



ALTERRA

WAGENINGEN UR

# Vegetatieontwikkeling op de gebruikte vegetatiematten in de Natuurprojecten Amstelmeer, Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers

Bestek IW plannen PP NO 2006-001, van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

H.P.J. Huiskes  
R. Haveman  
P.A. Slim

Alterra-rapport 1681, ISSN 1566-7197



Vegetatieontwikkeling op de gebruikte vegetatiematten in de Natuurprojecten  
Amstelmeer, Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers

In opdracht van Nautilus Schanskorven b.v. te Heiloo

# **Vegetatieontwikkeling op de gebruikte vegetatiematten in de Natuurprojecten Amstelmeer, Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers**

*Bestek IW plannen PP NO 2006-001, van het Hoogbeemraadschap Hollands  
Noorderkwartier*

**H.P.J. Huiskes  
R. Haveman  
P.A. Slim**

**Alterra-rapport 1681**

**Alterra, Wageningen, 2008**

## REFERAAT

Huiskes, H.P.J., R. Haveman, P.A. Slim 2008. *Vegetatieontwikkeling op de gebruikte vegetatiematten in de Natuurprojecten Amstelmeer, Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers* Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1681. 54 blz.; 4 fig.; 2 tab.; 2 ref.

Dit rapport is een verslag van een veldonderzoek naar de oeverplanten op voorgegroeide kokosfiltermatten, in 2007 toegepast in het natuurproject Amstelmeer, Moeraseiland en Westelijke natuuroevers. Er wordt een vergelijking gemaakt van de uitvoering van het werk met de besteisen (bestek IW plannen PP NO 2006-001, van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) van het project. De criteria die zijn onderzocht zijn de dichtheid en mate van ontwikkeling van de oeverplanten, het aantal plantensoorten, de samenstelling van het basismateriaal, de kokosfiltermatten, en de afwerking en bevestiging van de vegetatiematten op de oever. De resultaten uit dit veldonderzoek geven aan dat de toegepaste vegetatiematten niet van minimaal gelijkwaardige kwaliteit zijn als de in het bestek voorgeschreven Aqua-Flora® matten.

Trefwoorden: Amstelmeer, civieltechniek, eco-engineering, gemeente Wieringermeer, oeverplanten, oevervegetatie

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via [www.alterra.wur.nl](http://www.alterra.wur.nl). Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie [www.boomblad.nl/rapportenservice](http://www.boomblad.nl/rapportenservice)

© 2008 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 480700; fax: (0317) 419000; e-mail: [info.alterra@wur.nl](mailto:info.alterra@wur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

## Inhoud

1	Inleiding	7
2	Doelstelling van het onderzoek	9
3	Materiaal en methoden	11
4	Resultaten	15
5	Discussie	21
	5.1 Aantal planten per m <sup>2</sup> vegetatiemat	21
	5.2 Ontwikkeling vegetatie en wortelpakket	21
	5.3 Aantal plantensoorten	21
	5.4 Opbouw en samenstelling van de kokodfiltermatten	21
	5.5 Afwerking van de kokosfiltermatten	22
	5.6 Bevestiging van de vegetatiematten	22
6	Conclusie	23
	Literatuur	25
	Bijlagen	
1	Individuele opnamen gemaakt op Moerasciland, de Tussengelegen locatie en de Westelijke Natuuroevers	27
2	Besteksvoorwaarden voor natuurproject Amstelmeer	31
3	Overzichtfoto's van de drie onderzochte deelgebieden	39



# 1 Inleiding

In de natuurprojecten Amstelmeer, Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers, bestek IW plannen PP NO 2006-001 zijn buitendijks, voor de Amsteldijk van de Anna Paulownapolder een drietal eilandachtige structuren aangelegd. Om de vestiging van oevervegetatie te bespoedigen zijn in het bestek voorgegroeide vegetatiematten opgenomen. De leverancier van Aqua-Flora® matten, Nautilus Schanskorven b.v. is van mening dat de in dit project gebruikte vegetatiematten niet voldoen aan de eisen zoals die in het bestek zijn geformuleerd (zie bijlage 2). Nautilus Schanskorven b.v., heeft Alterra opdracht gegeven veldopnames te maken en een beoordeling van de huidige situatie uit te voeren om zodoende de gebruikte vegetatiematten aan de besteisen te kunnen toetsen.

