

Zeegras in de Oosterschelde 2010-2015

**Het verplaatsen van zeegras in de Oosterschelde
ten behoeve van de werkzaamheden van het
project Zeeweringen (afdeling AXZ) en het doen
van experimenten met zeegras in het kader van de
Kaderrichtlijn Water (afdeling AXW)**

31 december 2009



012949 2008 PZDB-R-08303

Rapport Zeegras in de Oosterschelde 2009 - 2015

Colofon

Uitgegeven door:

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat, Zeeland
Poelendaelesingel 18, 4330 KA Middelburg
Postbus 5014, 4330 KA Middelburg

Informatie:

Telefoon: 0118-62 20 00 / 0118-621370
Fax: 0118-62 29 99 / 0118-621993

Uitgevoerd door:

D.J. de Jong / R.H.M. van de Voort

Datum: 31 december 2009

Status: Definitief

Rapportnummer: PZDB-R-08303

Versienummer: 2

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| 1. Inleiding | 5 |
| 1.1 Zeegrasproeven 2007 en 2008 | 5 |
| 1.1.1. Algemeen | 5 |
| 1.1.2. Onderzoeksplan Radboud Universiteit | 5 |
| 1.1.3. Schelpenproef | 5 |
| 1.1.4. Zeegrasproef 2007 | 8 |
| 1.1.5. Zeegrasproef 2008 | 9 |
| 1.2 Kaderrichtlijn Water | 10 |
| 1.3 Rapportages tot op heden | 11 |
| 1.4 Samenwerking AXZ en AXW | 11 |
| 1.5 Huidige resultaten en inzichten zeegrasproeven 2007 en 2008 | 11 |
| 1.5.1. Techniek van planten | 11 |
| 1.5.2. Wadpierenbehandeling | 12 |
| 1.5.3. Patronen zeegras | 12 |
| 1.5.4. Waar zeegras naar toe verplaatsen | 12 |
| 1.5.5. De periode van zeegrasverplaatsing | 14 |
| 1.5.6. Uitgangsmateriaal (bedekking) | 14 |
| 1.5.7. Hoogte patches | 14 |
| 1.5.8. Werkstroken | 14 |
| 1.6 Conclusie | 15 |
| 2. Planning zeegrastrajecten Zeeweringen (AXZ) | 16 |
| 2.1 Korte beschrijving | 16 |
| 2.2 Details per dijktraject | 16 |
| 2.2.1. Klein en Groot Beijerenpolder, Oosterlandpolder, Bruinissepolder | 16 |
| 2.2.2. Breede Watering bewesten Yerseke, Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder | 17 |
| 2.2.3. Nieuwe- Annex- Stavenissepolder | 18 |
| 2.2.4. Oudepolder (Willempolder, Abraham Wissepolder) | 19 |
| 2.2.5. Karelpolder, Nieuwlandpolder | 19 |
| 2.2.6. Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder | 19 |
| 2.2.7. Nieuwe- Annex- Stavenissepolder, Noordpolder | 19 |
| 2.2.8. Wilhelminapolder, Zandkreekdam, Jonkvrouw Anna Katspolder, Leendert Abrahampolder | 20 |
| 2.2.9. Totale hoeveelheid te verplaatsen zeegras (theoretisch) | 21 |
| 2.3 Conclusie | 22 |
| 3. Vervolgonderzoek | 23 |
| 3.1 Algemeen | 23 |
| 3.2 Vervolgonderzoek conform huidige contract AXZ-RU | 23 |
| 3.2.1. Variabelen te monitoren gedurende fase 3 | 24 |
| 3.2.2. Randvoorwaarden gedurende fase 4 | 25 |
| 3.2.3. Variabelen te monitoren gedurende fase 5 | 25 |

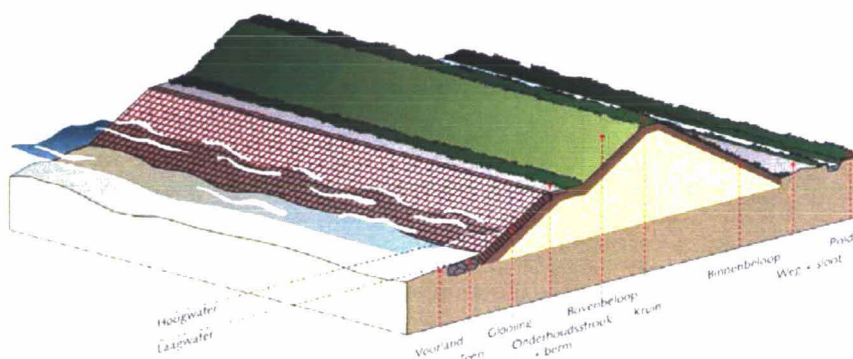
| | | |
|------------|---|-----------|
| 3.3 | Vervolgonderzoeken 2009 en begin 2010 | 26 |
| 3.3.1. | Fase 3b (monitoren aanplant 2007 in 2009) | 26 |
| 3.3.2. | Tissue-contents en bodemchemie | 27 |
| 3.4 | Financiën | 28 |
| 4. | <i>Werkzaamheden 2010</i> | 29 |
| 4.1 | Uitvoering zeegrasmitigaties in 2010 | 29 |
| 4.1.1. | Verplaatsing Viane-Oost naar Rattekaai (Roelshoek) | 29 |
| 4.1.2. | Verplaatsing op Krabbenkreek-Noord | 30 |
| 4.2 | Begeleiding en monitoring zeegrasmitigaties 2010 | 32 |
| 4.3 | Financiën | 35 |
| 5. | <i>Werkzaamheden 2011-2015</i> | 36 |
| 5.1 | Werkzaamheden 2011 | 36 |
| 5.2 | Werkzaamheden 2012 | 36 |
| 5.3 | Werkzaamheden 2013-2015 | 36 |
| 5.4 | Financiën | 36 |
| 5.5 | Totale kosten zeegrasmitigaties project Zeeweringen (AXZ) en AXW | 37 |

1. Inleiding

1.1 Zeegrasproeven 2007 en 2008

1.1.1. Algemeen

Het projectbureau Zeeweringen ziet zich de komende jaren geconfronteerd met klein zeegras in de werkstroken van een aantal dijktrajecten. Het betreft dan een maximale afstand van 15 meter vanaf de teen op het voorland, zie figuur 1.



Figuur 1: Dwarsdoorsnede dijk

1.1.2. Onderzoeksplan Radboud Universiteit

In 2006 en begin 2007 heeft de Radboud Universiteit (RU) een onderzoeksplan gemaakt om zeegras uit deze werkstroken te kunnen verplaatsen naar potentieel geschikte locaties in de Oosterschelde. Doel van projectbureau Zeeweringen is netto verlies aan zeegrasareaal in de Oosterschelde door toedoen van haar werkzaamheden te voorkomen; streven is zelfs extra vierkante meters zeegras te creëren doordat het verplaatste zeegras zich gaat uitbreiden (en zodoende aan de veilige kant te zitten). Als het projectbureau Zeeweringen niets zou doen dan zou dit een significant effect hebben op het nog aanwezige zeegras in de Oosterschelde.

Concreet wilt het projectbureau antwoord krijgen op de vraag "Kan zeegras uit werkstroken worden verplaatst naar kansrijke locaties zodat het niet vergraven wordt en daarmee verloren gaat en op de locatie van het weggehaalde zeegras dit weer terugkeren?"

1.1.3. Schelpenproef

Wadpieren lijken een (remmend) effect te hebben op de groei van zeegrasvelden. In het onderzoeksplan is dan ook een tweetal maatregelen opgenomen tegen wadpieren, te weten een schelpenlaag ingegraven in het slik en een net ingegraven in het slik. Wadpieren creëren "tandpastahoopjes" welke deels wegspoelen bij hoogwater, hierdoor kan zeegras onder een laagje sediment bedelven en verstikken. Daarnaast is er op veel plaatsen in de Oosterschelde het fenomeen dat de "tandpastahoopjes" van de wadpier niet of nauwelijks bij ieder getij worden weggespoeld, waardoor er een versterkt microreliëf ontstaat.

Op plaatsen met versterkt reliëf blijft bij laagwater veel water stagneren omdat het slecht afstroomt naar de geulen, waardoor er een laagje van enkele centimeters kan achterblijven. Een dergelijke, blijvende waterlaag is doorgaans nadelig voor de groei van klein zeegras. Wadpieren leven in de bovenste 30 centimeter van de bodem en trekken zich bij verstoring terug in de onderste deel van hun U-vormige gang. Waar klein zeegras voorkomt zijn wadpieraantallen doorgaans laag.

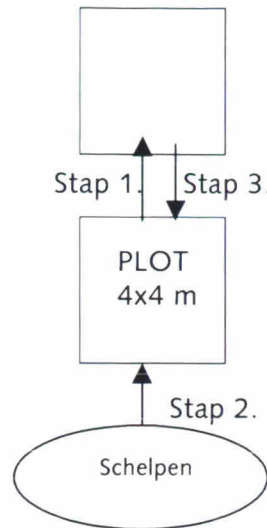
Beschelping is hoogstwaarschijnlijk een effectieve anti-wadpiermethode, want wadpieren komen niet of nauwelijks voor op plaatsen waar schelpen in een dichte laag voorkomen in de bovenste 30 cm. De veronderstelling bij deze proef is dat als de bovenste 15 cm wordt uitgegraven, er weinig tot géén wadpieren zich bevinden in deze weggehaalde laag.

In april 2007 is een proef gedaan met het aanbrengen van schelpenlagen als antiwadpierenbehandeling. Deze proef is gedaan op een spitlocatie nabij Yerseke (Oostdijk). Doel was te bekijken of een eenvoudige methode net zo effectief was tegen wadpieren als een gecompliceerde arbeidsintensieve wijze van aanbrengen.

Bij deze beschelpingsproef zijn dus twee beschelpingstechnieken getest. De eerste techniek is een gemakkelijke en goedkope methode, namelijk (15 cm) grond eruit, schelpen erin (laag van 5-7 cm), en de uitgegraven grond er weer bovenop. Dit mag echter na behandeling niet te ver (<1-2 cm) boven maaiveld uitsteken. Vooraf werd als nadeel van deze methode gezien de mogelijkheid dat de wadpieren nog onder de schelpenlaag aanwezig zullen zijn en zich wellicht toch omhoog kunnen werken. Daarom is een tweede methode bedacht, die veel bewerkelijker is, maar is gericht op het voorkómen van eventueel omhoog werken van wadpieren die zich onder de schelpenlaag bevinden. Hierbij wordt tot op 30 cm afgegraven (dit is inclusief de wadpieren), het materiaal wordt dan niet meer gebruikt om het gat weer op te vullen; het gat wordt gevuld met 15 cm grond ten weerszijden van de plot waarin weinig wadpieren zitten.

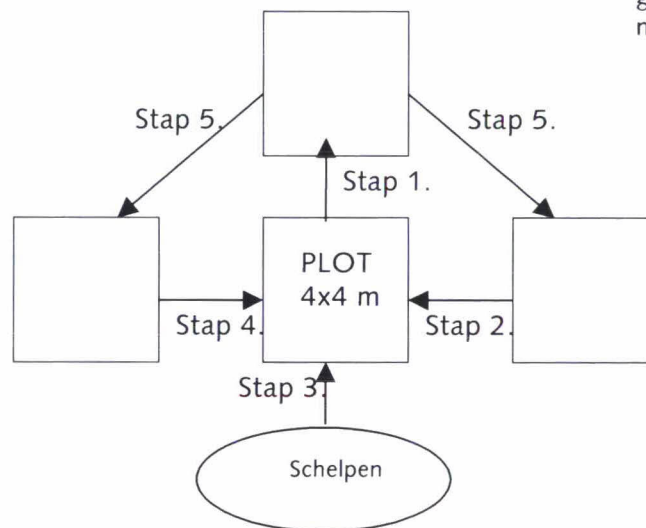
De wadpieroopdichtheid dient vooraf en na één maand geteld te worden. Na één maand kan de effectiviteit van de methode worden vastgesteld: de methode is effectief / succesvol indien er maximaal 15 wadpieroopen per m² zijn.

Beschelpingsmethode 1 (eenvoudig)



Stap 1: uitgraven 15 cm grond en ernaast deponeren
Stap 2: schelpen deponeren in plot; egaal uitspreiden, dikte 5-7 cm
Stap 3: terugplaatsen grond op de schelpenlaag, egaal uitspreiden tot iets boven het maaiveld, niet teveel.

