

# Proeftuin Sediment Rijnmond

## Pilot GROENE POORT

### Onderzoeksplan (Versie 0.1)



---

Versie 0.1 – 25/11/2021

Auteur: Kees Sloff, Deltares

---

#### Hoofdzaken:

- De “Proeftuin Sediment Rijnmond” is een TKI samenwerkingsproject, en beoogt kennisontwikkeling en innovatie aansluitend op bestaande uitvoeringsprojecten. Het betreft uitvoeringsprojecten die inzetten op duurzaam sedimentbeheer voor meerdere doelen, zoals in de Groene Poort.
- De *Proeftuin* voor de Groene Poort biedt kennis over de mogelijkheid om sediment in te zetten in (afgesloten) kribvakken van de Nieuwe Waterweg voor herstel van oevernatuur. Zowel het uitvoeringsproject, als de Proeftuin, hebben tot doel uit de praktijk/experiment te leren hoe aanleg en beheer, in combinatie met complexe stroming, het ontstaan van natuur kan bevorderen.
- Gesuppleerd sediment mag geleidelijk weer eroderen, mits functies worden bevorderd (met name natuur) en niet worden geschaad (met name vaardiepte).
- Voor natuur wordt gestreefd naar ontwikkeling van een gors. Hiervoor is het cruciaal dat er sprake is van gradiënten in bodemligging in het kribvak (na aanleg of na enige tijd).
- De kennisontwikkeling vraagt om gedegen monitoring. Gezien beperkte budgetaire ruimte voorziet de Proeftuin vooral inzet van studenten van bijvoorbeeld de TU-Delft, Hogeschool Rotterdam, en Hogeschool Zeeland.

## 1. Inleiding

De Groene Poort is een initiatief van Rijkswaterstaat, Gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam, en WNF. Het betreft de aanleg van intergetijdegebieden in kribvakken aan de zuidoever van de Nieuwe Waterweg aan de Landtong bij Rozenburg (tussen Rozenburg en de Maeslantkering). De herinrichting draagt bij aan de doelstellingen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Inmiddels is 1 km langsdam aangelegd.

Het lopende uitvoeringsproject zal binnenkort worden vervolgd met nieuwe suppleties in de kribvakken. Dit biedt een kans om aanvullende kennisontwikkeling vanuit het TKI project “Proeftuin Sediment Rijnmond” hier op aan te sluiten. De Proeftuin biedt extra mogelijkheden voor aanvullend onderzoek, monitoring en modellering van de fysische en ecologische processen in het kribvak na uitvoering van een suppletie. Bij de kennisontwikkeling wordt niet alleen gekeken naar verbeteringen in de aanleg en het beheer voor vervolgvakken, maar ook de mogelijkheden voor verdere opschaling.

Voor aanleg van langsdammen wordt gebruik gemaakt van reststroom in de vorm van rioleringsbuizen. Vervolgens wordt het gebied er achter verondiept zodat het droogvalt bij

laagwater. Omdat hiervoor sediment wordt gebruikt dat afkomstig is uit de rivier en havens, en het een opschaalbare pilot betreft, past dit pilot-project volledig bij de doelstellingen en criteria voor de Proeftuin Sediment Rijnmond.

Op korte termijn zal kunnen worden gestart met verder afsluiten en opvullen van kribvak #9. Dit vak is eerder voor de helft aangevuld met sediment (afkomstig uit verbreding Breeddiep), maar er is ruimte voor nog eens 9000 m<sup>3</sup> zandig slib. De aanwezigheid van zand als aanvulling op slib is nodig om snelle uitspoeling te voorkomen. Het materiaal zal worden gewonnen in de Bocht bij Maassluis. Verdere uitwerking en opschaling voor de daaropvolgende vakken staat gepland voor 2023 (circa 3.5 km langsdam met 300,000 m<sup>3</sup> sediment). Het uitvoeren van deze kleinschalige pilot in Vak #9 biedt inzicht in technische haalbaarheid zonder grote risico's. De kennis uit deze kleine pilot kan inzicht bieden voor verbeteringen in de beoogde suppletie in Vak 10 (voorzien in 2022 tot 2023, lengte 300 m, volume circa 20-40000 m<sup>3</sup>)

Langsdammen worden aangelegd circa 25 m terug van de kribkoppen, en hebben een basis op circa -2.5 m +nap. De kruin van de langsdam ligt boven de vloedlijn, maar kribben liggen lager. De resterende diepte, en variatie van diepte in de opgevlude secties zijn nog vast te stellen, en van belang voor natuur (vak moet kunnen droogvallen). Daarnaast zullen er openingen kunnen worden gecreëerd in de dam, waarmee kan worden geëxperimenteerd.