Het onderzoek richtte zich op de actuele situatie van de drie in 2007 opgeleverde eilanden in het Amstelmeer. De oevers van deze eilanden zijn deels van vegetatiematten voorzien om erosie te minimaliseren en om de vestiging van oevervegetatie te bespoedigen. Op het moment van veldonderzoek (27 februari 2008) was het project ogenschijnlijk voltooid. In het onderzoek door Alterra is onderzocht of de in het natuurproject gebruikte vegetatiematten voldoen aan de eisen in het bestek IW plannen PP NO 2006-001, dat is gerealiseerd in opdracht van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Het onderzoek beperkt zich tot de aanwezige vegetatie en de ontwikkeling hiervan, de wijze waarop de vegetatiematten op de oever, en plaatselijk ook vooroever, zijn bevestigd. Verder is de afwerking van de vegetatiematten en de eventuele aanwezigheid van kunststoffen, die wellicht bij de fabricage van de kokosfiltermatten zijn gebruikt, onderzocht. Bij verwerking van de kokosvezel vormen de eventueel aanwezige kunststoffen een gevaar voor de fauna, die hierin verstrikt kan raken.





## 2 Doelstelling van het onderzoek

De doelstelling van het onderzoek is het beantwoorden van de vraag of, en zo ja, in welke mate, de aangebrachte vegetatiematten voldoen aan de eisen zoals die in het bestek zijn geformuleerd. De hieronder verwoorde bestekseisen zijn in het veld onderzocht (voor de uitgebreide bestekseisen zie bijlage 2).

1. Het aantal voorgegroeiide planten per m<sup>2</sup>. Het bestek schrijft 16-20 planten per m<sup>2</sup> vegetatiemat voor (o.a. beschreven in technische specificaties 51 20 01 01);
2. De mate van ontwikkeling van de vegetatie, wortels en rhizomen, en het totale wortelpakket. Het bestek schrijft voor dat de planten 1,5 groeiseizoenen oud moeten zijn en minimaal 5 maanden in de kokosfiltermatten moeten zijn voorgegroeid. Daarnaast moet aan de onderzijde van de kokosfiltermat een goed ontwikkeld rhizomen- en wortelpakket prominent zichtbaar zijn (beschreven in technische specificaties 51 20 01 01);
3. Het aantal plantensoorten per oppervlakte-eenheid en de onderlinge aantalsverhouding. In het bestek zijn vier verschillende plantschema's met in totaal 12 verschillende plantensoorten vermeld (zie technische specificaties 51 20 01 01) en de verwerkte vegetatiematten moeten conform een van deze plantschema's zijn ingeplant;
4. De eventuele aanwezigheid van kunststoffen die bij de productie van de kokosfiltermatten zijn gebruikt. In het bestek staat vermeld dat de te gebruiken kokosfiltermatten uit 100% organische kokosvezels dienen te bestaan en volledig biologisch afbreekbaar dienen te zijn (technische specificaties kokosfiltermat 51 10 01 01);
5. De manier waarop de randen van de kokosfiltermatten zijn afgewerkt (al of niet geconfectioneerd). In het bestek staat vermeld dat de randen van de gebruikte kokosfiltermatten volledig moeten zijn afgewerkt, dan wel geconfectioneerd (technische specificaties kokosfiltermat 51 10 01 01);
6. Het aantal houten haringen per oppervlakte-eenheid en de gemiddelde afstand tussen de haringen. In het bestek staat vermeld dat de vegetatiematten met dennenhouten verankeringharingen verankerd moeten zijn. Deze haringen worden met een dichtheid van circa 4 haringen per m<sup>2</sup> vegetatiemat aangebracht (o.a. bestekspost 60 10 40);
7. Aanwezigheid van grind om de matten te beschermen tegen golfslag. In het bestek staat vermeld dat op de vegetatiematten een laag grof grind met een dichtheid van 10 kg per m<sup>2</sup> dient te worden aangebracht (o.a. bestekspost 60 10 50).



