

Uitzaai Groot zeegras Grevelingen

6 maart 2015, herzien 24 april 2015

M.M. van Katwijk, Ecoscience

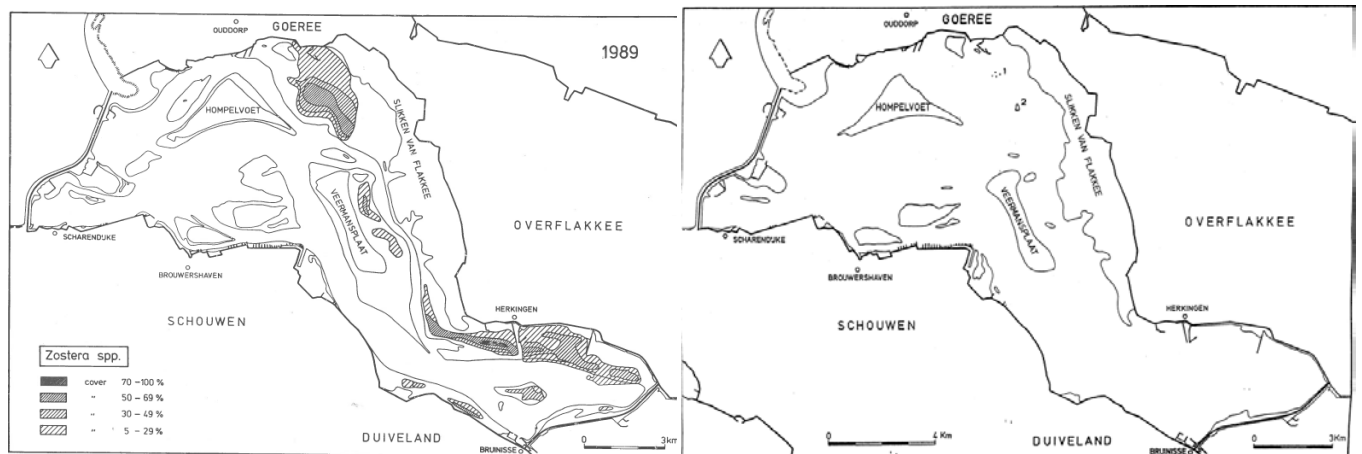
Met bijdragen van Kris Giesen, Lennart van IJzerloo, Brigitta van Tussenbroek, Laura Soissons, Ties Mens, Dick de Jong, Tjeerd Bouma, Jannes Heusinkveld, Roy van de Voort, Karsten Reise, Anke Engelberts, Vincent Escaravage en Pim van Avesaath

Inhoud

Inleiding	2
Is het Grevelingenmeer nu weer geschikt voor zeegras?	2
Methodologie	3
Verzamelen en opschonen	3
Uitzaaien	3
Monitoring	5
Resultaten	6
Conclusies	6
Aanbevelingen voor vervolg	6
Bijdragen	7
Literatuur	7
Bijlage 1: Fotoreportage uitzaai	8
Bijlage 2. Gps-coördinaten van de hoekpunten van de zaaiplots	9
Bijlage 3. Diepteverspreiding in het verleden	10

Inleiding

In 1971 is het Grevelingen estuarium afgesloten van de zee, waardoor het een zoutwatermeer werd. Het toen aanwezige litorale Groot zeegras heeft zich daarna goed ontwikkeld als ondergedoken Groot zeegras en bedekte honderden tot duizenden hectares (b.v. Nienhuis et al. 1996, Verschuure 1998). In de loop van de jaren 1990 is het zeegras verdwenen uit het Grevelingenmeer (voorkomen in 1998 zie figuur 1).

