeeland in gebieden zonder aanvoer een goede "follow up"?

Voor de situatie waarin klimaatverandering op een progressieve wijze (versnelde zeespiegelstijging, veranderende rivierafvoeren, temperatuurstijging) voortzet zijn een aantal game-changers die grote impact hebben op de zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta. Dat zijn:

- Mogelijke aanpassing Veiligheidsstrategie Rijn-Maasdelta beslissing (bijvoorbeeld afsluiting Nieuwe Waterweg);
- Veranderende rivierafvoeren Rijn en Maas;



- Toename langdurige droogteperioden (gebieden met en zonder aanvoer).

Voor deze veranderende omstandigheden is hieronder (tabel 2.4) een set van onderzoeksvragen geformuleerd gericht op onderzoek naar mogelijke knikpunten en effecten bij voortzetting van de huidige voorkeursstrategie.

*Tabel 2.4: Onderzoeksvragen naar aanleiding van klimaatverandering*

1.	Wat betekent de verwachte klimaatverandering zoals versnelde zeespiegelstijging voor de voorkeursstrategie van de Rijnmaasmonding (afsluiting van de Nieuwe waterweg uit veiligheidsoogpunt) en wat voor effecten heeft dat op de Voorkeursstrategie Zoet water in de Zuidwestelijke Delta?
2.	Zijn er knikpunten te voorzien bij het verdwijnen van gletsjers in de alpen, waardoor de Rijn van een gemene rivier in een regenwaterrivier transformeert?
3.	Wat is de ontwikkeling van de watervraag en welke invloed speelt bijvoorbeeld ruimtelijke adaptie en aanpassingen van (zouttolerantie van) teelten daarin?
4.	Wat is het effect van de verwachte temperatuurstijging op de beschikbaarheid en vraag van water. Zorgt de temperatuurstijging voor een toename van blauwalgenoverlast?
5.	Welk handelingsperspectief is er in gebieden met en zonder aanvoermogelijkheden om "nieuwe" zoetwatervragers te voorzien (zoals beperken schade aan bebouwing door dalende grondwaterstanden)?
6.	Vraagt de zoetwateropgave en behoud van de zoetwaterbeschikbaarheid om ruimtelijke reserveringen voor het conserveren van zoet water (boven-/ondergronds)?
7.	Welke afspraken en inspanningen zijn noodzakelijk om grondwater als strategische zoetwatervoorraad te behouden?

Er wordt vanuit gegaan dat generieke kennisvragen rondom de zoetwatervoorziening in het Deltaprogramma Zoetwater worden ondergebracht.

In het proces van de herijking zijn ook meer generieke kennisvragen en onderzoeken voor de zoetwatervoorziening benoemd in het rapport van Deltares en vragen die zich richten op de delta als samenhangend geheel. Deze meer generieke vragen zijn in onderstaande (tabel 2.5) opgenomen en richten zich in het algemeen meer op de zoetwatervoorziening voor de gehele Zuidwestelijke Delta.

*Tabel 2.5: Generieke kennisvragen voor de zoetwatervoorziening Zuidwestelijke Delta*

1.	Wat zijn de knikpunten in de Zuidwestelijke Delta voor zoetwatergebruik en -beschikbaarheid?
1.1.	Wat zijn de knikpunten in de Zuidwestelijke Delta voor vraag en aanbod naar zoet water (kwalitatief en kwantitatief), voor gebieden met en zonder aanvoer?
2.	Hoe worden gebruiksfuncties in de Zuidwestelijke Delta beïnvloed door adaptatiemaatregelen buiten de Delta?
2.1	Hoe worden gebruiksfuncties in de Zuidwestelijke Delta beïnvloed door beleid- en juridische kaders buiten de Delta, zoals adaptatiemaatregelen buiten de Delta?
3	Voor de herijking in de periode 2022 tot 2027 is er met het oog op veranderende omstandigheden behoefte aan aanvullend onderzoek naar zeespiegelstijging en zoutdruk/spuimogelijkheden, klimaatrobuuste zoetwatervoorziening Reigersbergsche Polder, het grilliger verloop van de rivierafvoeren (Rijn, Maas en regionale rivieren) en een succesvol vervolg van de Proeftuin Zoet water Zeeland.