### 3 Materiaal en methoden

#### *Veldwerk*

Op 27 februari 2008 zijn in het Amstelmeer drie eilanden bezocht en geïnventariseerd door ing. P.A. Slim en ir. R. Haveman, beiden werkzaam als vegetatiedeskundigen bij Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte in Wageningen. De vegetatiematten zijn onderzocht op de criteria die in de doelstelling van het onderzoek zijn vermeld. De onderzoekslocaties zijn aangegeven in figuur 1 en 2.

Ter plekke zijn beschrijvingen gemaakt van de vegetatie en van de actuele toestand van de kokosfiltermatten en er zijn foto's genomen. Er zijn geen materialen meegenomen van de onderzoekslocaties voor nader onderzoek.

#### *Methode*

Er is gekozen om te werken met een steekproef zodat niet alle matten individueel onderzocht zijn. De onderzochte punten zijn aselekt gekozen en zijn ons inziens representatief voor alle gebruikte vegetatiematten in de natuurprojecten Amstelmeer, Moeraseiland en Westelijke Natuuroevers, bestek IW plannen PP NO 2006-001.

Op ieder eiland, Moeraseiland (M), Tussengelegen locatie (T) en Westelijke Natuuroevers (W), zijn op vier tot zes willekeurig gekozen plaatsen langs de oever rechthoekige vlakken van 5 m<sup>2</sup> uitgezet (2 x 2,5 m evenwijdig aan de oever). Gezien de omvang van het Moeraseiland zijn daar twee extra onderzoekslocaties gekozen. De loting van de plaatsen langs de oever geschiedde met behulp van de functie ASELECT.TUSSEN in het computer programma MS Excel. Hierbij zijn de lengte, in meters, van de locaties (in het geval van het Moeraseiland de omtrek) als maximaal mogelijke waarden gebruikt.

Binnen iedere onderzoekslocatie zijn de vaatplanten geteld en gedetermineerd, dit om antwoord te kunnen geven op de vraag of de gebruikte vegetatiematten voldoen aan de eisen zoals omschreven in hoofdstuk 2, punten 1 en 3. Voor de naamgeving van de planten is uitgegaan van Heukels' Flora van Nederland (Van der Meijden 2005). De gemiddelde hoogte van de planten is per soort gemeten, dit als maat voor de leeftijd van de vegetatie, om zo antwoord te kunnen geven op de bestekseis verwoord in hoofdstuk 2 punt 2. Binnen iedere onderzoekslocatie is een nauwkeurige inschatting gemaakt van de bedekking van de wortels van de voorgegroeide oeverplanten aan de onderkant van de mat. De bedekkingsgraad van de wortels is uitgedrukt als het deel van het opnamevlak dat door wortels wordt bedekt (in procenten). Op basis van deze gegevens kan worden onderzocht of wordt voldaan aan de bestekseis ten aanzien van de doorworteling zoals beschreven in hoofdstuk 2 punt 2.

