



Een samenvatting

Opbrengsten drie pilots

Periode 2021-2024

A. Oude Maas

Binnen het beheergebied van de Merwedebos, de Amer, de Dordtse Kil en de doorsteek naar het Hollands Diep is een uitdaging met de eroderende rivierbodem van het Spui en de Oude Maas. Dit wordt veroorzaakt door relatief sterke stroming en een gering aanbod van sediment van bovenstrooms. Doordat de rivier zich insnijdt in een zeer variabele ondergrond, is deze erosie niet gelijkmatig maar leidt tot diepe erosiekuilen. Deze vormen een risico voor stabiliteit van oevers en dijken. Het waterschap Hollandse Delta en Rijkswaterstaat WNZ zien dit als een belangrijk risico en zoeken naar duurzame en haalbare oplossingen voor stabilisering van de rivierbedding.

De ambitie is om door middel van sedimentbeheer zowel de kuilen zelf, als de bodemligging op grote schaal te stabiliseren en controle te houden over erosie en bevaarbaarheid. Daarom is er een pilot uitgevoerd in de Oude Maas, waarbij het vrijgekomen zand uit het onderhoudscontract is gesuppleerd in de erosiekuil "Put 19" bij Zwijndrecht.

DEME Environmental NL (voorheen Vries & van de Wiel) heeft de suppletie binnen het onderhoudscontract in opdracht van Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid uitgevoerd.

Wat hebben we gedaan?

1. In 2022 is totaal 50.000 m³ zand in de erosiekuilen aangebracht en in april 2023 11.000 m³. Het zand is gebaggerd uit de Boven-, Beneden-, en Nieuwe-Merwede, en gelost in de erosiekuil "Put 19" met behulp van baggerschip "Zeeland", welke gesitueerd is in de oude Maas, direct naast het industrieterrein Grote Lindt in Zwijndrecht. Het zand is afkomstig uit het onderhoudsbaggerwerk.
2. Om het effect van de korrelgrootte op de erosiesnelheid te onderzoeken is een suppletievak voor fijner materiaal aangeduid en een vak voor grover materiaal. Het relatief grovere zand van de Boven- en Beneden-Merwede is gesuppleerd in de bovenstroomse kuil en het relatief fijnere zand in de benedenstroomse kuil.
3. Bij elke zandvrucht is een monster genomen om de korrelgrootteverdeling te bepalen. Ook zijn na de suppleties monsters genomen van de rivierbedding rondom en benedenstrooms van de suppletievakken.
4. Vanaf de start van de werkzaamheden in 2021 is er iedere maand een surveycampagne met multibeam-echosounder uitgevoerd om de bodemveranderingen te registreren.

Wat hebben we geleerd?

- De pilot toont dat zandsuppletie in een erosiekuil een haalbare oplossing biedt voor het stabiliseren van de kuil en van de stroomafwaartse rivierbedding (zandmotor effect)



- Hoewel bij suppletie enig verlies optreedt tijdens de uitvoering, draagt dat sediment wel bij aan het stroomafwaartse systeem. Daardoor blijft de maatregel doelmatig, zelfs als niet al het zand in de erosiekuil terechtkomt. Omdat het zand weer geleidelijk uit de kuil verdwijnt, is het belangrijk dat de erosiekuil periodiek weer wordt aangevuld (bijvoorbeeld met intervallen van een jaar of van enkele jaren). Alleen dan kan deze de kuil blijvend stabiel houden en de erosie benedenstrooms blijven bestrijden.
- De pilot is uitgevoerd binnen het onderhoudscontract van Rijkswaterstaat WNZ. Het ministerie heeft in 2020 besloten het vermarkten van het gebaggerde zand uit de Merwedede af te bouwen, en het vrijkomende zand in te zetten voor bestrijding van erosie. Uitvoering van deze pilot biedt de motivatie deze methodiek standaard in te bedden in het rivieronderhoud, en daarmee het beoogde beleid voor duurzaam sedimentbeheer voor de Rijn-Maasmonding vorm te geven.
- Het gebruik van vrijgekomen zand voor het stabiliseren van rivierbodems past binnen de visie van PAGW en draagt bij aan de doelen van het PAGW.
- Het combineren van onderhoudscontracten met projecten die zand nodig hebben, verhoogt de efficiëntie door vraag en aanbod van sediment te integreren binnen één beheerprogramma.
- Naast financiële overwegingen moeten ook veiligheid, duurzaamheid en leerdoelen meegenomen worden. Zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers worden gedreven door intrinsieke motivatie, innovatie en veiligheid.
- Erosiekuilen reageren dynamisch op natuurlijke krachten. Door continue monitoring kan het beheer worden aangepast op basis van nieuwe gegevens over het sedimentgedrag.
- Voor het ontwerp van de erosiekuilen is het belangrijk dat eisen die worden gesteld aan het benodigde sediment aansluiten bij de eigenschappen van het sediment wat beschikbaar is. Hiermee wordt flexibiliteit gecreëerd, zodat de projecten eenvoudiger op elkaar kunnen aansluiten.
- Omdat de suppletie onder water ligt en ver van recreatiegebieden en bewoning, is het onzichtbaar voor passanten. Het demonstreren en uitleggen aan het publiek is daarom veel uitdagender dan suppleties voor aanleg van oevernatuur.



