

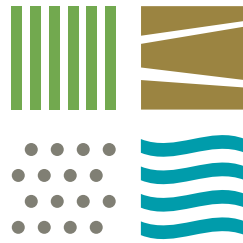


VAN DEN HERIK
SLIEDRECHT

VOORTGANGSRAPPORTAGE

CO₂-PRESTATIELADDER

EMISSIE REDUCTIEPROGRAMMA



SELF
SUPPORTING
RIVER
SYSTEM

Nummer/versie 5.C.2 SSRS 2022/ 1.0

Datum 23-06-2022

Opsteller
A. Wielink

Datum 23-06-2022

Gecontroleerd
M.H. Dijksterhuis

Datum 24-06-2022



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
2	ERVARINGEN	3
2.1	Verloop SSRS	3
2.2	Pilots SSRS	4
2.2.1	Onderhoud oevers door schaapskudde	4
2.2.2	Flexibele kribben	5
2.2.3	Rivierhout	6
2.2.4	Aquatic Drones	7
2.2.5	Plastic scheiding IJssel	8
2.2.6	Proef bodemverbetering met sediment	9
2.2.7	Energie uit water, de LINTUR	10
3	VOORUITZICHTEN	10



1 INLEIDING

Op dit moment werkt Van den Herik-Sliedrecht mee aan het Self Supporting Rivier Systeem (SSRS), een programma geïnitieerd vanuit Rijkswaterstaat. Dit was ingebracht bij het project "Prestatiecontract Twentekanal en IJsseldelta", en sinds eind 2021 bij het "Prestatiecontract Vaarwegen Oost Nederland Perceel 2". We onderzoeken hier de mogelijkheden van sedimentsturing; het verminderen van verondieping en daarmee verminderde baggerinzet ten behoeve van onderhoud. Dit resulteert in het verminderen van het brandstofverbruik.

2 ERVARINGEN

2.1 Verloop SSRS

In 2015 heeft Van den Herik-Sliedrecht het project "Prestatiecontract Twentekanal en IJsseldelta" van Rijkswaterstaat in samenwerking met BAM en Deltares aangenomen. Rijkswaterstaat heeft binnen dit project het SSRS-programma opgezet met het doel rivierbeheer betaalbaar, betrouwbaar en duurzaam te maken. Daarbij heeft Rijkswaterstaat vooraf thema's aangekaart die een uitdaging vormen voor rivierbeheer: sediment- en vegetatiebeheer. Binnen het SSRS-programma is de Leerruimte ontwikkeld; een instrument dat samenwerking tussen de overheid, het bedrijfsleven en kennisinstellingen op gelijkwaardige voet faciliteert. Dit creëert de mogelijkheid om innovaties tot realistische oplossingen te ontwikkelen die Rijkswaterstaat en andere opdrachtgevers uit kunnen vragen. Na gunning hebben Rijkswaterstaat, de aannemerscombinatie Van den Herik-Sliedrecht en BAM en Deltares als kennisinstelling samen het Leerteam gevormd. Naast het vaste Leerteam, hebben ook andere partijen zich regelmatig aangesloten. Deze partijen zochten een leerruimte waar zij hun innovatie kunnen testen en werkten gelijkwaardig samen omde doelstellingen van SSRS te verwezenlijken, waarbij co-creatie, cofinanciering en waarde-creatie belangrijke uitgangspunten waren. Hierbij werden risico's en successen gelijkwaardig gedeeld met alle partijen.