Door het project te koppelen aan de Proeftuin Sediment Rijnmond, is het mogelijk kennisontwikkeling in gang te zetten. Onderzoek, waaronder monitoring en analyses van fysische (abiotische) en biotische condities en ontwikkelingen, is vastgelegd in voorliggend onderzoeksplan.

Voor de ecologische kwaliteit is het belangrijk dat de bodemligging in het vak gradiënten vertoont. Of deze gradiënten bij aanleg worden gecreëerd, of dat deze door stroming vanzelf vormen, is nog onderwerp voor verder onderzoek. Ook dergelijk vragen zijn mogelijk onderdeel van deze pilot.

## 2. Doelstelling

Doelen van Proeftuin Sediment Rijnmond (algemeen):

- Het doel van de proeftuin is het ontwikkelen van een strategie voor duurzaam sedimentmanagement in de Rijn-Maasmonding. Dit doen we door nieuwe opschaalbare inrichtingsconcepten voor het vasthouden en toepassen van sediment met zoveel mogelijk toegevoegde waarde te ontwikkelen die passen bij het economisch belang en de stedelijke context van het gebied. Door deze concepten in verschillende proeflocaties in samenwerking met reeds geplande onderhouds- en ontwikkelprojecten te testen en te monitoren kan de strategie worden getoetst, aangepast en verrijkt.
- De proeftuinen kunnen dienen als *demonstratielocatie* voor innovatie op het gebied van duurzaam sedimentbeheer.

Doelen van onderzoek Groene Poort:

- Omdat het project wordt uitgevoerd ten behoeve van KRW doelen, zal natuurontwikkeling als hoofddoelstelling moeten worden beschouwd. Hiervoor zal (zoveel mogelijk) gebruik moeten worden gemaakt van gebiedseigen sediment afkomstig van baggerwerkzaamheden.

### 3. Plan van aanpak

Voor de Proeftuin kan een *stappenplan* er als volgt uitzien:

- 1) Visie ten aanzien van morfologische en ecologische inrichting scherper krijgen, doelstellingen en randvoorwaarden (van ons en van de andere partijen). Onderzoeksvragen concreet maken en monitoringsbehoefte vaststellen. Er is een rapportage van de ontwerpstudie (via HBR) die een beeld geeft van de beoogde aanpak van het suppleren. Er is discussie over kans op de vorming van een 'sediment plaat' in plaats van een mooi 'relief' als het relatief fijne materiaal te veel uitvloeit tijdens de stort of in de periode erna door het dagelijkse getij (dat bij vloed over de kribben stroomt). Dat vraagt dus om slimme maatregelen zoals geconcentreerde stromingen door verlaagde delen in de kruin van de kribben.
- 2) Overleg met uitvoerders, Havenbedrijf, Rijkswaterstaat, etc.: welke ruimte is er in de uitvoering om onze doelstellingen gerealiseerd te krijgen.
- 3) Monitoringsplan opstellen, i.s.m. uitvoerders en kennispartijen (wat kan RWS en Havenbedrijf monitoren, wat doen we zelf in project, wat kunnen we met hogescholen/universiteit)
- 4) Vaststellen 0-situatie (voorafgaande aan uitvoering), als onderdeel van monitoringsplan. Ook keuze van referentie vak (nabijgelegen vak, bijvoorbeeld vak 11 of 12) kan worden overwogen.
- 5) Milieutechnische vragen: herkomst en kwaliteit van materiaal? Semi-vuil op schoon sediment? Nemen we daar nog iets voor op?
- 6) ...