B. Hoogezandse Gorzen

Voor de Pilot Hoogezandsche gorzen is een voorstel ontwikkeld om slib toe te passen voor de ontwikkeling van slikkige oevers. De pilot is vanuit de Proeftuin uitgewerkt in samenwerking met Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en DEME Environmental NL.

Wat hebben we gedaan?

In het Hollands Diep en Haringvliet is behoefte aan slib. Door het grotendeels wegvallen van het getij na de afsluiting van het Haringvliet zijn de uitgestrekte schorren en slikken die kenmerkend waren voor het gebied in vrij korte termijn weggeslagen door wind en golferosie. Door de aanleg van vooroevers is de oeverafslag tot staan gebracht, maar is de zone die onder invloed staat van getijde heel smal geworden. Voor Natura2000 instandhoudingsdoelstellingen is behoefte aan het vergroten van het areaal slikkige rivieroevers. Ongeveer 20% van het gebaggerd slib uit de Merwedede, de Amer, Dordtse kil en de doorsteek Hollands Diep is schoon genoeg om direct toegepast te worden (klasse A) en dit aandeel stijgt vanwege de verbeterde milieumomstandigheden. Omdat het ontbreekt aan geschikte toepassingslocaties wordt dit materiaal nu nog vaak in het depot Hollands Diep geplaatst.

In de pilot Hoogezandsche gorzen is onderzocht of gebaggerd slib toegepast kan worden om nieuwe getijdeoeveren (slikkige oevers) te ontwikkelen. De Pilot Hoogezandsche Gorzen is een bureaustudie waarbij al wat voorbereidende maatregelen en onderzoeken zijn uitgevoerd. Het voorstel is om een slibmotor (naar analogie van de zandmotor) aan te leggen door een deel van de oevers te suppleren met slib. Voor de uitvoering is geld gevonden door Rijkswaterstaat vanuit een duurzaamheid potje. Waar zand geld oplevert is dat met slib vaak niet het geval. Momenteel bereidt RWS de conditionering van de pilot voor. Uitvoering is gepland in 2025. Na monitoring kunnen we pas zeggen of het een succes is geweest.

Wat hebben we geleerd?

- De pilot geeft inzicht hoe met fijn sediment een slikkige oever kan worden aangelegd. Waar zand makkelijk te (ver)plaatsen is en beter consolideert is dat met slib niet het geval.
- Voor het plaatsen van het nog vloeibare gebaggerde slib is een constructie nodig die voorkomt dat het materiaal wegvloeit naar de diepere delen van het vak. Een lage dam van rijshout (als een soort perskade) voorkomt dit, zodat het slib kan consolideren en daarna gelijkmatig in de tijd door stroming en golven tijdens hoogwaters langs de oever kan worden verspreid.
- Het aanbrengen van het slib op locatie is een uitdaging vanwege de lange ondiepe vooroevers waardoor gewerkt moet worden met een drijvende ponton en leidingwerk. Hierdoor zijn de uitvoeringskosten hoger dan een toepassing waarbij het sediment kan worden gelost door middel van rainbowen of kleppen.
- Het werken in een kwetsbaar Natura2000 gebied is uitdagend en vraagt om een goede onderbouwing van de effecten voor de natuur. In het gebied is het bijvoorbeeld belangrijk de rust tijdens het broedseizoen te respecteren, en mogen de werkzaamheden niet leiden tot een achteruitgang van de natuurwaarden. Daarnaast spelen verschillende natuurdoelen die soms niet goed onderling te verenigen zijn.