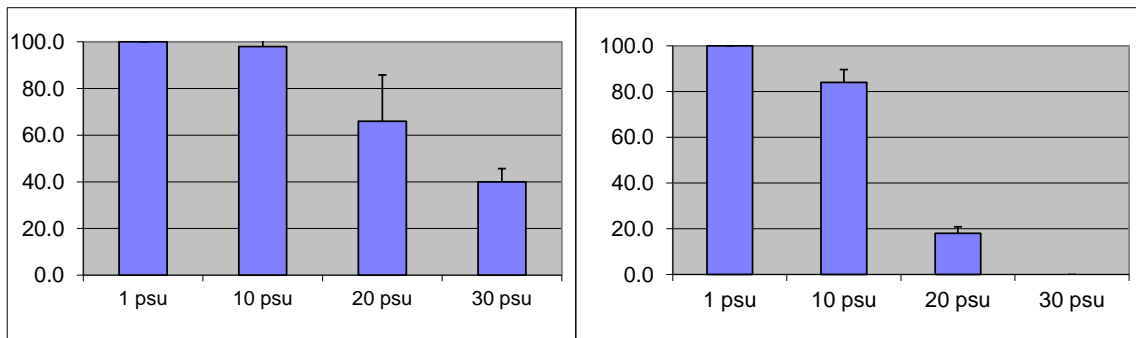


Figuur 1. Groot zeegras in Grevelingenmeer in 1989 (boven links) en in 1998 (boven rechts) (uit: Apon 1990 en Verschuure 1998)

In verband met de Europese Kaderrichtlijn Water die een goede ecologische toestand voorschrijft, onder andere gekarakteriseerd door de aanwezigheid van zeegras, is in 2014 een zaaioproef uitgevoerd met zaden afkomstig uit Duitsland. Het Grevelingenmeer wordt verondersteld zeer geschikt te zijn voor zeegras, zie volgende paragraaf. Op 2 april 2014 zijn 12 vlakken van 10x10 meter ingezaaid met Groot zeegraszaden afkomstig uit Sylt, een Waddeneiland in Duitsland. Dit rapport beschrijft de methodologie van de zaadverwerking en –uitzaai van in totaal circa 32500 vitale zaden en de resultaten van de uitzaaioproef.

Is het Grevelingenmeer nu weer geschikt voor zeegras?

In het Grevelingenmeer zijn de voor- en achteruitgang van de zeegraspopulatie consequent gerelateerd aan het zoutgehalte en het siliciumgehalte (Wijgergangs & van Katwijk 1993, Wijgergangs 1994, Kamermans et al. 1999, de Jong et al. 2004). Uit proeven bleek dat zeegrassen geen invloed ondervinden van lagere siliciumgehaltenes (Kamermans et al. 1999), maar wel langzamer groeien bij hogere zoutgehaltenes (Kamermans et al. 1999, van Katwijk et al. 1999). Toch zijn zeegrassen over het algemeen aangepast aan zoutgehaltenes tot 34 promille of hoger. Ook is het milieu in het Grevelingenmeer in alle andere opzichten heel geschikt voor zeegras, zo bleek uit een vergelijkende studie naar de water en bodemkwaliteit van 84 NW-Europese wateren (van der Heide et al. 2009). Een aannemelijke verklaring voor het verdwijnen in de jaren 90 is daarom dat de zeegraspopulatie in de jaren 70 bij het sterk dalende zoutgehalte is uitgeselecteerd op LAGE zoutgehaltenes. Toen het zoutgehalte weer steeg van 24 promille naar meer dan 30 promille waren er geen planten meer die hieraan aangepast waren, en stierven de laag-zoutgehalte-types zeegras uit (genetische bottleneck). Kiemingsexperimenten ondersteunen dit: Grevelingenplanten konden niet meer kiemen bij hoge zoutgehaltenes (figuur 2). De populaties uit naburige landen zijn niet uitgeselecteerd op lage zoutgehaltenes, en zouden daarom uitstekend als donor kunnen dienen.