### 4. Onderzoeksvragen (*eerste versie*)

De Proeftuin voor de Groene Poort beoogd antwoorden te geven op diverse onderzoeksvragen. Die vragen variëren van uitvoeringstechniek (hoe plaatsen we het sediment?) tot aan ecologie (welke vegetatie en vissoorten?). Onderstaande biedt een overzicht van verschillende vragen: deze worden nog verder aangevuld:

Voor aanleg:

- Welke 0-metingen zijn reeds beschikbaar?
- Welke type sediment, en van welke locatie(s) kan worden ingezet voor de verondieping?
- Hoe voorkomen dat sediment (te snel) terugvloeit naar de rivier door en over de poreuze langsdammen?
- Welke omstandigheden achter de langsdam moeten worden gecreëerd om een optimaal leefgebied te realiseren voor gewenste soorten (vegetatie, vis, vogels, etc.)?
- Op welke manier kan het sediment worden geplaatst in het gebied achter de dam?
- Welke gradiënten zijn te introduceren in de bodemligging in het kribvak, en hoe kan dat tijdens aanleg worden bereikt (welke methodes, welke hellingen, droog/nat, etc.)?
- Welke kwaliteit (zowel qua korrelgrootte als mate van vervuiling) van sediment zou kunnen en mogen worden gestort achter de langsdam?
- Vergunningen, vooronderzoeken (bijv. explosieven)?
- Ecologische vragen (volgen nog)
- ... *Verder aanvullen ...*

Tijdens aanleg:

- Is er sprake van ongewenste vertroebeling en verspreiding van fijn sediment tijdens het opvullen, en wat is acceptabel?
- Zijn er mogelijkheden tot reductie van emissies, m.n. CO<sub>2</sub> en stikstof?
- Is er nog een probleem met PFAS?
- Ecologische vragen (volgen nog)
- ... *Verder aanvullen ...*

Na aanleg:

- Welke fysische omstandigheden zijn gerealiseerd in het gebied, en welke soorten vestigen zich in het verondiepte gebied?
- Is er sprake van een netto aanbod of verlies van sediment in het vak in de loop van de tijd?
- Als er sediment verdwijnt, waar gaat dat naar toe, en wordt het vanzelf aangevuld en waarmee dan?
- Hoe dynamisch is de bodemligging in het vak, gegeven verschillende tijdschalen (schalen van scheepsgolven, van getij, van stormen, van rivierhoogwaters, van zeespiegelstijging, etc.)?
- Moet en kan de suppletie in het vak na enkele jaren worden herhaald in het vak (als er sprake is van degradatie)?
- Vloeit er sediment terug naar de waterweg, en zo ja, hoe, wanneer, en waar komt dat dan terecht?
- In geval van slib, hoe kan worden voorkomen dat het langdurig 'vloeibaar' blijft (consolidatieproces)?
- Hoe kunnen de verschillende kribvakken straks 'samenwerken' (bijvoorbeeld draagt erosie in het ene vak bij aan sediment in het volgende vak(ken), en welk vak dan)?
- Hoe draagt het afsluiten van de vakken bij aan zoutindringing, en morfologische ontwikkeling van de rivierbodem?
- Ecologische vragen (volgen nog)
- ... *Verder aanvullen ...*

## 4. Methode

### 4.1 Algemeen

Kennisontwikkeling voor de Groene Poort is bedoeld voor inzicht in zowel het duurzaam inzetten van sediment, als het creëren van kansen voor natuurontwikkeling. In beide gevallen ligt de prioriteit bij het creëren van optimale fysische condities. Deze scheppen namelijk de voorwaarden waarop natuur zich kan ontwikkelen, en waarmee het sediment zich wel of niet verder zal verspreiden. Met de "methode" bedoelen we de aanpak en instrumenten die nodig zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