Beschelpingsmethode 2 (bewerkelijk)



Stap 1: uitgraven 30 cm grond en deponeren ten noorden
Stap 2: uitgraven 15 cm grond (niet dieper) en deponeren in plot; egaal uitspreiden
Stap 3: zakken met schelpen deponeren in plot; egaal uitspreiden, dikte minimaal 5 cm
Stap 4: uitgraven 15 cm en deponeren in plot; egaal uitspreiden en zorgen dat het plot iets hoger ligt dan maaiveld: als het inklinkt moet het

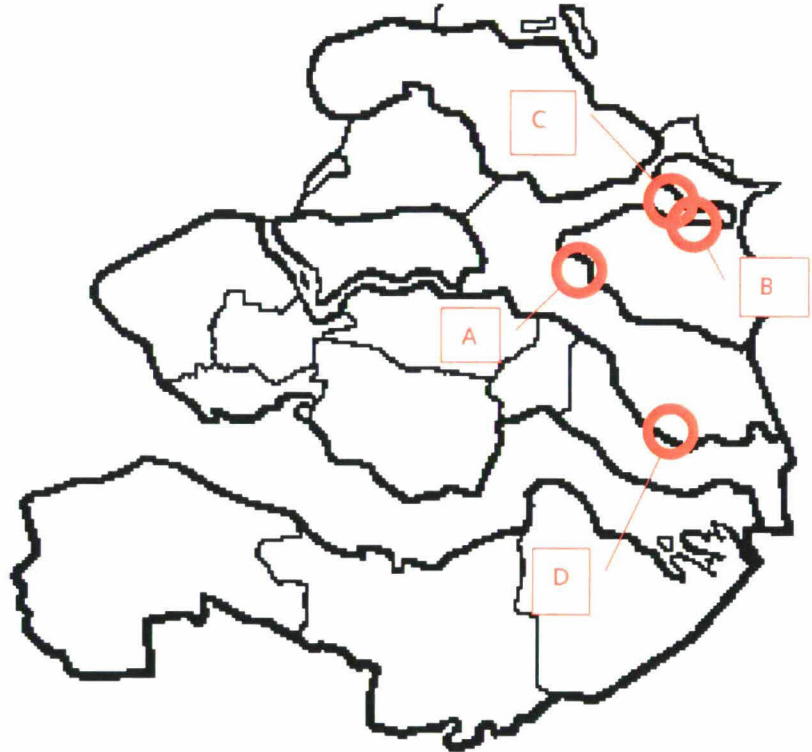
ongeveer gelijk zijn aan maaiveld: het mag in géén geval een kuil worden waarin water blijft staan! (mag wel 1-2 cm boven maaiveld zijn).
Stap 5: afwerking: vullen van de gaten ten westen en oosten met het materiaal dat gedeponerd is ten noorden. Egaal uitspreiden tot iets boven het maaiveld, niet teveel.

Op 16 en 17 april 2007 werd de schelpenproef uitgevoerd door de firma BTL uit Bruinisse. Van zowel methode 1 als methode 2 werden vier plots aangelegd van ieder 4 bij 4 meter.

De uiteindelijke conclusie in mei 2007 was dat de eenvoudige methode net zo effectief blijkt te zijn als de duurdere arbeidsintensieve methode.

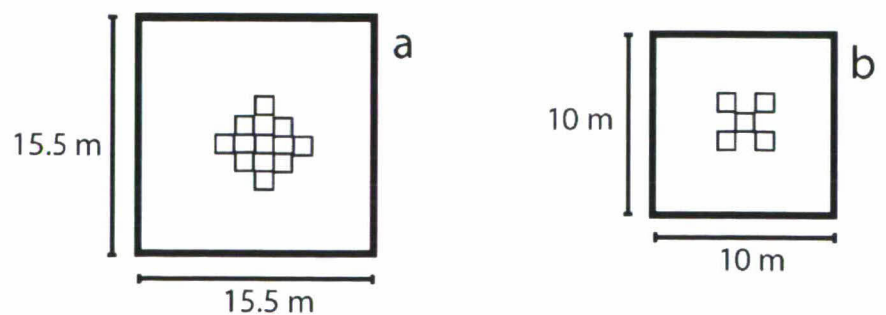
1.1.4. Zeegrasproef 2007

In juni 2007 is gestart met de daadwerkelijke proef. Er is circa 600 m² klein zeegras verplaatst vanuit de donorlocatie Viane West (op de Slikken van Viane, in de toekomstige werkstrook van de Oosterlandpolder, figuur 4) naar de Dortsman Noord (ten zuidwesten van Stavenisse) en de Krabbenkreek Zuid (ten noordoosten van Sint Annaland). Zie figuur 2.



Figuur 2: Mitigatielocaties zeegrasproeven 2007 en 2008 (A = Dortsman Noord, B = Krabbenkreek Zuid, C = Krabbenkreek Noord en D = Rattekaai (Roelshoek))

Er zijn plots zeegras aangebracht met 9 patches in een schaakbordmotief (een zode is 1,50 bij 1,50 m²), de zogenaamde "veilige" variant. Tevens zijn plots zeegras aangebracht met 5 patches in een schaakbordmotief, de zogenaamde "kansrijke" variant. Zie figuur 3.



□ Klein zeegras 1.5 x 1.5 m

Figuur 3: Methode van plaatsen "veilig" en "kansrijk"

Een deel van de plots werd onbehandeld geplant (dus zonder expliciete behandeling tegen wadpieren), een deel van de plots werd geplant nadat eerst onder het slik een schelpenlaag (van 15,50 bij 15,50 m² respectievelijk 10 bij 10 m², zie figuur 3) tegen wadpieren was aangebracht middels de eenvoudige methode (zie paragraaf 1.1.3) en een deel van de plots werd geplant nadat eerst onder het slik een net (met wederom als afmetingen 15,50 bij 15,50 m² respectievelijk 10 bij 10 m²) tegen wadpieren was aangebracht (deze laatste methode alleen op Krabbenkreek Zuid in verband met de hydrodynamiek op de Dortsman).

De beide mitigatielocaties bleken het in het groeiseizoen 2007 goed te doen, er was uitbreiding van zeegras waarneembaar.

Doel van de proef in 2007 was vooral antwoord krijgen op de vraag uit paragraaf 1.1.2, "Kan zeegras uit werkstroken worden verplaatst naar kansrijke locaties zodat het niet vergraven wordt en daarmee verloren gaat?".

Het antwoord daarop leek na het proefjaar 2007 "ja" te gaan worden.

1.1.5. Zeegrasproef 2008

In 2008 heeft de proef een vervolg gekregen. Reden hiervoor was voornamelijk de conclusie eind 2007 dat een minder arbeidsintensieve (en dus minder kostbare) uitvoeringsmethode wenselijk was. In de praktijk zijn hiervoor gedurende de uitvoering wat zaken aangepast.

Er is in juni 2008 circa 1.000 m² klein zeegras verplaatst vanuit de donorlocatie Viane Oost (figuur 5) en de reeds in 2007 gebruikte donorlocatie Viane West (op de Slikken van Viane, in de toekomstige werkstrook van de Oosterlandpolder) naar de Dortsman Noord (maar dicht bij de dijk als in 2007), de Krabbenkreek Zuid, de Krabbenkreek Noord (ten zuidwesten van Sint Philipsland) en de Rattekaai (bij gehucht Roelshoek nabij Krabbendijke). Zie figuur 2.

Wederom werden de plots aangebracht als "veilig" en "kansrijk" (zie figuur 3). Ook werd een gedeelte onbehandeld en een gedeelte met de schelpenbehandeling aangebracht. Gezien de wisselende resultaten in Krabbenkreek Zuid ten aanzien van netten is in 2008 afgezien van de netbehandeling. Bijkomend nadeel van netten is dat ze gebiedsvreemd zijn en door erosie door de Oosterschelde zouden kunnen gaan drijven met alle gevolgen van dien; dit geldt niet voor de schelpen. Ook een nadeel van netten is dat ze soms leiden tot ongewenste ophogingen van nutriënten in de bodem.

Er waren in 2008 enkele wijzigingen in het aanbrengen van de schelpenbehandeling qua laagdikte en diepte onder het slik.

De proef in 2008 had – naast de vrij arbeidsintensieve uitvoeringsmethode te optimaliseren – ook als doel meer kennis opdoen in wetenschappelijke zin. Naast een algehele monitoring zijn op Krabbenkreek Noord daarom ook enkele plots met los geplante plantjes gerealiseerd.

De locaties uit 2007 bleken het in het begin van het groeiseizoen 2008 slecht te doen, de bedekkingen waren laag. Dit gold echter ook voor de natuurlijke populaties zeegras in de Oosterschelde. Gedurende het groeiseizoen 2008 trok dit enigszins bij, hoewel de locatie Dortsman Noord uit 2007 het relatief slecht bleef doen.

Gedurende het groeiseizoen 2008 bleken de locaties Krabbenkreek Noord en Rattekaai het erg goed te doen, gevolgd door Krabbenkreek Zuid. De nieuwe locatie Dortsman Noord – hoewel gelegen tegen een natuurlijke zeegraspopulatie – deed het minder goed.

De vraag was nu niet alleen “Kan zeegras uit werkstroken worden verplaatst naar kansrijke locaties zodat het niet vergraven wordt en daarmee verloren gaat en op de locatie van het weggehaalde zeegras dit weer terugkeren?” maar ook “Is de uitvoeringsmethode te optimaliseren ten aanzien van 2007?”.

Op beide vragen leek het antwoord na proefjaar 2008 “ja”.

1.2 Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water heeft als doel dat alle waterlichamen voldoen aan een minimale waterkwaliteit, waarbij de ecologische kwaliteit een essentiële rol speelt. De beoordeling vindt plaats via maatlatten voor aangewezen parameters. Een van die parameters is angiospermen, dat wil zeggen hogere planten, waaronder ook de zeegrassen vallen. Deze worden beoordeeld op kwantiteit, het areaal en kwaliteit, de bedekking van de bodem binnen een zeegrasveld. Uit de beoordeling is gebleken dat met name het areaal veel te klein is, maar dat daarnaast ook de kwaliteit niet optimaal is.

Het areaal is bijvoorbeeld van orde grootte 700ha in de jaren 1980 afgenomen tot orde grootte 60-70ha nu. Het betreft klein zeegras, een soort die zich niet goed via zaad uitbreidt, maar dat vooral via wortelstokken doet. Deze wortelstokken verplaatsten zich echter niet gemakkelijk over grotere afstanden. Om uitbreiding van klein zeegras te bewerkstelligen is een (beperkte) herstelmaatregel voorgesteld om het areaal toe te laten nemen in de vorm van transplantaties van patches. Door transplantaties op beperkte schaal uit te voeren op locaties waar nu geen of nog amper zeegras staat, maar wel goede kansen voor zeegras zijn, zou dan het areaal zeegras moeten toenemen. Het voornemen is daaraan in de periode 2010 tot en met 2012 te gaan werken. De experimenten die tot nu toe zijn uitgevoerd voor het projectbureau Zeeweringen hebben belangrijke en essentiële kennis opgeleverd over de (on)mogelijkheden bij transplantatie én belangrijke aanwijzingen over het waarom van de achteruitgang van het zeegras.

1.3 Rapportages tot op heden

De Radboud Universiteit heeft tot op heden naar aanleiding van de beide zeegrasproeven een aantal rapportages opgeleverd:

- Schelpenproef: Eindrapportage
- ZLD-6470: Tussenrapportage aangaande fase 1 uitvoering zeegrasproef 2007 (conform contract ZLD-6476)
- ZLD-6470: Eindrapportage aangaande fase 2 zeegrasproef 2007
- ZLD-6606: Tussenrapportage aangaande fase 4 uitvoering zeegrasproef 2008 (conform contract ZLD-6583)
- ZLD-6606: Tussenrapportage aangaande fase 3 monitoring zeegrasproef 2007
- Diverse verslagen van werkbezoeken aan donor- en mitigatielocaties

Het projectbureau Zeeweringen heeft een drietal relevante rapporten opgesteld:

- Passende beoordeling zeegrasmitigaties 2007
- Passende beoordeling zeegrasmitigaties 2008
- Passende beoordeling zeegrasmitigaties 2010

De Meetadviesdienst van Rijkswaterstaat Dienst Zeeland heeft één relevant rapport opgesteld:

- Invloed van dijkwerkzaamheden op Klein zeegras in de Oosterschelde

1.4 Samenwerking AXZ en AXW

Gezien de komende tijd bij het werken aan de dijktrajecten in de Oosterschelde op diverse locaties klein zeegras "vrijkomt", is een logische stap dat het projectbureau Zeeweringen (afdeling AXZ) samenwerkt met de afdeling Waterbeleid (AXW) van Rijkswaterstaat Dienst Zeeland, zodat zowel behoud van het zeegrasareaal uit de toekomstige werkstroken als de doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) bereikt worden.