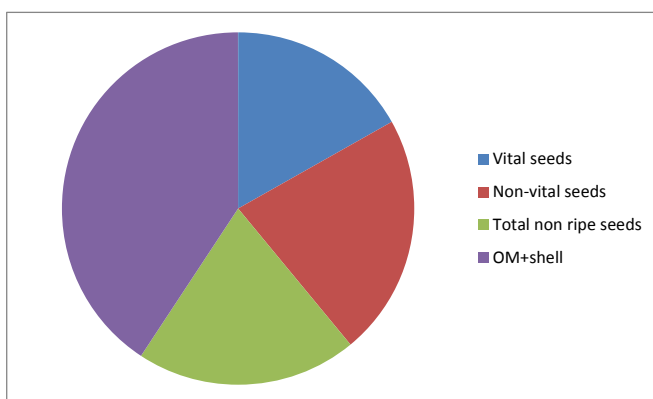
Figuur 2. Percentage kieming van Waddenzeepianten (links) en Grevelingenpianen (rechts) bij zoutgehaltes tussen 1 en 30 PSU (~promille zout), na een kiemingsexperiment van 109 dagen in 1989-1990 (ongepubliceerde resultaten M. van Katwijk)

Methodologie

Verzamelen en opschonen

Zaadstengels van Groot zeegras zijn verzameld rond 12 september 2013. Beschrijving van de donorlocatie, het effect op het donorveld en de methodologie staan beschreven in van Duren et al. (2013). De stengels zijn grote bakken op NIOZ-Yerseke gezet, met doorborreling met lucht en aanvankelijk in de kas, maar na 2 weken buiten. Zaden zijn in meerdere stappen verzameld en gesorteerd. Uiteindelijk bleef een fractie over waarvan 59% van het gewicht bestond uit zaden en 41% uit wadslakjes en organisch materiaal. 28% van de zaden zijn vitaal (vertonen kleuring bij tetrazoliumtest). De zaden zijn gedesinfecteerd met bleek en alcohol (Hanssen & van Katwijk 2010).

Uit hun onderzoek is gebleken dat deze desinfectie geen negatieve invloed had op de kiemkracht van de zaden.



Figuur 3. Samenstelling van het uitzaaimateriaal qua gewichtsverdeling. Vitale zaden (blauw) zijn zaden die gekleurd zijn bij tetrazoliumtest op 23 en 24 januari 2014

