

# PROJECTPLAN

## VARIANTENSTUDIE EN MONITORING

### ZANDSUPPLETIE ROGGENPLAAT



**CENTRE OF  
EXPERTISE**  
DELTA TECHNOLOGY

# PROJECTPLAN

## VARIANTENSTUDIE EN MONITORING

### ZANDSUPPLETIE ROGGENPLAAT

#### AUTEURS

Matthijs Boersema (HZ University of Applied Sciences)

Joost Stronkhorst (HZ University of Applied Sciences/Deltares)

Tom Ysebaert (IMARES Wageningen UR)

Jebbe van der Werf (Deltares)

Tjeerd Bouma (Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee - NIOZ)

Carla Pesch (HZ University of Applied Sciences)

Paul Vader (HZ University of Applied Sciences)

#### DATUM

3 november 2015

#### PLAATS

Vlissingen, Delft, Yerseke

#### VERSIE EN STATUS

Def.

**Foto voorkant:** Roggenplaat excursie, februari 2015



# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1	Achtergrond	5
1.2	Suppletie Roggenplaat	5
1.3	Centre of Expertise Delta Technology	6
<b>2</b>	<b>VARIANTENSTUDIE EN MONITORING PLANFASE SUPPLETIE ROGGENPLAAT</b>	<b>8</b>
2.1	Doelstelling	8
2.2	Vraagstelling	8
2.3	Samenhang projectactiviteiten	10
2.4	Plan van aanpak	10
<b>3</b>	<b>PRODUCTEN EN RESULTATEN</b>	<b>11</b>
3.1	Voortgangsrapportage	11
3.2	Rapportage variantenstudie	12
3.3	Rapportage Definitief ontwerp	12
3.4	Rapportage T0-monitoring	12
3.5	Monitoringsplan 2015-2024	12
3.6	Rapportage verdiepend experimenteel onderzoek	13
3.7	Resultaten in DeltaExpertise-site	13
<b>4</b>	<b>PLANNING</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>PROJECTORGANISATIE</b>	<b>16</b>
5.1	Rolverdeling	17
5.2	Projectleider CoE	18
5.3	Projectteam CoE	18
5.4	Programmabureau CoE	18
5.5	Stuurgroep CoE/RWS	19
<b>6</b>	<b>PROJECTBEHEERSING</b>	<b>20</b>
6.1	Kwaliteitsborging	20
6.2	Voortgang	20
6.3	Risico's	20
6.4	Wijzigingen	20
6.5	Databeheer	20
<b>7</b>	<b>COMMUNICATIE</b>	<b>21</b>
7.1	Interne communicatie	21
7.2	Externe communicatie	21
<b>8</b>	<b>INPASSING ONDERWIJS</b>	<b>22</b>
8.1	Inzet van studenten	22
8.2	Onderwijsmodule	22
<b>9</b>	<b>KENNISBORGING EN –VERSPREIDING</b>	<b>23</b>
9.1	Nieuwe kennis verbinden aan gerelateerde, bestaande kennis en expertise	23
9.2	Visuele weergave van kennis	23

9.3	Validatie van <i>good practices</i>	23
9.4	Gebruikers van de DeltaExpertise-site	23
<b>10</b>	<b>REFERENTIES</b>	<b>24</b>
<b>1</b>	<b>VARIANTENSTUDIE</b>	<b>26</b>
1.1	Doel	26
1.2	Vraagstelling	27
1.3	Plan van aanpak	27
1.4	Planning	31
<b>2</b>	<b>MONITORINGSPLAN</b>	<b>33</b>
2.1	Doel	33
2.2	Vraagstelling	33
2.3	Plan van aanpak	33
2.4	Planning	34
<b>3</b>	<b>T0-MONITORING</b>	<b>35</b>
3.1	Doel	35
3.2	Vraagstelling	35
3.3	Plan van aanpak	35
3.4	Planning	38
<b>4</b>	<b>VERDIEPEND EXPERIMENTEEL ONDERZOEK</b>	<b>39</b>
4.1	Doel	39
4.2	Vraagstelling	40
4.3	Plan van aanpak	40
4.4	Planning	41

## Bijlage 2

Risicoregister

## Bijlage 3

Rijkswaterstaat meetinspanningen Roggenplaat

# 1 INLEIDING

## 1.1 ACHTERGROND

Door de aanleg van de stormvloedkering is er in de Oosterschelde sprake van ‘zandhonger’. Het horizontale getij is afgenomen, waardoor het evenwicht tussen erosie en sedimentatie is verstoord. Bij rustig weer bouwt het intergetijdengebied zich niet meer voldoende op, terwijl er wel afbraak optreedt tijdens stormen. Hierdoor neemt het oppervlak van platen, slikken en schorren in de Oosterschelde af en wordt tevens de droogvalduur van het intergetijdengebied verkort (Van Zanten en Adriaanse, 2008). Dit heeft negatieve gevolgen voor de natuurlijke kwaliteit, recreatiewaarden en veiligheid.

Om na te gaan of de bovengenoemde negatieve effecten van de zandhonger zijn af te remmen of te stoppen heeft het ministerie van Infrastructuur & Milieu en het ministerie van Economische Zaken in 2007 opdracht gegeven aan Rijkswaterstaat om een MIRT<sup>1</sup>-verkenning uit te voeren (Witteveen en Bos, 2011). Deze MIRT-verkenning (ook wel genoemd: *Verkenning Zandhonger*) heeft geleid tot vijf pilotsstudies in de Oosterschelde: Veiligheidsbuffer Oesterdam, Proefsuppletie Galgenplaat, Cascadeproef Schelphoek, Pilot Oesterriffen en Duinvoetsuppletie Sophiastrand. Deze studies zijn gestart in 2009 en hebben kennis opgeleverd over het aanpakken van de zandhonger door het suppleren van zand in het intergetijdengebied. Deze zogenaamde ‘voorkeursaanpak’ is bevestigd in het Bestuurlijk Overleg MIRT Zeeland op 13 november 2014.

## 1.2 SUPPLETIE ROGGENPLAAT

Het suppleren van de Roggenplaat is aanpak die wordt gezien als een Building with Nature-oplossing. De suppletie is op de korte termijn het meest urgent, omdat de plaatoppervlakte snel afneemt (De Ronde *et al.*, 2013). In het eerder genoemde Bestuurlijk Overleg is ervoor gekozen om de Roggenplaat te suppleren in de periode 2017-2018 met 1,65 miljoen m<sup>3</sup> zand. De doelstellingen van het project *Suppletie Roggenplaat* zijn door Rijkswaterstaat als volgt geformuleerd: (1) behoud van de huidige foerageerfunctie van het Roggenplaat/Neeltje Jans-complex voor de komende 25 jaar; (2) voorkomen van een ongewenste toename van golfaanval onder maatgevende condities op de zuidkust van Schouwen; (3) ontwikkelen van kennis voor flexibel, klimaatbestendig en kosteneffectief kustmanagement.

Het project *Suppletie Roggenplaat* kent een drietal fasen: Planfase (2015-2016), Uitvoeringsfase (2017-2018) en Evaluatiefase (2019-2024). De Planfase heeft de volgende onderdelen: Winplaatsenonderzoek, geotechnisch onderzoek, voorkomen van schade aan mosselkweek, T0-monitoring (uitgangssituatie vóór suppletie), variantenstudie, stakeholderinspraak en vergunningaanvraag. Het Centre of Expertise Delta Technology (verder te noemen: CoE-DT) is gevraagd om invulling te geven aan de monitoring en de variantenstudie. Rijkswaterstaat heeft het CoE-DT benaderd vanwege de integrale kennis en ervaring die het CoE-DT heeft ontwikkeld binnen het CoE-project *Monitoring Veiligheidsbuffer Oesterdam* en bij de eerdere suppletie van de Galgenplaat. Daarnaast is Rijkswaterstaat van mening dat het CoE-DT garant staat voor een integrale en duurzame aanpak bij de Roggenplaatsuppletie qua ontwerp en monitoring. De betrokkenheid van studenten is een extra pré.

---

<sup>1</sup> Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport



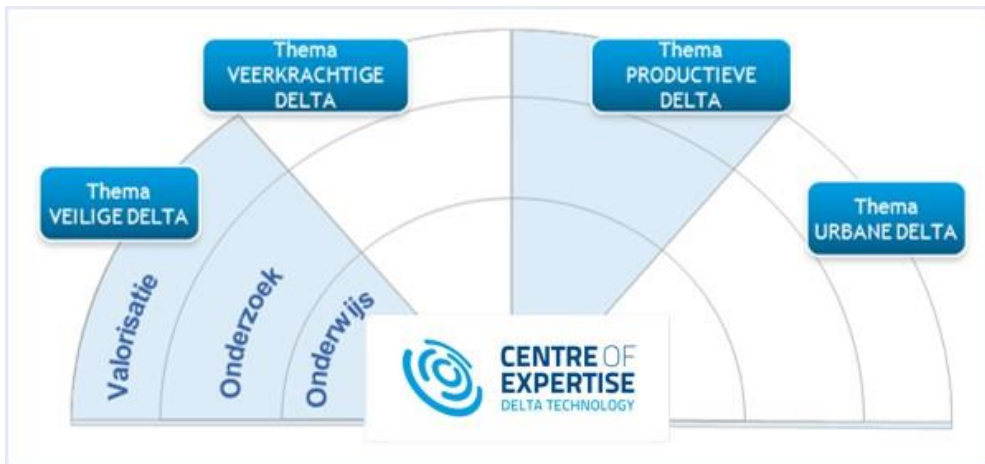
**Figuur 1. Excursie Roggenplaat CoE-DT partners, februari 2015**

### **1.3 CENTRE OF EXPERTISE DELTA TECHNOLOGY**

Voorliggende offerte wordt uitgevoerd door het Centre of Expertise Delta Technology (CoE-DT). Het CoE-DT is een samenwerkingsverband waarin wisselende publiek-private consortia samenwerken aan onderwijsvernieuwing, innovatie en kennisdisseminatie. De HZ University of Applied Sciences (HZ), Hogeschool Rotterdam en Hogeschool Van Hall Larenstein hebben financiering voor de periode 2013-2017 ontvangen, waarbij de HZ fungeert als penvoerder.

Het CoE-DT ontvangt financiële middelen van het Ministerie van OC&W, in het kader van het 'Topsectorenbeleid'. De gefinancierde projectvoorstellen moeten passen binnen de doelstellingen van het CoE-DT. Naast deze financiering wordt er van het werkveld een cofinanciering gevraagd. Een van de doelen van het Centre is het ontwikkelen van een intensief netwerk met partners uit het onderwijs, onderzoek, overheid en bedrijfsleven. Deze samenwerking richt zich op kennisontwikkeling, kennisdisseminatie en onderwijsversterking op het gebied van Delta/Water&Land (HZ University of Applied Sciences, 2013). Het CoE-DT levert hiermee een bijdrage aan de Topsector Water.

Effectieve samenwerking tussen de partners vraagt om de juiste focus en balans. Het CoE-DT beoogt de krachten van zijn partners gericht te bundelen door te focussen op vier essentiële thema's met aandacht voor de pijlers onderwijs, onderzoek en valorisatie (Figuur 2).



Figuur 2. Krachtenbundeling rondom vier thema's en drie pijlers

## 2 VARIANTENSTUDIE EN MONITORING PLANFASE SUPPLETIE ROGGENPLAAT

### 2.1 DOELSTELLING

Rijkswaterstaat Zee en Delta is verantwoordelijk voor het tijdig suppleren van de Roggenplaat en met name geïnteresseerd in een goed onderbouwd ontwerp voor de suppletie van de Roggenplaat, gebaseerd op uitgangspunten van Building with Nature. Daarnaast is het belangrijk voor Rijkswaterstaat om vast te stellen of de suppletie ook daadwerkelijk bijdraagt aan een verbetering van de natuurlijke kwaliteit en de veiligheid in de periode na de suppletie.

De kennispartners van het CoE-DT hebben interesse om (publiceerbare) systeemkennis op te doen, wat zal bijdragen aan een versterking van het onderwijs aan de HZ en de partnerinstellingen. De uitvoering van het projectplan draagt bij aan het opleiden van een nieuwe generatie delta-professionals. Studenten komen door dit project in aanraking met de beroepspraktijk en met hedendaagse voorbeelden van kustbeheer. Samengevat valt de doelstelling van dit project uiteen in de volgende onderdelen:

#### ONTWERP EN EFFECTBEPALING

1. Uitvoeren van een variantenstudie met behulp van een modelinstrumentarium, gebaseerd op veldmetingen en bestaande kennis, die leidt tot een definitief ontwerp voor de suppletie van de Roggenplaat. Het ontwerp omvat een beschrijving van de zandsuppletie (zandverdeling op de Roggenplaat, hoogte, helling e.d.) en kaartmateriaal op schaal met de suppletielocaties(s) die gebruik gaan worden voor de aanbesteding van het werk;
2. Opstellen van een monitoringsplan voor de periode 2015-2024 om de effecten van de suppletie op de natuurlijke kwaliteit vast te stellen. Dit betreft zowel de periode vóór (T0) als ná de aanleg van de suppletie;

#### KENNISONTWIKKELING

3. Het ontwikkelen van kennis met betrekking tot de waterbeweging, sedimentdynamiek en morfodynamiek van de Roggenplaat met als doel een keuze te maken voor een optimale suppletielocatie. Daarnaast kennis ontwikkelen over een biologisch optimale suppletietechniek;

#### ONDERWIJSVERSTERKING

4. Opleiden van meer en beter gekwalificeerde professionals voor de arbeidsmarkt. Daarnaast een investering in de kwaliteit van onderwijs, resulterend in kwaliteitssprong bij studenten en professionals;

#### KENNISBORGING, KENNISVERSPREIDING EN NETWERKVORMING

5. De kenniscirculatie binnen het werkveld bevorderen, door alle kennis te bundelen op de DeltaExpertise-site. Versterken van het netwerk tussen kennis- en onderwijsinstellingen, publieke en private sector.

### 2.2 VRAAGSTELLING

De onderzoeksvragen sluiten aan bij de hierboven geformuleerde projectinhoudelijke doelstellingen. Vragen in relatie met de onderwijsvernieuwing, netwerkvorming etc. zijn niet geformuleerd. De vragen komen terug in de uitwerking van de deelonderwerpen (Bijlage 1). De onderzoeksvragen richten zich op de ontwikkelingen binnen het natuurgebied.