- Er is te weinig kennis over de hydrodynamische situatie in de vakken waardoor het lastig is om te bepalen hoe en waardoor het slib zich zal verspreiden. Door de pilot uit te voeren en te monitoren zal nieuwe kennis ontstaan voor toepassingen elders.
- Het gebied waarbinnen het economisch en milieutechnisch rendabel is om sediment toe te passen is beperkt omdat de vaarafstand van het baggergebied (doorsteek Dordtse kil - Moerdijk) naar het depot relatief kort is. Hierdoor zal het toepassen van slib bij andere verder gelegen locaties minder kansrijk zijn.
- De pilot zal na uitvoering nieuwe kennis opleveren voor het toepassen van slib voor slikkige oevers op andere locaties. Een kansrijke locatie om op te schalen is de oever tussen Moerdijk en Lage Zwaluwe.

C. Groene Poort Vak 9

Het Havenbedrijf, Rijkswaterstaat, Gemeente Rotterdam en het Wereld Natuurfonds hebben in 2010 het initiatief genomen voor het project “de Groene Poort” waarbij wordt beoogd natuurwaarde te creëren langs de oevers van het Scheur door aanleg van luwe zones en natuurvriendelijke oevers met behulp van langsdammen. Onderdeel van de Groene Poort vormt kribvak 9. Deze is enkele jaren geleden al voorzien van een langsdam en is gedeeltelijk gevuld met grof materiaal. Voor het inrichten van de aangrenzende vakken (KRW-maatregelen) is echter behoefte aan meer kennis. Het vak 9 bood ruimte voor een aanvullende suppletie met baggerspecie om daarna de ontwikkeling van het intergetijde-areaal te kunnen monitoren.

De Nieuwe Waterweg en het Scheur vormen de open verbinding tussen de Noordzee en de rivieren en diverse havens. Het is niet alleen een belangrijke scheepvaartroute, maar ook de corridor voor migrerende vissen voor het gehele stroomgebied van de Rijn en de Maas. De huidige inrichting van deze riviertak biedt echter weinig ruimte voor natuur. Daarnaast ligt het op de route van baggerschepen die het gebaggerde sediment uit de RMM naar de loswal op zee varen, wat suppletie op dit traject aantrekkelijk maakt.

Wat hebben we gedaan?

1. Ontwerpend onderzoek met de partners binnen de Proeftuin
2. Vaststelling pilotplan, ontwerp en monitoringsplan
3. 0-metingen in vak 9: waterstanden, scheepsgolven, stroomsnelheden, macrofauna in zand en substraat, korrelverdeling
4. Analyse metingen. Afstudeerwerk Tors Kouwenhoven (afgerond Maart 2023)
5. Voorbereidend werk ter uitvoering
6. Suppletie in december 2022
7. Monitoring bodemligging, korrelverdeling, macrofauna
8. Modelleren van scheepsgolven en opschaling, afstudeerwerk Sander Broeders
9. Communicatie-ervaringen en resultaten



Wat hebben we geleerd?

- Naar schatting is 60% van het gebaggerde sediment volume ook daadwerkelijk in het kribvak terecht gekomen (orde 6000 m³). Een suppletie door over de dam te 'rainbowen' zorgt tijdens de suppletie voor een sterke stroming in het kribvak waarbij het zand over een groot oppervlak werd verspreid. Dit resulteerde in een vlakke zandplaat (of "wad") die slechts bij springtij droogvalt. Deze heeft niet de beoogde gradiënt in bodemligging opgeleverd die voor ecologische variaties gewenst zou zijn. Enigszins diepe delen in de oorspronkelijke morfologie zijn daardoor sterk verondiept.
- De langsdammen met openingen aan de zijkanten en in het midden, en kribben met variabele hoogte, bieden voldoende bescherming tegen stromingen om te zorgen dat het gesuppleerde zand niet snel uit het vak verdwijnt.
- Onder invloed van stroming is de gesuppleerde zandplaat langzaam aan het migreren in westwaartse richting (richting zee). De sedimentbeweging treedt vooral op door getijstroming (o.a. zichtbaar door oriëntatie van de ribbels op het zand). In de diepere delen is ook sprake van enige natuurlijke slibafzetting, met name in de nabijheid van de kribben en bij de langsdam. Dit biedt ruimtelijke variaties in het substraat.
- Windgolven spelen geen belangrijke rol, maar wel de versterkte vloed die optreedt door stormopzet op zee. Door de verschillende openingen in de kribben en langsdam, en de variabele bodemligging, is sprake van variabele stroombeelden bij verschillende waterstanden.
- Scheepsgolven spelen wel een grote rol. De stromingen opgewekt door passerende schepen zorgen voor omwoeling en verplaatsing van het gesuppleerde zand. Het gaat daarbij vooral om snel varende grote zeeschepen tijdens condities met geringe waterdiepte in het vak.
- De natuurwaarden en de natuurpotentie in dit riviertraject zijn hoog omdat de pilot op de overgang van zout naar zoetwater ligt. Het zoutgehalte op de projectlocatie varieert gedurende het getij waarbij het relatief hoge zoutgehalte langs de diepe rivierbodem (de zouttong) landwaarts heen en weer beweegt. Menging van het zout zorgt dat het water in Vak 9 overwegend brak is.
- De bemonstering van bodemdieren (op t=0 voor aanleg) en een jaar later (t=1) heeft slechts beperkt leven aangetroffen in de bodem en op hardere structuren. Mogelijke oorzaak is een relatief hoge dynamiek van de toplaag verstoort door relatief hoge eb- en vloednelheden en door de scheepsgolven.
- Het Scheur is een van de gebieden van Nederland met de hoogste en ook meest dynamische visbiodiversiteit. Dat heeft er alles mee te maken dat de overgangszone van rivier naar zee aan veel visgilde ruimte biedt, maar dat die ruimte tegelijk ook meebeweegt met de wisselende zoutgehalten en de levenscyclus van de soorten.