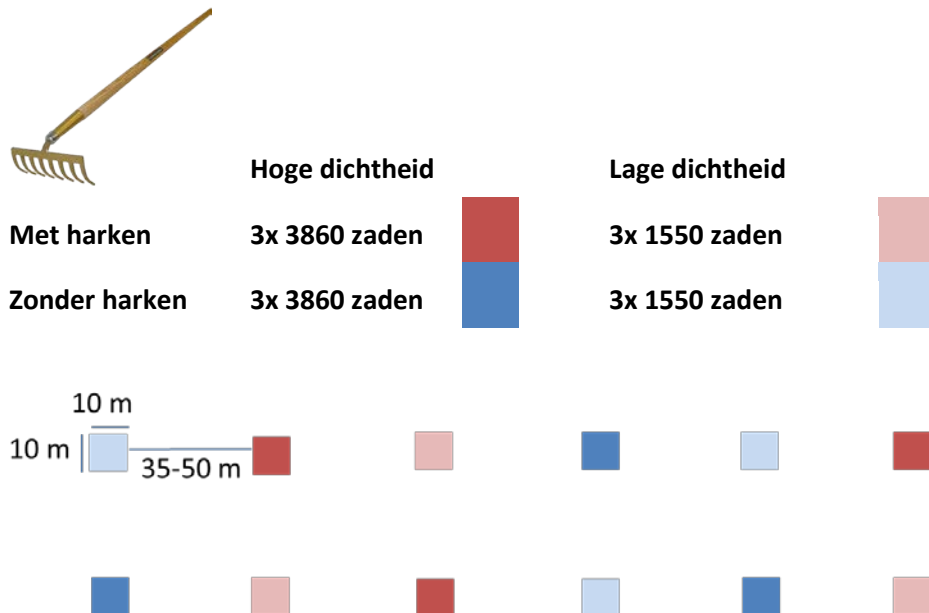
Uitzaaien

Op 2 april zijn de zaden uitgezaaid in het Grevelingenmeer op de slikken van Goeree (figuur 4). Twaalf plots van 10x10 meter zijn ingezaaid op de zaaiplek in het Grevelingenmeer, Slikken van Flakkee. De precieze locatie en de ruimtelijke verdeling van de plots is gekozen afgaand op de lokale omstandigheden en in overleg met Dick de Jong van Rijkswaterstaat Zee en Delta. De plots zijn gemarkeerd met één boei per plot (op de noordelijkste punt), de drie andere hoekpunten zijn

gemarkeerd met een paal met onderwaterboeijsje. Alle palen steken maximaal 30 cm boven het sedimentoppervlak uit. De twaalf ingezaaide plots hebben verschillende zaaddichtheden en zijn al dan niet geharkt. Door dit laatste worden zaden enigszins in het sediment gewerkt (zie ook bijlage 1). De zaden komen idealiter zo'n 1-2 cm in het sediment terecht, omdat ze anders opstijgen zodra ze kiemen. Inharken is mogelijk gunstig in het geval dit niet van nature gebeurt door harde wind (opwerveling en weer neerduwrelen van sediment) of door dieren (bodemwoelers). Het is niet bekend hoe sterk de bodem wordt omgewoeld door bijvoorbeeld de zeeduizendpoot of wadpier. Ook is tevoren niet bekend of de bodem door harde winden zullen worden opgewerveld zodat ze de zaden kunnen bedekken.



Figuur 4. Uitzaaiplekken op de slikken van Goeree; 2 rijen van 6 proefvlakken van elk 10x10 meter.



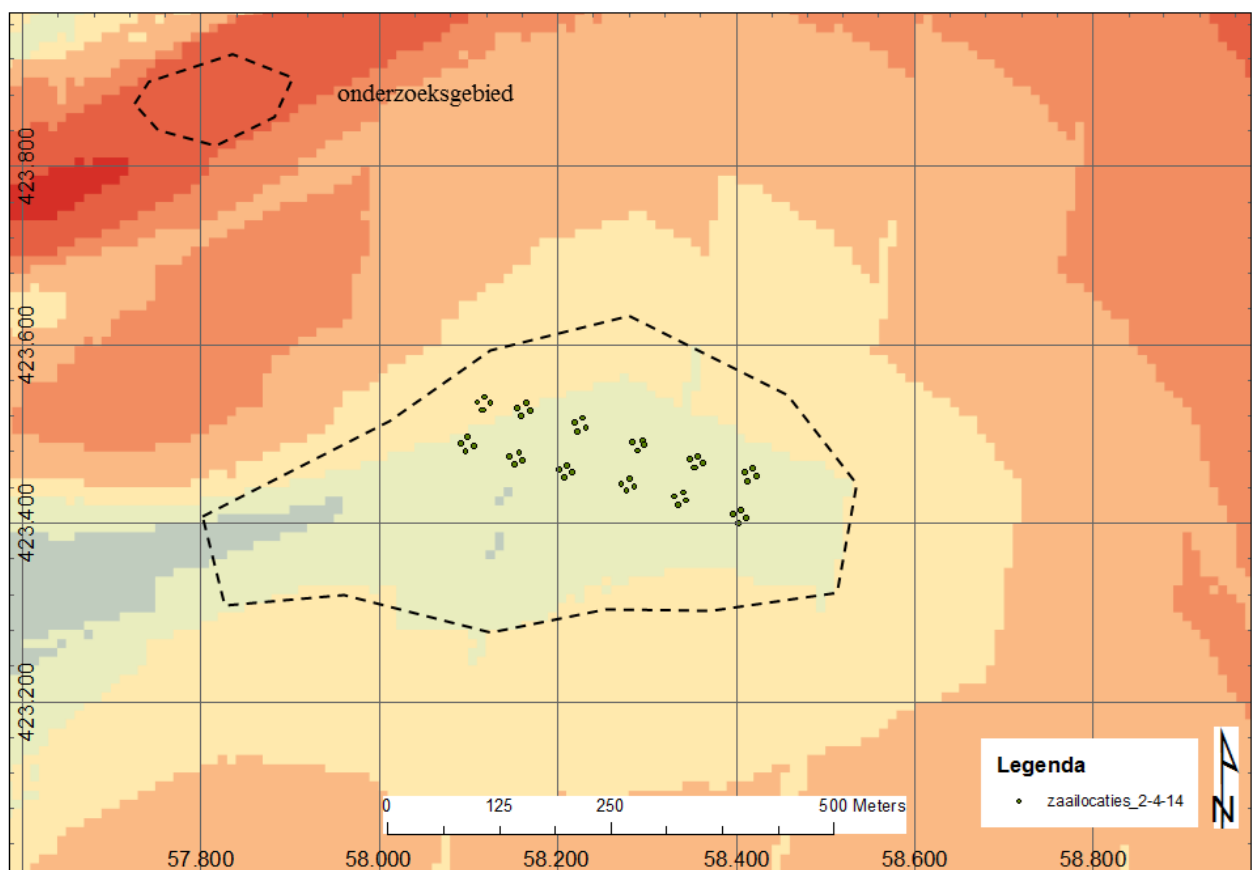
Figuur 5. Ruimtelijke verdeling van de uitzaaiplekken. De aantallen zijn geschatte hoeveelheden vitale zaden (na tetrazoliumkleuring op 23 & 24 januari 2014). Kleuren duiden op de behandelingen zoals boven in de figuur aangeduid.