### 2.2.1 VARIANTENSTUDIE

De variantenstudie beoogt antwoord te geven op de volgende vragen:

1. Welke doelstellingen en criteria ten aanzien van de suppletievarianten zijn relevant en en wat zijn de randvoorwaarden?
2. Wat zijn drie onderscheidende suppletievarianten die in principe passen binnen de randvoorwaarden?
3. Hoe wordt de waterbeweging en het sedimenttransport beïnvloed door de suppletievarianten?
4. Wat is het verschil in verwachte morfologische ontwikkeling (25 jaar) als er niet en wel gesuppleerd wordt volgens een van de drie suppletievarianten?
5. Welke suppletievariant voldoet het beste aan de criteria?

Allereerst wordt de beschikbare hydro-ecomorfologische kennis, data en modellen van de Roggenplaat en vergelijkbare intergetijdengebieden op een rij gezet. Hiermee wordt een analyse uitgevoerd naar de historische ontwikkeling van de Roggenplaat en welke processen daarbij een rol spelen.

Als input voor de variantenstudie dient daarnaast i) de monitoring van de actuele situatie op de Roggenplaat (zie par. 2.2.2) en ii) verdiepend onderzoek naar de lokale sedimentdynamiek op de Roggenplaat (zie par. 2.2.3).

### 2.2.2 MONITORINGSPLAN EN VRAAGSTELLING T0-MONITORING

Om de impact en lange termijn effectiviteit van de Roggenplaatsuppletie te kunnen volgen wordt een monitoringsplan opgesteld voor de periode 2015-2024. De T0-meting (uitgangssituatie) in 2015/16 vormt daar een onderdeel van.

- De T-0 monitoring geeft inzicht in de huidige ruimtelijke en temporele fysische en ecologische processen op de Roggenplaat, dus voor de ingreep. Dit vormt belangrijke input voor het ontwerp van de suppletievarianten en de uiteindelijke keuze van de voorkeursvariant. En is tevens de basis om op termijn de effectiviteit van de suppletie voor natuur en veiligheid te beoordelen..

Ten behoeve van deze doelstellingen worden volgende vragen onderzocht in de T0-monitoring :

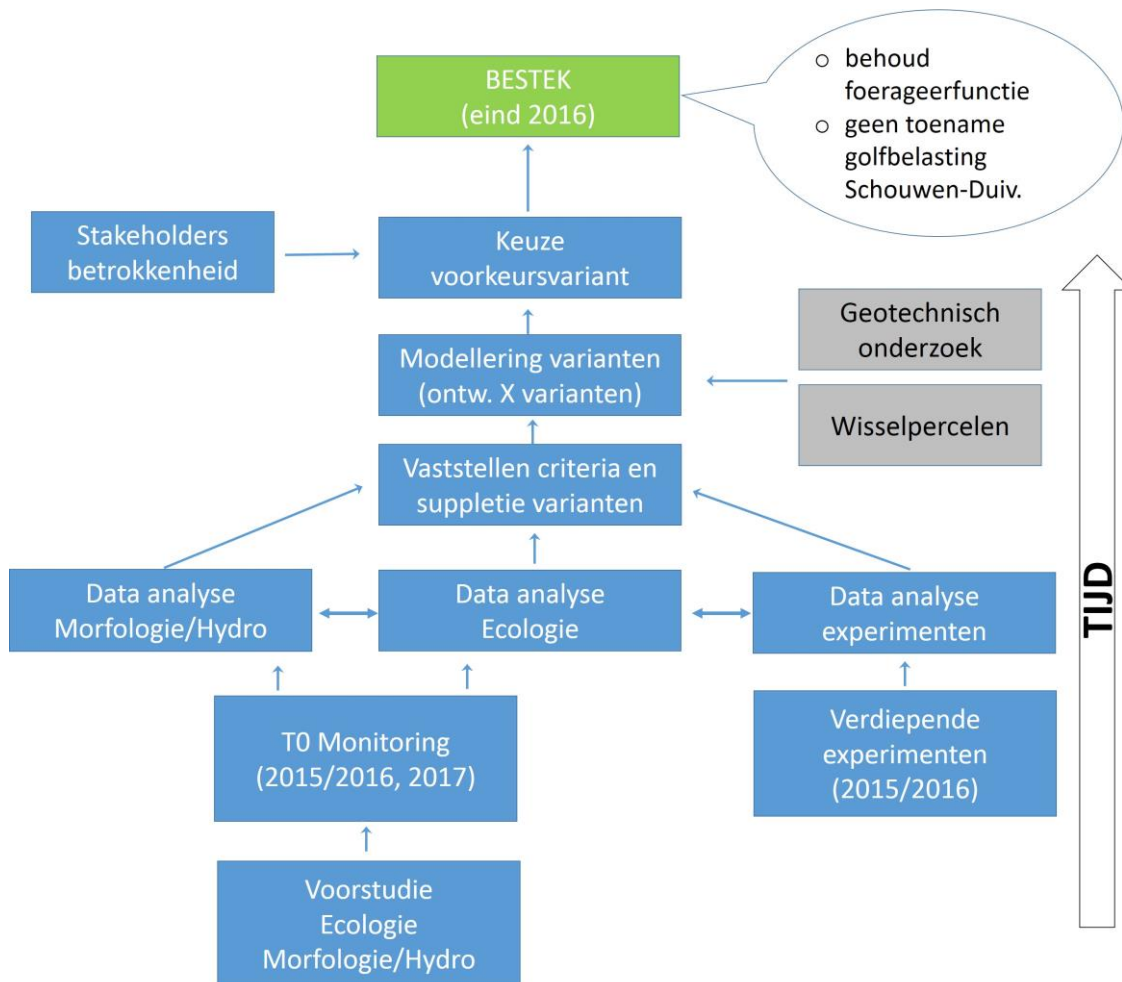
6. Welke hydrodynamische en morfologische processen spelen een rol op de Roggenplaat?
7. Wat is de ruimtelijke verspreiding van bodemdieren op de Roggenplaat en wat zijn de relaties met droogvalduur, dynamiek, sedimentsamenstelling?
8. Wat is de ruimtelijke en temporele verspreiding van steltlopers op de Roggenplaat en wat zijn de relaties met beschikbaarheid van voedsel en droogvalduur?

### 2.2.3 VRAAGSTELLING VAN HET VERDIEPENDE ONDERZOEK

9. Hoe dragen rechtstreekse procesmetingen bij aan de kennis van de lokale sedimentdynamiek van de Roggenplaat ter onderbouwing van de keuze van een optimale suppletielocatie?
10. Wat zijn de effecten van bodemdieren op de bodemdynamiek?
11. Kennis ontwikkelen over ecologisch optimale en kosteneffectieve suppletietechnieken door experimentele studies, met de volgende subvragen:
  - a. Kan priming (?) worden gebruikt om de ontwikkeling van een bodemgemeenschap te sturen?
  - b. Hoe kan priming het meest (kosten)effectief worden uitgevoerd?
  - c. Hoe snel worden puntsuppleties uitgesmeerd/afgevlakt (d.w.z., wat is de begravingssnelheid van het benthos), en hoe is de timing van de puntsuppletie hierdoor te optimaliseren?
  - d. Hoe is de overleving van de benthos afhankelijk van de uitsmeer/afvlaksnelheid en de timing van de puntsuppletie?

## 2.3 SAMENHANG PROJECTACTIVITEITEN

In het onderstaande figuur is de samenhang weergegeven van de verschillende projectactiviteiten. De onderdelen van het figuur komen terug in de onderzoeksplannen (zie Bijlage 1). De keuze voor een voorkeursvariant (inclusief de onderbouwing) is de belangrijkste output van dit project. Rijkswaterstaat heeft hiermee een onderbouwde basis voor het opstellen van een bestektekening.



Figuur 3. Stroommodel met projectactiviteiten CoE-project (in blauw)

## 2.4 PLAN VAN AANPAK

Zie Bijlage 1 voor de verschillende onderzoeksplannen.

### 3 PRODUCTEN EN RESULTATEN

In Tabel 1 zijn de producten en deadlines van het project opgenomen. Elk product is gekoppeld aan een verantwoordelijk persoon die zorgdraagt voor de kwaliteitsborging (zie ook paragraaf 6.1). In de laatste kolom (Tabel 1) wordt verwezen naar de uitwerkingen van de onderzoeksplannen die leiden tot de weergegeven producten.

Tabel 1. Producten van het project, *Variantenstudie en monitoring planfase suppletie Roggenplaat*

<b>Product</b>	<b>Pr.Nr.</b>	<b>Opleverdatum</b>	<b>Verantwoordelijke organisatie, persoon</b>	<b>Inhoudelijke kwaliteitsborging</b>	<b>Verwijzing</b>
<b>ONTWERP</b>					
Rapportage variantenstudie	1a	19 apr 2016	Deltares, Joost Stronkhorst	Interne borging Deltares	Hoofdst. 1 Bijlage 1
Concept rapportage definitief ontwerp	1b	2 sep. 2016	Deltares, Joost Stronkhorst	Interne borging Deltares	Hoofdst. 1 Bijlage 1
Eindrapportage definitief ontwerp	1c	18 nov. 2016	Deltares, Joost Stronkhorst	Interne borging Deltares	Hoofdst. 1 Bijlage 1
<b>MONITORING</b>					
Monitoringsplan 2015-2024	2a	19 apr 2016	IMARES, Tom Ysebaert	Interne borging IMARES	Hoofdst. 2 Bijlage 1
Datarapport T0-monitoring ecologie	2b	15 dec 2015	IMARES, Tom Ysebaert	Interne borging IMARES	Hoofdst. 3 Bijlage 1
Rapportage T0-monitoring	2c	18 nov. 2016	IMARES, Tom Ysebaert	Interne borging IMARES	Hoofdst. 3 Bijlage 1
<b>ONDERZOEK/EXPERIMENTEN</b>					
Datarapport experimenten	3a	19 apr 2016	NIOZ, Tjeerd Bouma	Interne borging NIOZ	Hoofdst. 4 Bijlage 1
Rapportage experimenten	3b	18 nov. 2016	NIOZ, Tjeerd Bouma	Interne borging NIOZ	Hoofdst. 4 Bijlage 1
<b>ONDERWIJS</b>					
Stages /excursies/ gastcolleges	n.v.t.	n.v.t.	HZ, Carla Pesch i.s.m. partner hogescholen	Interne borging HZ	Hoofdst. 9
<b>KENNISDISSEMINATIE</b>					
Projectresultaten in DeltaExpertises-site	4	Juni. 2017	HZ, Paul Vader	Borging projectgroep	Hoofdst.10

#### 3.1 VOORTGANGSRAPPORTAGE

Halverwege het project wordt een voortgangsrapportage opgeleverd die laat zien dat de werkzaamheden voldoen aan de in de uitvraag gestelde eisen. Belangrijke onderdelen zijn: kwaliteit, planning, risico's, afwijkingen en voortgang.

### 3.2 RAPPORTAGE VARIANTENSTUDIE

De rapportage *Variantenstudie* beschrijft de uitgangspunten van de drie onderscheidende varianten en voor het ontwerp van de suppletie. De drie varianten gaan in op de volgende ontwerpprincipes (Rijkswaterstaat, 2015):

- **Areaal en hoogte:** zand wordt direct op de juiste hoogte aangelegd op twee of drie locaties;
- **Reliëf:** zand wordt neergelegd in ruggen om lokaal ruwte te creëren die de rekolonisatie bevorderen;
- **Golf en getij:** Golven, wind en getij worden benut om de Roggenplaat op een natuurlijke manier te voeden.

De drie ontwerpen zullen verschillen in locatie en vorm maar zijn met name onderscheidend qua hoogte waarop de suppletie wordt aangebracht. Bij de eerste variant wordt het zand (gemiddeld) op de gewenste hoogte aangebracht, de tweede variant ligt het suppletiezand (gemiddeld) boven de gewenste hoogte en bij de laatste variant ligt het zand (gemiddeld) beneden de gewenste hoogte.

### 3.3 RAPPORTAGE DEFINITIEF ONTWERP

Deze rapportage beschrijft het definitieve 'minimum' ontwerp en het definitieve 'optimale' ontwerp. De ontwerpen moeten voldoen aan criteria die samen met Rijkswaterstaat zullen worden opgesteld. Zie ook paragraaf 1.3.3 in Bijlage 1. Rijkswaterstaat vertaalt het definitieve ontwerp in een bestek.

### 3.4 RAPPORTAGE T0-MONITORING

De rapportage van de T0-situatie op de Roggenplaat gaat in op de waterbeweging, morfologie en sedimentdynamiek en de grootschalige ruimtelijke en temporele patronen en voorkomen van bodemfauna en steltlopers. Relaties tussen fysische parameters en ecologische parameters worden onderzocht en gepresenteerd. Voor de monitoring van bodemfauna en steltlopers in 2015 wordt een apart datarapport opgesteld.

### 3.5 MONITORINGSPLAN 2015-2024

Het monitoringplan omvat een rapportage over de uit te voeren monitoring in de periode 2015-2024 van de morfologie, waterbeweging, bodemfauna en vogels. Het monitoringsplan voldoet aan de volgende voorwaarden (Rijkswaterstaat, 2015):

- De monitoring richt zich specifiek op het verzamelen en interpreteren van veldinformatie die aantoonbaar noodzakelijk is voor het ontwerp- en de evaluatiefase. Het CoE-DT zal gebruik maken van meetbare en toetsbare indicatoren voor de dosis-effect relaties .
- In het monitoringplan is aangegeven welke partij verantwoordelijk is voor welk deel van de monitoring;
- Het monitoringplan vertaalt randvoorwaarden en doelen van het ontwerp in te monitoren veldgegevens.
- Voor het transport van en naar de Roggenplaat wordt een beroep gedaan op Rijkswaterstaat. Gezien de beperkte scheepscapaciteit van Rijkswaterstaat moeten de metingen worden geconcentreerd in een minimum aantal velddagen of scheepscapaciteit door de opdrachtgever worden ingehuurd.  
Het monitoringplan zal evaluatie- en rapportagemomenten benoemen in de plan-, realisatie- en evaluatiefase.
- Opmerking: Aangezien het monitoringsplan opgesteld wordt in het najaar van 2015 en de uiteindelijke voorkeursvariant pas in de loop van 2016 bekend wordt, is een gedetailleerde invulling van de monitoringsactiviteiten nog niet voor alle aspecten mogelijk. Dit wordt ingevuld op het moment dat het uiteindelijke ontwerp gekozen is.