Sinds 2009 levert de afdeling AXW een aanzienlijke financiële bijdrage voor (extra) onderzoek en monitoring.

1.5 Huidige resultaten en inzichten zeegrasproeven 2007 en 2008

De proeven met het verplaatsen van zeegras hebben de afgelopen drie jaar de nodige kennis en kunde opgeleverd. In deze paragraaf wordt weergegeven welke resultaten en inzichten er reeds aanwezig zijn en welke resultaten en inzichten nog dienen te worden verworven.

1.5.1. Techniek van planten

De techniek voor het opnemen, transporteren en planten van zeegras is ontwikkeld in 2007 en middels de proef van 2008 verder verfijnd. Er hoeft derhalve geen actie te worden ondernomen om deze techniek verder te optimaliseren.

1.5.2. Wadpierenbehandeling

Zoals eerder aangegeven is bij de proeven van 2007 en 2008 een behandeling tegen wadpieren toegepast, bestaande uit schelpen of netten. De schelpenbehandeling is voorafgaand aan de proef in 2007 uitgebreid getest in de nabijheid van Yerseke, zie paragraaf 1.1.3.

Netten zijn voorafgaand aan de proef in 2008 reeds afgevallen, zie paragraaf 1.1.5.

Uit monitoring blijkt tot dusverre dat de wadpierendichtheid van meer dan 25 per m² aanleiding geeft tot het nemen van maatregelen, dus een schelpenbehandeling. Bij dichtheden onder deze 25 m² zijn geen maatregelen noodzakelijk.

In de Oosterschelde is een wadpierendichtheid van groter dan 40 à 50 stuks per m² niet ongebruikelijk.

1.5.3. Patronen zeegras

Om uitbreiding van zeegras te bevorderen is het zeegras gedurende de proeven in 2007 en 2008 in schaakbordpatronen geplaatst. Dit vergroot het randeffect (meer randen waar uitbreiding kan plaatsvinden dan als ze in bijvoorbeeld een vierkant liggen). Het is (nog) niet echt duidelijk of een "veilige" aanpak (plots met 9 patches) het beter doen dan de "kansrijke" aanpak (plots met 5 patches).

Bij toekomstige verplaatsingen van zeegras zijn plots met 5 patches desondanks aan te bevelen (ten opzichte van 9 patches). Hier is het randeffect het grootst.

1.5.4. Waar zeegras naar toe verplaatsen

i) Locatiekeuze

De ontwikkeling van het zeegras na het verplaatsen gedurende de groeiseizoenen 2007 en 2008 wijst op een volgorde voor geschiktheid, te weten:

- Rattekaai (Roelshoek)
- Krabbenkreek Noord
- Krabbenkreek Zuid
- Dortsman Noord

De locatie Dortsman Noord lijkt overigens ongeschikt.

Op de locatie Rattekaai (Roelshoek) is veel ruimte beschikbaar voor toekomstige verplaatsingen. De zachtere ondergrond is hier echter uitvoeringstechnisch een probleem. Indien afgezien kan worden van het aanbrennen van een schelpenbehandeling is deze locatie echter goed geschikt.

Op de locatie Krabbenkreek Noord en Krabbenkreek Zuid is de ruimte beschikbaar voor toekomstige verplaatsingen beperkter. Bijkomend nadeel op de Krabbenkreek Zuid is dat de aanvoer van zowel materieel als materiaal over water dient te gebeuren in verband met het daar aanwezige schorregebied.

ii) Hoogteligging

Zeegras komt voor tussen N.A.P. +0,15 m en N.A.P. -0,30 m. Dit heeft deels de locatiekeuzes in 2007 en 2008 bepaald. Bij toekomstige locatiekeuzes dienen deze hoogtes te worden aangehouden.

iii) Historische voorkeur voor zeegras

Bij de proeven in 2007 en 2008 is rekening gehouden met locaties waar vroeger reeds zeegras aanwezig is geweest (of soms nu nog is). Hier zijn gedetailleerde kaarten van beschikbaar.

Enkel als een locatie in de loop der tijd sterk is gaan afwijken van de historische situatie (door bijvoorbeeld veel slibophoging of continue bedekking met macroalgen) zou deze af kunnen vallen bij een locatiekeuze.

iv) Hydrodynamiek

Uit de proef van 2007 blijkt dat hydrodynamiek van invloed is op het eindresultaat. Op de Dortsman Noord heeft erosie gezorgd dat het in 2007 verplaatste zeegras in 2008 deels was verdwenen.

Locaties met veel hydrodynamiek zijn niet of minder geschikt voor het plaatsen van zeegras.

v) Bodemchemie

Locaties met een lage redoxpotentiaal, hoge sulfidengehaltes en hoge ammoniumwaarden zijn minder geschikt om zeegras naar toe te verplaatsen. Vooraf selecteren op deze waarden is lastig, omdat er weinig gegevens over bodemchemie in de Oosterschelde aanwezig zijn. In paragraaf 3.3.2 wordt hier nader op ingegaan.

vi) Wadpieren

Zoals eerder in paragraaf 1.5.2 aangegeven hoeft bij locaties met een dichtheid kleiner dan 25 wadpieren per m² geen behandeling te worden toegepast. Boven deze grens is schelpenbehandeling nodig.

vii) Wadpierreliëf

Locaties met een wadpierreliëf van 4 cm of meer lijken minder geschikt om zeegras naar toe te verplaatsen.

viii) Ganzen

Ganzen foerageren graag op zeegrasvelden. Dit leidt tot het ontstaan van typische ondiepe kuilen in de plots. Of de huidige intensiteit en "begrazing" nadelige gevolgen hebben voor het verplaatsen van zeegras is momenteel onduidelijk.

1.5.5. De periode van zeegrasverplaatsing

Voor een gunstige ontwikkeling van zeegras zijn de maanden april en mei de beste periode om zeegras te verplaatsen. In verband met het broedseizoen en het foerageren van diverse vogelsoorten is dit echter niet mogelijk.

Hieruit voortvloeiend is een compromis bereikt waarbij verplaatsing grotendeels plaatsvindt in de maand juni. In overleg met de provincie Zeeland (vergunningverlener Natuurbeschermingswet) is het mogelijk dit nog verder te optimaliseren, afhankelijk van donorlocatie en mitigatielocatie en de te verwachten effecten.

Op de huidige donorlocatie (Viane) en de huidige mitigatielocaties (figuur 2) blijft de maand juni de meest optimale.

1.5.6. Uitgangsmateriaal (bedekking)

Uit de resultaten van de patches zoals gebruikt in 2007 blijkt dat het niet uitmaakt of het uitgangsmateriaal dat wordt opgenomen op de donorlocatie een bedekking heeft van 20% of 90%, binnen deze grenzen doen alle patches het even goed. Patches met een bedekking van minder dan 20% zijn in 2007 nauwelijks voorgekomen.

In 2008 (een minder zeegrasjaar dan 2007) waren de bedekkingen op de donorlocatie beduidend lager, tussen de 5% en 20%. Mogelijk zal zich de komende tijd een ondergrens onderscheiden.

1.5.7. Hoogte patches

Uitgangspunt bij het verplaatsen van zeegras was dat de patches op de mitigatielocatie ongeveer gelijk aan het maaiveld zouden komen te liggen. In de praktijk bleek een precisie van 2 à 3 cm haalbaar. Uit monitoring blijkt dat de patches na aanleg onder maaiveld welke voor circa 60% onder water komen te staan nadelige effecten ondervinden. Als de patches minder dan 60% onder water staan zijn de gevolgen voor het zeegras geringer lijkt het.

Indien het zeegras 2 à 3 cm boven het maaiveld geplaatst wordt lijken er geen nadelige gevolgen te zijn.

1.5.8. Werkstroken

Het zeegras wordt vanaf de visuele teen 15 m het slik op verwijderd (in Viane Oost geldt dat een zeer brede buitenberm opslag van slik op de dijk mogelijk maakt zodat daar de werkstrook is teruggebracht naar 8 m). Waar zeegras is verwijderd op de Slikken van Viane is – behoudens de locatie van de toekomstige kreukelberm – een schelpenbehandeling toegepast.

Het zeegras dat in 2007 uit de toekomstige werkstrook is weggehaald is vooral door uitlopers vanuit de aangrenzende natuurlijke populaties redelijk snel teruggegroeid.

Het toepassen van een schelpenbehandeling na het rooien van zeegras in de toekomstige werkstroken is – behoudens het gedeelte waar een kreukelberm wordt gerealiseerd – aan te raden. Dit dient te gebeuren na afloop van de werkzaamheden aan de zeedijk, dus door de betreffende civieltechnische aannemer en niet na afloop van het rooien zelf.

Zeegras juist buiten de werkstrook lijkt weinig hinder te ondervinden van de werkzaamheden aan de dijk. vertroebeling van het water is er nauwelijks (in elk geval niet van dusdanige aard dat zeegras te weinig lichtinval krijgt om te groeien).

In 2008 is gestart met het aanbesteden van dijktrajecten conform de zogenaamde E.M.V.I.-methode (Economisch Meest Voordelige Inschrijving). Potentiële opdrachtnemers worden nu niet enkel beoordeeld op het criterium laagste prijs, maar ook op kwalitatieve aspecten. Voor deze aspecten worden punten toegekend welke worden omgezet in bedragen waarna een fictieve prijs ontstaat. De opdrachtnemer met de laagste fictieve prijs krijgt het werk gegund voor de opgegeven prijs.

Eén van de beoordelingsaspecten is de breedte van de werkstrook (momenteel wordt in de contracten een vaste breedte van meestal 15 meter voorgeschreven). Een potentiële gegadigde die aangeeft op welke wijze hij de werkstrook weet te versmallen kan hier punten mee verzamelen.

Een aantal opdrachtnemers heeft aangegeven dat zij de werkstrook kunnen minimaliseren middels gewijzigde uitvoeringsmethodes, sommigen beweren zelfs buiten de 5 meter kreukelberm geen beroep meer te hoeven doen op het voorliggend slik.

De uitvoering in 2009 moet uitwijzen in hoeverre de werkstrook op reële wijze geminimaliseerd kan worden waarbij toch het werk gemaakt kan worden.

1.6 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat projectbureau Zeeweringen op twee van haar meest prangende vragen "Kan zeegras uit werkstroken worden verplaatst naar kansrijke locaties zodat het niet vergraven wordt en daarmee verloren gaat en op de locatie van het weggehaalde zeegras dit weer terugkeren?" en "Is de uitvoeringsmethode te optimaliseren?" een tot op heden positief antwoord heeft verkregen.

De provincie Zeeland heeft naar aanleiding van de tot op heden positieve resultaten aangegeven het projectbureau Zeeweringen het verplaatsen van zeegras één jaar voorafgaand aan uitvoering uit de werkstroken te gaan opleggen als voorwaarde.

Dit betekent dat vanaf 2010 het zeegras dat in werkstroken van project Zeeweringen aanwezig is uiterlijk één jaar voorafgaand aan de uitvoering van het dijktraject verplaatst wordt in de maand juni middels de uitvoeringsmethode als geoptimaliseerd in 2008.

2. Planning zeegrastrajecten Zeeweringen (AXZ)

2.1 Korte beschrijving

Het projectbureau Zeeweringen zal in de periode 2010 tot en met 2015 geconfronteerd worden met dijktrajecten waarbij zeegras aanwezig is in de werkstroken. Als mitigerende maatregel zal in overleg met de provincie Zeeland (een deel van) dit zeegras verplaatst worden naar mitigatielocaties met als doel eenzelfde hoeveelheid zeegras te behouden of een uitbreiding van het aantal vierkante meters zeegras te creëren. Dit past deels binnen de doelstellingen van de KRW.