4	Volgens onderzoek van Deltares/KNMI uit september 2015 lijken de eerder voorziene laagwaterproblemen (KNMI'06) voor de Rijn met de nieuwe scenario's (KNMI'14) minder ernstig. De Rijn heeft in dit verband baat bij de omvang en diversiteit van het stroomgebied en de buffering door grote meren; alleen in scenario WH, dry zien we forse afnames van de laagwaterafvoeren te Lobith na 2050. Wat heeft dit voor effecten op de zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta?
---	---

#### d. Ruimtelijke Adaptatie

In lijn met het integrale plan van aanpak, worden per thema worden de volgende stappen besproken.

1. Kwetsbaarheid in beeld
2. Risicodialoog voeren (a) en strategie opstellen (b)
3. Uitvoeringsagenda opstellen
4. Meekoppelkansen benutten

In de stappen 1 t/m 4 is de reeks: "weten, willen, werken" van belang: In eerste instantie worden alle kwetsbaarheden inclusief de risico's in beeld gebracht (risico = kans x effect). Als dit bekend is (= *weten*) is de vraag wat we eraan *kunnen* doen en *willen* doen. De risicodialoog is een belangrijk instrument hiervoor. Daarna volgt een strategie en uitvoeringsagenda, de planning van de uitvoering van maatregelen en acties (werken), waarbij ook in beeld gebracht wordt, welke partijen aan zet zijn.

## Gebied specifieke Kennisvragen

### a. Grevelingen en Volkerak-Zoommeer

Tabel 2.6: Kennisvragen voor het Grevelingenmeer

Kernvraag
<p><b>1. Wat zijn consequenties en beperkingen van verschillende peilniveaus (zowel gemiddeld peil als getijslag) voor de Grevelingen?</b></p> <p>1.1 Tot welk waterstandsverschil (Noordzee vs Grevelingen) is het peilbeheer op de Grevelingen nog uit te voeren met beschikbare kunstwerken (incl. doorlaatmiddel)?</p> <p>1.2 Wat zijn oplossingsrichtingen om zeespiegelstijging op te vangen en wat zijn de afwegingen hiervoor? Mogelijke oplossingsrichtingen zijn: het peil op de Grevelingen mee laten stijgen met de zeespiegelstijging, de doorlaatcapaciteit vergroot of inzetten van pompen.</p> <p>1.3 Bij welke zeespiegelstijging is er niet meer voldoende uitwisseling of getijslag (uitgaande van een doorlaatmiddel) om de zuurstofloosheid blijven laag te houden</p> <p>1.4 Bij welke waterpeilen treden er significante negatieve effecten op voor habitattypen en/of soorten en welke maatregelen zijn mogelijk om die effecten te voorkomen? Zijn er habitattypen die juist baat hebben bij andere waterpeilen?</p> <p>1.5 Bij welk peil op de Grevelingen moeten de keringen en dijken versterkt worden?</p> <p>1.6 Bij welk gemiddeld waterpeil op de Grevelingen kan de huidige landbouwfunctie niet goed meer worden uitgevoerd, ook in verhouding tot de kweldruk vanuit zee (en wat is dominant)?</p> <p>1.7 Bij welk hoogwaterpeil moeten buitendijkse gebieden opgehoogd of beschermd worden? Wat zijn knikpunten voor gebruiksfuncties en kunstwerken (Brouwersdam en Grevelingendam) van en rond het Grevelingenmeer ten gevolge van zeespiegelstijging?</p> <p>2.1 Tot welke zeespiegelstijging moeten (en kunnen) de dammen worden versterkt?</p> <p>2.2 Bij welke zeespiegelstijging moet je een andere strategie kiezen?</p>

Om de waterkwaliteit van het Grevelingenmeer te verbeteren is een planuitwerking gestart om via een nieuw doorlaatmiddel in de Brouwersdam beperkt getij te realiseren. Sinds circa 2009 is hier veel onderzoek in den brede gedaan, waarmee een kennisbasis is gelegd voor beantwoording van (een deel van) de kennisvragen. Omdat het klimaatrobuust ontwerp van het doorlaatmiddel rekening moet houden met 40 cm zeespiegelstijging ten opzichte van 1995, is er relatief veel kennis opgebouwd. Onder andere over de ecologische ontwikkeling op termijn van tientallen jaren blijven echter nog diverse kennisvragen over.