### 3.6 RAPPORTAGE VERDIEPEND EXPERIMENTEEL ONDERZOEK

Deze rapportage gaat in op de resultaten van de experimenten gericht op:

- De korte termijn dynamiek van het sediment;
- De effecten van het 'inzaaien' van lokaal aanwezige bodemdieren na uitvoering van een zandsuppletie op de rekolonisatie van intergetijdengebied;
- De effectiviteit van het gebruik van puntsuppleties als kosteneffectieve techniek om de impact op bodemdieren te minimaliseren.

### 3.7 RESULTATEN IN DELTAEXPERTISE-SITE

De kennis en kunde die binnen dit project wordt ontwikkeld wordt vastgelegd in de Delta-Expertise-site van de HZ. Alle kennis en expertise op de DeltaExpertise-site wordt beschreven en gestructureerd door middel van conceptmaps. Een conceptmap is een visuele weergave van kennis/concepten en hun onderlinge relaties in een kennisdomein. Een conceptmap fungeert als een toegangspoort tot de geborgde kennis en expertise<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> De relaties tussen de verschillende concepten, kennis en expertise worden op de site door middel van 'semantiek' vastgelegd waardoor binnen de DeltaExpertise-site eenvoudig genavigeerd kan worden.

## 4 PLANNING

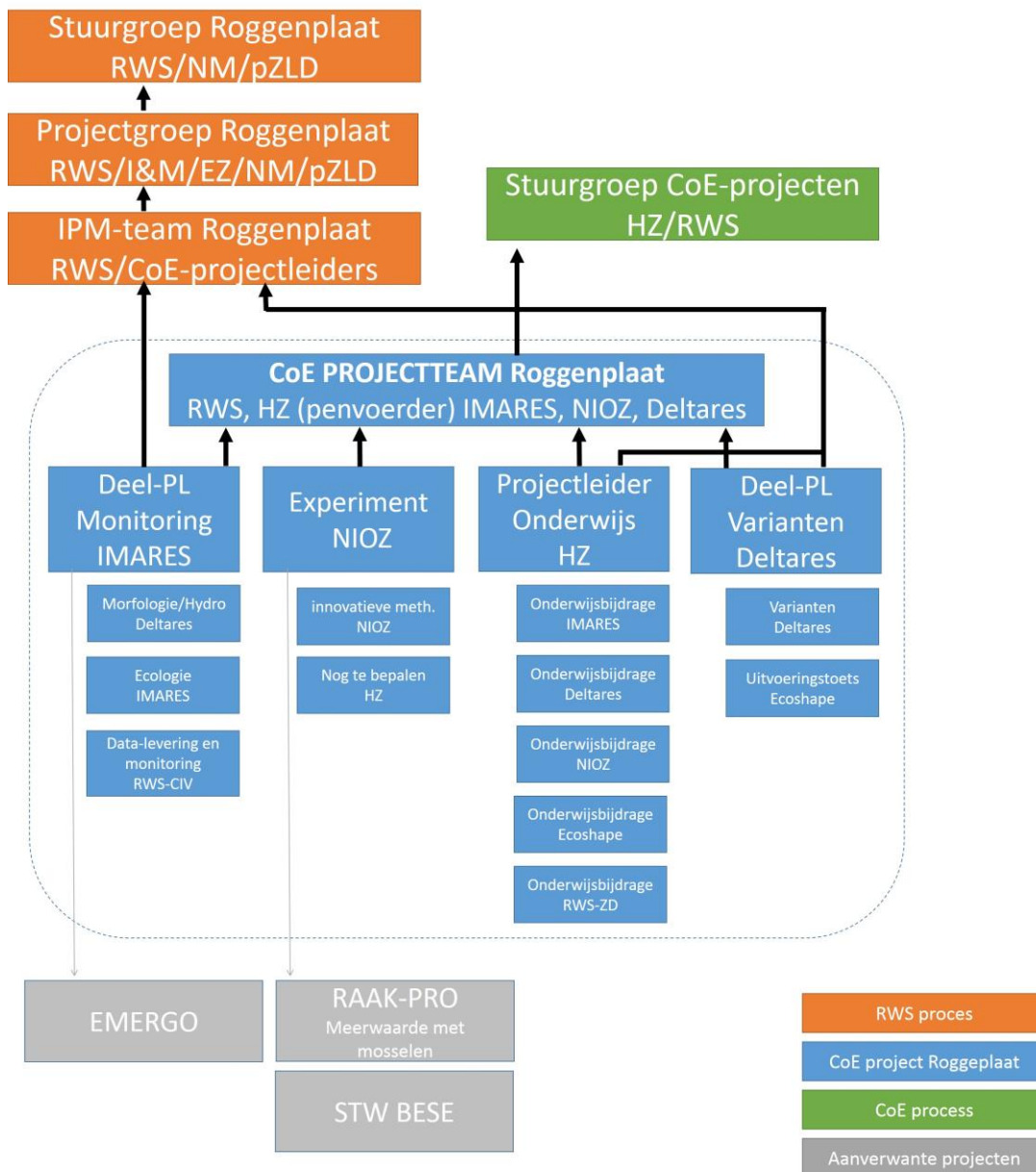
In [Error! Reference source not found.](#) is een planning opgenomen van het project. De producten zijn aangegeven in rood.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	HiFi 1.2015	HiFi 2.2015	HiFi 1.2016	HiFi 2.2016	HiFi 1.2017	HiFi 2.2017
1	Keuze voorlopige ontwerp Stuurgroep Roggenplaat	0 days	Wed 20-04-16	Wed 20-04-16						
2	Koers definitief ontwerp Stuurgroep Roggenplaat	0 days	Fri 19-08-16	Fri 19-08-16						
3	Stakeholderbijeenkomsten	0 days	Mon 02-11-15	Mon 02-11-15	◆ 02-11					
4	Stakeholderbijeenkomst 1	0 days			◆ 02-11					
5	Stakeholderbijeenkomst 2	0 days			◆ 02-11					
6	Stakeholderbijeenkomst 3	0 days			◆ 02-11					
7	Stakeholderbijeenkomst 4	0 days			◆ 02-11					
8	VARIANTEN	225 days	Sun 01-11-15	Fri 18-11-16						
9	inventariseer data en systeemselectie (act. 1+2)	66 days	Sun 01-11-15	Fri 29-01-16						
10	vaststellen criteria en complete varianten (act. 3+4)	101 days	Tue 01-12-15	Tue 19-04-16						
11	Rapportage variantenstudie	0 days	Tue 19-04-16	Tue 19-04-16						
12	numerieke modellering (act. 5)	108 days	Wed 20-04-16	Fri 18-09-16						
13	integrale afweging (act. 6)	65 days	Mon 02-05-16	Fri 29-07-16						
14	inhoudelijke workshop 1	0 days	Tue 01-12-15	Tue 01-12-15	◆ 01-12					
15	inhoudelijke workshop 2	0 days	Fri 26-02-16	Fri 26-02-16	◆ 26-02					
16	inhoudelijke workshop 3	0 days	Fri 29-07-16	Fri 29-07-16						
17	Correctieportage definitief ontwerp	0 days	Fri 02-09-16	Fri 02-09-16						
18	data-analyse en rapportage	56 days	Fri 02-09-16	Fri 18-11-16						
19	Eindrapportage definitief ontwerp	0 days	Fri 18-11-16	Fri 18-11-16						
20	MONITORING	452 days?	Wed 25-02-15	Fri 18-11-16						
21	meetcampagne 1, benchmarks	62 days?	Wed 25-02-15	Thu 21-05-15						
22	meetcampagne 2, benchmarks	22 days	Thu 15-10-15	Fri 13-11-15						
23	meetcampagne 3, vogels	227 days	Thu 15-10-15	Fri 26-08-16						
24	data-analyse en rapportage	55 days	Mon 29-08-16	Fri 11-11-16						
25	Monitoringrapport 2015-2024	0 days	Tue 19-04-16	Tue 19-04-16						
26	20 Datareport TO-monitoring	0 days	Tue 15-12-15	Tue 15-12-15	◆ 15-12					
27	20c Datareport TO-monitoring	0 days	Fri 18-11-16	Fri 18-11-16						
28	EXPERIMENTEN	452 days	Wed 25-02-15	Fri 18-11-16						
29	meetcampagne 1	62 days	Wed 25-02-15	Thu 21-05-15						
30	30a Datareport experimenten	0 days	Tue 19-04-16	Tue 19-04-16						
31	meetcampagne 2	132 days	Thu 15-10-15	Fri 15-04-16						
32	data-analyse en rapportage	125 days	Mon 18-04-16	Fri 07-10-16						
33	30b Rapportage experimenten	0 days	Fri 18-11-16	Fri 18-11-16						
34	DELTAOPERATIE-SITE	349 days?	Mon 01-02-16	Thu 01-06-17						
35	opstellen conceptmap project	10 days	Mon 01-02-16	Fri 12-02-16						
36	vastleggen kennis	140 days	Fri 18-11-16	Thu 01-06-17						
37	4 Kennis op Deltaoperatie-site	0 days	Thu 01-06-17	Thu 01-06-17						
38										
39										
40										

## 5 PROJECTORGANISATIE

In het onderstaande figuur is de projectorganisatie geschematiseerd. De CoE-partners voeren hun werkzaamheden uit binnen de CoE-projectorganisatie (weergegeven in blauw). De projectleider CoE en de deelprojectleiders zijn ook lid van het IPM-team van Rijkswaterstaat (Rijkswaterstaat, 2015). Het bestuurlijk proces van het project *Suppletie Roggenplaat* is weergegeven in oranje, de verantwoordelijkheden van deze groepen zijn omschreven in het *Projectplan Planfase Roggenplaat* (Rijkswaterstaat, 2015). De stuurgroep Roggenplaat is inhoudelijk verantwoordelijk voor de variantkeuze en de uitvoering. De stuurgroep CoE is weergegeven in het groen en bespreekt het proces van samenwerking tussen de partners (zie verder paragraaf 5.5). Mogelijk kan tijdens het project geleerd worden van aanverwante projecten die lopen bij het NIOZ en IMARES Wageningen UR, deze projecten zijn weergegeven in grijs.

In de onderstaand paragrafen wordt alleen ingegaan op de CoE-onderdelen afgebeeld in Figuur 4.



Figuur 4. Organisatie CoE-project *Variantenstudie en monitoring planfase suppletie Roggenplaat*. De volgende



afkortingen zijn gebruikt: RWS = Rijkswaterstaat, NM = Natuurmonumenten, pZLD = provincie Zeeland, I&M = Ministerie van Infrastructuur en Milieu, EZ = Ministerie van Economische Zaken

## 5.1 ROLVERDELING

### 5.1.1 PARTNERS

Rijkswaterstaat, HZ, NIOZ, IMARES, en Deltares voeren dit project uit binnen het samenwerkingsverband Centre of Expertise Delta Technology. Deze alliantie is vastgelegd in een partnerovereenkomst.

Elke partner binnen het CoE-DT heeft de verantwoordelijkheid voor een deel van het project, aangegeven met PL (projectleider) in Tabel 2. Deze verantwoordelijkheid houdt in dat het afgesproken product voldoet aan de omschrijving in de monitoring- en onderzoeksplannen (zie Bijlage 1), en de gemaakte kosten overeenkomen met het budget. Daarnaast zijn de partners samen verantwoordelijk voor de projectintegratie.

Tabel 2. Rolverdeling en verantwoordelijkheid partners binnen het Centre of Expertise Delta Technology

<b>Organisatie</b>	<b>Verantwoordelijkheid</b>	<b>Rol</b>
Centre of Expertise Delta Technology	Borging van CoE-doelstellingen; Ondersteuning van het project middels een programmabureau	Co-financier en alliantie waarbinnen de partners samenwerken
Rijkswaterstaat (ZD & CIV)	Vastleggen doelstellingen; Uitvoering van de RWS-metingen en -rapportages; Bijdragen aan onderwijs	Opdrachtgever en partner van het CoE-DT
HZ University of Applied Sciences	Projectvoortgang; Monitoring en onderzoek i.s.m. kennispartners; Implementeren inbedding in onderwijs en kennisborging in DeltaExpertise-site	Partner van het CoE-DT en penvoerder Projectleider
NIOZ	Uitvoering experimenteel onderzoek en monitoren golven & sediment dynamiek; Bijdragen aan onderwijs	Partner van het CoE-DT onderzoek biofysica en ecologie
IMARES Wageningen UR	Opstellen monitoringsplan; Uitvoeren TO-ecologische monitoring; TO-rapportage; Bijdragen aan onderwijs	Partner van het CoE-DT <sup>3</sup> Deelprojectleider monitoring
Deltares	Analyse hydro-morfologische monitoringsdata; Modelleren waterbeweging en morfologie; Bijdragen aan onderwijs	Partner van het CoE-DT Deelprojectleider variantenstudie
EcoShape	Bijdrage aan inhoudelijke workshops en uitvoeringstoets	Advisering
ALLEN	Projectintegratie en netwerkvorming bijdragen aan input van DeltaExpertise-site	allen

### 5.1.2 DEELNAME ECOSHAPE

EcoShape is een consortium van Nederlandse private partijen (bedrijven die baggerwerken uitvoeren, leveranciers van apparatuur, engineering consultancy e.d.) en publieke partijen (overheidsinstellingen, onderzoeksinstituten, universiteiten) die betrokken zijn bij de implementatie van Building with Nature. Vanuit het consortium zal worden deelgenomen aan twee tot drie inhoudelijke workshops door de

<sup>3</sup> Dit is formeel nog niet bekrachtigd door een ondertekening van de partnerovereenkomst tussen IMARES Wageningen UR en het CoE-DT (oktober 2015).

volgende personen: Dirk Hamer (Van Oord), Petra Dankers (Royal HaskoningDHV), MGM Huysmans en Hilko Timmer (beide Witteveen+Bos). Tijdens de inhoudelijke workshops met deskundigen zullen zij kennis inbrengen over de uitvoerings-aspecten, zodat deze aspecten een volwaardige rol krijgen bij de keuze van de varianten (en hier rekening mee gehouden wordt in het bestek dat Rijkswaterstaat voor deze opdracht gaat opstellen).

De deelname door Ecoshape is op voorwaarde dat de uitkomsten van de resultaten van de inhoudelijke workshops openbaar zullen worden gemaakt en voor iedereen toegankelijk.