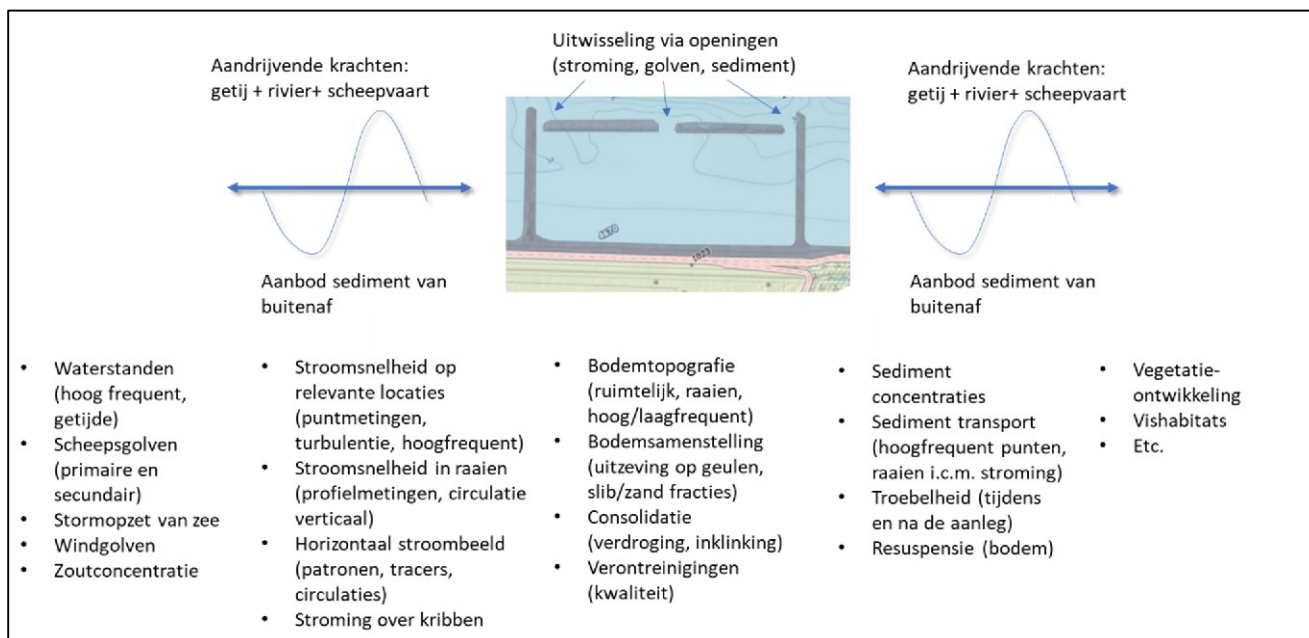
Voor het onderzoek zal monitoring de belangrijkste kennisbron zijn. Daarnaast streven we naar het inzetten van rekenmodellen als gereedschap voor analyse en interpolatie van meetgegevens. De methoden worden afgestemd op de onderzoeksvragen. Uiteraard wordt een gedegen literatuurstudie en kennis vergaren uit analoge projecten (bijv. in Eems-Dollard) ook als onderdeel van de methode beschouwd.

## 4.2 Monitoringsplan

Bij monitoring onderscheiden we de waarneming van fysische parameters (zoals stroming) en van ecologische parameters (zoals vegetatie). Een gedegen plan moet nog worden opgesteld.

### Monitoring fysische parameters

- Prioriteit ligt bij monitoring van het kribvak, en eventueel aanliggende vakken. De invloed op de vaargeul wordt als tweede prioriteit beschouwd (verondersteld wordt dat het effect van de pilot te klein is voor zinvolle waarnemingen).
- Toegang tot kribvak is eenvoudig vanaf land, maar wellicht lastig vanaf water. Terwijl bij laagwater (eb) het vak deels zal droogvallen, is bij vloed het vak meestromend, en zal nodige veiligheid in acht moeten worden genomen.
- Onderstaande figuur geeft een overzicht van relevante fysische parameters waarop kan worden gemonitord.