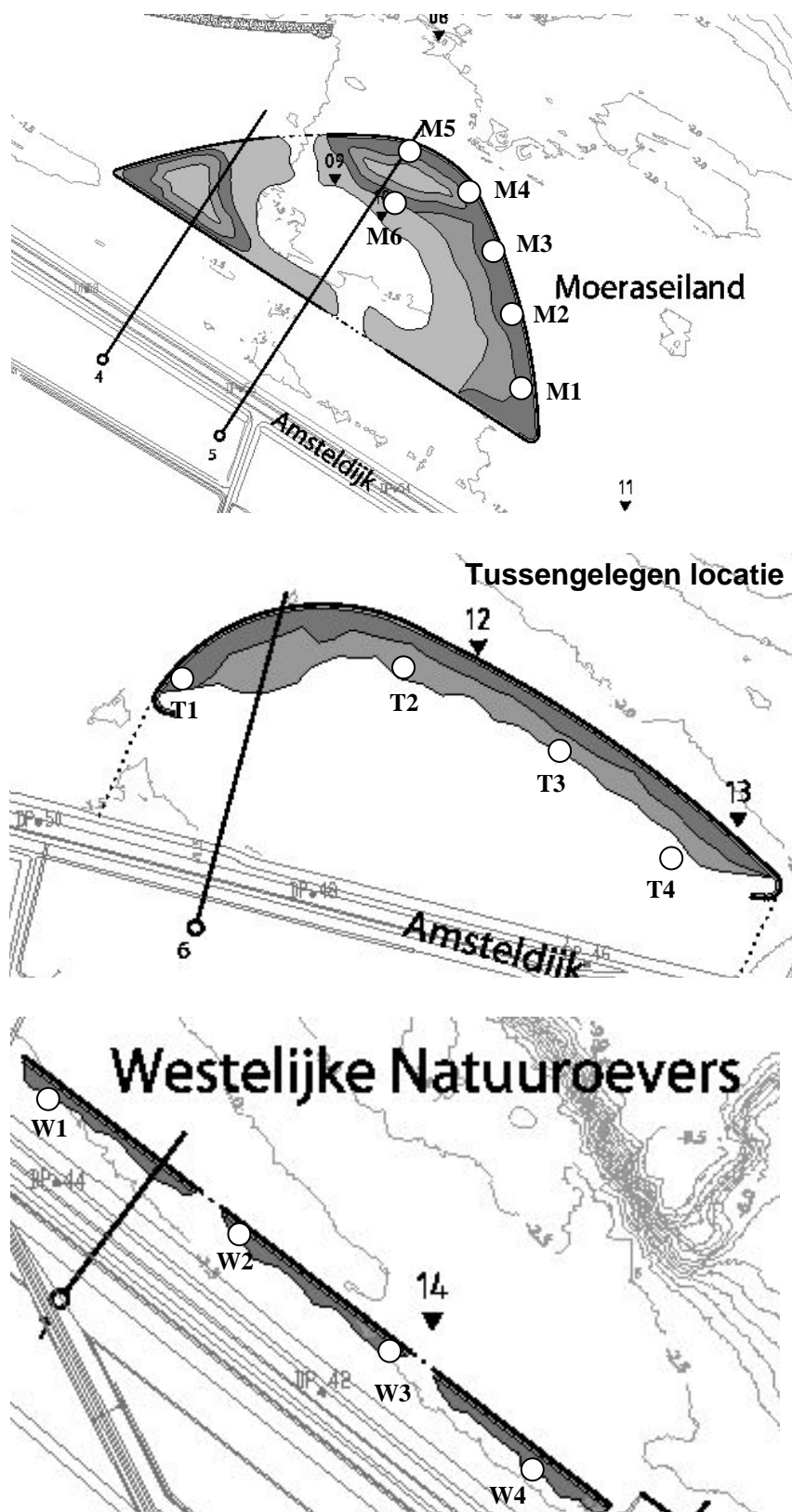
Naast het opnemen van de vegetatie is binnen elk opnamevlak het aantal houten haringen geteld waarmee de vegetatiematten op de oever, dan wel vooroever, zijn bevestigd. Ook is de afstand tussen de haringen gemeten in centimeters. Daarnaast is

visueel vastgesteld of er grind is gebruikt om de vegetatiematten verder vast te leggen. Uit deze veldgegevens kan worden afgeleid of wordt voldaan aan de bestekseisen zoals verwoord in hoofdstuk 2 punten 6 en 7 (ten dele), de dichtheid in kg per vierkante meter van het toegepaste grind is niet onderzocht.

Binnen ieder opnamevlak is onderzocht of er kunststoffen zijn gebruikt in de kokosfiltermatten en in welke vorm deze kunststoffen zijn verwerkt. Voorts is gekeken naar de afwerking van de kokosfiltermatten. Om te voorkomen dat kokosfiltermatten snel uiteenvallen dienen zij volgens de bestekseisen rondom te zijn dichtgenaaid (= geconfectioneerd). Er is bij de opname vooral aandacht besteed aan deze vorm van afwerking. Met de verzamelde veldgegevens kan worden nagegaan of wordt voldaan aan de bestekseisen zoals vermeld in hoofdstuk 2 punten 4 en 5.

Uit correspondentie tussen de opdrachtgever van Alterra en de raadsman van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier blijkt dat na de oplevering van het inrichtingswerk een flink aantal watervogels op het werk zijn waargenomen. Het Hoogheemraadschap suggereerde dat deze de vegetatievestiging op de oevers zeer negatief hebben beïnvloed. Daarom is tijdens het veldwerk op iedere onderzoekslocatie onderzocht of er sporen van watervogelvraat waarneembaar waren (oa. afgevreten planten en de aanwezigheid van grote hoeveelheden vogelkeutels). In de verwerking van de onderzoeksgegevens zal de vraat door watervogels worden meegenomen als mogelijke verklaring voor gedane waarnemingen.