## 5.2 PROJECTLEIDER COE

De projectgroep wijst een projectleider aan. De projectleider wordt ondersteund door het programmabureau van het CoE-DT en door de financiële administratie van de HZ. De projectleider CoE is in de offerteaanvraag van Rijkswaterstaat omschreven als de projectleider ON (Opdracht Nemer)

De projectleider bewaakt de voortgang van het project en is het eerste aanspreekpunt vanuit de opdrachtgever en de directeur van het CoE-DT. De projectleider roept het projectteam bij elkaar indien dit nodig is en bepaalt de agenda. Belangrijke inhoudelijke of organisatorische zaken worden altijd besproken binnen de projectteam. Eens per maand heeft de projectleider CoE een projectbespreking met de projectleider van de opdrachtgever (zie ook Hoofdstuk 0 Planning).

## 5.3 PROJECTTEAM COE

De partners van het CoE-DT formeren een projectteam. Deze projectteam is belast met het uitvoeren van het project onder leiding van de projectleider CoE. In Tabel 3 zijn de personen opgenomen van het projectteam.

Tabel 3. Samenstelling projectteam

<b>Naam</b>	<b>Organisatie</b>	<b>Achtergrond</b>	<b>Activiteiten</b>
Joost Stronkhorst	HZ/Deltares	Milieukundige (PhD.)	Projectleider en
Arno Nolte	Deltares	Aquatische geochemie (MSc.)	Deelprojectleider Variantenstudie
Tom Ysebaert	IMARES	Ecoloog (PhD.)	Deelprojectleider Monitoring; T0-monitoring
Tjeerd Bouma	NIOZ	Ecoloog (PhD.)	Verdiepend experimenteel onderzoek
Jebbe van der Werf	Deltares	Civiel Ingenieur (PhD.)	Variantenstudie (modellering) en monitoring morf/hydro
Edwin Patee	RWS-CIV	Specialist eco-morfologie (BSc.)	Uitzetten interne RWS meetactiviteiten
Lodewijk de Vet	Deltares/TUD	Civiel Ingenieur (Ir) /Phd- student	Delft 3D modellering
Matthijs Boersema	HZ	Fysisch Geograaf (Drs.)	Variantenstudie en monitoring morf/hydro
Paul Vader	HZ	Bioloog (Drs.)	Content manager DeltaExpertise-site
Carla Pesch	HZ	Bioloog (Drs.)	Onderwijs implementatie

## 5.4 PROGRAMMABUREAU COE

De directeur CoE-DT heeft een programmabureau ingericht die administratieve zaken, contractvorming, communicatie en netwerkbeheer ondersteunt (HZ University of Applied Sciences, 2013). Dit

programmabureau wordt geleid door Willem den Ouden (directeur CoE-DT). Dienst Financiën van de HZ verzorgt de financiële ondersteuning.

Het programmabureau heeft onder andere als taken: de kwaliteitsborging van onderwijs- en kennismanagementactiviteiten van het (waartoe het realiseren van gastlezingen, excursies en andere kennisoverdrachtactiviteiten in overleg Rijkswaterstaat ZD behoren).

## 5.5 STUURGROEP COE/RWS

De stuurgroep CoE komt één keer per jaar bij elkaar om de voortgang te bespreken in relatie tot de uitvoering van de partnerovereenkomst. De stuurgroep CoE heeft geen inhoudelijke verantwoordelijkheid voor het zandsuppletie Roggenplaat project. In deze bijeenkomst worden alle lopende CoE-projecten kort besproken, waarbij RWS fungeert als opdrachtgever en co-financier. In de stuurgroep worden de belangen behartigd van RWS, onderwijsinstellingen, kennisinstellingen en de belangen van de subsidieverlener van het CoE-DT (Ministerie van OC&W). Zie voor de deelnemers van de stuurgroep tabel 4.

Tabel 4. Samenstelling stuurgroep CoE <sup>4</sup>

<b>Naam</b>	<b>Functie</b>	<b>Organisatie</b>
Harold van Waveren	Strategisch adviseur waterveiligheid	Rijkswaterstaat WVL
Leo Adriaanse	Senior adviseur Netwerkontwikkeling	Rijkswaterstaat ZD
Bert Kortsmit	Projectmanager	Rijkswaterstaat PPO
Anouk Verschuur	Afdelingshoofd NOVP	Rijkswaterstaat ZD
Willem den Ouden	Directeur CoE-DT /Dean Delta Academy	HZ Univ. of Applied Sc.
Joost Stronkhorst	Leading lector Applied Research Centr.	HZ/Deltares
Louise van der Heijden	Procesbegeleider programmabureau CoE	HZ

---

<sup>4</sup> In een eerstvolgende bijeenkomst tussen Rijkswaterstaat en het CoE-DT wordt de samenstelling van de stuurgroep definitief gemaakt, deze samenstelling is een eerste voorstel.

## 6 PROJECTBEHEERSING

### 6.1 KWALITEITSBORGING

Elke projectpartner staat garant voor de inhoudelijke kwaliteitsborging. De kennisinstellingen hebben hiervoor een standaardprocedure. De HZ zal voor de kwaliteitsborging gebruikmaken van de kennisinstellingen en lectoren van de Delta Academy. Binnen het samenwerkingsverband is veel deskundigheid beschikbaar en de alliantie is goed in staat om met 'peer-review' de resultaten binnen het hele project tijdens bijeenkomsten te beoordelen.

Tijdens de geplande inhoudelijke workshops (paragraaf 7.1.3) wordt gebruikgemaakt van de kennis en expertise van het EcoShape-consortium. Deskundigen op het gebied van waterbeweging en morfologie, ecologie en visserij, uitvoering en beleid, die verder van het project af staan krijgen zo de mogelijkheid om kritisch me te denken en te adviseren.

De kwaliteit van de producten die direct betrekking hebben op de doelstelling van het CoE-DT (onderwijsinpassing en netwerkvorming etc.) worden beoordeeld door het CoE-programmabureau.

Nieuwe wetenschappelijke inzichten die uit deze studie voort komen zullen na afloop gepubliceerd worden in internationale journals.

### 6.2 VOORTGANG

De voortgang van het project wordt bewaakt door de projectleider CoE. Het formuleren van tussentijdse producten (zie productenlijst) draagt bij aan de bewaking van de voortgang. Daarnaast worden na opdrachtverlening de communicatiemomenten ingepland dit geeft extra sturing aan het tijdig leveren van resultaten door het projectteam.

### 6.3 RISICO'S

Bij aanvang van het project wordt een risicoregister geopend (zie Bijlage 2 voor een eerste aanzet). Hier worden de belangrijkste risico's opgenomen. De risico's zijn omschreven als een onzekerheid met een oorzaak en een mogelijk gevolg. Daarnaast is in het register opgenomen wie de risico-eigenaar is en hoe het risico beheerst kan worden. De risico's worden bepaald met een score op de elementen: tijd, geld, kwaliteit en imago. In het overleg tussen de projectleider en de opdrachtgever (zie paragraaf 7.1.2) staat het risicoregister altijd op de agenda wordt het risicoregister geactualiseerd. Een eerste aanzet is gegeven in bijlage 2.

### 6.4 WIJZIGINGEN

Het is mogelijk dat gedurende het project wijzigingen optreden in de activiteiten die opgenomen zijn in deze offerte. Dit kan voortkomen uit verandering van inzicht of externe oorzaken. Van de wijzigingen wordt een register bijgehouden dat wordt toegevoegd aan deze offerte. De voorliggende offerte wordt na opdrachtverlening niet gewijzigd. Wijzigingen worden vastgesteld na goedkeuring door de opdrachtgever.

### 6.5 DATABEHEER

De data, tools en modellen kunnen actief worden gedeeld via een zogeheten *repository* (digitaal archief). De bestanden staan onder versiebeheer en zijn overal en voor iedereen beschikbaar. Belangrijk is om onderscheid te maken tussen ruwe en bewerkte data, en de hiervoor gehanteerde routines. Verder zullen de data standaard begeleid worden door een noodzakelijk set meta-data. De data zijn beveiligd door middel van een inlog. Elke partner beschikt over eigen inloggegevens. De gegevens zijn tijdens het project niet openbaar. Aan het einde van het project wordt door de projectgroep vastgesteld welke data openbaar worden gemaakt, bijvoorbeeld op het OpenEarth platform van Deltares.

## **7 COMMUNICATIE**

### **7.1 INTERNE COMMUNICATIE**

De interne communicatiemomenten, die hieronder zijn beschreven, hebben alleen betrekking op de CoE-onderdelen van het project (zie Figuur 4)

#### **7.1.1 STUURGROEP COE/RWS BIJENKOMST**

De stuurgroep CoE (zie paragraaf 5.5) komt één keer per jaar samen (Figuur planning) en is indien nodig ook op ad-hoc basis beschikbaar.

#### **7.1.2 PROJECTLEIDERSOVERLEG**

De opdrachtgever en projectleider hebben eenmaal per maand een projectleidersoverleg (Rijkswaterstaat, 2015). De focus ligt tijdens dit overleg op de aspecten van de projectbeheersing (zie Hoofdstuk 0; kwaliteit, voortgang, risico's, wijzigingen en databeheer).

#### **7.1.3 INHOUDELIJKE WORKSHOPS**

Tijdens de variantenstudie zullen drie workshops gehouden worden om te komen tot een integrale aanpak en uitwerking. De deelnemers zijn deskundigen op het gebied van waterbeweging en morfologie, ecologie en visserij, uitvoering en beleid, die samenwerken binnen het CoE-DT (kennisinstellingen, Rijkswaterstaat en EcoShape partners).

#### **7.1.4 BIJENKOMSTEN VAN HET PROJECTTEAM**

De projectleider roept indien nodig het projectteam (of delen van het projectteam) bij elkaar. Bijeenkomsten voor het projectteam dragen bij aan de projectintegratie.

### **7.2 EXTERNE COMMUNICATIE**

Externe communicatie ligt primair bij de opdrachtgever Rijkswaterstaat. Onderwijs gerelateerde zaken worden gecommuniceerd door het programmabureau CoE-DT. Hiervoor wordt, indien nodig, afgestemd met de opdrachtgever.

#### **7.2.1 STAKEHOLDERBIJENKOMSTEN**

In totaal worden er maximaal vier stakeholderbijeenkomsten georganiseerd door Rijkswaterstaat. De partners van het CoE-DT kunnen op verzoek van Rijkswaterstaat hier een presentatie geven of een presentatie voorbereiden.

#### **7.2.2 DELTAEXPERTISE-SITE**

Op de DeltaExpertise-site worden alle projectresultaten opgenomen. Tijdens de looptijd van het project worden deze resultaten nog afgeschermd met een login (zie Hoofdstuk 9). De beslissing om de resultaten openbaar te maken, wordt altijd eerst besproken met de partners en Rijkswaterstaat. Verder is er altijd afstemming noodzakelijk (inhoud en timing) in de behoefte om resultaten op te nemen op de DeltaExpertise-site en die om wetenschappelijk te publiceren. Publicatie op de DeltaExpertise-site mag een wetenschappelijke publicatie niet in de weg zetten.

## 8 INPASSING ONDERWIJS

### 8.1 INZET VAN STUDENTEN

In overleg met de projectpartners worden studenten waar mogelijk ingezet. Daardoor wordt immers de overdracht van de kennis naar het onderwijs gefaciliteerd. Dit houdt ook in dat docenten worden betrokken in de begeleiding van studenten in het veld en in het lab. Uitgangspunt is dat de kwaliteit van projectresultaten niet mag afhangen van studenten: zij bevinden zich in een onderwijsomgeving. Overigens kunnen (groepen van) studenten wel degelijk worden ingezet voor veldwerk en soortgelijke activiteiten, mits het onderwijskundige aspect duidelijk behouden blijft. Door de projectpartners kunnen (deel)vragen binnen het onderzoek worden gedefinieerd die door studenten in de vorm van minoren, stage- of afstudeeronderwerpen worden uitgevoerd. Onderwerpen die door de projectpartners worden aangeboden als stage- of afstudeerproject, worden uiteraard begeleid door de projectpartner zelf.

### 8.2 ONDERWIJSMODULE

De case 'Roggenplaat' biedt veel aanknopingspunten voor het onderwijs aan de HZ University of Applied Sciences (HZ), Hogeschool Rotterdam en Hogeschool Van Hall Larenstein. De HZ zal deze case als basis gebruiken voor het ontwerp van een modulair opgebouwde Moodle<sup>5</sup>. Hiervoor zal nader overleg gevoerd worden met Hogeschool Rotterdam en Hogeschool Van Hall Larenstein, om een goed beeld te krijgen welke onderdelen van belang zijn voor de respectievelijke curricula. Het is de bedoeling dat de Moodle speciaal ontworpen wordt voor de wateropleidingen van deze drie hogescholen, maar ook open wordt gesteld voor andere belangstellingen. Van de projectpartners kan inhoudelijke onderbouwing en input worden gevraagd. Een aantal voorbeelden van mogelijke modules: hydrodynamiek en morfodynamiek in relatie tot de historische ontwikkeling van de Roggeplaat; benthos, voedselwebben, en vogels; geotechnisch onderzoek op de Oosterschelde, etc.

---

<sup>5</sup> Moodle is een open-sourceleeromgeving die ook de mogelijkheid biedt om delen af te schermen. Het is een flexibel pakket, waarin vele variaties mogelijk zijn, van volledig door de docent geleide lessen tot afstandsonderwijs en onlinelessen, alsmede mengvormen daarin.

## 9 KENNISBORGING EN –VERSPREIDING

De kennis die is toegepast en wordt verworven tijdens het dit project wordt geborgd op de DeltaExpertise-site ([www.deltaexpertise.nl](http://www.deltaexpertise.nl)). De DeltaExpertise-site is ontwikkeld door HZ University of Applied Sciences<sup>6</sup> voor het Centre of Expertise Delta Technology. Op deze site wordt, in nauwe samenwerking met partners als Deltares en Projectbureau Zeeweringen, kennis over onder andere waterveiligheid gebundeld en beschikbaar gesteld.

### 9.1 NIEUWE KENNIS VERBINDEN AAN GERELATEERDE, BESTAANDE KENNIS EN EXPERTISE

De DeltaExpertise-site is een *Body of Knowledge*: een verzameling van bestaande kennis en expertise die wordt verrijkt met nieuwe inzichten. Door nieuwe kennis aan bestaande, gerelateerde kennis te verbinden is er altijd *state-of-the-art*-kennis beschikbaar. De HZ heeft een methodologie (een raamwerk) ontwikkeld waarmee het *Body of Knowledge* op de site systematisch groeit: de Expertise Management Methodologie (EMM). Met behulp van EMM wordt kennis en expertise gestructureerd, uitgebreid en gevalideerd, zodat het aan de DeltaExpertise-site kan worden toegevoegd.