Initieel kwamen innovaties binnen de Leerruimte niet van de grond; de uitvoering van het Prestatiecontract kreeg prioriteit. Daarnaast kostte het veel tijd, geld en inzet om een pilot in werking te zetten. Om deze reden zijn innovatiemanagers aangewezen die zich actief inzetten om innovaties/ pilots tot een succes te brengen. Gaandeweg hebben alle partijen geleerd samen te werken en samen te financieren; co-productie en cofinanciering waren belangrijke onderdelen van het leerproces. Daarnaast bood het Leerteam de mogelijkheid om gebruik te maken van een groot netwerk van organisaties. Ook werd meerwaarde geboden aan de hand van aanvullende competenties en kwaliteiten van de verschillende partijen; ervaringen werden gebundeld zodat ook anderen hiervan kunnen leren. Het Leerteam is geprezen voor doorzettingsvermogen en enthousiasme. Ook bij falende pilots/ ideeën is er veel geleerd en gereflecteerd. Het Leerteam wordt gezien als een manier om out-of-the-box te denken bij contracteisen.

Het project "Prestatiecontract Twentekanal en IJsseldelta" van Rijkswaterstaat in samenwerking BAM en Deltares is inmiddels afgerond en zijn er meerdere nieuwe Leerruimtes in Nederland aan het werk sinds het begin van 2022, zowel op het natte als droge areaal van Rijkswaterstaat. Zo is er gewerkt aan het plan van aanpak voor twee leerruimtes bij het prestatiecontract A-vaarwegen voor regio Oost



Nederland, opgedeeld in perceel 1 en perceel 2. Waar nodig wordt ook samenwerking gezocht tussen de nieuwe Leerteams en lopende innovatietrajecten van de Leerruimte SSRS.

2.2 Pilots SSRS

Sinds 2015 zijn een verschillende pilots ontwikkeld die binnen het lopende beheer en onderhoud getest worden. In 2020, 2021 en 2022 zijn lopende pilots gemonitord om tot gevalideerde en geverifieerde oplossingen te komen en opschaalbaarheid in te schatten. Hieronder een overzicht en omschrijving van de ervaringen met het verloop van de pilots.

2.2.1 Onderhoud oevers door schaapskudde

Na vijf jaar is het “oeverbeheer van de Twentekanalen met een gescheperde schaapskudde” afgerond. Herders Elly & Harrie Jansen hebben met hun kudde de Belhamel de herdersstok van Maarten van Baaren overgenomen. De opdracht was om te verkennen of de inzet van een schaapskudde een meerwaarde kent ten opzichte van machinaal maaien: op een veilige manier twee à drie keer per jaar met ongeveer 250 schapen drie weken langs het kanaal te grazen waarbij het groen weggevreten zou worden. Er is inmiddels veel ervaring opgedaan over het hoeden langs het water en een weg. Dat is een uitdaging die de herders duidelijk met veel plezier opgepakt hebben en daarbij ook veel oog hebben voor bezoekers en passanten en de omgeving en zo bijvoorbeeld afval kunnen signaleren.

Er is tijdens dit traject vooral veel aandacht geweest voor het leren over gescheperde begrazing in oeverbeheer, zowel bij het Leerteam als bij de herders. Zo waren er praktische vragen zoals wat hoogspanningsmasten doen met het zwakstroom op de schapennetten die onder de masten staan, maar ook meer theoretische vragen zoals hoeveel mest, stikstof en fosfaat een schaap produceert en hoe deze vorm van begrazing de flora en fauna beïnvloedt. De monitoring, het veldwerk en analyse van de vegetatie en insecten is door Aeshna Ecologie en Beheer gedaan. Dit onderzoek vormt naast de ander onderzoeken een basis voor de evaluatie.



Afbeelding 1. Pilot: Onderhoud oevers door schaapskudde.

Uit de evaluatie van dit traject laat zien dat begrazing een interessante vorm van beheer is maar dat dit altijd afhankelijk is van de lokale omstandigheden, zoals type grasland en hoe de beheervorm eruit gaat zien. Bovendien betreft het altijd slechts een deel van het traject. Belangrijke leerpunten zijn dat het moment, frequentie en intensiteit van begrazing van belang zijn voor de flora en fauna, dat begeleiding van een ecooloog meerwaarde biedt, en dat in de juiste afstemming met de herder meerwaarde wordt gecreëerd op het gebied van aanwezigheid en beleving. Momenteel wordt een dergelijk traject langs de IJssel voorbereid om ook de effecten op gebied van arbeidsveiligheid te onderzoeken.