De zaaitechniek is ontwikkeld door Kris Giesen. De zaden zijn in een spuit geplaatst en door ze op te wervelen in de spuit kunnen ze gedoseerd worden vrijgegeven. Ze worden losgelaten in een lange

buis waardoor ze pas vlak bij de bodem door eventuele stroming worden opgepakt. In de praktijk blijken ze snel naar de bodem te zinken. De coördinaten van de plots zijn genoteerd met behulp van een gps en in bijlage 2 opgenomen. De plots liggen rond 95 cm diepte (90-100 cm). Het peil is rond 1 april verlaagd met circa 15 cm (mededeling SBB). In juni zal het weer verhoogd worden. Dit is een optimale diepte voor Groot zee gras (zie bijlage 3)

Monitoring

Op 24 april en 21 mei 2014 is het aanplantgebied in een ruime zone gemonitord. Op 9 september 2014 is door medewerkers van de Monitor Taakgroep van het NIOZ een laatste inventarisatie uitgevoerd op het voorkomen van Groot zee gras op de uitzaailocaties. Daarbij zijn de 12 plots bij het uitzaaigebied al snorkelend verkend op het voorkomen van Groot zee gras zaailingen. Omdat er vrij kort na het uitzaaien een periode met stormachtige wind is geweest, waarbij er mogelijk invloed van de golven op de bodem is geweest, is hierbij tevens gezocht naar het voorkomen van Groot zee gras in een veel groter gebied. Dat is door de opdrachtgever aangeduid als een mogelijk gebied waar de zaden/zaailingen die tijdens een storm uit de zaaiplots zouden zijn weggevoerd kunnen zijn terechtgekomen (Figuur 6).



Figuur 6. Kaart van het onderzoeksgebied met de indicatie van de gebieden waar Groot zee gras gezaaid is, met de gebieden waar naar zaailingen gezocht is (aangegeven door de stippellijn). Kaart aangeleverd door de opdrachtgever (Dick de Jong, RWS Z&D)

1. Verificatie van kieming in 12 plots van 10 * 10 m

Al snorkelend is (door 2 medewerkers) allereerst de omtrek van de plots gecontroleerd op aanwezigheid van Groot zee gras. Daarna zijn de plots van hoekpaal tot hoekpaal kruislings over gestoken. Uiteindelijk zijn de plots door beide snorkelaars nog eens zigzaggend overgestoken.