### 9.2 VISUELE WEERGAVE VAN KENNIS

Alle kennis en expertise op de DeltaExpertise-site wordt beschreven en gestructureerd in conceptmaps. Een conceptmap is een visuele weergave van kennis / concepten en hun onderlinge relaties in een kennisdomein. Een conceptmap fungeert als een toegangspoort tot de geborgde kennis en expertise<sup>7</sup>. De visuele conceptmaps zijn een sterk uitgangspunt voor het integreren van nieuwe kennis in bestaande kennis en voor het valideren van de kennisstructuren. Voor het project Perkpolder worden relevante conceptmaps ontwikkeld.

### 9.3 VALIDATIE VAN *GOOD PRACTICES*

Zowel *good practices* als *bad practices* (valkuilen) uit het project worden op de DeltaExpertise-site beschreven. Het is namelijk zeer waardevol om te weten waarom een bepaalde interventie in de ene situatie wel werkte en waardoor het in de andere situatie minder goed werkte. Wanneer practices gezamenlijk door de betrokken experts worden bediscussieerd, worden de beste elementen daaruit gecombineerd om zo goed of zelfs best practices te formuleren. Deze best practices kunnen worden benut in een nieuwe, soortgelijke situatie. Door toepassing van deze methodologie worden er regelmatig waardevolle raakvlakken met andere kennisdomeinen ontdekt. EMM wordt inmiddels in kennisdomeinen binnen en buiten de HZ toegepast.

### 9.4 GEBRUIKERS VAN DE DELTAEXPERTISE-SITE

Gebruikers van de site zijn veelal onderzoekers, docenten, studenten en stakeholders uit het bedrijfsleven en (overheids-) instanties. Zij benutten de site voor het inventariseren van theoretische uitgangspunten van een project, onderzoek of studie of om de aanwezige kennis te verrijken met recente bevindingen uit de praktijk of onderzoek<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> De HZ is host van de DeltaExpertise-site.

<sup>7</sup> De relaties tussen de verschillende concepten, kennis en expertise worden op de site door middel van 'semantiek' vastgelegd waardoor binnen de DeltaExpertise-site eenvoudig genavigeerd kan worden.

<sup>8</sup> Het toevoegen van nieuwe kennis en inzichten kan alleen wanneer een gebruiker daar rechten voor heeft gekregen. Delen van de site kunnen worden afgeschermd van algemeen publiek, zodat enkel een select gezelschap (bijvoorbeeld projectpartners) daar toegang toe heeft.

## 10 REFERENTIES

**De Ronde, J.G., Mulder, J.P.M., Van Duren, L.A., Ysebaert, T. (2013);** Eindadvies ANT Oosterschelde.

Rapport 1207722-000-ZKS-0010, Deltares

**HZ University of Applied Sciences (2013),** *Business plan Centre of Expertise Delta Technology*, Augustus 2013, Vlissingen

**Pezij, M., (2015);** Understanding the morphological development of the Oesterdam nourishment. MSc thesis, University of Twente

**Rijkswaterstaat, (2015);** *Projectplan Planfase Roggenplaat*; 2 juli 2015, Middelburg

**Van der Werf, J., Reinders, J., Van Rooijen, A., Holzhauer, H., Ysebaert, Y., (2015);** Evaluation of a tidal flat sediment nourishment as estuarine management measure; *Ocean & Coastal Management*, 114, 77-87.

**Van Zanten, E. en L. A. Adriaanse, (2008).** *Verminderd getij. Verkenning van mogelijke maatregelen om de erosie van platen, slikken en schorren van de Oosterschelde te beperken*, Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg, Rapport: Rijkswaterstaat/2008

**Wallis, B. (2015);** The role of ecosystem engineering in the ecomorphological development of intertidal habitats; PhD thesis, Wageningen University.

**Witteveen en Bos, (2011);** *MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde Notitie Reikwijdte en Detailniveau*; Witteveen en Bos, Deventer 2011



## **BIJLAGE 1. PLAN VAN AANPAK**

# 1 VARIANTENSTUDIE

## 1.1 DOEL

De variantenstudie beoogt het ontwikkelen van een definitief optimaal en minimum ontwerp van de Roggenplaat dat voldoet aan de doelstellingen en gestelde criteria. Rijkswaterstaat formuleert de volgende doelstellingen van de Roggenplaat-suppletie:

1. Behoud van de huidige foerageerfunctie van het Roggenplaat/Neeltje Janscomplex voor de komende 25 jaar.
2. Voorkomen van een ongewenste toename van golfaanval onder maatgevende condities op de zuidkust van Schouwen.
3. Ontwikkeling van kennis voor flexibel, klimaatbestendig en kosteneffectief kustmanagement.

### Voor de variantenstudie geldt als doel:

- i) Kennis te verzamelen en te combineren waarmee;
- ii) Uitvoeringsvarianten kunnen worden ontworpen en beoordeeld op bovengenoemde doelstellingen, zodat er;
- iii) Een gemotiveerde en integrale afweging gemaakt kan worden voor de voorkeursvariant.

### Randvoorwaarden

Het consortium zal bij, bij het ontwikkelen van de varianten zoveel mogelijk rekening houden met de randvoorwaarden die door Rijkswaterstaat geformuleerd zijn (Rijkswaterstaat 2015):

- Er wordt aantoonbaar gestuurd op het minimaliseren van negatieve effecten van de aanleg op N2000 en FF doelsoorten.
- Er wordt aantoonbaar gestuurd op een maximaal positief effect van de aanwezigheid van de suppletie op de N2000 en FF doelsoorten;
- Het knelpunt voor de foerageerfunctie ontstaat door een snelle erosie van de hoogtezona met 50-80% droogvalduur waardoor de steltlopers te weinig tijd gaan krijgen te foerageren. De ontwerpoppaaf is de foerageermogelijkheden zodanig te verbeteren dat die de komende 25 jaar beter zijn dan de huidige situatie.
- Op de suppletielocaties wordt het bodemleven vernietigd. Om de impact hiervan te minimaliseren wordt bewust en aantoonbaar gezocht naar een minimale footprint door een minimaal oppervlaktebeslag en voorkomen van beschadiging van het bodemleven buiten de suppletiezone.
- Na aanleg herstelt het bodemleven zich tot een soortenrijkdom en biomassa, vergelijkbaar met identieke hoogtezona's elders op de Roggenplaat.
- Het aangebrachte zand verblijft ten minste 25 jaar op de Roggenplaat.
- In het ontwerp en werkwijze van aanleg wordt bewust en aantoonbaar gestuurd op het vermijden van aanzanding op mosselpercelen.
- Belanghebbenden worden nadrukkelijk gevraagd om hun klanteisen voor de suppletie op te stellen. Waar nodig wordt deze lijst met randvoorwaarden uitgebreid met (een selectie van) die klanteisen;
- De Cie-m.e.r. heeft in haar beoordeling van de plan *MER zandhonger* vragen gesteld over de voorkeursaanpak. Het ontwerp van de suppletie moet een antwoord geven op die vragen.
- Het zand wordt gewonnen uit een winplaats in de Hammen of ten zuiden van Neeltje Jans.
- Het zand wordt gewonnen en getransporteerd door een sleephopperzuiger, via persleidingen de plaat op getransporteerd en mogelijk met rijdend materieel in profiel gebracht.
- Bij de berekening van de levensduur moet rekening worden gehouden met een zeespiegelstijging van 25cm tot 2050 (60 cm tot 2100).
- Er wordt aantoonbaar gestuurd op een maximale score op de variabelen van de omgevingswijzer (<https://www.omgevingswijzer.org/>).

### Optimaal en minimum ontwerp

Volgens Rijkswaterstaat is 1,65 miljoen m<sup>3</sup> nodig voor de zandsuppletie op de Roggenplaat. De kosten hiervan zijn begroot op 12,3 M€. Dit bedrag is inclusief een voorziene EU-subsidie van 3,5 M€. Om in te spelen op de mogelijkheid dat deze subsidie niet of gedeeltelijk wordt toegekend, wordt naast een

definitief optimaal- een minimumontwerp van de suppletie gevraagd dat past binnen dit lagere budget. Rijkswaterstaat stelt dat het minimumontwerp moet voldoen aan de doelstellingen en randvoorwaarden, met uitzondering van de levensduur die 20 i.p.v. 25 jaar moet bedragen.

#### Afbakening

De variantenstudie focust op het directe ontwerp van de suppletie. Zaken als de winning van het benodigde zand en uitvoeringsaspecten vallen buiten dit kader, maar zullen daar waar relevant voor het ontwerp wel kwalitatief worden beschouwd. Verder wordt de risico-inschatting van de aanleg en aanwezigheid van de suppletie voor de mosselkweek opgepakt in een andere deelstudie van de planfase. Dit zullen we dan ook niet expliciet modelmatig onderzoeken in de variantenstudie. Wel zal er bij het genereren en beoordelen van de suppletievarianten aan de hand van deskundigenoordeel rekening gehouden worden met de ligging van mosselpercelen.

## 1.2 VRAAGSTELLING

De variantenstudie beoogt antwoord te geven op de volgende vragen:

- 1 Welke ecologische en hydromorfologische kennis, data en modellen van de Roggenplaat en vergelijkbare intergetijdengebieden zijn beschikbaar?
- 2 Wat is de historische ontwikkeling van de Roggenplaat en welke processen hebben spelen een rol in de ontwikkeling van de Roggenplaat?
- 3 Welke doelstellingen en criteria ten aanzien van de suppletievarianten zijn haalbaar?
- 4 Wat zijn drie onderscheidende suppletievarianten die voldoen aan de randvoorwaarden?
- 5 Hoe wordt de waterbeweging en het sedimenttransport beïnvloed door de suppletievarianten?
- 6 Wat is het verschil in verwachte morfologische ontwikkeling (25 jaar) als er niet gesuppleerd wordt en van de drie suppletievarianten?
- 7 Welke suppletievariant voldoet het beste aan de criteria?

## 1.3 PLAN VAN AANPAK

Om antwoord te geven op bovenstaande vragen, worden de volgende zes activiteiten doorlopen.

### 1.3.1 ACTIVITEIT 1: INVENTARISATIE EN VERZAMELEN BESTAANDE DATA, KENNIS EN MODELLEN

De beschikbare kennis, data en modellen van de Roggenplaat en vergelijkbare intergetijdengebieden worden geïnventariseerd en verzameld. Relevante studies zijn in ieder geval:

- MIRT verkenning Zandhonger en ANT studie (De Ronde *et al.*, 2013) waarin oplossingsrichtingen en maatregelen om de zandhonger in de Oosterschelde tegen te gaan of af te remmen worden onderzocht.
- Resultaten pilots in de Oosterschelde, zoals de analyse en modellering van de Galgeplaat en Oesterdam suppletie (Van der Werf *et al.*, 2015; Pezij, 2015) en de impact van oesterriffen (Wallis, 2015).

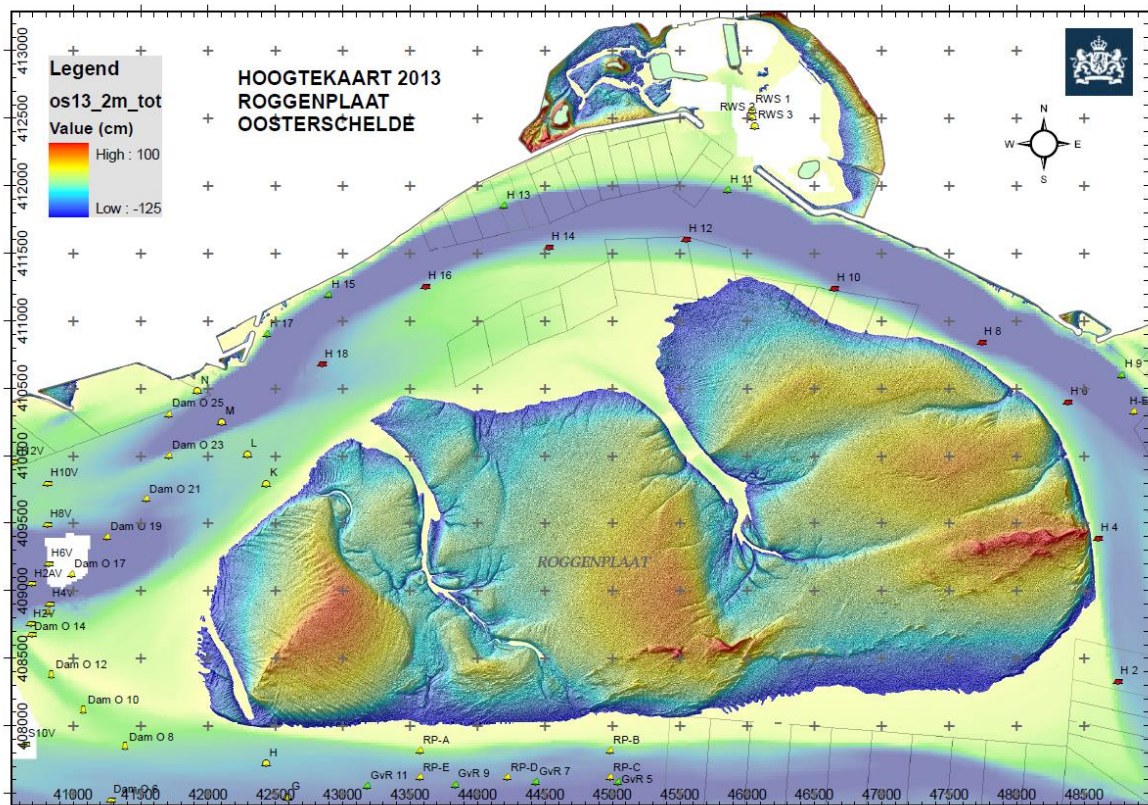
De belangrijkste data betreffen de ecologische gegevens en morfologische opnamen (vaklodingen, Lidar, en RTK raaien), procesmetingen (stroming, golven en concentraties, indien beschikbaar) en metingen van bodemsamenstelling (incl. ondergrond). Deze data zijn al gedeeltelijk bij Deltares beschikbaar; de overig zijn naar verwachting via Rijkswaterstaat opvraagbaar.

### 1.3.2 ACTIVITEIT 2: BESCHRIJVING ECOLOGIE EN MORFODYNAMIEK ROGGENPLAAT

De verzamelde data en kennis zullen worden gebruikt om de ecologische en morfologische ontwikkeling van de Roggenplaat te beschrijven en de achterliggende aandrijvende processen. Er zal in het bijzonder worden gekeken naar de ontwikkeling van het intergetijdengebied met een droogvalduur van 50-80% van de tijd, aangezien deze het belangrijkste worden geacht voor de foerageerfunctie. Een belangrijke

indicator hiervoor is de hypsometrische curve die het droogvallend areaal als functie van de waterstand laat zien. Ook zal er goed worden gekeken naar de rol van golven, aangezien deze in belangrijke mate de plaaterosie bepalen.