Figuur 2. Overzicht van de onderzochte eilanden. Moeraseiland (onderzoeklocaties M1 t/m M6), Tussengelegen locatie (net ten noordwesten van Westelijke Natuuroevers, onderzoeklocaties T1 t/m T4) en Westelijke Natuuroevers (onderzoeklocaties W1 t/m W4).

## 4 Resultaten

De resultaten van de individuele veldopnames van de vaatplanten staan vermeld in bijlage 1. De samenvattende gegevens per locatie staan vermeld in tabel 2, op pagina 20. De plantensoorten die onderdeel uitmaken van het beoogde plantenassortiment conform de bestekseisen op de vegetatiematten zijn in tabel 2 in vet weergegeven. Omdat de veldopnames plaatsvonden in het winterseizoen, moesten de planten in vegetatieve staat worden gedetermineerd.

Over het geheel genomen bleek dat er amper sprake was van een vegetatiedek op de onderzoekslocaties (zie figuur 3). De hoogte van de aanwezige plantensoorten was zeer gering en bij de meeste individuen ging het om niet volgroeide exemplaren (regelmatig zelfs om kiemplanten). De dichtheid van de planten op de onderzochte locaties kwam neer op ongeveer 3 planten per vierkante meter met een standaarddeviatie van 3,4 (n=14).

Op het Moeraseiland en de Westelijke Natuuroevers zijn plantensoorten waargenomen die worden genoemd in een van de vier in het bestek genoemde plantschema's, maar in te lage aantallen en onderlinge verhoudingen. Er is in geen van de veldopnamen sprake van een goed ontwikkelde vegetatie in de samenstelling zoals omschreven in het bestek en het is in de loop van het komende groeiseizoen niet te verwachten dat dit wel zo zal zijn. De waargenomen doorworteling van de matten op alle locaties was 1% of minder en was moeilijk zichtbaar. Rhizomen, bv van Riet, zijn al helemaal niet waargenomen. Daarmee is er geen sprake van een goed ontwikkeld en prominent zichtbaar wortelpakket. De waargenomen doorworteling, het aantal goed ontwikkelde planten en het aantal waargenomen plantensoorten leidt ons tot de conclusie dat de verwerkte vegetatiematten niet zijn voorgegroeid en dat het plantmateriaal niet minimaal 1,5 groeiseizoen oud is.

Op het Moeraseiland en de Tussengelegen locatie was op het moment van onderzoek sprake van ganzenbegrazing, maar deze was niet van dien aard dat zij een vegetatie volledig kan hebben "opgeruimd". Daarnaast zou dan onder water een goed ontwikkelde vegetatie waarneembaar moeten zijn aangezien ganzen bijna volledig op land fourageren. Indien de watervogels het bovengrondse deel van de vegetatie volledig hebben opgegeten zou op zijn minst een goed wortelpakket aanwezig zijn en veel afgegeten planten waarneembaar, maar dit was in geen van de onderzoekslocaties het geval.





*Figuur 3. Twee foto's van onderzoekslocaties.*

De gebruikte kokosfiltermatten bestaan uit een enkel kokosweefsel met daar bovenop een dunne laag losse kokosvezels afgedekt met een kunststofgaas (maaswijdte van 1 x 1 cm). Dit kunststofgaas is op de kokosmat vastgezet met dikke kunststofdraden. Inmiddels beginnen de kokosfiltermat en losse kokosvezel al te verwerpen waardoor de kunststof draden vrijkomen (zie figuur 4). De randen van de gebruikte kokosfiltermatten lijken hooguit aan één zijde te zijn afgewerkt, daarnaast

zijn de matten op verschillende plaatsen met een dubbel omgeslagen rand in de oever verwerkt.