Indien Groot zee gras gevonden zou worden, zou dit worden gefotografeerd. Ook zou de grootte van het veld en de dichtheid van de planten worden geschat met behulp van een 0.25 m² kwadraat.

2. Zoeken naar buiten de plots (initieel) gevestigd Groot zee gras

In het door de opdrachtgever aangegeven gebied is in de resterende tijd random gesnorkeld en gezocht naar Groot zee gras dat zich buiten de plots (tijdelijk) kan hebben gevestigd. Er is bewust gekozen voor die random observatie omdat het uitzetten van de transecten zelf veel tijd kost, die in dit stadium van het project beter gespendeerd kan worden aan het actief zoeken naar scheuten van Groot zee gras. Indien er zee gras gevonden zou worden, zou hiervan een foto gemaakt worden en de locatie vastgelegd worden middels de GPS functie van het foto toestel en zou de grootte van het veld en de dichtheid van de planten worden geschat (met behulp van een 0.25 m² kwadraat).

Resultaten

In april en mei zijn geen zaailingen waargenomen in het gebied van de aanplant. Ook in september, in de aanplant + het ruimere gebied (zie figuur 6), is, ondanks het goede zicht, nergens Groot zee gras waargenomen.

Conclusies

De uitzaai van Groot zee gras zaden op 2 april 2014 heeft geen planten opgeleverd. Ook direct na de aanplant zijn geen zaailingen waargenomen. Vermeld dient te worden dat parallel met de uitzaai diverse kiemingsexperimenten in het laboratorium zijn verricht met zaden van dezelfde donorlocatie in hetzelfde jaar (2014), waarbij vrijwel geen zaden kiemden (pers. Comm. Laura Soissons, Ties Mens, NIOZ). Dezelfde zaden zijn ook uitgezaaid in de Bol op Texel en ook hier zijn geen planten opgekomen. Er zou dus een meer algemeen probleem kunnen zijn geweest met deze zaden.

Door Laura Govers et al. (persoonlijke communicatie) is er een Phytophthora-infectie aangetroffen in deze zaden. Naar schatting was 34 % van de zaden aangetast. Slechts 4% van de besmette zaden is gekiemd tegenover 22% van de niet-besmette zaden (besmette zaden hebben bijna 6x minder kiemkracht). Proeven in NIOZ-Yerseke met dezelfde batch zaden hebben vrijwel geen kieming laten zien (Laura Soissons & Ties Mens persoonlijke communicatie). Momenteel wordt nader onderzocht wat de gevolgen zijn van deze infectie (door Radboud Universiteit en Wageningen University Research Centre). Het lijkt aannemelijk dat deze Phytophthora-infectie de kieming sterk negatief heeft beïnvloed. De proeven van Govers toonden aan dat Phytophthora-besmetting slechts gedeeltelijk wordt verminderd door ethanolbehandeling.

Aanbevelingen voor vervolg

1. De zaaimethode lijkt op zich een goede methode. Op een dag kan veel worden gedaan hoewel het sorteren van de zaden heel arbeidsintensief is gebleken en meer tijd heeft gekost dan begroot.

2. Overwogen kan worden om de zaden meteen in het najaar te zaaien, bv via de “zakmethode” (buoy-deployed seeding) zoals toegepast in de Waddenzee; maar dan is de kans op verplaatsing van de zaden naar minder geschikte plaatsen door stormweer heel veel groter, met risico op mislukking. Mogelijk is de zakmethode de enige kosteneffectieve methode. Zaden kunnen in de toekomst mogelijk ook gekocht worden in Denemarken (in de Oostzee).

3. In alle ervaringen vóór 2014 zijn altijd goede resultaten behaald qua kieming en opgroei met zaden in het laboratorium die op deze manier zijn behandeld en de winter overgehouden zijn.