Verder wijst de bathymetrie van de Roggenplaat erop (zie Figuur 5) dat de stroming van het getijd de plaat op en af in belangrijke mate bepaald wordt door de twee noord-zuid-georiënteerde geulen en de ruggen links en rechts hiervan. Hier zal in de systembeschrijving aandacht aan worden geschonken, mede met behulp van de nieuwe monitoringsdata en met numerieke modelberekeningen (Activiteit 5).



Figuur 5. Hoogteligging Roggenplaat 2013.

### 1.3.3 ACTIVITEIT 3: VASTSTELLEN CRITERIA

Er zullen een aantal criteria worden opgesteld waaraan de zandsuppletie moet gaan voldoen (eisen) en criteria waarvan zo veel als mogelijk voldoen moet worden (wensen). Deze criteria worden gebruikt om de varianten te scoren, en zullen realistisch en kwantificeerbaar moeten zijn (b.v. door middel van een meting of een modelberekening).

Uitgangspunt zijn de eerder genoemde randvoorwaarden (zie paragraaf 1.1 van deze bijlage 1), die zullen worden doorvertaald naar een programma van eisen.

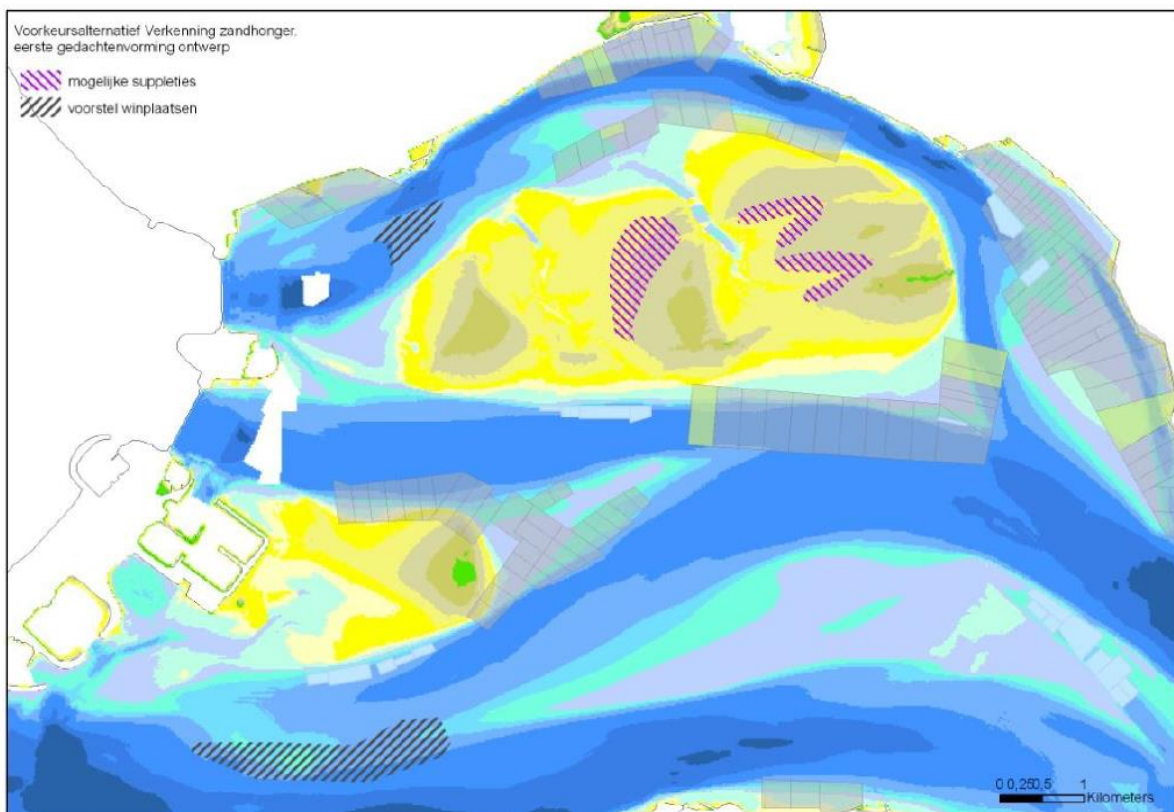
#### 1.3.4 ACTIVITEIT 4: GENEREREN DRIE SUPPLETIEVARIANTEN

Rijkswaterstaat vraagt de ontwikkeling van drie onderscheidende varianten voor de twee ontwerpen, uitgewerkt naar drie ontwerpprincipes:

- **Areaal en hoogte;** het zand wordt op twee of drie locaties direct op de goede hoogte gelegd. Daarmee ontstaat een aanzienlijk massa aan zand dat relatief ongevoelig is voor erosie en kan direct gerekoloniseerd worden door bodemfauna. De suppletie op de Galgeplaat is ontworpen volgens dit principe;
- **Reliëf;** Het zand wordt neergelegd in ruggen of bulten om lokaal luwten te creëren waarvandaan de rekolonisatie door bodemfauna snel kan verlopen;
- **Golf en getij;** De krachten van golven, wind en getij worden ingezet om de roggengplaat op een zo natuurlijk mogelijke manier te voeden.

Rijkswaterstaat heeft al een duidelijk idee voor ogen met de suppletie: Figuur 6 toont de voorkeursvariant. In eerste instantie zullen wij kennis nemen van de redenering achter de voorkeursvariant zoals getoond in Figuur 6. Hiernaast zullen we snel de mogelijkheid van het plaatsen van oesterriffen als erosieremmende maatregel verkennen op basis van de methode zoals beschreven in Walles (2015). Op basis van deze informatie, alsmede kennis van het functioneren van de Roggenplaat (Activiteit 2) en het programma van eisen (Activiteit 3), zullen we, in samenspraak met Rijkswaterstaat en ander belanghebbenden, drie onderscheidende suppletievarianten definiëren.

Naast het eventuele gebruik van oesterriffen, is het variëren in omtrek (hogere omtrek is mogelijk ecologisch gezien interessant), locatie (met name de verdeling tussen de twee stroomgebieden) en verhouding oppervlakte/laagdikte een mogelijke zoekrichting.



Figuur 6. Kaart voorkeursalternatief uit de structuurvisie, startpunt voor de planfase

### 1.3.5 ACTIVITEIT 5: NUMERIEKE MODELLEERING

Een groot aantal criteria heeft direct dan wel indirect betrekking op de impact van de suppletie op de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologische ontwikkeling van de Roggenplaat. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen het initiële effect op de waterbeweging en het sedimenttransport, en het langetermijneffect (jaren) op de bodemligging. Een proces-gebaseerd model als Delft3D/Delft-FM<sup>9</sup> is naast o.a. systeemkennis een belangrijk gereedschap om deze impact te bepalen en te begrijpen. Gegeven het projectkader (doorlooptijd, budget) en de modelonzekerheid (o.a. invoer, schematisatie, procesbeschrijvingen) is het berekenen van de lange termijn (~25 jaar) morfologische ontwikkeling van de Roggenplaat een te grote uitdaging.

In plaats daarvan zal een gedetailleerd model worden ontwikkeld om de waterbeweging en de sedimenttransporten op de Roggenplaat te simuleren (vaste bodem). De rekenresolutie zal lokaal fijn genoeg (<10 m) moeten zijn om de belangrijkste geulen goed te kunnen modelleren. Het model zal worden opgezet en gevalideerd aan de hand van bestaande en T0-monitoringdata (zoals bodemligging, golfhoogtes, stroomsnelheden en, indien beschikbaar, sedimentconcentraties en -transporten). Dit fijnmazige model zal in eerste instantie gebruikt worden om de huidige sedimenttransportprocessen op de Roggenplaat beter te begrijpen, in samenhang met de systembeschrijving (Activiteit 2). Hiernaast zullen met dit fijnmazige model de suppletievarianten worden doorgerekend. Dit geeft inzicht in hoe ze de stroming, golven en sedimenttransporten initieel beïnvloeden, wat een goede indicatie vormt voor de morfologische impact op de meer lange termijn. Hiernaast zal met een meer schematisch, grofmazig numeriek model wel de morfologische ontwikkeling worden berekend op de korte-termijn (1-2 jaar).

De kennis van de historische ontwikkeling van de Roggenplaat, gecombineerd met het berekende effect van de suppleties op de waterbeweging en het sedimenttransport (fijn model) en op de grootschalige, korte termijn morfologische ontwikkeling (grof model), zullen worden vertaald naar eindbeelden van de verwachte bodemligging van de Roggenplaat na 25 jaar. Hierbij zal het effect van zeespiegelstijging worden meegenomen. Vervolgens zal modelmatig worden onderzocht wat de invloed van de resulterende bodemligging van de Roggenplaat is op de golfaanval bij de zuidkust van Schouwen.

### 1.3.6 ACTIVITEIT 6: INTEGRALE AFWEGING SUPPLETIEVARIANTEN

#### *Multicriteria analyse*

In deze activiteit zullen de inzichten in de werking van het morfologische en ecologische systeem van de Roggenplaat en de effecten van een zandsuppletie voor iedere varianten worden geïntegreerd. De volgende deelonderzoeken worden daarbij in beschouwing genomen:

- De morfologische en ecologische processen zoals verkregen uit eerdere studies (activiteit 1);
- Lessen uit eerdere zandsuppleties in de Oosterschelde en daarbuiten (activiteit 1);
- De actuele morfologische en ecologische condities zoals verkregen uit de T0-monitoring;
- De modelresultaten voor de morfologische ontwikkelingen met en zonder zandsuppleties (activiteit 5);
- Uitvoeringstechnische overwegingen;
- De optimalisatiemogelijkheden vanuit de veldexperimenten.

---

<sup>9</sup> Delft-FM (*Flexible Mesh*) is de nieuwste Deltares software die, anders dan Delft3D, rekent met flexibele roosters wat het mogelijk maakt lokaal in meer detail te simuleren en rekestijden te beperken.

De uitkomsten worden getoetst aan de vastgestelde criteria en onderling vergeleken aan de hand van een multicriteria-analyse. Op deze wijze wordt een voorkeursvariant geselecteerd die het beste past bij de oorspronkelijke doelstellingen van het project (de optimale variant).

#### *Inhoudelijke workshops*

Tijdens de variantenstudie zullen drie workshops gehouden worden om te komen tot een integrale aanpak en uitwerking. De deelnemers zijn deskundigen op het gebied van waterbeweging en morfologie, ecologie en visserij, uitvoering en beleid. Na overleg met de opdrachtgever zullen de deelnemers worden uitgenodigd. Gedacht wordt daarbij aan medewerkers van kennisinstellingen die samenwerken binnen het CoE-DT (IMARES, NIOZ, Deltares, TUD), Rijkswaterstaat en aan EcoShape partners.

De eerste workshop zal een maand na opdrachtverlening worden gehouden en heeft als doel om te brainstormen over mogelijke bouwstenen en varianten. De tweede workshop wordt enkele maanden later gehouden om de eerste onderzoeksresultaten te bespreken en te toetsen in relatie tot de voorkeursvariant. Deze workshop dient om nieuwe onderzoeksvragen te specificeren en tegelijkertijd als voorbereiding op de stakeholdersbijeenkomst die Rijkswaterstaat en Natuurmonumenten gepland heeft (zie alinea hieronder). De derde en laatste workshop zal in de zomer van 2016 gehouden worden om de resultaten van de voorkeursvariant inhoudelijk te evalueren tot een eindadvies.

#### *Link met stakeholderbijeenkomst*

Rijkswaterstaat en Natuurmonumenten zijn verantwoordelijk voor de participatie van belanghebbenden rond de Roggenplaat (de visserijsector vanwege met name de mosselpercelen, de natuurorganisaties, recreatie e.d.). In dit onderzoeksproject wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met de vragen van deze stakeholders. Indien nieuwe onderzoeksvragen naar voren komen bepaalt de opdrachtgever Rijkswaterstaat hoe in dit onderzoeksproject met deze vragen omgegaan moet worden, gegeven de beschikbare middelen en tijd.

Het resultaat van activiteit 6 is de integrale afweging en presentatie van i) een drietal wetenschappelijk onderbouwde suppletievarianten ten behoeve van een stakeholderbijeenkomst die gepland staat voor februari/maart 2016 en van ii) de optimaal en minimum ontwerp ten behoeve van een stakeholderbijeenkomst die voorzien is in september/oktober 2016.

#### *De minimumvariant*

Op grond van de uitkomsten voor de optimale variant wordt een score vastgesteld voor de minimumvariant. Dit gebeurt naar rato van het suppletievolume (uitvoeringsbudget) dat beschikbaar zal zijn.

## 1.4 PLANNING

Tabel 5 geeft een tijdsplanning van de activiteiten van de variantenstudie. Deze planning gaat uit van een start per 1 oktober 2015. Bij een latere opdrachtverlening verschuift het tijdsplan mee, in ieder geval Activiteiten 1 t/m 4. Zie voor planning van alle projectonderdelen **Error! Reference source not found.**

Activiteit	2015		2016							
	Nov	Dec	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug
1. Inventarisatie kennis, data en modellen										
2. Systeembeschrijving Roggenplaat										
3. Vaststellen criteria										
4. Genereren suppletievarianten										
5. Numerieke modellering										
6. Integrale afweging suppletievarianten										



## 2 MONITORINGSPLAN

### 2.1 DOEL

De monitoring Roggenplaatsuppletie dient twee doelen:

- Inzicht krijgen in de huidige ruimtelijke en temporele fysische en ecologische processen op de Roggenplaat. Dit vormt belangrijke input voor het ontwerp van de verschillende suppletievarianten (zie de uiteindelijke keuze van de voorkeursvariant).
- Om de effectiviteit van de suppletie voor natuur en veiligheid te beoordelen en evalueren is monitoring nodig van de huidige situatie (T0) van de Roggenplaat en de korte- en lange termijnveranderingen cq. effecten die optreden na het aanleggen van de suppletie.

Het onderliggende monitoringsplan beschrijft uitgebreid wat en op welke wijze (methode, ruimtelijke verdeling, frequentie, etc.) er gemonitord moet worden op basis van duidelijk vastgestelde evaluatievragen.

Dit monitoringsplan richt zich op de effecten voor natuur en veiligheid van de Roggenplaatsuppletie. Dit monitoringsplan omvat geen winplaatsonderzoek, geen geotechnisch onderzoek en geen monitoring naar mogelijke effecten op de mosselkweek.