*Figuur 4. Waargenomen kunststofdraden en kunststofgaas in de kokosfiltermatten*

Om de vegetatiematten vast te leggen zijn verschillende verankeringsmiddelen gebruikt. De vegetatiematten zijn op alle locaties vastgezet met houten haringen, een gemiddelde van 2,1 haring per vierkante meter met een standaarddeviatie 0,7 (n=14). De onderlinge afstand tussen de houten haringen (hart op hart) die is gevonden komt neer op een gemiddelde van 59,4 cm met een standaarddeviatie van 12,6 (n=14). In de onderstaande tabel valt op dat standaarddeviaties hoog zijn, dit is een gevolg van



de grote verschillen in gemeten afstanden tussen de houten haringen op de verschillende onderzoekslocaties (zie ook figuur 5).

Tabel 1. Overzicht onderlinge afstand gebruikte baringen (gem. = gemiddelde afstand tussen de baringen, sd = standaarddeviatie gemeten afstand tussen de baringen)

	Locatie M		Locatie T		Locatie W	
	gem.	sd	gem.	sd	gem.	Sd
aantal haringen per 5 m <sup>2</sup>	9.8	1.9	10.8	2.9	12.8	3.8
onderlinge afstand tussen de haringen	64.2	12.9	56.9	17.1	54.8	6.0

De vegetatiematten dienen bovendien ook te worden vastgelegd tegen golfslag met grof grind met een gewicht van 10 kg per vierkante meter vegetatiemat. Op het overgrote deel van de onderzochte locaties blijkt dat de grindlaag onregelmatig verdeeld is aangebracht en plaatselijk zelfs volledig ontbreekt. Daarnaast zijn op verschillende plaatsen langs de oever een soort ‘forten’ aangebracht van grond, afgedekt met jute of kokosmat. Hierop is takhout gestapeld, dat is vastgelegd met grote betonijzer krammen (zie figuur 6).



Figuur 5. Wijze van vastleggen van de kokosfiltermatten, een voorbeeld van met houten baringen vastgelegde mat.



*Figuur 6. Een voorbeeld van een takkenfort, deze objecten zijn niet terug te vinden in het bestek.*

Tabel 2 Waargenomen plantensoorten in de vegetatiematten per onderzoekslocatie

(in **vet** zijn de soorten aangegeven die voorkomen in de voorgeschreven plantschema's van het bestek)

		Locatie M			Locatie T			Locatie W					
		aantal	Hoogte (in cm)			aantal	Hoogte (in cm)			aantal	Hoogte (in cm)		
			Gem	min	max		gem	min	Max		gem	min	Max
Zevenblad	<i>Aegopodium podagraria</i>	0.2	2.0	2.0	2.0								
Kruipend struisgras	<i>Agrostis stolonifera</i>	0.3	2.0	1.0	3.0	0.1	1.0	1.0	1.0	0.1	2.0	2.0	2.0
Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>					0.1	3.0	3.0	3.0				
Kleine veldkers	<i>Cardamine hirsuta</i>	0.1	1.0	1.0	1.0	0.3	1.0	1.0	1.0	0.4	0.8	0.0	2.5
Zegge	<i>Carex spec</i>	0.1	10.0	10.0	10.0	0.1	7.0	7.0	7.0				
Hoorbloem	<i>Cerastium spec</i>					0.1	0.0	0.0	0.0				
Harig wilgenroosje	<i>Epilobium hirsuta</i>		2.0	2.0	2.0	0.4	0.2	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0
Gele lis	<i>Iris pseudacorus</i>					0.1	5.0	5.0	5.0				
Kroos	<i>Lemna spec</i>									1.5	0.0	0.0	0.0
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	0.1	1.5	1.0	2.0	0.1	4.0	4.0	4.0				
<b>Grote kattenstaart</b>	<b><i>Lythrum salicaria</i></b>	<b>0.1</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>					<b>0.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	0.2	2.0	2.0	2.0								
Rietgras	<i>Phalaris arundinacia</i>	1.2	7.0	7.0	7.0	0.6	10.0	10.0	10.0				
<b>Riet</b>	<b><i>Phragmites australis</i></b>	<b>&lt; 0.0</b>	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>								
Veldbeemdgras	<i>Poa pratense</i>									0.2	5.0	5.0	5.0
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	0.2	3.5	2.0	5.0	0.8	1.5	1.0	2.0	0.4	3.0	1.0	5.0
Speenkruid	<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>verna</i>	0.1	3.0	3.0	3.0								
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>					0.2	1.0	1.0	1.0				
Blaartrekkende boterbloem	<i>Ranunculus sclerathus</i>					0.4	0.5	0.0	1.0				
Ridderzuring	<i>Rumex obtusifolius</i>	0.4	3.0	3.0	3.0								
<b>Mattenbies</b>	<b><i>Schoenoplectus lacustris</i></b>									<b>0.1</b>	<b>25.0</b>	<b>20.0</b>	<b>30.0</b>
Reukloze kamille	<i>Tripleurospermum maritimum</i>					0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Grote lisdodde	<i>Typha latifolia</i>									0.2	17.5	15.0	20.0
	Gemiddeld aantal individuen per m2	2.9				3.0				3.3			
	Gemiddelde hoogte		7.5				2.6				15.3		
	Aantal soorten per lokatie	12				13				10			