Daarom is de aanbeveling om een volgend experiment op dezelfde manier te doen, dan wel om het risico te spreiden door 50% in het najaar via de “open zak-methode” te doen en 50% via de nu uitgevoerde methode. Er moet dan echter wel zorg worden gedragen dat de zaden van een donor komen die niet besmet is met Phytophthora.

Bijdragen

Aan de voorbereidingen, uitzaai en monitoring hebben bijgedragen: Dick de Jong (Rijkswaterstaat), Lennart van IJzerloo (NIOZ), Brigitta van Tussenbroek (Universiteit Mexico), Tjeerd Bouma (NIOZ), Jannes Heusinkveld (Fieldwork Company), Roy van de Voort (Projectbureau Zeeweringen), Karsten Reise (AWI, Sylt, Germany), Anke Engelberts, Vincent Escaravage, Pim van Avesaath (all Monitoring Taskforce (NIOZ)).

Literatuur

Apon LP. 1990. Verspreiding en biomassa van het macrofytobenthos in het Grevelingenmeer in 1989. Yerseke, The Netherlands: Report 1990-03 Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek.

de Jong DJ, van Katwijk MM, Jager Z (2004) Zeegrass in Nederland. De Levende Natuur 105: 209-211

Hanssen L, van Katwijk MM (2010) Ontsmettingsmethodiek voor zeegrasszaden met het oog op een mogelijke herintroductie van Groot zeegrass (*Zostera marina*) in het Grevelingenmeer. Ecoscience, Nijmegen, The Netherlands.

Kamermans P, Hemminga MA, de Jong DJ. 1999/4. Significance of salinity and silicon levels for growth of a formerly estuarine eelgrass (*Zostera marina*) population (Lake Grevelingen, the Netherlands). Marine Biology 133: 527-539.

Nienhuis PH, de Bree BHH, Herman PMJ, Holland AMB, Verschuure JM, Wessel EGJ. 1996. Twenty-five years of changes in the distribution and biomass of eelgrass, *Zostera marina*, in Grevelingen Lagoon, The Netherlands. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 30: 107-117.

van der Heide T, Peeters ETHM, Hermus DCR, van Katwijk MM, Roelofs JGM, Smolders AJP (2009) Predicting habitat suitability in temperate seagrass ecosystems. Limnology and Oceanography 54: 2018-2024

van Duren LA, van Katwijk MM, Heusinkveld J, Reise K (2013) Eelgrass restoration in the Dutch Wadden Sea. Methodology and first results. Report Deltares 1203892.000

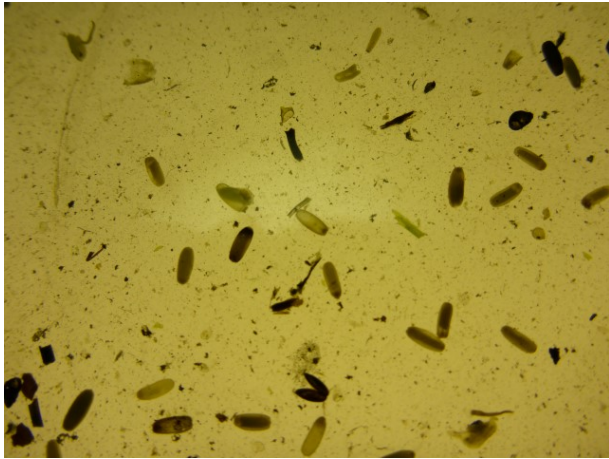
van Katwijk MM, Schmitz GHW, Gasseling AP, van Avesaath PH (1999) Effects of salinity and nutrient load and their interaction on *Zostera marina*. Marine Ecology Progress-Series 190: 155-165.

Verschuure JM (1998) Verspreiding van Groot zeegrass (*Zostera marina* L.) in het Grevelingenmeer en het Veersemeer in 1998. NIOO-CEME Yerseke

Wijgergangs LJM, van Katwijk MM. 1993. Zeegrasssterfte in het Grevelingenmeer. Een studie naar de mogelijke oorzaken van de afname van het Groot zeegrass, *Zostera marina* L., sinds eind jaren tachtig. University of Nijmegen: Department of Aquatic Ecology and Environmental Biology.