Het betreft de volgende dijktrajecten:

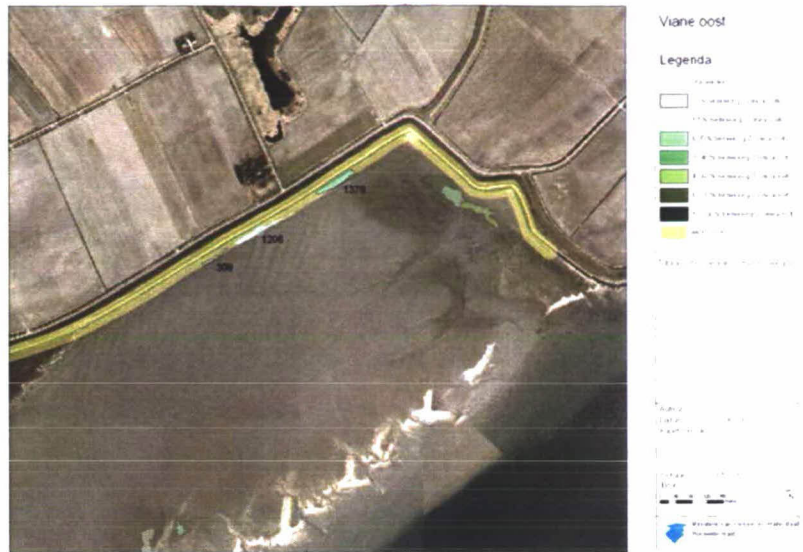
- Klein en Groot Beijerenpolder, Oosterlandpolder, Bruinissepolder;
- Breede Watering bewesten Yerseke, Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder;
- Nieuwe- Annex- Stavenissepolder;
- Oudepolder;
- Karelpolder, Nieuwlandepolder;
- Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder;
- Nieuwe- Annex- Stavenissepolder, Geertruijpolder;
- Wilhelminapolder, Zandkreekdijk, Jonkvrouw Anna Katspolder, Leendert Abrahamspolder.

2.2 Details per dijktraject

2.2.1. Klein en Groot Beijerenpolder, Oosterlandpolder, Bruinissepolder



Figuur 4: Zeegraslocatie Viane West (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)



Figuur 5: Zeegraslocatie Viane Oost (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)

In 2010 is de uitvoering gepland van het dijktraject Klein en Groot Beijerenpolder, Oosterlandpolder en Bruinissepolder. In dit traject zijn de zeegraslocaties Viane West en Viane Oost aanwezig, zie de figuren 4 en 5. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven.

De toekomstige werkstrook is gedurende de proeven van 2007 en 2008 qua zeegras leeggehaald (in totaal circa 1.600 m²); in Viane West zijn gedurende 2008 enkele tientallen vierkante meters zeegras teruggegroeid. Hier zijn in 2009 (voor aanvang van de werkzaamheden in de Oosterlandpolder in 2010) experimenten uitgevoerd in deze toekomstige werkstrook met erosie / sedimentatie en met bemesting.

Tegen het schor (oostzijde) is nog 500 m² zeegras in goede staat over het hoofd gezien gedurende de proeven in 2007 en 2008 (door eisen uit de vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet is niemand dicht bij het schor gaan kijken). Dit veld is ontdekt in september 2009. Vanwege de goede staat en de grote hoeveelheid vindt de provincie het wenselijk dat dit veld alsnog verplaatst wordt.

2.2.2. Breede Watering bewesten Yerseke, Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder

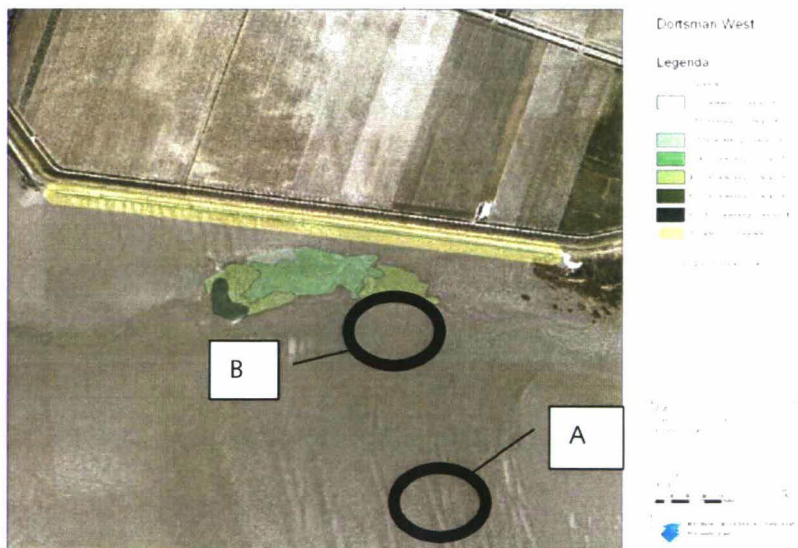
In 2012 is de uitvoering gepland van het dijktraject Breede Watering bewesten Yerseke, Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder. In dit traject is de zeegraslocatie Goesse Sas en Zandkreek Zuid (deels) aanwezig, zie de figuren 6 en 13. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven.

Op de zeegraskartering lijkt een grote hoeveelheid zeegras aanwezig (2.736 m²), in de praktijk is dit echter slechts 500 m² bij Goesse Sas welke eventueel in aanmerking komt voor verplaatsing zo bleek bij een veldbezoek in september 2009. In Zandkreek Zuid staat 0 m² in de werkstrook.



Figuur 6: Zeegraslocatie Goesse Sas (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)

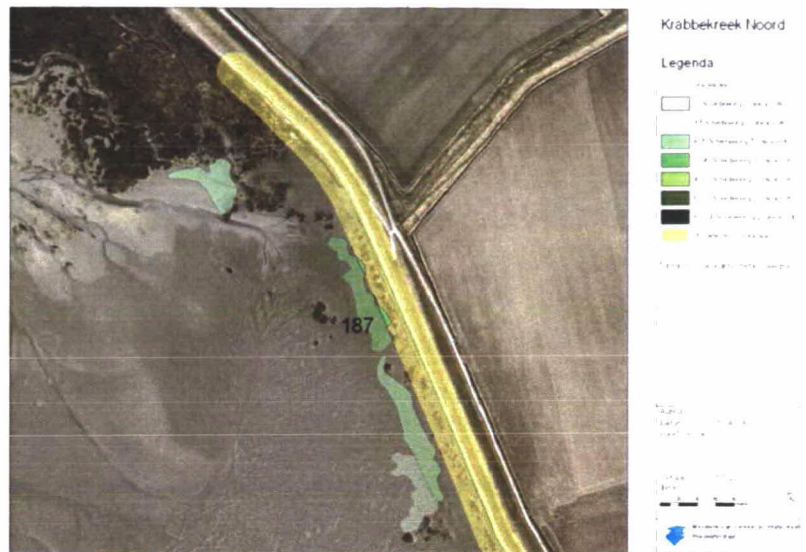
2.2.3. Nieuwe- Annex- Stavenissepolder



Figuur 7: Zeegraslocatie Dortsman West (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan), A is de mitigatielocatie Dortsman Noord van de zeegrasproef 2007, B is de mitigatielocatie Dortsman Noord van de zeegrasproef 2008

In 2012 is de uitvoering gepland van het dijktraject Nieuwe- Annex- Stavenissepolder. In dit traject is de zeegraslocatie Dortsman West aanwezig, zie figuur 7. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven, hierin is theoretisch geen zeegras aanwezig. Met een letter A en B zijn de mitigatielocaties Dortsman Noord van de proef in 2007 (A) en de proef in 2008 (B) weergegeven.

2.2.4. Oudepolder (Willempolder, Abraham Wissepolder)



Figuur 8: Zeegraslocatie Krabbekreek Noord (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)

In 2013 is de uitvoering gepland van het dijktraject Oudepolder. In dit traject is de zeegraslocatie Krabbekreek Noord aanwezig, zie figuur 8. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven, hierin is theoretisch 187 m² zeegras aanwezig. Tijdens een veldbezoek in september 2009 bleek het echter te gaan om 1.100 m². Van deze 1.100 m² staat circa 100 m² in de toekomstige werkstrook van de Willempolder, Abraham Wissepolder (uitvoering in 2011).

Ten zuidoosten van deze locatie is de mitigatielocatie Krabbekreek Noord uit de zeegrasproef 2008 gesitueerd.

2.2.5. Karelpolder, Nieuwlandepolder

In 2013 is de uitvoering gepland van het dijktraject Karelpolder, Nieuwlandepolder. In dit traject is de zeegraslocatie Oostdijk aanwezig, zie figuur 9. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven, hierin is theoretisch geen zeegras aanwezig.

2.2.6. Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder

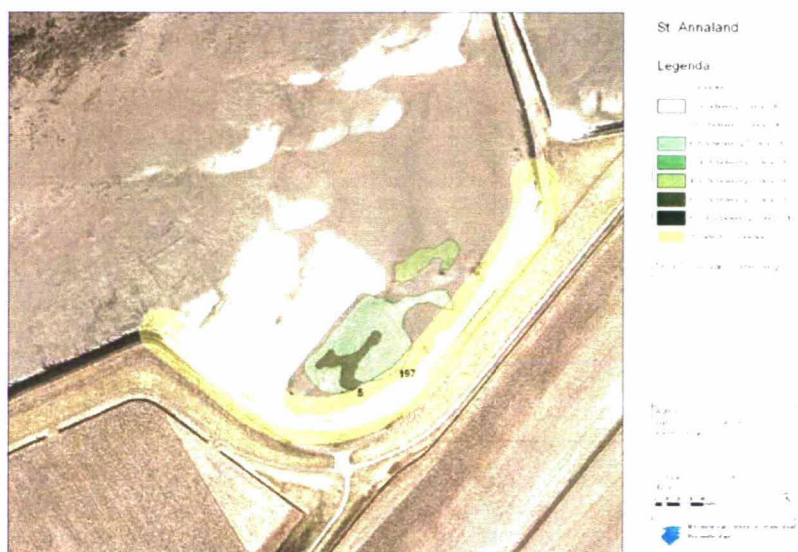
In 2014 is de uitvoering gepland van het dijktraject Moggershilpolder, Anna Vosdijkpolder. In dit traject is de zeegraslocatie Sint Annaland aanwezig, zie figuur 10. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven, hierin is theoretisch 202 m² zeegras aanwezig.

2.2.7. Nieuwe- Annex- Stavenissepolder, Noordpolder

In 2014 is de uitvoering gepland van het dijktraject Nieuwe- Annex- Stavenissepolder. In dit traject is de zeegraslocatie Dortsman Oost aanwezig, zie figuur 11. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven, hierin is theoretisch 34 m² zeegras aanwezig. Bij het veldbezoek in september 2009 blijkt echter geen zeegras aanwezig te zijn in de toekomstige werkstrook.



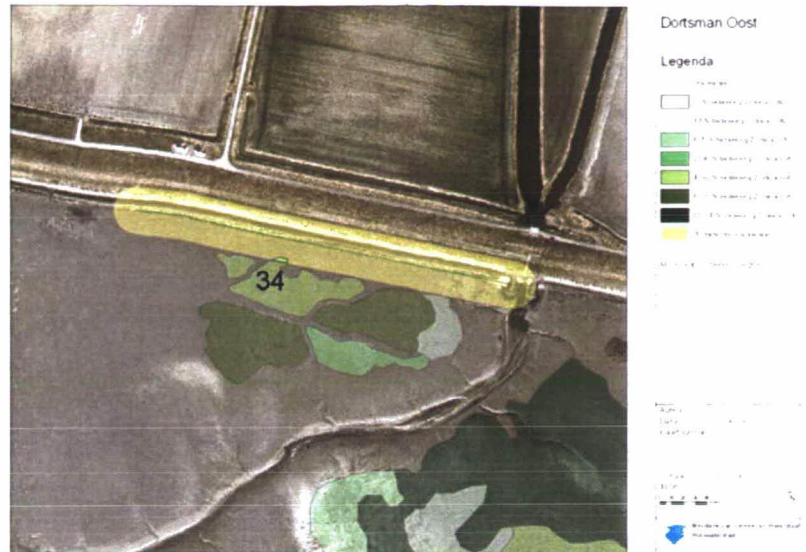
Figuur 9: Zeegraslocatie Oostdijk (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)



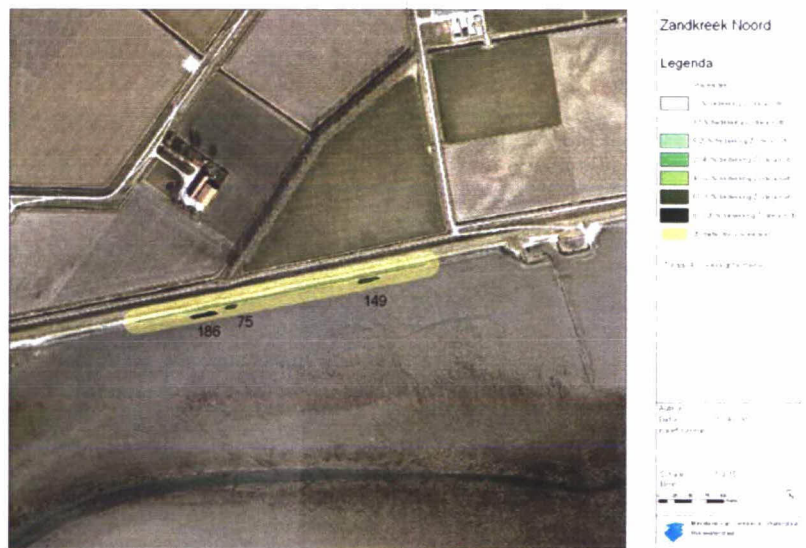
Figuur 10: Zeegraslocatie Sint Annaland (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)

2.2.8. Wilhelminapolder, Zandkreekdam, Jonkvrouw Anna Katspolder, Leendert Abrahamspolder

In 2014 is de uitvoering gepland van het dijktraject Wilhelminapolder, Zandkreekdam, Jonkvrouw Anna Katspolder, Leendert Abrahamspolder. In dit traject zijn de zeegraslocaties Zandkreekdam Noord en Zuid aanwezig, zie de figuren 12 en 13. Met geel is hierin de toekomstige werkstrook weergegeven, hierin is theoretisch 410 m² (Noord) en geen (Zuid) zeegras aanwezig. Bij het veldbezoek in september 2009 blijkt echter geen zeegras aanwezig te zijn in de toekomstige werkstrook.