Tabel 2.7: Kennisvragen voor het Volkerak-Zoommeer

Kernvraag
<p><b>1. Wat zijn consequenties en beperkingen van verschillende peilniveaus voor het Volkerak-Zoommeer?</b></p> <p>1.1 Tot welk waterstandsverschil (Volkerak vs Oosterschelde, Westerschelde en Hollands Diep) is het peilbeheer op het VZM nog uit te voeren met beschikbare kunstwerken?</p> <p>1.2 Moet op dat moment het peil op het VZM meestijgen met de WS en HD, of moet de doorlaatcapaciteit worden vergroot?</p> <p>1.3 Bij welke zeespiegelstijging is er niet meer voldoende uitwisseling of getijslag (uitgaande van een doorlaatmiddel) om de zuurstofloosheid blijven laag te houden?</p> <p>1.4 Bij welke waterpeilen treden er significante negatieve effecten op voor habitattypen en/of soorten en welke maatregelen zijn mogelijk om die effecten te voorkomen? Zijn er habitattypen die juist baat hebben bij andere waterpeilen?</p> <p>1.5 Bij welk peil op het VZM moeten de keringen en dijken versterkt worden?</p> <p>1.6 Bij welk gemiddeld waterpeil op het VZM kan de huidige landbouwfunctie niet goed meer worden uitgevoerd, ook in verhouding tot de kweldruk vanuit zee (en wat is dominant)?</p> <p>1.7 Bij welk hoogwaterpeil moeten buitendijkse gebieden opgehoogd of beschermd worden?</p> <p>1.8 Bij welk peil moet de hoofdtransportas worden aanpast (bruggen en sluzen)?</p>

- 1.9 Is er voldoende rivierafvoer om de alternatieve zoetwatervoorziening te realiseren?
- 2. Wat zijn knikpunten voor gebruiksfuncties en kunstwerken (Volkerakdam, Philipsdam en Oesterdam, Volkeraksluizen, Kreekraksluizen en Krammersluizen) van en rond het VZM ten gevolge van zeespiegelstijging?**
- 2.1 Tot welke zeespiegelstijging moeten (en kunnen) de dammen worden versterkt?
- 2.2 Bij welke zeespiegelstijging moet je een andere strategie kiezen?

Voor het Volkerak-Zoommeer loopt op dit moment geen groot onderzoek waarin deze kennisvragen beantwoord worden. In het 4<sup>e</sup> kwartaal van 2019 is door Deltares in opdracht van Rijkswaterstaat de eerste fase van een klimaatrobustheidstoets uitgevoerd. De tweede fase zal medio 2020 afgerond worden. Deze studie beperkt zich niet tot de zoetwatervoorzieningsfunctie, maar beschouwt ook de ecologie en dient daarmee ook als basis voor het gebiedsproces voor de toekomst van het Volkerak-Zoommeer.

## b. Oosterschelde en Veerse Meer

*Tabel 2.8: Kennisvragen voor de Oosterschelde en Veerse Meer*

Kernvraag
<p><b>1. Wat zijn voor de Oosterschelde knikpunten die op kunnen treden t.g.v. zeespiegelstijging?</b></p> <p>1.1 Wat zijn voor de Oosterschelde de knikpunten die op kunnen treden t.g.v. zeespiegelstijging, voor de individuele gebruiksfuncties en de samenhang daarin?</p> <p>1.2 Welke maatregelen kunnen er genomen worden om knikpunten voor individuele gebruiksfuncties en natuur uit te stellen? En wat zijn de positieve en negatieve effecten op andere gebruiksfuncties? Hoe worden gebruiksfuncties in de Oosterschelde beïnvloed, door adaptatie maatregelen buiten de Oosterschelde?</p> <p>1.3 Hoe worden gebruiksfuncties in de Oosterschelde beïnvloed, door adaptatie maatregelen buiten de Oosterschelde en vice versa?</p> <p>1.4 Hoe verandert het 'krachtenveld' tussen gebruiksfuncties als bepaalde functies naar buiten de Oosterschelde verhuizen?</p> <p>1.5 Hoe werkt de sedimenthuishouding van de gehele Delta?</p>
<p><b>2. Wat zijn voor het Veerse Meer knikpunten die op kunnen treden t.g.v. zeespiegelstijging?</b></p> <p>2.1 Wat zijn voor het Veerse Meer de knikpunten die op kunnen treden t.g.v. zeespiegelstijging, voor de individuele gebruiksfuncties en de samenhang daarin?</p> <p>2.2 Wanneer moet het meerpeil mee gaan stijgen en welke consequenties heeft dat voor de buitendijkse landbouw, recreatie, natuur en vastgoed in relatie tot de verschillende oplossingen in de Oosterschelde?</p> <p>2.3 Tot welke zeespiegelstijging is doorlaat Katse Heule in stand te houden en wat zijn perspectieven en oplossingsrichtingen hierin?</p>