- Langjarige reeks gegevens van Sovon grote concentraties van vogels op de reeds ingerichte kribvakken (incl. vak 9). Veel belangrijke (trek-)vogels tonen een geleidelijke toename in de afgelopen 10 jaar (o.a. wulp, mantelmeeuw, zilvermeeuw, aalscholver, etc.). De combinatie van (hoge) langsdammen en rustig ondiep water zorgt voor een veilige en prettige omgeving voor vogels.
- Door de bijzondere ecologische waarden in deze pilot goed te onderzoeken op soort niveau, onderstaat er veel meer begrip voor het belang van de unieke ecologie (boven- en onderwater) en steun voor het verzilveren van de potentie.
- De afstemming naar een definitief ontwerp van een pilot is een zeer waardevol proces in het ontsluiten van kennis en inzichten en deze te verbinden tot een zo optimaal pilotplan en ontwerp. Een kwestie van samenwerken dus!
- Het opzetten van een pilot vraagt inspanning van diverse organisaties. Met name de vergunningen en de contractuele afhandeling met de aannemers zijn zaken die zowel Rijkswaterstaat als het Havenbedrijf moeten organiseren. Daar kan vele maanden tot meer dan een jaar overheen gaan.
- Wees actief betrokken bij de uitvoering van een suppletie zodat bijsturing mogelijk is. Laat de ontwerpers en ecologen bijvoorbeeld meepraten in het overleg met de aannemer.
- Plaats sediment bij voorbaat op een gecontroleerde manier en gebruik zo nodig achteraf graafmaterieel om het profiel en eventuele geulen vorm te geven. Zorg daarbij voor flauwe gradiënten in het bodemprofiel zodat er voldoende areaal ontstaat voor verschillende natuurtypen. Afwisselende diepe delen zijn relevant voor visdiversiteit, en moeten verbonden zijn met de inlaten van de langsdammen en kribben.
- Na al het voorbereidend werk en de suppletie, is de monitoring heel essentieel. Hoe pakt de pilot in de praktijk uit? Zoals: Hoe verplaatst het sediment zich in de loop van de tijd? Welke verandering in golfbewegingen en luwten zijn waar te nemen? Wat voor leven ontstaat er in de bodem en welke vogels worden aangetrokken? Het verdient aanbeveling vooraf meer samenhangend en structureler te werk te gaan. Gelijktijdig valt er in de daadwerkelijke monitoring veel voor te zeggen om pragmatisch te handelen en te doen wat echt nuttig lijkt te zijn.
- De natuur is niet zo maakbaar als het suppleren van sediment (of aanleggen van langsdammen). Geef de natuur de tijd, heb geduld.
- Het betrekken van passanten en bewoners door inzet van een informatiebord en via sociale media zorgt voor betrokkenheid en extra ogen in het veld. Bijvoorbeeld, we hebben verbodsbordjes geplaatst toen uit berichten van bewoners bleek dat sportvissers het gebied gingen betreden (en verstoren). Het informatiebord met uitleg langs het drukke fietspad wordt door veel passanten bekeken.

=====