2.2.2 Flexibele kribben

Na realisatie van de flexibele kribben eind 2019, heeft 2020 in het teken gestaan van de monitoring van de drie kribben opgebouwd uit X-stream elementen in de IJssel nabij Kampen. De periodieke monitoringswerkzaamheden gedurende de periode van één jaar hebben bestaan uit het digitaal inmeten van de rivierbodem met behulp van reguliere peilvaartuigen maar voor een belangrijk deel met behulp van de Aquatic Drone. Daarnaast zijn op diverse momenten peilstokmetingen, visuele inspecties en doorlatendheidsproeven gedaan om goed inzicht te verschaffen in het functioneren van de drie kribben.

Maart 2021 is de analyse van de metingen in het eerste jaar van de meetresultaten door Deltares beschikbaar gesteld. Hieruit is gebleken dat, zoals vooraf werd verwacht, de kribben in de binnenbocht een minimaal effect resulteerden op de omliggende waterbodem. Daarnaast is geconcludeerd dat krib nummer 1 (buitenbocht) voldoende stabiel is gebleken, maar dat deze idealiter een aantal meter langer uitgevoerd zou moeten zijn om een representatief te zijn voor een reguliere krib. Uitgangspunt hierbij is dat het kribbaken op de kop van de krib op de normaallijn van de rivier komt te liggen waardoor deze 'in lijn' komt met de overige kribben in dit gedeelte van de rivier.



Afbeelding 2. Pilot: Flexibele krib met X-stream blokken.

Naar aanleiding van de analyse is binnen het consortium van betrokken partijen overeenstemming bereikt om een vervolg op deze pilot in te richten waarbinnen krib nummer 2 en 3 (binnenbocht) geamoveerd worden en krib nummer 1 (in de buitenbocht) verlengd wordt tot aan de normaallijn. Deze overeenstemming is vastgelegd in een intentie overeenkomst tussen Rijkswaterstaat, BAM Infra Consult, Meteocon Beton BV (BTE Groep), Deltares, Aquatic Drones BV en Van den Herik-Sliedrecht. Alle hoeken van de 'gouden driehoek' zijn hierin vertegenwoordigd en zullen de ingeslagen weg en wijze van samenwerking van het SSRS Leerteam verder voortzetten. De samenwerking van de voormalige partners zal mogelijkerwijs als innovatieteam binnen het nieuw te vormen leerteam worden ondergebracht. Binnen de intentieovereenkomst zijn er inspannings- en resultaatsverplichtingen voor alle partijen met als doel de innovatie naar een hoge technisch volwassenheidsniveau te brengen.



VOORTGANGSRAPPORTAGE

De focus binnen deze tweede fase van de pilot ligt op een viertal gebieden:

- Functionaliteit van de krib: in hoeverre vervult de flexibele krib de functies van een conventionele krib?
- Doelmatig- en duurzaamheid: is de flexibele krib een duurzaam alternatief voor een conventionele krib?
- Uitvoerbaarheid: is het theoretische ontwerp technisch uitvoerbaar en voldoet aan de gestelde eisen?
- Ecologie: biedt deze innovatie meerwaarde op het gebied van ecologie?

Op basis van deze onderzoeksgebieden wordt momenteel invulling gegeven aan het monitoringsprogramma. Hier zal onderscheid gemaakt worden naar verschillende onderzoeks sporen: theoretisch onderzoek, schaalproeven en een (tweede) praktijkproef. Begin 2022 is het monitoringsprogramma definitief geworden en zijn de extra benodigde X-stream blokken geproduceerd waardoor de realisatie van de tweede fase heeft plaats kunnen vinden. Nu zal er minimaal één jaar gemonitord worden.