Voor de Oosterschelde is de studie Effecten Zandhonger en Zeespiegelstijging Oosterschelde (EZZO) uitgevoerd. Deze studie heeft een deel van de kennisvragen beantwoord. In EZZO II zullen in de periode 2020-2022 de resterende kennisvragen over de knikpunten en mogelijke maatregelen binnen de Oosterschelde worden opgepakt (kennisvragen 1 & 2).

### c. Westerschelde

De kennisvragen horende bij de roadmap voor het tweede onderzoeksprogramma van de Agenda voor de Toekomst zijn te clusteren in de volgende vragen (zie tabel), die zowel voor de huidige, maar ook voor versnelde zeespiegelstijging beantwoord moeten worden.

Deze vragen die betrekking hebben op waterveiligheid, zoetwater, natuur en ruimtelijke adaptatie zullen ook in de systeemverkenning van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging van het Deltaprogramma aan bod komen. De VNSC en het Deltaprogramma zullen onderling nadere afspraken maken over de invulling.

Tabel 2.9 Kennisvragen voor Westerschelde

Kernvraag
<b>Wat zijn de handelingsperspectieven voor de sedimenthuishouding in de Westerschelde?</b>
1.1 Hoeveel sediment heeft het systeem nodig bij welke zeespiegelstijging om de drie hoofdfuncties (veiligheid, toegankelijkheid, natuurlijkheid) te blijven bedienen?
1.2 Wat zijn de handelingsperspectieven voor de getijslag in de Westerschelde?
<b>Wat zijn de perspectieven voor zoetwater voorziening?</b>
2.1 Hoeveel zoetwater is nodig voor: natuur, speelt in hoogste mate in Vlaams deel estuarium, maar ook wel in omgeving Saefinghe, denk aan spui bij Bath ook.
2.2 Hoeveel zoetwater is nodig voor: landbouw- en proceswater. Niet voor Westerschelde, maar wel kanaal Gent-Terneuzen. Van minder belang bij Toegankelijkheid en veiligheid, al speelt wel de zoutindringing bij de Nieuwe Sluis Terneuzen (eisen aan 'lek').
2.3 Hoe lang kan het gebruik van de sluisen en spuien voor waterbeheer onder vrij verval gebeuren?
<b>Wat zijn knikpunten voor gebruiksfuncties in de Westerschelde onder zeespiegelstijging?</b>
3.1 Voor veiligheid: wat is het knikpunt wanneer er geen ruimte meer is voor dijkverbreding- en verhoging gezien de ontwikkeling van de belasting (dus incl evt afname voorlanden bv)?
3.2 Voor toegankelijkheid: in hoeverre zou het knikpunt kunnen liggen bij in de eerste plaats nautische zaken (bochtstralen, getijvenster, stroomsnelheden)?
3.3 In hoeverre kan er een knikpunt voor toegankelijkheid optreden omdat vaargeulonderhoud te veel negatieve effecten heeft (vergunningen niet goed meer mogelijk)?
3.4 Voor natuurlijkheid: in hoeverre gaan natuurdoelen veranderen zoals hoeveelheid ecotoopareaal en zoutgradiënten?
3.5 Voor natuurlijkheid: voor welke soorten is het knikpunt al bereikt?
<b>Welke maatregelen kunnen er genomen worden om onder een versnelde zeespiegelstijging gebruiksfunctie in stand te houden?</b>
4.1 Hoeveel sediment heeft het systeem nodig bij welke zeespiegelstijging om de drie hoofdfuncties (veiligheid, toegankelijkheid, natuurlijkheid) te blijven bedienen?
4.2 Hoeveel zoetwater is nodig voor: natuur, speelt in hoogste mate in Vlaams deel estuarium, maar ook wel in omgeving Saefinghe, denk aan spui en bij Bath?
4.3 Hoeveel zoet water is nodig voor: landbouw- en proceswater? Niet voor Westerschelde, maar wel kanaal Gent-Terneuzen. Van minder belang bij Toegankelijkheid en veiligheid, al speelt wel de zoutindringing bij de Nieuwe Sluis Terneuzen (eisen aan 'lek').
4.4 Hoe lang kan het gebruik van de sluisen en spuien voor waterbeheer onder vrij verval gebeuren?
<b>Hoe worden gebruiksfuncties langs de Westerschelde beïnvloed door adaptatie maatregelen buiten het gebied?</b>
5.1 Veiligheid: wat is de invloed van bevolkingsontwikkeling?