*Figuur Fysische parameters voor monitoring binnen het kribvak*

Parameter	Methode	Frequentie
<b>Bodemtopografie</b>	Inpeilen (afhankelijk van droog of nat)	Minimaal elk half jaar, maximaal elke maand
<b>Waterstanden</b>	Automatisch station in vak (bijv. druksensor aan frame/paal)	Hoogfrequent (korte perioden) met Dt in seconden (scheeps- en windgolven, en laagfrequent met dt 10 minuten (getijde, etc)

Parameter	Methode	Frequentie
<b>Stroomsnelheden</b>	Akoestisch of optisch vanaf boot/surfplank, of op frame/paal	Hoogfrequent (korte perioden met veel waarden) en laagfrequent (13-uurs meting)
<b>Sedimenttransport</b>	Akoestisch of optisch vanaf boot/surfplank, of op frame/paal; handmatige monsters; doorzicht	Bij voorkeur combineren met snelheidsmetingen. Metingen vlak bij bodem en in waterkolom (en zeven).
<b>Bodemsamenstelling</b>	Grab-samples (zeven), foto's boven en onderwater	Laagfrequent (bijvoorbeeld na enkele maanden)

Verder uitwerking wordt vervolgd:

- Is het mogelijk de glasvezelkabels in te zetten als die er (nog) liggen, en zijn daar kosten aan verbonden (concept is mogelijk overgenomen door marktpartij)
- Hoe kan bovenstaande lijst worden uitgevoerd in detail?
- Moeten er instrumenten worden aangeschaft en hoe verrekenen we dat?
- Hoe kunnen de Universiteiten en Hogescholen ondersteunen (TU-Delft is al aangetakt, zowel qua mensen als qua instrumenten)?
- Welke monitoring is al voorzien voor KRW of andere doelen?

#### Monitoring ecologische parameters

- N.t.b.

#### 4.3 Modellering

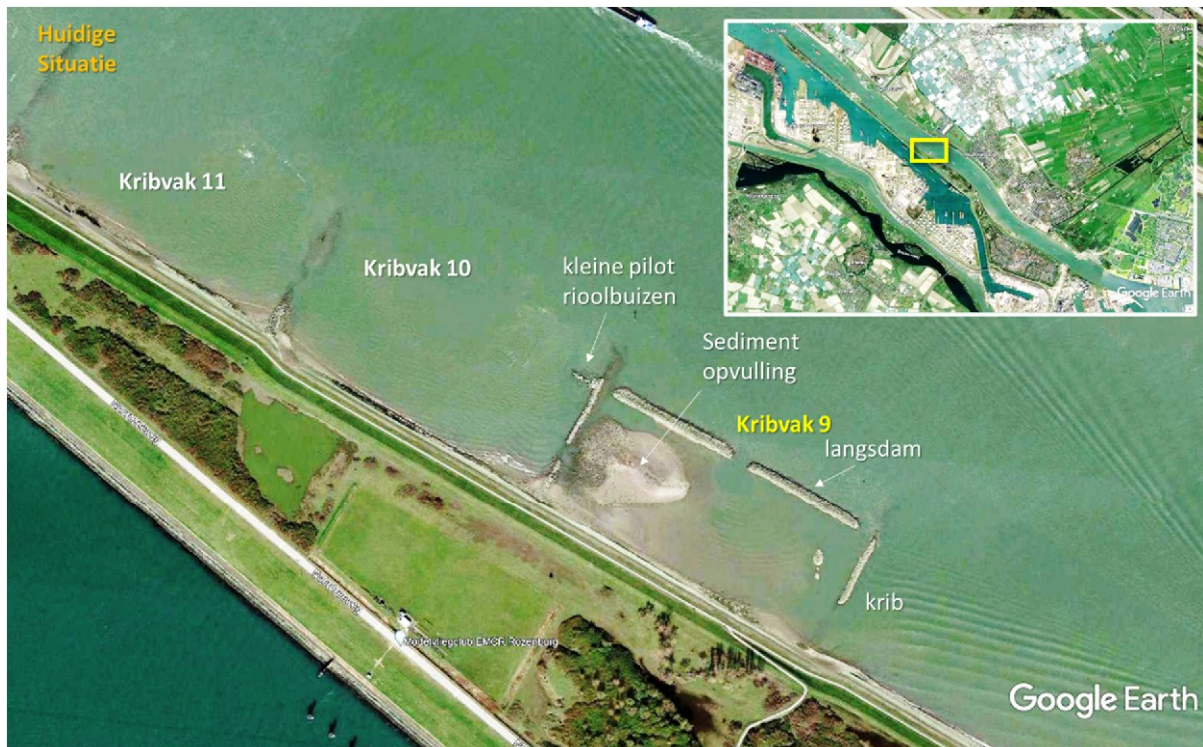
N.t.b.