### 2.2 VRAAGSTELLING

De monitoring start met het opstellen van het monitoringsplan. In dit plan worden doel, middelen, taakverdelingen en producten van de monitoring vastgesteld. Dit monitoringsplan moet voldoen aan de volgende voorwaarden (Rijkswaterstaat, 2015):

- De monitoring richt zich specifiek op het verzamelen en interpreteren van veldinformatie die aantoonbaar noodzakelijk is voor het ontwerp en de evaluatiefase;
- De monitoring wordt door Rijkswaterstaat en andere partijen uitgevoerd. In het plan is duidelijk welke partij verantwoordelijk is voor welke monitoring;
- Het monitoringplan vertaalt randvoorwaarden en doelen van het ontwerp naar te monitoren veldgegevens. Voor elk van die veldgegevens wordt een meetdoelstelling en een meetplan vastgesteld;
- Voor het transport van en naar de Roggenplaat wordt een beroep gedaan op Rijkswaterstaat. Gezien de krappe scheepscapaciteit van Rijkswaterstaat moeten de metingen worden geconcentreerd in een minimum aantal velddagen.
- Het monitoringplan legt het aantal evaluatiemomenten vast tijdens plan-, realisatie- en evaluatiefase.

### 2.3 PLAN VAN AANPAK

- Opstellen van de relevante evaluatievragen samen met Rijkswaterstaat;
- Opstellen van de benodigde indicatoren samen met Rijkswaterstaat. om de evaluatievragen te beantwoorden; de monitoring sluit aan bij de eisen vanuit de KRW en andere relevante beleidskaders zoals Natura2000 (De monitoring is KRW- en Natura2000-proof);
- Opstellen van de benodigde parameters die in het veld gemeten dienen te worden om de indicatoren kwantitatief te evalueren. De ecologische monitoring betreft biologische kwaliteitselementen zoals bodemfauna en vogels (met name steltlopers). De hydromorfologische monitoring betreft waterbeweging, morfodynamiek en sedimentdynamiek. Deze worden in het monitoringsplan nader omschreven;

- Opstellen van een meetplan voor de verschillende parameters (methode, ruimtelijke verdeling, frequentie, enz.). De meetplannen worden zo veel mogelijk op elkaar afgestemd, enerzijds om integratie van data en kennis te bevorderen, anderzijds omwille van logistieke redenen;
- Vastleggen van rapportages, momenten om bij te sturen en te evalueren.

## 2.4 PLANNING

Het monitoringsplan wordt opgesteld aan het begin van het project; zie voor planning **Error! Reference source not found.**

Opgemerkt dient te worden dat het monitoringsplan nog dient aangepast te worden op basis van het definitieve ontwerp. Vooruitlopend op dit monitoringsplan worden reeds activiteiten uitgevoerd t.b.v. de T0-situatie (zie verder).

## 3 T0-MONITORING

### 3.1 DOEL

De T0-monitoring dient twee doelen:

- Inzicht in de huidige ruimtelijke en temporele fysische en ecologische processen op de Roggenplaat vormt belangrijke input voor het ontwerp van de suppletievarianten en de uiteindelijke keuze van de voorkeursvariant;
- Om de effectiviteit van de suppletie voor natuur en veiligheid te beoordelen en evalueren is inzicht nodig in de huidige situatie (T0) van de Roggenplaat. De T0-meting vormt onderdeel van het monitoringsplan dat opgesteld wordt voor de periode 2015-2024 waarin de effectiviteit van de Roggenplaatsuppletie nader bestudeerd wordt.

### 3.2 VRAAGSTELLING

Ten behoeve van deze doelstellingen worden volgende zaken onderzocht in de T0-monitoring:

- 1 Welke hydrodynamische en morfologische processen spelen een rol op de Roggenplaat?
- 2 Wat is de ruimtelijke verspreiding van bodemdieren op de Roggenplaat en wat zijn de relaties met droogvalduur, dynamiek, sedimentsamenstelling?
- 3 Wat is de ruimtelijke en temporele verspreiding van steltlopers op de Roggenplaat en de wat zijn de relaties met beschikbaarheid van voedsel en droogvalduur?

### 3.3 PLAN VAN AANPAK

#### 3.3.1 FYSISCHE VELDMETINGEN

Door Rijkswaterstaat worden volgende metingen uitgevoerd t.b.v. het Roggenplaatproject (zie ook Bijlage 3):

- RTK raaien, de frequentie wordt afgestemd met Rijkswaterstaat CIV;
- Golfmetingen m.b.v. Waverider vanaf januari 2015. Waverider Schelphoek wordt verplaatst naar zuidrand Roggenplaat;
- Stroommeetcampagne op 16 meetpunten verspreid over de plaat over periode van vier tot vijf weken in de periode februari en maart 2015;

In overleg met het EMERGO-team van TUD/NIOZ is eerder een voorstel gedaan voor de hierboven vermelde stroommeetcampagne t.b.v. het meten van stroming, golven, sedimentatie/erosieprocessen op de Roggenplaat. De locaties zijn enerzijds gekozen om het in een later stadium te ontwikkelen model te valideren, en anderzijds om beter inzicht te krijgen in het hydrologisch en morfodynamisch functioneren van de Roggenplaat. De gekozen locaties laten toe:

- Inzicht te krijgen hoe de afstroming plaatsvindt van de hogere locaties;
- Inzicht te krijgen hoe het geulensysteem werkt (geulensysteem belangrijke basis voor de beweging van het water);
- Inzicht te krijgen hoe de stromingspatronen (al dan niet onder invloed van wind en golven) en waterscheiding plaatshebben in de verschillende deelgebieden;
- Inzicht te krijgen in de golfaanval en daarmee gepaard gaande erosie in het zuidelijk deel;
- Inzicht te krijgen in hoe de lokale golfwerking de korte termijn sedimentdynamiek beïnvloedt.

Over de locaties zullen de volgende instrumenten worden verdeeld:

- ADCP/Aquadopps
- Druksensor
- SED-sensoren
- OBS

Aangezien er onvoldoende instrumenten zijn om alles te meten dat wenselijk is, zijn keuzes gemaakt waar bepaalde instrumenten meest relevant zijn.

### **3.3.2 BIOLOGISCHE VELDMETINGEN: PARTIM BODEMFAUNA (MACROZOÖBENTHOS)**

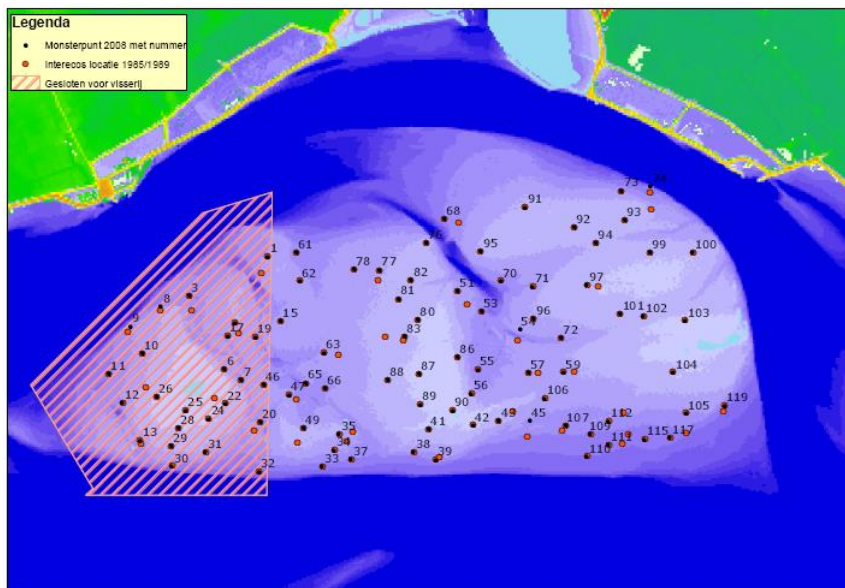
*Doel:* inzicht krijgen in de (ruimtelijke) verspreiding van het macrozoöbenthos op de Roggenplaat in relatie tot heersende omgevingsfactoren (droogvalduur, sedimentsamenstelling, hydrodynamiek).

Het macrozoöbenthos vormt een belangrijke schakel in het estuariene voedselweb. Het macrozoöbenthos is de belangrijkste voedselbron voor veel soorten watervogels, waaronder een groot aantal steltlopers waarvoor de Oosterschelde van internationaal belang is.

In het verleden zijn drie grote, ruimtelijk dekkende, bemonsteringscampagnes uitgevoerd op de Roggenplaat: in 1985 en 1989, waarbij een vergelijking gemaakt is tussen de 'pre-barrier'- en 'post-barrier'situatie (Meire *et al.*, 1994). Deze bemonstering is in 2008 herhaald, op 90 van de oorspronkelijk 120 stations (De Mesel *et al.*, 2009; Figuur 7). Tevens zijn in het kader van MWTL een aantal vaste punten bemonsterd op de Roggenplaat. Na 2009 zijn deze vaste punten niet langer bemonsterd en is er overgegaan op een random bemonstering per ecotoop.

Voorgesteld wordt om deze grootschalige bemonstering te herhalen in 2015, op een honderdtal geselecteerde punten (90 punten uit De Mesel *et al.*, 2009, aangevuld met een tiental locaties voor een optimale dekking van het onderzoeksgebied), als baseline voor het huidige voorkomen van bodemdieren. Naast de bodemdieren wordt ook de sedimentsamenstelling bepaald op elke locatie (methode zoals toegepast bij de Oesterdam, conform MWTL methode).

*Resultaat:* Kennis en inzicht in de ruimtelijke verspreiding van het macrozoöbenthos op de Roggenplaat en een bijdrage aan een beter ontwerp van de suppletie.



Figuur 7. Voorstel voor bemonsteringslocaties macrobenthos (uit De Mesel *et al.*, 2009). Bijkomend worden een tiental extra locaties voorzien om dekking in bepaalde gebieden te vergroten

### 3.3.3 BIOLOGISCHE VELDMETINGEN: PARTIM STELTLOPERS

*Doel:* inzicht krijgen in het gebruik door en het voorkomen van watervogels op de Roggenplaat door het jaar heen.

Het uiteindelijke doel van de suppletie Roggenplaat is het in stand houden van voldoende foerageergebied voor steltlopers waarvoor de Oosterschelde van internationaal belang is (scholekster, kanoet, wulp, bonte strandloper, ...) en waarvoor Natura2000-doelstellingen zijn geformuleerd in het Oosterscheldebeheerplan. Voor deze vogels is niet alleen het areaal foerageergebied van belang, maar ook de duur die de vogels kunnen foerageren per laagwaterperiode. Ligt het gebied te laag, dan wordt niet voldoende lang gefoerageerd om in de energiebehoefte te voorzien. Daarom is het zo veel mogelijk in standhouden van de droogvalduurklasse 40-80% cruciaal.

Het is belangrijk om een goed beeld te hebben van het huidig gebruik tijdens laagwater door watervogels. Hiervoor zijn (in de mate van het mogelijke) integrale laagwatertellingen nodig. Momenteel worden deze niet uitgevoerd, en wordt de vogelstand in de Oosterschelde enkel bepaald op basis van hoogwatertellingen.

In samenspraak met ervaren vogeltellers van Delta Project Management, wordt voorgesteld tellingen uit te voeren bij afgaand water in van te voren bepaalde telgebieden, waardoor de verspreiding van de vogels gekarteerd wordt. Tellingen worden vanaf een boot uitgevoerd. **Error! Reference source not found..**

Tijdens de tellingen worden alle steltlopers en eendachtigen (met name bergeend, rotgans) per soort geteld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen foeragerende en niet foeragerende vogels, met name als het gaat om grote groepen rustende vogels. Daarnaast worden er waar relevant observaties gedaan van vliegbewegingen, waar komen de vogels vandaan of waar gaan ze heen.

Vorgesteld wordt om eenmaal per maand een laagwatertelling uit te voeren in de maanden november, december, januari, februari, april/mei en augustus. De tellingen zullen vanaf een boot uitgevoerd worden. De tellingen zullen in het najaar 2015 opgestart worden in samenwerking met Delta Project

Management. Voor de tellingen stelt Rijkswaterstaat een geschikte boot ter beschikking. De tellers dienen voldoende hoog te staan en de boot dient voldoende stabiel te zijn. Een boot type “Delta” is hiervoor noodzakelijk. Per telling gaan steeds twee tellers mee.

De resultaten zullen in relatie gebracht worden met het voorkomen van het voedsel (zie boven), de droogvalduur, enz.

*Resultaat:* Inzicht in de verspreiding van watervogels op de Roggenplaat en het gebruik over de seizoenen: bijdrage aan een beter ontwerp van de suppletie.

### 3.3.4 TO RAPPORTAGE

De verschillende onderdelen van de T0-monitoring worden gerapporteerd in een T0 rapport, dat een overzicht geeft van de huidige fysische en ecologische situatie van de Roggenplaat. Hierbij hoort tevens de integratie van de verschillende onderdelen.

## 3.4 PLANNING

Tabel 6 geeft een tijdsplanning van de activiteiten van de T0-monitoring . Deze planning gaat uit van een start per 1 oktober 2015. Bij een latere opdrachtverlening verschuift het tijdspad mee in overleg met opdrachtgever.

Tabel 6. Planning activiteiten monitoring T0

Activiteit	2015			2016												
	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Maa	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	
1. Fysische metingen *)																
2. Ecologische metingen: macrozoöbenthos																
3. Ecologische metingen: steltlopers																
4. T0 rapportage																

\*) In te vullen in overleg met Rijkswaterstaat bij aanvang van de opdracht

## 4 VERDIEPEND EXPERIMENTEEL ONDERZOEK

### 4.1 DOEL

Binnen het CoE-DT project Roggenplaat, wil het NIOZ in de voorbereidende fase een aantal verdiepende studies uitvoeren die direct bijdragen aan de volgende praktische doelstelling:

- 1 Het karakteriseren van de sedimentdynamiek (T0-meting) voor het kiezen van de optimale suppletielocatie met betrekking tot de stabiliteit
- 2 Kennis genereren die nodig is om te komen tot een biologisch optimale en kosteneffectieve suppletietechniek.

Beide aspecten zijn gekoppeld en bouwen voort op recent NIOZ-onderzoek binnen het CoE-DT, over de rol van biofysische- en biogeomorfologische interacties in ecosysteemvestiging en ecosysteemstabiliteit.