2.2.3 Rivierhout

In de IJssel bij Zalk zijn drie houten schermen gerealiseerd in november 2019, zie . De houten schermen hebben als doel om sediment naar de oever te geleiden en golven te dempen, zodat de vooroever aanzandt.

De bodemligging is op verschillende momenten tot eind 2020 bepaald, in de rivier met een multibeam echolood vanaf een varende drone en op de vooroever met een peilstok. Bij de houten schermen is de oever stabiel gebleven. Benedenstreams van de schermen is tussen de houten schermen en een veerstoep oevererosie waargenomen, net als voorafgaand aan de pilot. De primaire golven veroorzaakt door passerende schepen (door het leegduwen en vullen van het kribvak) lijken de voornaamste oorzaak van de oevererosie.

De vooroever in de bocht is stabiel gebleven. Hoewel een periode met verhoogde afvoer is opgetreden (deze piekafvoer komt ongeveer eens in de 2 jaar voor), is het beoogde effect van de houten schermen niet zichtbaar. Het is mogelijk dat het geleidende effect pas sterk optreedt bij een hoogwater, wanneer nog meer sedimentrijk water langs de bodem wordt getransporteerd dan tijdens de periode met verhoogde afvoer.

De houten schermen liggen nog altijd bij Zalk, zodat het lange termijn effect op bodemligging en ecologie bepaald kan worden.



VOORTGANGSRAPPORTAGE



Afbeelding 3. Pilot: De drie houten schermen bij Zalk, november 2020 (Han Schenk, Rijkswaterstaat).

2.2.4 Aquatic Drones

In 2021 heeft Aquatic Drones in samenwerking Smart Shipping een succesvolle demonstratie gegeven van de autonome werking van onze preproductie Phoenix, Autonomous Surface Vessel. Hierbij waren ook een tiental (potentiële) klanten en partners aanwezig, zoals Boskalis, Martens en Van Oord en Van den Herik-Sliedrecht. Begin 2021 is het meerjarige meetprogramma op de IJssel, SSRS, bij Kampen en Zalk afgerond. Er is een samenwerkingsovereenkomst voor de komende jaren die in 2022 start. Dit in samenwerking met Deltares, Meteoor Beton, BAM en Van den Herik-Sliedrecht. De eerste productieserie van de Phoenix 5 is afgerond. Dit samen met de systeemintegratie- en natte testen. De Phoenix 5 is voorzien van alle navigatiesystemen en meetsensoren, zoals AIS, GNSS/GPS, Multibeam, Side Scan Sonar, LiDAR, motionsensor, Sound Velocity Profiler & Sensor. De vaartuigen zijn nu in de verkoop, ook internationaal.



Afbeelding 4. Pilot: Poenix 5



VOORTGANGSRAPPORTAGE

De volgende R&D-trajecten zijn nu bezig:

- Proeftuin op de Noordzee (2022): met TNO, Boskalis, Gemeente Den Haag wordt de Phoenix 5 door getest op de Noordzee. Van belang bij deze trajecten is de zeewaardigheid, golfdynamiek ten opzichte van diverse metingen (hydrografisch, sub-bottom, constructies). Het toevoegen van de toepassing Search & Rescue van drenkelingen voor de Scheveningse kust.
- MIT R&D (mrt 2021 - feb 2023): met Provincie Zuid-Holland en CaptainAI wordt adaptive line planning ontwikkeld waardoor specifieke autonomie voor uitvoeren van o.a. hydrografische metingen nog efficiënter en nauwkeuriger kan worden uitgevoerd. Een hogere mate van automatisering biedt meer veiligheid voor de remote operator door zijn handelingen te verkleinen.
- Zeeland in Stroomversnelling (2022): met Provincie Zeeland, IGL, NIOZ en North Sea Ports worden meerdere toepassingen tegelijk geïntegreerd op de Autonomous Surface Vessel, Phoenix 5, zoals waterkwaliteitsmonitoring, hydrografische en constructieve metingen boven en onder water uitgevoerd op de Zeeuwse wateren, waaronder de Westerschelde. Dit verhoogt de efficiëntie van het gebruik van onbemande vaartuigen.