# ANNEX



## A.1 Beschrijving van de huidige situatie voor de pilot site



Overzicht vak 9 - stroomafwaarts



Overzicht vak 9 - stroomafwaarts



Overzicht vak 9 stroomopwaarts	Langsdam (aanzet) met rioolbuizen (kribvak 10)
	
Benedenstroomse krib en suppletie	Benedenstroomse krib en suppletie
	
Suppletie in kribvak	Suppletie in kribvak
	
Suppletie in kribvak	Beeld richting Measlantkering

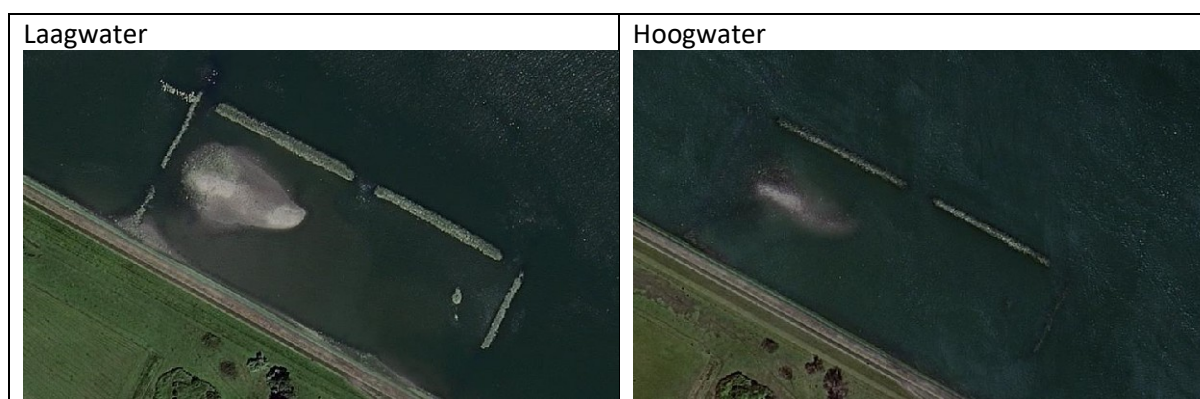
De situatie voor kribvak 9, proeftuin locatie, is als volgt:

- Aanvulling sediment is afkomstig uit Breeddiep, voortgekomen uit vergraven van scheidingsdam bij de verdere verbreding (zandig material, bevat bitumen en grove stenen)
- De langsdam is gemaakt van puin
- Er is bij elke langsdam 1 opening voorzien in het midden (geldt ook voor de toekomstige vakken). Echter bij aansluiting met krib is vanwege zinkstuk, waarbij onderkant langsdam moet aansluiten op de krib (dus zowel boven- als benedenstreams), ook een opening gebleven die interessante stroming oplevert voor stroomminnende vissen (geliefd vissersplekje)
- Kribben zijn normal vrijwel altijd overstroomd, maar hier zijn ze iets opgehoogd met rest-steen
- Meetdienst meet topografie van oevers en kribvakbodem twee keer per jaar. Laatste meting heeft plaatsgevonden in juni 2021.
- In 2013 is een uitvoerige meetcampagne geweest voor de macrofauna. Recent is door een student gekeken naar E-DNA voor deze locatie.