Figuur 11: Zeegraslocatie Dortsman Oost (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)



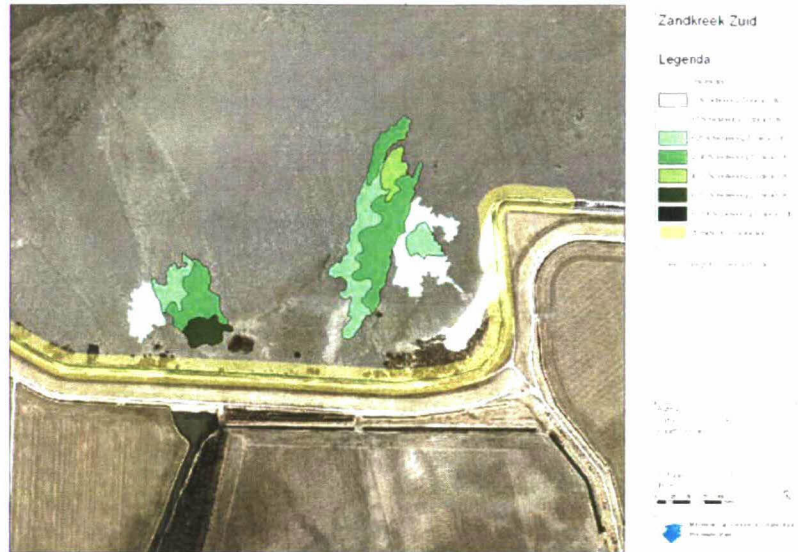
Figuur 12: Zeegraslocatie Zandkreek Noord (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)

2.2.9. Totale hoeveelheid te verplaatsen zeegras (theoretisch)

Bij het veldbezoek in september 2009 is geconcludeerd dat er drie locaties zijn waar verplaatsing nodig is, te weten:

- Viane-Oost 500 m²
- Goesse Sas 500 m²
- Krabbenkreek Noord 1.100 m²

In totaal dus 2.100 m² te verplaatsen zeegras.



Figuur 13: Zeegraslocatie Zandkreek Zuid (in geel is de toekomstige werkstrook van project Zeeweringen weergegeven; de getallen geven het aantal m² zeegras in de werkstrook aan)

2.3 Conclusie

Concreet betekent voornoemde dat het projectbureau Zeeweringen in 2009 het eerste zeegras zou moeten verplaatsen uit de toekomstige werkstrook bij Viane West en Viane Oost. Deze toekomstige werkstrook is echter gedurende de zeegrasproeven in 2007 en 2008 reeds leeggehaald, er zijn in het groeiseizoen 2008 echter enkele tientallen vierkante meters teruggegroeid in de werkstrook (op de donorlocatie Viane West uit 2007), hier zijn proeven in uitgevoerd. In september 2009 bleek er een veld van goede kwaliteit in Viane-Oost over het hoofd te zijn gezien. Deze 500 m² zijn middels RTK-GPS ingemeten door Rijkswaterstaat Dienst Zeeland en worden vóór de uitvoering van de dijkwerkzaamheden in maart 2010 verplaatst.

Na afloop van de werkzaamheden in de Oosterlandpolder brengt de opdrachtnemer van het traject tussen einde kreukelberm en einde werkstrook ter hoogte van de zeegrasvelden een schelpenlaag aan.

In 2010 wordt verder 100 m² uit de Krabbenkreek Noord (Willempolder, Abraham Wissepolder) verplaatst. In 2011 wordt dan 500 m² uit het Goesse Sas verplaatst en tot slot wordt in 2012 1.000 m² uit de Krabbenkreek Noord verplaatst.

In paragraaf 1.5.8 is reeds beschreven dat momenteel contracten van projectbureau Zeeweringen worden aanbesteed middels de E.M.V.I.-methode. Een aantal opdrachtnemers heeft hierbij aangegeven de werkstroken te kunnen minimaliseren. Dit betekent dat de zeegraslocaties Oostdijk (figuur 9, paragraaf 2.2.5) en Dortsman Oost (figuur 11, paragraaf 2.2.7) sowieso ontzien kunnen worden, er hoeft daar géén verplaatsing van zeegras plaats te vinden. In de andere trajecten is momenteel geen of dusdanig weinig zeegras aanwezig in werkstroken waardoor verplaatsing niet nodig is.

3. Vervolgonderzoek

3.1 Algemeen

In hoofdstuk 1 is reeds aangegeven dat er nog open einden zijn aangaande de verplaatsing van zeegras in de Oosterschelde. In dit hoofdstuk wordt geschetst welke onderzoeken er conform het huidige contract tussen AXZ en RU nog gaan plaatsvinden, welke extra onderzoeken er voor AXZ wenselijk zijn om afdoende kennis te hebben van het verplaatsen van zeegras als daadwerkelijke mitigerende maatregel en welke extra onderzoeken wenselijk zijn in het kader van de KRW ten behoeve van de afdeling AXW.

Daarnaast worden deze (extra) onderzoeken voorzien van een kostenplaatje en aan een (voorlopig) tijdpad gekoppeld.

3.2 Vervolgonderzoek conform huidige contract AXZ-RU

Het huidige contract voorziet nog in monitoring van de proef uit 2008 gedurende het groeiseizoen van 2009.

Het complete contract (ZLD-6606) bestaat uit de volgende componenten:

Het begeleiden van de zeegrasmitigaties in de Oosterschelde (vanaf de donorlocaties Slikken van Viane en Goesse Sas) naar de mitigatielocaties (Krabbekreek Noord, Krabbekreek Zuid en Rattekaai).

Voor fase 3 gelden als mitigatielocaties Dortsman Noord en Krabbekreek Zuid. Fase 3 en fase 4 zijn inmiddels afgerond.

De opdracht wordt gesplitst in een drietal fasen¹, te weten:

Fase 3: Monitoren vanaf april 2008 tot en met september 2008 van de zeegrasmitigaties zoals uitgevoerd in 2007, analyseren en rapporteren van de resultaten conform de gevraagde tussenrapportage in contract.

Fase 4: Fulltime begeleiden zeegrasmitigaties in mei / juni 2008 inclusief het uitvoeren van een nulmeting en rapporteren van de resultaten en bevindingen conform de gevraagde tussenrapportage in contract.

Fase 5: Monitoren in juli, augustus, september, oktober 2008 en januari, mei, juni, juli, augustus, september 2009 en analyseren en rapporteren van de resultaten conform gevraagde eindrapportage in contract.

¹ Fase 1 en fase 2 zijn reeds uitgevoerd conform contract ZLD-6470 en betreffen de zeegrasmitigaties zoals uitgevoerd in 2007

3.2.1. Variabelen te monitoren gedurende fase 3

- Zeegrasontwikkeling (aantal transplantatie-eenheden en bedekking): evaluatie van het succes. In augustus dient de monitoring iets te worden uitgebreid: dit betreft een schatting van algemene plantkenmerken zodat een vergelijking kan worden gemaakt met de donorpopulatie: ontwikkelen de planten zich normaal.
 - Met name in voorjaar en zomer: wadpieren, macroalgenbedekking, epifytenbedekking, grazers. Dit zijn de voornaamste factoren die het verplantingssucces kunnen beïnvloeden: op basis hiervan kunnen in de rapportages richtlijnen voor mitigaties worden gegeven: bijvoorbeeld, neemt het succes sterk af boven een bepaalde wadpiedichtheid, dan is duidelijk dat de antiwadpierbehandeling noodzakelijk is, en misschien zelfs in de zwaarste vorm (namelijk netten aanbrengen). Het kan ook zijn dat dit op de meest geëxponeerde locatie toch niet nodig is, dan kan bij toekomstige mitigaties worden afgezien van antiwadpiermaatregelen op dit soort locaties. Macroalgen, van de mitigatielocaties kan worden verwacht dat macroalgen geen probleem zijn; het kan echter gebeuren dat er toch grote hoeveelheden indrijven, of zich lokaal ontwikkelen, dit dient gemonitord te worden. Epifytenbedekking: dit zou met name op de beschutte locatie (Krabbekreek Zuid) een probleem kunnen zijn. Als de planten teveel bedekt worden met epifyten krijgen ze onvoldoende licht, en kunnen ze zelfs te zwaar worden (de bladeren gaan plat op de grond liggen). Grazers kunnen dit tegenhouden (met grazers worden grazers van epifyten bedoeld, zoals wadslakjes en alikruiken; het zeegras zelf wordt niet / nauwelijks gegraasd, behalve door met name rotganzen, deze zijn echter al weg op het tijdstip van aanplanten). Door beide, zowel epifytenbedekking en hoeveelheid epifytengrazers te schatten, kan er, mocht epifytenbedekking een probleem zijn, worden gezien op welk type locaties dit is, en of het probleem te maken heeft met de afwezigheid van grazers; op grond van deze informatie kunnen in de rapportages de richtlijnen voor mitigatie in de toekomst worden aangescherpt met betrekking tot de locatiekeuze, maar misschien ook verkennen of meetransplanteren van grazers een optie is.
 - Sedimentontwikkeling: wadpierreliëf, erosie/sedimentatiesnelheden (ook nulmeting)
Het wadpierreliëf ontstaat niet alleen door een bepaalde dichtheid van wadpieren, maar vooral ook door de waterdynamiek: bij lage waterdynamiek kan de wadplaat een maanlandschap worden, en dit is waarschijnlijk de belangrijkste factor die het succes van mitigaties in de Oosterschelde bepaalt. Erosie / sedimentatiesnelheden: van de mitigatieplekken kan worden verwacht dat ze niet of nauwelijks eroderen of sedimenteren. Toch is het goed dit te meten, omdat dit niet zeker is en snelle erosie of sedimentatie kan tot zeegrassterfte leiden. Sterke erosie heeft bovendien implicaties voor het ingegraven net: dit zou vrij kunnen komen te liggen, en moet dan verwijderd worden.
-

-
- Sedimentsamenstelling (ook nulmeting): het gaat hier om de hoeveelheid slib ten opzichte van zand, en om het organisch stofgehalte. Deze factoren zijn waarschijnlijk van invloed op de wadpierendichtheid, en daarnaast vormen ze in veel gevallen een indicatie voor de waterdynamiek ter plaatse. Ze geven dus een typologie van de plek met betrekking tot voor zeegras relevante factoren. Hierdoor kunnen de successen en mislukkingen beter begrepen worden, en kunnen tevens de richtlijnen voor mitigatie, met name locatiekeuze worden verbeterd: bepaalde types bodem zouden minder geschikt kunnen zijn dan andere (niet voor het zeegras direct, maar voor het type milieu dat ze vertegenwoordigen: veel/weinig waterdynamiek veel/weinig wadpierreliëf).
 - Daarnaast eenmalig: coördinaten en hoogteligging, X, Y en Z van de locaties en de afzonderlijke transplantatie-eenheden inmeten met behulp van dGPS/RTK. Dit is vanzelfsprekend om de (hoogte-) ligging van de plots te kennen. Hoogte t.o.v. NAP is belangrijk voor zeegras.

3.2.2. Randvoorwaarden gedurende fase 4

- De gehele fase 4 (maximaal 15 werkdagen) dient één persoon de zeegrasmitigaties fulltime te begeleiden. Deze persoon dient elke werkdag aanwezig te zijn op de mitigatielocatie(s) gedurende de uitvoering van de proef en minimaal één maal per werkdag een bezoek te brengen aan de donorlocatie(s) als daar zeegras wordt geroid.
- De voornoemde persoon dient deel te nemen aan de door de projectbegeleider te beleggen overleggen met de aannemer (maximaal 6 maal).