2.2.5 Plastic scheiding IJssel

Om de toenemende plastic soep in de oceanen tegen te gaan is het programma Aanpak Plastic Zwerfafval opgezet. Een van de onderdelen hiervan is het uitvoeren van pilots met vang-systemen in rivieren. Rijkswaterstaat heeft een prijsvraag uitgezet voor het beste idee voor een dergelijk vang-systeem. Een combinatie van oplossingen is gekozen; een bellenscherm over de breedte van de rivier en een opvangbak voor het plastic. De Leerruimte heeft de mogelijkheid geboden om een dergelijke pilot uit te voeren binnen een bestaand onderhoudscontract.

The Great Bubble Barrier bezit kennis met betrekking tot een bepaald type buis afgestemd op waterdiepte, stroomsnelheden zodat plastic optimaal opgevangen en weggedreven kan worden. Verder heeft The Great Bubble Barrier samen met Recycled Island Foundation gewerkt aan de voorbereidingen van de pilot.



Afbeelding 6. Pilot: The Great Bubble Barrier in de IJssel.



VOORTGANGSRAPPORTAGE

In het kader van de Leerruimte van het SSRS heeft Van den Herik-Sliedrecht in 2018 de eerste pilot in Kampen in samenwerking met The Great Bubble Barrier succesvol uitgevoerd. Een tweede pilot in Kampen stond in 2020 gepland, maar helaas is deze pilot niet voortgezet omdat tijdens de voorbereidingsfase bleek dat er een te groot verschil is tussen de benodigde en de beschikbare financiering. Het vangstelsysteem is een combinatie van een actief en een passief systeem in de vorm van een bellenscherm voor de volledige breedte en diepte van de rivier en een opvanginstallatie. Dit gecombineerde systeem voor waterkolom en -oppervlakte is nooit eerder toegepast, evenmin als de afzonderlijke systemen onder deze condities, met deze duur en op deze schaal. Voor de hoogwaardige verwerking van vrijkomend zwerfafval is samenwerking met regionale verwerkers gezocht. Een belangrijk onderdeel van de pilot was de monitoring om de effectiviteit en impact van het systeem vast te stellen, maar omdat de pilot is stopgezet kan geen antwoord worden gegeven op de belangrijkste vragen naar (kosten)effectiviteit en impact van het ontwikkelende systeem. Tijdens de voorbereiding van de pilot zijn desalniettemin waardevolle inzichten opgedaan over de mogelijkheden en randvoorwaarden voor het afvangen en het verwerken van plastic uit een rivier als de IJssel.

Na de pilot op de IJssel hebben we met onze expertise met betrekking tot de verankering, technische realisatie en aanleg het eerste bellenscherm in Amsterdam geplaatst en daarmee bijgedragen aan de ontwikkeling van het bellenscherm van The Great Bubble Barrier. Dit eerste project was een leerervaring die mogelijke risico's in kaart gebracht heeft.

Van den Herik-Sliedrecht is momenteel met The Great Bubble Barrier een bellenscherm aan het installeren in Katwijk en plant dit jaar een volgend bellenscherm te plaatsen in Porto, Portugal.

2.2.6 Proef bodemverbetering met sediment

In 2020 ontstond het idee om sediment wat vrijkwam uit onderhoudsbaggerwerk van een zijkanaal van het Twentekanaal te beproeven als bodemverbetering op proefboerderij de Marke in Hengelo (Gld). Dit idee is opgepakt door het leerteam: Van den Herik-Sliedrecht heeft een container afgeleverd en de provincie Gelderland heeft samen met de proefboerderij het verdere traject opgepakt en heeft na indroging in de container in 2021 verder plaatsgevonden.