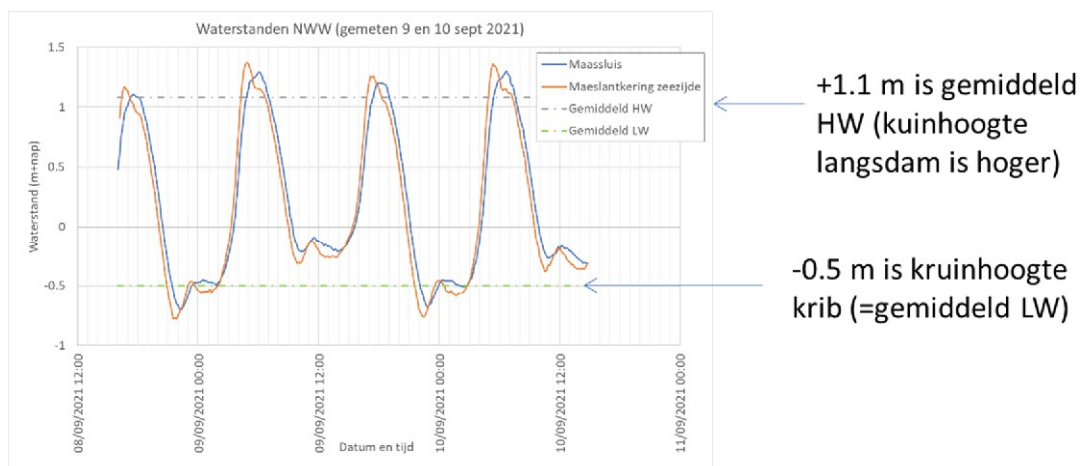


Plannen zijn als volgt:

- Er is ruimte voor extra aanvulling van 10,000 m<sup>3</sup> met zand/slib materiaal gebaggerd uit de bocht bij Maasluis (jaarlijks terugkerende onderhoudsbaggerwerk op die plek). Geen havenslib dus. Er zal aandacht zijn voor het uitvloeien van het sediment wanneer het wordt opgespoten.
- Storthoogte mag niet meer zijn dan gemiddeld HW (dus max +1.1 m).
- In 2022 zal volgende kribvak (10) worden afgesloten met langsdam van rioolbuizen. Daarna kan worden nagedacht over opvulling met sediment uit bocht Maassluis, en eventueel van (grof) sediment uit havens. Voor fijn slib is de langsdam mogelijk te poreus, en is het snel weg.



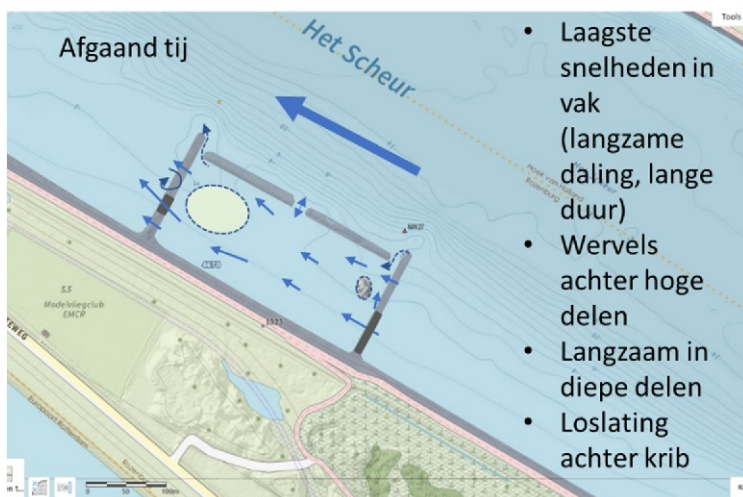
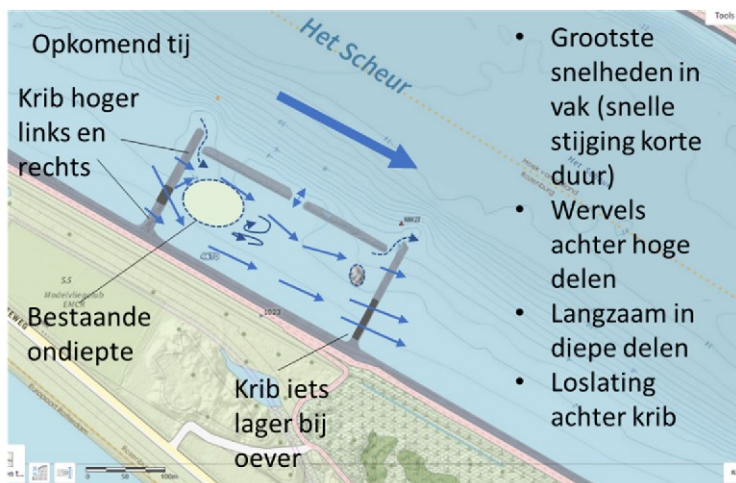
Stromingsomstandigheden:



*Figuur Karakteristiek getij in relatie tot hoogte van dammen en kribben*

Onderstaande figuren geven een ruwe inschatting van de stromingen die optreden tijdens opkomend en afgaand getij. Deze beelden zijn niet gebaseerd op metingen of modelberekeningen, maar op expertjudgement en beperkte waarnemingen, en zijn daarom indicatief.