Wijgergangs LJM. 1994. Zeegrass in het Grevelingenmeer en de Oosterschelde, relatie met voedingsstoffen en zoutgehalte. University of Nijmegen: Department of Aquatic Ecology and Environmental Biology.

Bijlage 1: Fotoreportage uitzaai



Groot zeegraszaden



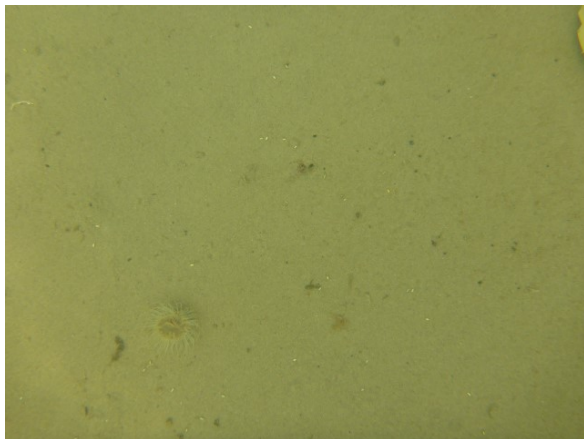
Locatieselectie door Dick de Jong (RWS) en schippers van SBB



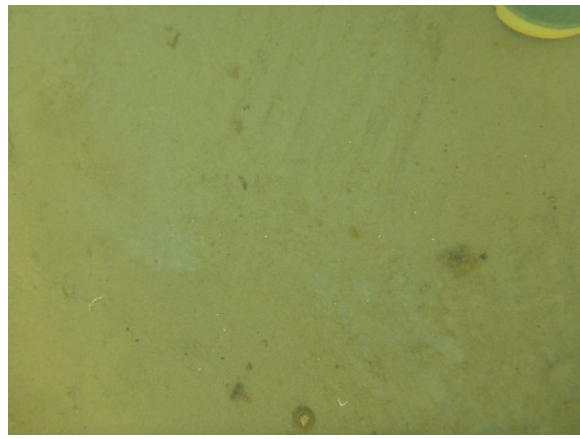
Zaden in spuitjes



Uitzaaien



Vóór harken



Na harken

Foto's door Brigitta van Tussenbroek

Bijlage 2. Gps-coördinaten van de hoekpunten van de zaaiplots

In lichtblauw is de hoekpunt met de boei weergegeven, overige hoekpunten zijn onder water gemarkeerd.

plot	positie	plot	positie
1	58 100 423 496	7	58 419 423 461
1	58 092 423 489	7	58 410 423 456
1	58 097 423 480	7	58 414 423 447
1	58 107 423 486	7	58 423 423 452
2	58 157 423 479	8	58 358 423 475
2	58 147 423 474	8	58 349 423 471
2	58 152 423 466	8	58 354 423 462
2	58 161 423 470	8	58 363 423 467
3	58 211 423 464	9	58 296 423 492
3	58 202 423 459	9	58 285 423 490
3	58 208 423 451	9	58 290 423 481
3	58 217 423 456	9	58 298 423 487
4	58 281 423 449	10	58 228 423 517
4	58 272 423 443	10	58 219 423 512
4	58 278 423 435	10	58 223 423 502
4	58 286 423 440	10	58 232 423 507
5	58 341 423 434	11	58 165 423 534
5	58 331 423 429	11	58 155 423 529
5	58 336 423 420	11	58 160 423 520
5	58 345 423 425	11	58 170 423 525
6	58 406 423 414	12	58 118 423 541
6	58 397 423 409	12	58 110 423 535
6	58 403 423 400	12	58 116 423 526
6	58 412 423 405	12	58 125 423 534

Bijlage 3. Diepteverspreiding in het verleden

Diepteverspreiding van groot zeegras in de Grevelingen tussen 1975 en 1991 (Uit: Nienhuis et al. 1996)