In dit traject zijn een aantal leerpunten naar boven gekomen:

- Bij het baggeren moet er meer aandacht worden gegeven aan het voorkomen van ongeregelheden die in het materiaal zitten en kunnen worden geaccepteerd voor landbouwdoeleinden. Er zaten o.a. stukken plastic in;
- Het gehalte aan klei mineralen viel tegen, het materiaal is toch wat te zandig om de ter plekke zandige bodem echt te verbeteren;
- Er kon vanwege provinciale regels die geleden in het grondwaterbeschermingsgebied niet binnen een afzienbare periode toestemming worden verkregen om het materiaal toe te passen, ook al was het materiaal schoner dan de ontvangende bodem.



VOORTGANGSRAPPORTAGE

Uiteindelijk is besloten om met dit laatste wel aan het werk te gaan, maar de container is inmiddels toch weer afgevoerd naar de oorspronkelijke verwerkingslocatie.

Met het materiaal is een potproef uitgevoerd om de landbouwkundige geschiktheid te testen en om te kijken of gehalten aan lichte verontreinigingen verder kunnen dalen. Dit bleek het geval, de ingezaaide groenbemester met mycorrhiza schimmels deed het erg goed en gehalten aan chemische stoffen van het uitgangsmateriaal waren gedaald, waaronder het gehalte PFAS. Momenteel wordt er gekeken met andere geïnteresseerden hoe dit idee verder kan worden gebracht en wat er nodig is om deze verandering voor elkaar te krijgen. Zo zijn er zaken als afvalstatus en regelgeving die aandacht vereisen. Maar ook een transitie van korte termijn naar lange termijn denken is nodig.

2.2.7 Energie uit water, de LINTUR

Al sinds 2016 heeft het leerteam contact met Arnout de Bruijn, de ontwikkelaar van de LINTUR. Hij heeft een drijvende waterkrachtcentrale ontworpen die werkt met schoepen die met de stroming meegevoerd worden. Na verder onderzoek en doorontwikkeling van het model is eind 2020 gestart met een test in de IJssel.

De LINTUR heeft daar een jaar lang gelegen. Daarbij zijn verschillende technische en functionele zaken getest. Zo lagen de stroomsnelheden tussen 20 cm/sec en 75 cm/sec, maar bij het hoogwater is ook tot 110 cm/sec gemeten. Een aantal zaken zijn ook tijdens de testperiode aangepast en verbeterd.

De techniek heeft zich in deze test bewezen. De stabiliteit van het systeem en de verankering hebben voldaan aan de eisen. De energieopbrengst is bij deze stroomsnelheden nog wel erg laag. Dit is een van de onderwerpen waarop nog verdere doorontwikkeling zal plaatsvinden en gezocht wordt naar locaties met voldoende stroming.

3 VOORUITZICHTEN

Op basis van de evaluatie en ervaringen van de Leerruimte wordt er gewerkt aan een update van de Leerruimte in Prestatiecontracten, mogelijkheden voor het uitvragen en activeren van Leerruimtes in meer Prestatiecontracten en het opnemen van Leerruimtes in andere contracttypen. De Leerruimte is al als standaard Annex opgenomen in Prestatiecontracten van Rijkswaterstaat en kan gedurende de loop van contracten geactiveerd worden (ook door de opdrachtnemer). Verder is Van den Herik-Sliedrecht zeer positief over het SSRS-programma en de Leerruimte. Samenwerkingen in de Leerruimte bieden commercieel nieuwe kansen, de mogelijkheid om van elkaar te leren en ons samen te zetten voor een duurzamere leefomgeving. Het SSRS-programma wordt na zeven jaar op 1 juli 2022 afgerond. De innovatie 'flexibele kribben' zal verder uitgerold worden in het leerteam onder het Prestatiecontract A-vaarwegen voor regio Oost-Nederland.