- Getij is asymmetrisch: opkomend tij is sneller dan afgaand tij: de stroomsnelheden in rivier en kribvak bij opkomend tij zijn daarom groter
- De invloed van hoge rivierafvoeren of van storminvloed vanaf zee zijn niet verwaarloosbaar.

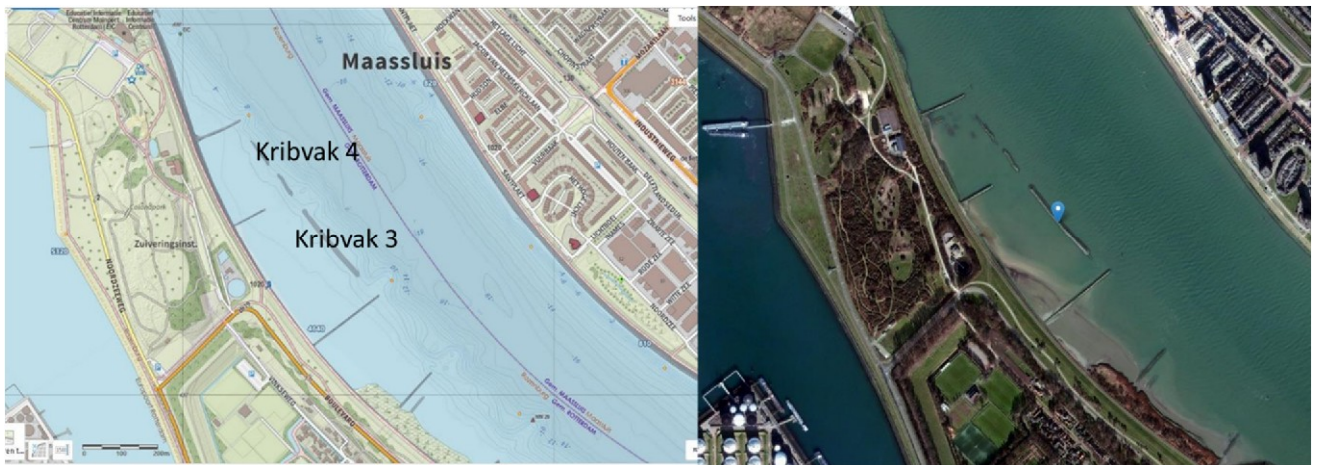


*Figuur* Inschatting van stroombeelden in het kribvak tijdens opkomend en afgaand getijde in de Nieuwe Waterweg

*To do:* Verder aanvullen systeembeschrijving, fysische processen (bijvoorbeeld lopende studies, koppelingen met Rivers2Morrow en Prisma)

## A.2 Ervaringen van nabijgelegen eerdere pilots

De kribvakken 3 en 4 zijn in een eerdere pilot van de Groene Poort ingericht met langsdammen en aanvulling met sediment.



#### Ervaringen:

- In eerste instantie gebeurde er weinig.
- Recente observaties echter tonen dat er geleidelijk meer zand wordt opgebouwd langs de oever, en dat er biezen en riet begint te groeien op het sediment. Er is sprake van een ontwikkeling van een gorsje.
- Bron van zand is onduidelijk (herverdeling in kribvak, of aanbod vanuit rivier, of uit aanliggende kribvakken, ...?). De langsdam voorkomt dat opgebouwd zand weer wegspoelt door scheepsgolven.
- Strooming is gemeten door Hogeschool Rotterdam met tijdelijke opstelling: gegevens mogelijk onvolledig of slecht (Arjan Wijdeveld weet meer)