3.2.3. Variabelen te monitoren gedurende fase 5

- Zeegrasontwikkeling (aantal transplantatie-eenheden en bedekking): evaluatie van het succes. In augustus dient de monitoring iets te worden uitgebreid: dit betreft een schatting van algemene plantkenmerken zodat een vergelijking kan worden gemaakt met de donorpopulatie: ontwikkelen de planten zich normaal.
 - Met name in voorjaar en zomer: wadpieren, macroalgenbedekking. Dit zijn de voornaamste factoren die het verplantingssucces kunnen beïnvloeden: op basis hiervan kunnen in de rapportages richtlijnen voor mitigaties worden gegeven: bijvoorbeeld, neemt het succes sterk af boven een bepaalde wadpierendichtheid, dan is duidelijk dat de antiwadpierrehandeling noodzakelijk is, en misschien zelfs in de zwaarste vorm (namelijk netten aanbrengen). Het kan ook zijn dat dit op de meest geëxponeerde locatie toch niet nodig is, dan kan bij toekomstige mitigaties worden afgezien van antiwadpierremaatregelen op dit soort locaties. Macroalgen, van de mitigatielocaties kan worden verwacht dat macroalgen geen probleem zijn; het kan echter gebeuren dat er toch grote hoeveelheden indrijven, of zich lokaal ontwikkelen, dit dient gemonitord te worden.
-

-
- Sedimentontwikkeling: wadpierreliëf, erosie/sedimentatiesnelheden (ook nulmeting)
Het wadpierreliëf ontstaat niet alleen door een bepaalde dichtheid van wadpieren, maar vooral ook door de waterdynamiek: bij lage waterdynamiek kan de wadplaat een maanlandschap worden, en dit is waarschijnlijk de belangrijkste factor die het succes van mitigaties in de Oosterschelde bepaalt. Erosie / sedimentatiesnelheden: van de mitigatieplekken kan worden verwacht dat ze niet of nauwelijks eroderen of sedimenteren. Toch is het goed dit te meten, omdat dit niet zeker is en snelle erosie of sedimentatie kan tot zeegrassterfte leiden. Sterke erosie heeft bovendien implicaties voor het ingegraven net: dit zou vrij kunnen komen te liggen, en moet dan verwijderd worden.
 - Daarnaast eenmalig: coördinaten en hoogteligging, X, Y en Z van de locaties en de afzonderlijke transplantatie-eenheden inmeten met behulp van dGPS/RTK. Dit is vanzelfsprekend om de (hoogte-)ligging van de plots te kennen. Hoogte t.o.v. NAP is belangrijk voor zeegras.

3.3 Vervolgonderzoeken 2009 en begin 2010

In 2009 zullen een aantal vervolgonderzoeken plaatsvinden welke een uitloop hebben tot begin 2010:

- Fase 3b: eenmalig monitoren aanplant 2007 in 2009.
- Fase 5b: monitoren tissue-contents.
- Fase 5c: metingen aan bestaande aanplant.

3.3.1. Fase 3b (monitoren aanplant 2007 in 2009)

Zeegrasvelden zijn dynamisch: jaar- tot jaarverschillen kunnen groot zijn. Klein zeegras is een meerjarige plant die als wortelstok de winter overleefd. Voor de duurzame ontwikkeling van een zeegrasveld is het dan ook noodzakelijk dat juist ook die wortelstokken de kans krijgen zich ter plaatse goed te vestigen. Gezien de ontwikkelingen in 2007 en 2008 lijkt het er op dat dit meer dan één jaar kan duren. Het is daarom belangrijk om meer dan één jaar te monitoren, zodat de mate van succes beter kan worden ingeschat en er zicht komt op de duurzaamheid van de aanplant en eventuele langere termijneffecten. Van de Dortsman Noord locatie wordt geen grote overleving in 2009 verwacht, Krabbenkreek Zuid heeft zich in 2008 goed ontwikkeld. In 2009 zullen de proeflocaties uit 2007 nog eenmaal gemonitord worden.

Basisfactoren zijn: plantbedekking en -oppervlak, macroalgen-ontwikkeling, wadpiedichtheid en -relief, hoogte, en bodemvocht. Omdat de doelstelling van AXZ er op gericht is om een duurzame populatie klein zeegras terug te brengen en die van AXW is om het huidige areaal te laten uitgroeien tot een groter oppervlak op meerdere plaatsen dan momenteel aanwezig is dit meerjarige volgen van de aanplanten en de genoemde analyses een essentieel punt voor 2009.

3.3.2. Tissue-contents en bodemchemie

i) Tissue-contents

Bij de langjarige overleving van het (klein) zeegras spelen de wortelstokken een essentiële rol. Daarin worden aan het eind van de zomer de reserves opgeslagen waarmee de planten het volgende voorjaar weer opnieuw uitgroeien. Het aanleggen van voldoende voorraad in de wortelstokken is dan ook cruciaal. Voor een beter begrip van de overlevingskansen van het zeegras via de wortelstokken is het belangrijk om enkele belangrijke tissue-contents in de zeegrasplanten te analyseren. Daarbij zal met name naar het suikergehalte van worteldelen en naar de verhoudingen tussen het C, N en P gehalte in de bladeren worden gekeken, omdat dit veel zegt over respectievelijk de hergroeipotentie en nutriëntenstatus van de planten. Metingen van dit jaar zullen uitsluitsel geven over de toepassingswaarde van deze metingen. Naar verwachting worden deze analyses in februari of maart 2009 afgerond.

Dit zou vervolgens in de aanplanten-2008 en een aantal natuurlijke standplaatsen dienen te gebeuren. Deze analyses worden 2 x per jaar uitgevoerd, eenmaal bij aanvang van het groeiseizoen en eenmaal aan het eind van het groeiseizoen.

Te meten tissue contents: totaal suiker per eenheid rhizoom. Eventueel ook N en P voor nutriëntenstatus.

Timing: in maart (namelijk vóór er sprake is van enige groei), proberen met RTK-dgps plek terug te vinden en paar rhizomen uitgraven; aan het einde van het groeiseizoen, dus eind september ongeveer.

ii) Bodemchemie

Metingen zijn erg arbeidsintensief zodat alleen op een selectie van de locaties gemeten kan worden. Daarom moet de doelstelling goed worden bepaald: kan bodemchemie succes van de aanplanten en uitgroeï bepalen, gefocust op wel of niet schelpenbehandeling.

Logische keuze lijkt dan:

- Krabbenkreek Zuid (2007 en 2008): vergelijking wel/niet succesvol binnen schelpenbehandeling. Omdat er dan de vraag blijft wat er eerder is: de bodemchemie of het zeegras (met andere woorden de aanwezigheid van het zeegras kan ook de bodemchemie veranderd hebben), moet dit worden aangevuld met enkele locaties buiten de plots, maar er dicht bij.
- Indien er ruimte voor is is aanvulling met Rattenkaai waardevol omdat daar in de plots zonder schelpenbehandeling is aangeplant zonder veel bodemomwoeling.²

De timing van voornoemde metingen: maart en eind augustus 2009.

² De metingen op locatie Rattkeai worden gefinancierd door RU en NIOO

3.4 Financiën

De tot op heden gedane uitgaven aan de verplaatsing van zeegras en het onderzoek staan weergegeven in tabel 1. De afdeling AXW heeft hieraan een bijdrage geleverd van € 69.996,00 exclusief BTW.

| Omschrijving | | Kosten in € |
|---|--|---------------------|
| Schelpenproef Yerseke (april 2007) | | 18.400,00 |
| a. | <i>Uitvoering firma BTL</i> | 2.600,00 |
| b. | <i>Monitoring RU</i> | 15.800,00 |
| ZLD-6470 (zeegrasproef 2007 door RU) | | 105.560,00 |
| 1. | <i>Begeleiden uitvoering BTL en 1^e monitoring</i> | 19.800,00 |
| 2. | <i>Monitoring</i> | 81.860,00 |
| A. | <i>Meerwerkstaat ZLD-6470A (extra begeleiding)</i> | 3.900,00 |
| ZLD-6476 (uitvoering zeegrasproef 2007) | | 108.491,20 |
| | <i>Uitvoering firma BTL</i> | 106.193,00 |
| A. | <i>Meerwerkstaat ZLD-6476A (extra werkzaamheden)</i> | 2.298,20 |
| ZLD-6583 (uitvoering zeegrasproef 2008) | | 168.987,39 |
| | <i>Uitvoering firma BTL</i> | 168.505,89 |
| A. | <i>Meerwerkstaat ZLD-6583A (extra schelpenplots)</i> | 481,50 |
| ZLD-6606 (zeegrasproef 2008 door RU) | | 497.017,00 |
| 3. | <i>Monitoren proef 2007 tot eind 2008</i> | 59.505,00 |
| 3b. | <i>Monitoren proef 2007 in groeiseizoen 2009</i> | 15.631,00 |
| 4. | <i>Begeleiden uitvoering BTL</i> | 20.055,00 |
| 5. | <i>Monitoren proef 2008 tot eind 2009</i> | 309.050,00 |
| 5b. | <i>Monitoren tissue-contents</i> | 42.056,00 |
| 5c. | <i>Metingen bestaande aanplant en bodemchemie</i> | 27.940,00 |
| 001. | <i>Meerwerkstaat 001, wijziging opleverdata</i> | 0,00 |
| 002. | <i>Meerwerkstaat 002, zie fasen 3b, 5b en 5c</i> | 0,00 |
| 003. | <i>Meerwerkstaat 003, extra veldwerkzaamheden</i> | 4.780,00 |
| Passende beoordeling zeegrasproef 2007 | | 5.000,00 |
| Passende beoordeling zeegrasproef 2008 | | 5.000,00 |
| Totaal (exclusief BTW) | | 908.455,59 |
| | <i>BTW (19%)</i> | 172.606,56 |
| Totaal (inclusief BTW) | | 1.081.062,15 |

Tabel 1: Uitgaven zeegrasproef tot einde contract ZLD-6606 (eindigt voorjaar 2010, RU staat voor Radboud Universiteit)

4. Werkzaamheden 2010

4.1 Uitvoering zeegrasmusmitigaties in 2010

In 2010 wordt zeegras verplaatst vanuit Viane-Oost en vanuit Krabbenkreek Noord (zie hoofdstuk 2).

4.1.1 Verplaatsing Viane-Oost naar Rattekaai (Roelshoek)

De volgende werkzaamheden vinden plaats in maart 2010:

Donorlocatie Viane-Oost:

- het "blind" opnemen van zoden, ingemeten met GPS in najaar 2009, in eenheden van 0,75 x 1,50 meter;
- het afwerken van de achterblijvende locatie waar zoden zijn verwijderd;
- het verplaatsen van de zoden naar de mitigatielocaties;
- het verzorgen van de zoden gericht op het tegengaan van uitdroging;
- het aanbrengen van twee extra schelpenstroken van 10 m aan de buitenzijde van het geogste zeegras, direct grenzend aan het bestaande zeegras veld (opgelet dit wordt uitgevoerd na 1 oktober 2010).

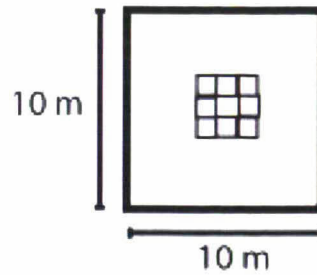
Mitigatielocatie Rattekaai (Roelshoek):

- het uitzetten en inrichten van de plots waar de zoden worden geplaatst;
- het prepareren van de mitigatielocatie door middel van het aanbrengen van een schelpenlaag op een diepte van 20 cm en met een dikte van 7 cm;
- het aanbrengen van de zoden volgens een tweetal principe patronen ('open cirkel' en 'kansrijk', zie paragraaf 2.3.1);
- het markeren van de plots op de hoekpunten.

De 500 m² zeegras afkomstig van de donorlocatie Viane-Oost wordt verplaatst naar de mitigatielocatie Roelshoek. Er worden in totaal 30 plots aangelegd. De plots worden aangelegd volgens twee modellen: het oude 'dambord'-model met 5 zoden (kansrijk) zoals aangelegd gedurende de proeven van 2007 en 2008 (zie figuur 3) en het nieuwe model, de 'open cirkel'. Deze laatste betreft 8 zoden in een 'cirkel' met een open hart in het midden (zie figuur 14). De plots zijn allen circa 4,5 m x 4,5 m.