Onder de vlag van de Vlaams Nederlandse Schelde Commissie wordt intensief samengewerkt tussen Nederland en Vlaanderen in een gezamenlijk onderzoeksprogramma. De bron van de kennisvragen is dan ook afkomstig uit de beheer- en beleidsvragen van de VNSC (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Het is dan ook waarschijnlijk dat in ieder geval een deel van de beantwoording in het VNSC-traject een plek zal hebben.



#### d. Kust en Voordelta

Tabel 2.10: Kennisvragen voor de kust en voordelta

Kernvraag
<b>Wat zijn knikpunten voor zandsuppletie, kustontwikkeling en kustveiligheid onder zeespiegelstijging?</b>
1.1 In hoeverre is er ruimte voor zandsuppleties op noodzakelijke plekken zoals stranden of tegen duinen?
1.2 Wat is de terugkeertijd van suppleties in relatie tot de hersteltijd van ecologie (nat, maar wellicht ook droog)?
1.3 Wat is de benodigde strandbreedte voor recreatie?
1.4 In hoeverre kunnen suppleties voor de breedte van recreatiestranden in het seizoen plaatsvinden?
<b>Hoe worden gebruiksfuncties langs de Kust beïnvloed door adaptatiemaatregelen buiten het gebied?</b>
2.1 Wat zijn de gevolgen van ander beheer van keringen voor veiligheid, natuur en recreatie?
2.2 Wat is de kustlangse ontwikkeling van sedimenttransport?

Vraagstukken rond het reguliere beheer van de kust, met als belangrijke middel het suppletieprogramma, hebben qua kennisvragen een plek in het reguliere Beheer en Onderhoud Kust onderzoeksprogramma bij Deltares, maar ook bij diverse academische onderzoeksprogramma's. Kennisvragen voor de lange termijn in relatie tot klimaatverandering worden deels in het lopende Kustgenese 2.0 programma behandeld, maar zullen na afloop van het programma in 2020 resterend, aangevuld en aangescherpt worden.

Vanuit de huidige voorkeursstrategie kan uit bovenstaand overzicht van kennisvragen per bekken/gebied geconcludeerd worden dat de kennisvragen vooral gaan over knikpunten. Deze knikpunten zijn relevant in relatie tot onderwerpen zoals gebruiksfuncties, zeespiegelstijging, zandsuppletie, kustontwikkeling, kustveiligheid, natuur en ecologie en zoetwatergebruik. De essentie van kennisvragen gaat ook over gebruiksfuncties, bijvoorbeeld hoe gebruiksfuncties worden beïnvloed door adaptatiemaatregelen buiten de Zuidwestelijke Delta. Ook gaan de kennisvragen in de kern over de maatregelen die genomen kunnen worden om onder een versnelde zeespiegelstijging gebruiksfunctie in stand te houden. Als laatste kan geconcludeerd worden dat kennisvragen in essentie ook gaan over handelingsperspectieven voor de Zuidwestelijke Delta, bijvoorbeeld in relatie tot sedimenthuishouding, getijslag en zoetwatervoorziening.

Nederland is een laaggelegen land met veel water. Het nationaal Deltaprogramma beschermt Nederland tegen overstromingen, zorgt voor voldoende zoetwater en draagt bij aan een klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting. Op de website van het nationaal Deltaprogramma staat de voortgang van het werk aan onze delta.

Het nationaal Deltaprogramma is een samenwerkingsverband tussen Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen. Ook kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties, burgers en bedrijven denken actief mee.

[WWW.DELTAPROGRAMMA.NL](http://WWW.DELTAPROGRAMMA.NL)

# NATIONAAL DELTAPROGRAMMA

ALLES OP  
ALLES  
VOOR EEN  
VEILIGE EN  
LEEFBARE  
DELTA

Dit is een uitgave van:

**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**  
**Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit**  
**Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties**

september 2020