#### 4.1.1 TOELICHTING BIJ DOEL 1, MONITORING SEDIMENT DYNAMIEK T.B.V. OPTIMALISEREN SUPPLETIE LOCATIE

De afgelopen jaren is bekend geworden dat short-term (dagelijkse) sedimentdynamiek een cruciale sturende factor kan zijn voor de vestiging van diverse benthische organismen. Veelal hebben deze een *Window of Opportunity* nodig om zich succesvol te vestigen. Er zijn ook sterke aanwijzingen dat de short-term sedimentdynamiek van groot belang is voor de langetermijnevolutie (erosie, accretie, en dus stabiliteit) van een intergetijdlandschap. In beide gevallen wordt ons mechanistisch begrip beperkt door gebrek aan goede data over hoe de dagelijkse sedimentdynamiek zich verhoudt tot de hydrodynamica.

Over de dagelijkse sediment dynamiek is maar zo weinig bekend door gebrek aan goede meetmethoden. Het NIOZ heeft daarom een nieuwe sensor ontwikkeld (SED-sensor), waarmee de sedimentdynamiek continu gemonitord wordt met een resolutie van 2 mm. In een door RIJKSWATERSTAAT gefinancierde pilotstudie bleek deze methode zeer bruikbaar en betrouwbaar (Hu et al. 2015; *Geomorphology* 245: 223–230).

#### 4.1.2 TOELICHTING OP DOEL 2, KENNISONTWIKKELING OM TE KOMEN TOT EEN BIOLOGISCH OPTIMALE EN KOSTENEFFECTIEVE SUPPLETIETECHNIEK: PRIMING & PUNTSUPPLETIES

Uit eerder onderzoek is bekend dat het creëren van kaal substraat vaak resulteert in verschuiving van gemeenschappen en de mogelijkheid van vestiging van invasieve soorten. Dergelijke effecten zijn bekend vanuit zowel de terrestrische als marine ecologie. Ook voor intergetijde enthosgemeenschappen is bekend dat na een tijdelijke verstoring van de benthosgemeenschap het gebied vervolgens gekoloniseerd kan worden door een totaal andere gemeenschap, dus effectief resulterend in een soortenverschuiving. Met het aanbrengen van grootschalige zandsuppleties in de Oosterschelde bestaat dus het gevaar dat nieuwe levensgemeenschappen ontwikkelen, en potentieel dat invasieve soorten zich daar zullen vestigen. We willen onderzoeken hoe we:

- de vestiging van gewenste gemeenschappen kunnen sturen middels priming van het gesuppleerde sediment
- de verstoring kunnen minimaliseren door gebruik te maken van puntsuppleties

Onder **priming** verstaan we het beïnvloeden van de herkolonisatie door een minimale sturing. We stellen ons de centrale vraag of we door bovenop het suppletiesubstraat een aantal bodemdieren aan te brengen (bijvoorbeeld door opbrengen van naastgelegen zandplaatmateriaal), de ontwikkeling van de bodemgemeenschap in de juiste richting kunnen sturen. De belangrijkste onderzoeksvragen zijn:

- kan priming worden gebruikt om de ontwikkeling van een bodemgemeenschap te sturen?

- hoe kan priming het meest (kosten)effectief worden uitgevoerd?

Onder **puntsuppleties** verstaan we dat de zandsuppletie in hoopjes (i.p.v. als een grote egaal gladde plaat) wordt aangebracht, die dan door de hydrodynamische energie van het water geleidelijk worden uitgespreid. Een dergelijke geleidelijke uitspreiding zou voor de bodemdieren resulteren in een trage, en daarmee dus niet lethale begravingsnelheid. Het is daarom de verwachting dat deze manier van suppleren minder negatieve effecten op de bodemdieren heeft, terwijl ze potentieel goedkoper zal zijn in de uitvoering. De belangrijkste onderzoeksvragen zijn:

- Hoe snel worden puntsuppleties uitgesmeerd/afgevlakt (d.w.z., wat is de begravingsnelheid van het benthos), en hoe hangt dit af van de timing van de puntsuppletie
- Hoe is de overleving van het benthos, afhankelijk van de uitsmeer-/afvlaknelheid, en de timing van de puntsuppletie

## 4.2 VRAAGSTELLING

1. Hoe dragen rechtstreekse procesmetingen bij aan de kennis van de lokale sedimentdynamiek van de Roggenplaat ter onderbouwing van de keuze van een optimale suppletielocatie?
2. Wat zijn de effecten van bodemdieren op de bodemdynamiek?
3. Kennis ontwikkelen over ecologisch optimale en kosteneffectieve suppletietechnieken door experimentele studies, met de volgende subvragen:
  - e. Kan priming worden gebruikt om de ontwikkeling van een bodemgemeenschap te sturen?
  - f. Hoe kan priming het meest (kosten)effectief worden uitgevoerd?
  - g. Hoe snel worden puntsuppleties uitgesmeerd/afgevlakt (d.w.z., wat is de begravingsnelheid van het benthos), en hoe is de timing van de puntsuppletie hierdoor te optimaliseren?
  - h. Hoe is de overleving van de benthos afhankelijk van de uitsmeer/afvlaknelheid en de timing van de puntsuppletie?

## 4.3 PLAN VAN AANPAK

### 4.3.1 MONITORING SEDIMENT DYNAMIEK T.B.V. OPTIMALISEREN SUPPLETIE LOCATIE

We zullen de door het NIOZ ontwikkelde SED-sensoren binnen het Roggenplaatonderzoek gebruiken om te kijken hoe de langetermijnstabiliteit afhangt van de samenhang tussen de dagelijkse (short-term) sedimentbeweging en de lokale hydrodynamica (golven vs. stroming). Hiervoor is reeds een eerste meetcampagne uitgevoerd (25 Feb. 2015 - 21 Mei 2015), waarbij de instrumenten zijn geplaatst zoals aangegeven bij het veldwerk. Deze metingen zullen worden opgevolgd in het komende seizoen, waarbij globaal dezelfde punten worden bemeaten in de winter periode (beoogde periode Oktober 2016 – April 2016).

### 4.3.2 KENNIS ONTWIKKELING T.B.V. SUPPLETIE TECHNIEK: PRIMING

Anticiperend op het Roggenplaatproject, is het eerste primingexperiment reeds in 2015 op de Oesterdam Ingezet. Dit eerste experiment heeft vooral tot doel de vraag te beantwoorden of priming kan worden gebruikt om de ontwikkeling van een bodemgemeenschap te sturen. Dit experiment zal binnen dit project worden afgerond en geanalyseerd. Het experiment heeft de volgende opzet:

- Vier sublocaties die verschillende in silt-%, maar zelfde overstromingsduur
- per locatie acht gedefaeunde plots van 0.7 x 1.4 m
  - 2 met lage dichtheid *Arenicola*
  - 2 met hoge dichtheid *Arenicola*
  - 2 met lage dichtheid *Cerastoderma*
  - 2 met hoge dichtheid *Cerastoderma*



- defaunatie is begin april 2015 opengesneden, en de priming is eind april aangebracht, ruim voor de broedval
- de priming is aangebracht door uitgespoelde, individuele dieren toe te voegen
- De oogst van het experiment is voorzien in september 2015. Bij de oogst zullen:
  - De *Arenicolahoopjes* per plot worden geteld;
  - Per plot drie steekbuizen voor benthos worden genomen, die gepoeld worden tot 1 benthosmonster. De resulterende 32 benthos monsters zullen op dominante key-species worden geanalyseerd.
  - Tot slot zal het totaal aantal kokkels (& *Venerupia*) per plot worden geteld

In een tweede primingexperiment op de Roggenplaat zal met name worden bekeken of priming ook op een kosteneffectieve grootschalig toepasbare manier kan worden uitgevoerd. Er zal op een tweetal contrasterende locaties op de Roggenplaat een primingexperiment worden uitgevoerd, waarbij deze locaties zo veel mogelijk gekoppeld worden aan de locaties die voor de sedimentdynamiek worden onderzocht. Op elk van de locaties zullen we defaunatie plots aanbrengen, en deze i) niet behandelen dan wel ii) bedekken met een 10 cm laag 'levend sediment'. Hiermee bedoelen we sediment met daarin bodemdieren. Hierna wordt de kolonisatie in het volgende seizoen opgevolgd.

Het beoogde tijdsplan is

- Aanbrengen van de defaunatieplots (afmetingen = 1.5 m x 1.5 m per plot) → augustus 2015
- inzet priming, door opbrengen van sediment verkregen door 1 m<sup>2</sup> tot een diepte van 10 cm af te graven → september 2015
- eerste benthosbemonstering → rond april 2016
  - De *Arenicolahoopjes* zullen per plot worden geteld
  - Per plot, zullen vervolgens 3 steekbuizen voor benthos worden genomen, welke gepoeld worden tot 1 benthosmonster.
  - tweede benthosbemonstering → rond september 2016 *Arenicolahoopjes* zullen per plot worden geteld
  - Per plot, zullen vervolgens 3 steekbuizen voor benthos worden genomen, welke gepoeld worden tot 1 benthosmonster.
  - Tot slot zal het totaal aantal kokkels (& *Venerupia*) per plot worden geteld

#### **4.3.3 KENNIS ONTWIKKELING T.B.V. SUPPLETIE TECHNIK: PUNT SUPPLETIES**

In dit project zullen we op een 2 locaties, een 5-tal punt suppleties aanbrengen, van ongeveer 1 a 2 m<sup>3</sup> per 10 m<sup>2</sup>. Dit zal zowel in het najaar (beoogd rond november 2015) en in het voorjaar (beoogd rond april 2016) worden gedaan. De uitspreidingsnelheid zal in de tijd worden gemeten, d.m.v. het gebruik van transecten met erosion pins en SED-sensoren (of sequentiële laserscans). De overleving van de bodemgemeenschap zal worden bepaald door de bodemdieren op verschillende plekken langs deze transecten te bemonsteren. De exacte monsterpunten zullen worden gekozen afhankelijk van de geobserveerde veranderingen in sedimenthoogte. De benthosbemonstering voor overleving is voorzien rond mei 2016. De benthosmonsters zullen op dominante key-species worden geanalyseerd.

## **4.4 PLANNING**

### **4.4.1 MONITORING SEDIMENTDYNAMIEK T.B.V. OPTIMALISEREN SUPPLETIELOCATIE**

- 1<sup>e</sup> meet campagne: 25 Feb. 2015 - 21 Mei 2015
- beoogde periode 2<sup>e</sup> meet campagne: Oktober 2016 – April 2016).

### **4.4.2 KENNISONTWIKKELING T.B.V. SUPPLETIE TECHNIK: PUNTSUPPLETIES**

- aanbrengen eerste puntsuppleties = rond november 2015

- aanbrengen tweede puntsuppleties = rond april 2016
- benthosbemonstering (voor overleving) = rond mei 2016
- uitwerken erosion pins, SED-sensoren en benthosmonsters = zomer 2016

#### **4.4.3 KENNISONTWIKKELING T.B.V. SUPPLETIETECHNIEK: PRIMING**

- eerste primingexperiment Oesterdam
  - defaunatie = winter 2015
  - inzet priming door aanbrengen individuele dieren = april 2015, ruim voor de broedval
  - oogst experiment = september 2015.
  - uitwerken experiment = winter 2015 - 2016
- tweede priming experiment – Roggenplaat
  - Aanbrengen defaunatieplots = augustus 2015
  - inzet priming, door opbrengen van sediment = september 2015
  - eerste benthosbemonstering → rond april 2016
  - tweede benthosbemonstering → rond september 2016
  - uitwerken experiment = najaar 2016

# BIJLAGE 2. RISICOREGISTER

Risicoregister project: Variantenstudie en Monitoring Planfase Roggenplaat											Beheersing			
Nr.	Kans/ Risico	Onzekerheid	Oorzaak/Onderdeel	Gevolg	% Kans	Geld	Tijd	Kwaliteit	Imago	Semi-kwantificering	Risico eigenaar	Beheersmaatregel	Beheersmaatregel eigenaar	dead line
4	Risico	Rijkswaterstaat heeft geen boot beschikbaar type "Delta"	Externe factor	Vogeltellingen kunnen niet worden uitgevoerd	4	3	4	4	3	56	IP team	Vastleggen van boot geschikt voor vogeltellingen	Eric van Zanten (RWS)	aanvang project
1	Risico	Rijkswaterstaat heeft mogelijk een beperkte scheeps capaciteit	Externe factor	Roggenplaat is slecht bereikbaar en onderzoek loopt vertraging op	4	3	4	3	3	52	IP team	Zorgen voor up-to-date planning en reservering van bootcapaciteit	Eric van Zanten (RWS)	aanvang project
3	Risico	Studenten kunnen moeizaam betrokken worden bij het project	Tijdsdruk op het project en beperkte gevoel van urgentie bij CoE-partners	Onderwijs aan de HZ (en andere hogescholen) krijgt geen impuls	4	1	1	1	5	32	CoE-DT	Vastleggen van onderwijsinspanningen met elke partner	Stronkhorst	01-feb-16
2	Risico	CoE-partners hebben geen toegang tot de Roggenplaat	Vergunningen niet up-to-date	Monitoring en experimenten op de Roggenplaat lopen vertraging op	2	3	4	2	3	24	CoE-DT	Zorgen voor vergunningen	Bouma, Stronkhorst, Ysebaert, Boersema	aanvang project
5	Risico									0				
6	Risico									0				
7	Risico									0				
8	Risico									0				

## BIJLAGE 3. RWS MEETINSPANNINGEN ROGGENPLAAT 2016

Details	Frequentie	Periode	Dienst	Productomschrijving
<b>Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.</b>	1	sept	Ecomorfologische inspectie (incl. evt. boring)	Fotoverslag en toestandbeschrijving
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	1	sept	Opname bodemdieren	Inventarisatie bodemdierleven Kwalitatief
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	1	apr-nov	Hoogtemeting RTK	Gevalideerde data
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	1	jan-dec	Sedimentatie- en erosiemeting dmv sedimeters	Gevalideerde data
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	1	jan-dec	Golfhoogtemetingen dmv waverider	Gevalideerde data
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	1	apr	Multibeam	Gevalideerde data
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	3	mrt, apr, nov	Stroommetingen	Gevalideerde data
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	3	mrt, apr, nov	Golfhoogtemetingen dmv drukdozen	Gevalideerde data
Plaatsuppletie, voorlopige inschatting gewenste producten.	1	jan-mrt (jaar +1)	Rapportage	Voortgangsrapportage met analyse van ontwikkelingen van de plaat(suppletie) in het afgelopen jaar