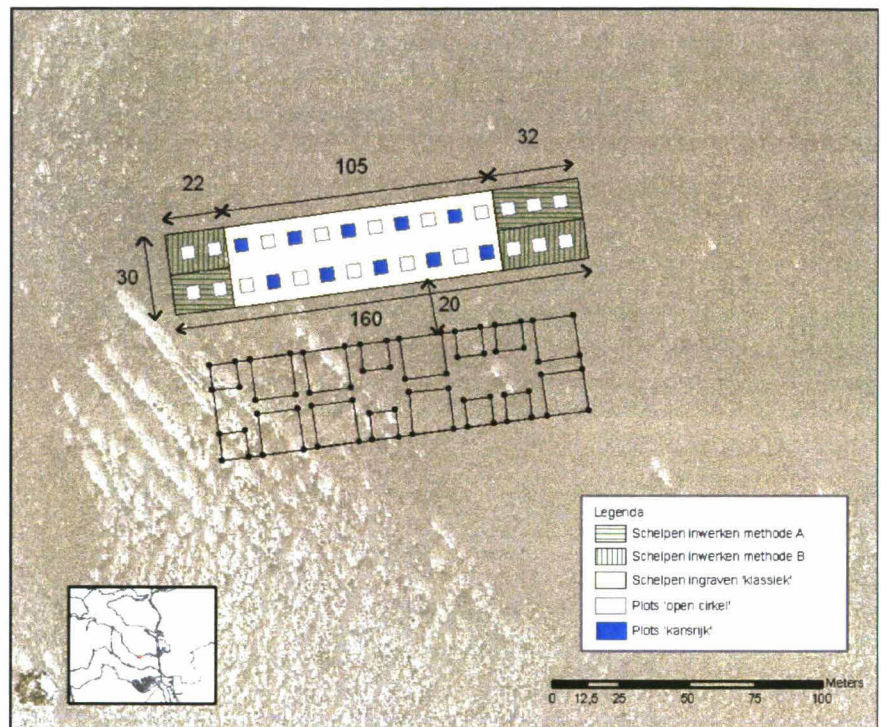
De plots worden op locatie Roelshoek aangebracht zoals aangegeven in figuur 15.

Op Roelshoek wordt gedurende de uitvoering bekeken of het minder arbeidsintensieve inwalsen van een schelpenlaag kans van slagen heeft.



□ Klein zeegras 1.5 x 1.5 m

Figuur 14: Open cirkel-model



Figuur 15: Wijze van aanbrengen zeegras op locatie Rattekaai (Roelshoek) in maart 2010, de zwarte lijnen 20 meter onder de nieuw te realiseren plots is de aanplant uit 2008

4.1.2. Verplaatsing op Krabbenkreek-Noord

De werkzaamheden vinden plaats in mei-juni 2010:

Donor locatie Willempolder, Abraham Wissepolder (Krabbenkreek-noord):

- het opnemen van zoden in eenheden van 0,75 x 1,50 meter;
- het afwerken van de achterblijvende locatie waar zoden zijn verwijderd;
- het verplaatsen van de zoden naar de mitigatielocaties;
- het verzorgen van de zoden gericht op het tegengaan van uitdroging.

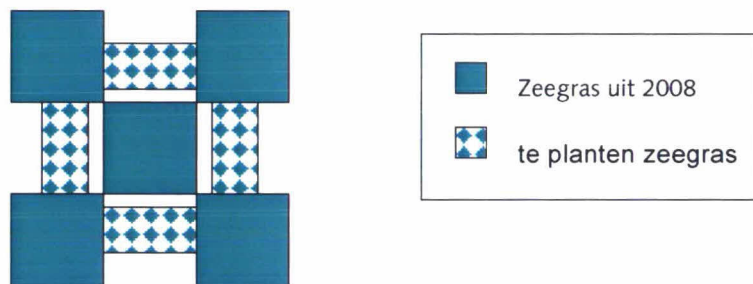
Mitigatie locatie Krabbenkreek-noord:

- het uitzetten en inrichten van de plots waar de zoden worden geplaatst;
- het prepareren van de mitigatielocatie door middel van het aanbrengen van een schelpenlaag op een diepte van 20 cm en met een dikte van 7 cm;
- het aanbrengen van zoden volgens het patroon "open cirkel" en het versterken van 2 matige plots uit 2008 (zie paragraaf 2.3.1);
- het markeren van de plots op de hoekpunten.

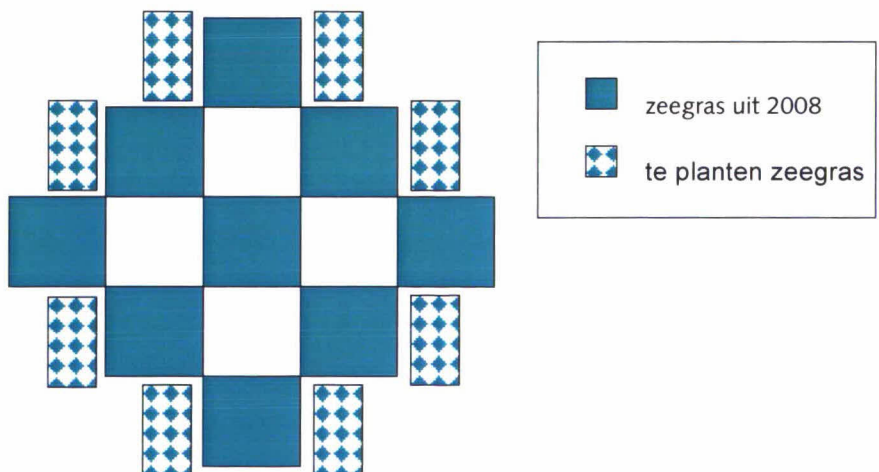
De 100 m² zeegras afkomstige van de donorlocatie Willempolder, Abraham Wissepolder (Krabbenkreek Noord) wordt verplaatst naar de mitigatielocatie Krabbenkreek Noord.

Het zeegras wordt gebruikt om 5 'open cirkel' plots (figuur 14) aan te leggen en 2 matige plots uit 2008 te versterken. In figuur 16 is weergegeven hoe de 'kansrijke' plot uit 2008 wordt versterkt. In figuur 17 is weergegeven hoe de 'veilige' plot uit 2008 wordt versterkt.

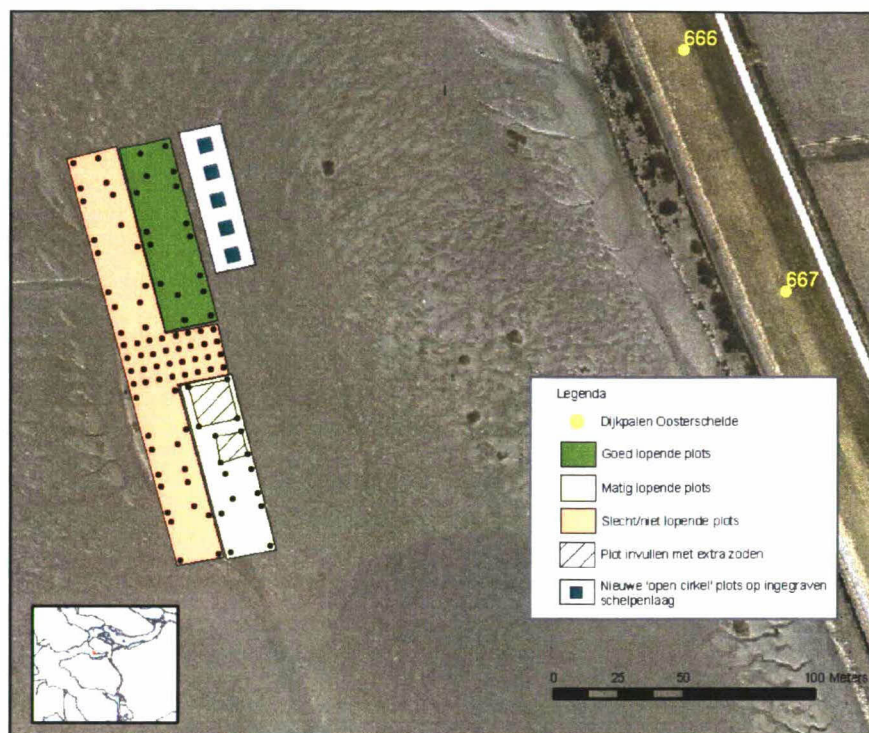
De plots worden op locatie Krabbenkreek Noord aangebracht zoals aangegeven in figuur 18.



Figuur 16: Versterken 'kansrijke' plot



Figuur 17: Versterken 'veilige' plot



Figuur 18: Wijze van aanbrengen zeegras op locatie Krabbenkreek Noord in juni 2010

4.2 Begeleiding en monitoring zeegrasmitigaties 2010

Het nog af te sluiten contract voor begeleiding en monitoring in 2010 bestaat uit de volgende componenten:

Het begeleiden van de zeegrasmitigaties in de Oosterschelde (vanaf de donorlocaties Slikken van Viane (Viane-Oost) en Krabbenkreek Noord) naar de mitigatielocaties (Rattekaai (Roelshoek) en Krabbekreek Noord). Voor fase 6 gelden als mitigatielocaties Rattekaai (Roelshoek), Dortsman Noord, Krabbenkreek Noord en Krabbekreek Zuid.

De opdracht wordt gesplitst in een drietal fasen³, te weten:

Fase 6: Monitoren vanaf april 2010 tot en met april 2011 van de zeegrasmitigaties zoals uitgevoerd in 2007 en 2008, analyseren en rapporteren van de resultaten conform de gevraagde tussenrapportage in contract.

Fase 7: Fulltime begeleiden zeegrasmitigaties in maart 2010 en in mei / juni 2010 inclusief het uitvoeren van een nulmeting en rapporteren van de resultaten en bevindingen conform de gevraagde tussenrapportage in contract. Daarnaast het begeleiden van het aanbrengen van extra schelpen buiten de werkstrook in Viane-Oost begin oktober 2010.

Fase 8: Monitoren in juli, augustus, september, oktober 2010 en januari, mei, juni, juli, augustus, september 2011 en analyseren en rapporteren van de resultaten conform gevraagde eindrapportage in contract.

³ Fase 1 tot en met fase 5 zijn reeds uitgevoerd conform contracten ZLD-6470 en ZLD-6606 en betreffen de zeegrasmitigaties zoals uitgevoerd in 2007 en 2008 inclusief aanvullende experimenten

Variabelen te monitoren gedurende fase 6 en fase 8:

- Zeegrasontwikkeling (aantal transplantatie-eenheden en bedekking): evaluatie van het succes. In augustus dient de monitoring iets te worden uitgebreid: dit betreft een schatting van algemene plantkenmerken zodat een vergelijking kan worden gemaakt met de donorpopulatie: ontwikkelen de planten zich normaal.
 - Met name in voorjaar en zomer: wadpieren, macroalgenbedekking, epifytenbedekking, grazers. Dit zijn de voornaamste factoren die het verplantingssucces kunnen beïnvloeden: op basis hiervan kunnen in de rapportages richtlijnen voor mitigaties worden gegeven: wadpiedichtheid, reeds is duidelijk dat de antiwadpiederbehandeling noodzakelijk is middels schelpenbehandeling. Het kan ook zijn dat dit op de meest geëxponeerde locatie toch niet nodig is, dan kan bij toekomstige mitigaties worden afgezien van antiwadpiedermaatregelen op dit soort locaties. Macroalgen, van de mitigatielocaties kan worden verwacht dat macroalgen geen probleem zijn; het kan echter gebeuren dat er toch grote hoeveelheden indrijven, of zich lokaal ontwikkelen, dit dient gemonitord te worden. Epifytenbedekking: dit zou met name op de beschutte locatie (Krabbekreek Zuid) een probleem kunnen zijn. Als de planten teveel bedekt worden met epifyten krijgen ze onvoldoende licht, en kunnen ze zelfs te zwaar worden (de bladeren gaan plat op de grond liggen). Grazers kunnen dit tegenhouden (met grazers worden grazers van epifyten bedoeld, zoals wadslakjes en alikruiken; het zeegras zelf wordt niet / nauwelijks gegraasd, behalve door met name rotganzen, deze zijn echter al weg op het tijdstip van aanplanten). Door beide, zowel epifytenbedekking en hoeveelheid epifytengrazers te schatten, kan er, mocht epifytenbedekking een probleem zijn, worden gezien op welk type locaties dit is, en of het probleem te maken heeft met de afwezigheid van grazers; op grond van deze informatie kunnen in de rapportages de richtlijnen voor mitigatie in de toekomst worden aangescherpt met betrekking tot de locatiekeuze, maar misschien ook verkennen of meetransplanteren van grazers een optie is.
 - Sedimentontwikkeling: wadpierreliëf, erosie/sedimentatiesnelheden (ook nulmeting)
Het wadpierreliëf ontstaat niet alleen door een bepaalde dichtheid van wadpieren, maar vooral ook door de waterdynamiek: bij lage waterdynamiek kan de wadplaat een maanlandschap worden, en dit is waarschijnlijk de belangrijkste factor die het succes van mitigaties in de Oosterschelde bepaalt. Erosie / sedimentatiesnelheden: van de mitigatieplekken kan worden verwacht dat ze niet of nauwelijks eroderen of sedimenteren. Toch is het goed dit te meten, omdat dit niet zeker is en snelle erosie of sedimentatie kan tot zeegrassterfte leiden. Sterke erosie heeft bovendien implicaties voor het ingegraven net: dit zou vrij kunnen komen te liggen, en moet dan verwijderd worden.
-

-
- Sedimentsamenstelling (ook nulmeting): het gaat hier om de hoeveelheid slib ten opzichte van zand, en om het organisch stofgehalte. Deze factoren zijn waarschijnlijk van invloed op de wadpierendichtheid, en daarnaast vormen ze in veel gevallen een indicatie voor de waterdynamiek ter plaatse. Ze geven dus een typologie van de plek met betrekking tot voor zeegras relevante factoren. Hierdoor kunnen de successen en mislukkingen beter begrepen worden, en kunnen tevens de richtlijnen voor mitigatie, met name locatiekeuze worden verbeterd: bepaalde types bodem zouden minder geschikt kunnen zijn dan andere (niet voor het zeegras direct, maar voor het type milieu dat ze vertegenwoordigen: veel/weinig waterdynamiek veel/weinig wadpierreliëf).
 - Daarnaast eenmalig: coördinaten en hoogteligging, X, Y en Z van de locaties en de afzonderlijke transplantatie-eenheden inmeten met behulp van GPS/RTK. Dit is vanzelfsprekend om de (hoogte-) ligging van de plots te kennen. Hoogte t.o.v. NAP is belangrijk voor zeegras.
 - Tissue-monsters: in de gebieden Rattekaai (Roelshoek) locatie 2008 en locatie 2010, Krabbenkreek-Noord locatie 2008 en locatie 2010 en Krabbenkreek-Zuid locatie 2007 en locatie 2008 moet in 4 plots per gebied per jaar (in totaal dus 20 plots) tweemaal in respectievelijk het najaar en het voorjaar een tissue-monster van de worteldelen worden genomen ten behoeve van de status reserves. De precieze aanpak en invulling worden nader bepaald als de analyses van 2009 beschikbaar zijn.

Randvoorwaarden gedurende fase 7:

- Tijdens de uitvoering van de zeegrasmitigaties in de gehele fase 7 (maximaal 20 werkdagen) dient één persoon deze mitigaties fulltime te begeleiden. Deze persoon dient elke werkdag aanwezig te zijn op de mitigatielocatie(s) gedurende de uitvoering van de proef en minimaal één maal per werkdag een bezoek te brengen aan de donorlocatie(s) als daar zeegras wordt gerooid.
- De voornoemde persoon dient deel te nemen aan de door de projectbegeleider te beleggen overleggen met de aannemer (maximaal 10 maal).
- In het veld begeleiden van het inbrengen van twee stroken schelpen tegen de rand van het zeegrasveld in Viane-Oost.

Extra randvoorwaarde gedurende fase 8:

- Het volgen van de ontwikkelingen in de aangebrachte extra schelpenzones in Viane-Oost ná oktober 2010. Het betreft het meten van de uitgroei van zeegras in de schelpenzones en aan weerszijden hiervan op de delen waar geen schelpen aangebracht zijn (over een lengte van 50 m, dus totaal 200 m). Gemeten moet worden de mate van uitgroei via GPS/RTK door de grens van het oude veld en de mate van uitgroei aan het eind van de zomer (september 2011) in kaart te brengen. Verder moet de dichtheid (% bedekking) worden bepaald in het oude veld en in de uitgegroeide delen. In de schelpenzone en in de controlezones (over een breedte van 5 m parallel aan het zeegrasveld) moet het aantal wadpiëren/m² worden bepaald als mede de mate van reliëf. Tenslotte moet de groei van macroalgen in de zones beschreven worden.
-

4.3 Financiën

In tabel 2 staan de geraamde kosten met betrekking tot de uit te voeren werkzaamheden in 2010 (en deels doorlopend in 2011). Voor zowel het contract met betrekking tot de uitvoering van de werkzaamheden (zie 4.1) als het contract met betrekking tot begeleiding en monitoring (zie 4.2) is offerte aangevraagd, deze worden medio januari 2010 verwacht.

De afdeling AXW heeft een financiële bijdrage circa € 88.000,00 exclusief BTW gedaan voor (extra) onderzoek en monitoring en daarnaast de aanvullende schelpenproef.

| Omschrijving | | Kosten in € |
|---|---|--------------------|
| 31033864 (uitvoering verplaatsingen 2010) | | 115.000,00 |
| 31034252 (begeleiding en monitoring 2010) | | 150.000,00 |
| 1. | <i>Begeleiden uitvoering en basis monitoring (AXZ)</i> | 62.000,00 |
| 2. | <i>Extra onderzoek, monitoring, schelpenproef (AXW)</i> | 88.000,00 |
| Passende beoordeling verplaatsingen 2010 | | 5.000,00 |
| Totaal (exclusief BTW) | | 270.000,00 |
| | <i>BTW (19%)</i> | <i>51.300,00</i> |
| Totaal (inclusief BTW) | | 321.300,00 |

Tabel 2: Geraamde kosten zeegrasmusmitigaties 2010

5. Werkzaamheden 2011-2015

5.1 Werkzaamheden 2011

In 2011 wordt zeegras verplaatst vanuit de werkstrook van de Wilhelminapolder, Oostbevelandpolder (Goesse Sas), hoogstwaarschijnlijk naar Rattekaai (Roelshoek). In het kader van de KRW (doelstellingen vanuit AXW) kan wellicht nog een nieuwe locatie in de Oosterschelde worden gekozen, dit wordt in de loop van 2010 duidelijk. Het gaat om 500 m².

5.2 Werkzaamheden 2012

In 2012 wordt zeegras verplaatst vanuit de werkstrook van de Oudepolder (Krabbenkreek Noord), hoogstwaarschijnlijk intern Krabbenkreek Noord. Het gaat om 1.000 m².

5.3 Werkzaamheden 2013-2015

In de periode 2013-2015 volgens zeegrastrajecten waar geen of nauwelijks zeegras staat. Er vinden dan geen verplaatsingen plaats, dit zeegras wordt vergraven. Wel wordt eventueel een schelpbehandeling toegepast na afloop van de dijkwerkzaamheden.

Elk jaar worden de werkstroken bekeken op voorkomen van zeegras om – indien er opeens wel veel zeegras voorkomt – hierop te kunnen anticiperen.

5.4 Financiën

In tabel 3 staan de geraamde kosten met betrekking tot de uit te voeren werkzaamheden in 2011 en 2012 en het monitoren van de werkstroken tot en met 2014.

De afdeling AXW heeft voorlopig een financiële bijdrage gereserveerd van circa € 40.000,00 exclusief BTW voor 2012. De bijdrage voor 2011 is reeds opgenomen in het nog af te sluiten contract voor de verplaatsingen in 2010 (het gaat dan ook om € 40.000,00 exclusief BTW van de in totaal bijgedragen € 88.000,00 in dit contract).

Het verplaatsen van zeegras wordt geraamd op circa € 200,00 per vierkante meter exclusief fulltime begeleiding in het veld.

| Omschrijving | | Kosten in € |
|--|---|-------------------|
| Uitvoering verplaatsingen 2011 | | 115.000,00 |
| a. | Uitvoering verplaatsingen (500 m ²) | 100.000,00 |
| b. | Begeleiding verplaatsingen | 15.000,00 |
| Uitvoering verplaatsingen 2012 | | 270.000,00 |
| a. | Uitvoering verplaatsingen (1.000 m ²) | 200.000,00 |
| b. | Begeleiding verplaatsingen | 30.000,00 |
| c. | Extra onderzoek, monitoring (AXW) | 40.000,00 |
| Passende beoordeling verplaatsingen 2011 | | 5.000,00 |
| Passende beoordeling verplaatsingen 2012 | | 5.000,00 |
| Monitoren werkstroken 2013 | | 4.000,00 |
| Monitoren werkstroken 2014 | | 4.000,00 |
| Totaal (exclusief BTW) | | 403.000,00 |
| | BTW (19%) | 76.570,00 |
| Totaal (inclusief BTW) | | 479.570,00 |

Tabel 3: Geraamde kosten zeegrasmusmitigaties 2011-2015

5.5 Totale kosten zeegrasmusmitigaties project Zeeweringen (AXZ) en AXW

De totale kosten van de zeegrasmusmitigaties komen dan (grotendeels geraamd) neer op 1,6 miljoen euro exclusief BTW zoals weergegeven in tabel 4.

| Omschrijving | | Kosten in € |
|--|-----------|---------------------|
| Uitvoering verplaatsingen 2007 en 2008 (§ 3.4) | | 908.455,59 |
| Uitvoering verplaatsingen 2010 (§ 4.3) | | 270.000,00 |
| Werkzaamheden 2011-2015 (§ 5.4) | | 403.000,00 |
| Totaal (exclusief BTW) | | 1.581.455,59 |
| | BTW (19%) | 300.476,56 |
| Totaal (inclusief BTW) | | 1.881.932,15 |

Tabel 4: Totaalkosten zeegrasmusmitigaties AXZ en AXW

Grofweg kost het versterken van 1 kilometer dijk ongeveer 1 miljoen euro. De "zeegrastrajecten" liggen allen in de Oosterschelde, hier wordt in de periode 2006 tot en met 2015 in totaal circa 200 kilometer dijk versterkt wat dan neerkomt op 200 miljoen euro exclusief BTW.

Het verplaatsen van zeegras in de Oosterschelde bedraagt qua kosten dan nog geen 1% van de uitvoeringskosten van de dijkversterking.

Pelgrim, Riekje (DZL)

Van: D Steijn-Laing [d.laing@wze.nl]
Verzonden: maandag 14 december 2009 13:14
Aan: Pelgrim, Riekje (DZL)
Onderwerp: RE: Betr.: communicatiestrategie

de onderhoudswegen

>>> "Pelgrim, Riekje (DZL)" <riekje.pelgrim@rws.nl> 14-12-2009 12:27 >>>
over je tweede vraag: bedoel je daarmee het openstellen van onderhoudswegen of de transportroutes die we bepalen?

-----Oorspronkelijk bericht-----

Van: D Steijn-Laing [mailto:d.laing@wze.nl]
Verzonden: maandag 14 december 2009 12:20
Aan: Pelgrim, Riekje (DZL)
Onderwerp: Betr.: communicatiestrategie

Ik heb op dit moment geen tijd om dit helemaal door te nemen. Daarom twee vragen: kunnen jullie aangeven wat er is veranderd ten opzichte van voorgaande strategie en het lijkt me handig dat er nadrukkelijk iets wordt opgenomen over de werkwegen.
groeten Danielle

>>> "Pelgrim, Riekje (DZL)" <riekje.pelgrim@rws.nl> 11-12-2009 15:04 >>>
Beste collega's,

Bijgevoegd vinden jullie de gereviseerde communicatiestrategie van het projectbureau. Dit wil Anneke begin januari in het Projectbureau Overleg inbrengen en laten goedkeuren voor de rest van het project (2010 - 2015). Ik wil jullie vragen het door te nemen en mij zo snel mogelijk een reactie te sturen. Ook wanneer jullie geen opmerkingen hebben, verneem ik graag even iets.

Alvast prettig weekend!

Groet, Riekje

Waterschap Zeeuwse Eilanden, laboratorium Zeeuwse Eilanden
Kanaalweg 1, 4337 PA Middelburg; Postbus 1000, 4330 ZW Middelburg

telefoon waterschap 0118-621000, fax 0118-621990
telefoon laboratorium 0118-621000, fax 0118-621991

Disclaimer:

Waterschap Zeeuwse Eilanden gebruikt e-mail niet voor het aangaan van verplichtingen of rechtsbetrekkingen, tenzij expliciet vermeld. Aan dit bericht kunt u geen rechten ontlenen.

Waterschap Zeeuwse Eilanden, laboratorium Zeeuwse Eilanden
Kanaalweg 1, 4337 PA Middelburg; Postbus 1000, 4330 ZW Middelburg

telefoon waterschap 0118-621000, fax 0118-621990
telefoon laboratorium 0118-621000, fax 0118-621991

Disclaimer:

Waterschap Zeeuwse Eilanden gebruikt e-mail niet voor het aangaan van verplichtingen of rechtsbetrekkingen, tenzij expliciet vermeld. Aan dit bericht kunt u geen rechten ontleen.