## **5 Discussie**

De in dit hoofdstuk gehanteerde paragraafnummering komt overeen met de in hoofdstuk 2 beschreven bestekcriteria.

### **5.1 Aantal planten per m<sup>2</sup> vegetatiemat**

De dichtheid van de planten op de onderzochte locaties kwam neer op ongeveer 3 planten per vierkante meter met een standaarddeviatie van 3,4 (n=14). Het bestek schrijft 16-20 planten per vierkante meter voor (zie hoofdstuk 2 punt 1). De onderzochte vegetatiematten voldoen niet aan dit bestekscriterium.

### **5.2 Ontwikkeling vegetatie en wortelpakket**

Het bestek schrijft voor dat de planten 1,5 groeiseizoen oud moeten zijn en minimaal 5 maanden in de kokosfiltermatten moeten zijn voorgegroeid. Daarnaast moet het wortelpakket goed zichtbaar zijn aan de onderzijde van de mat. Gezien de minimale vegetatieontwikkeling en het vrijwel afwezig zijn van wortels aan de onderzijde van de mat leidt tot de conclusie dat de verwerkte vegetatiematten niet zijn voorgegroeid en dat de planten niet anderhalf groeiseizoen oud zijn. De onderzochte vegetatiematten voldoen niet aan dit bestekscriterium.

### **5.3 Aantal plantensoorten**

Slechts op twee locaties is een zeer beperkt aantal plantensoorten waargenomen uit het in het bestek beschreven plantassortiment (maximaal 2 soorten). Het bestek schrijft afhankelijk van het type vegetatiemat 3 tot 6 soorten voor in verschillende mengverhoudingen met een goed ontwikkeld wortelpakket. Op geen van de locaties is een soortensamenstelling gevonden die overeenkomt met een van de in bestek voorgeschreven soortensamenstelling en onderlinge menging van soorten.

De waargenomen watervogelbegrazing (ganzen) kan niet de oorzaak zijn van de afwezigheid van plantengroei, en al was dit het wel geval met betrekking tot de begroeiing boven water, dan zou onderwater nog minimaal wortelpakket waarneembaar moeten zijn. Ook dit is echter niet het geval. De onderzochte vegetatiematten voldoen niet aan dit bestekscriterium.

### **5.4 Opbouw en samenstelling van de kokosfiltermatten**

De gebruikte kokosfiltermatten bestaan uit een enkel kokosweefsel met daarop een dunne laag kokosvezels, afgedekt met kunststofgaas (maaswijdte 1 x 1 cm), vastgezet met dik kunststofdraad en vervolgens dubbelgevouwen. In het bestek wordt het

gebruik van kunststoffen uitgesloten (verboden). De onderzochte kokosfiltermatten voldoen niet aan dit bestekscriterium.

### **5.5 Afwerking van de kokosfiltermatten**

De randen van de gebruikte kokosfiltermatten lijken hooguit aan één zijde te zijn afgewerkt; daarnaast zijn de matten op verschillende plekken met een dubbelgeslagen rand in de oever verwerkt. Het bestek schrijft voor dat de gebruikte kokosfiltermatten aan vier zijden moeten zijn afwerkt, dat wil zeggen geconfectioneerd, zie hoofdstuk 2 punt 5. De onderzochte vegetatiematten voldoen niet aan dit bestekscriterium.

### **5.6 Bevestiging van de vegetatiematten**

Om de vegetatiematten vast te leggen zijn verschillende hulpmiddelen gebruikt. De vegetatiematten zijn op alle locaties vastgezet met houten haringen, een gemiddelde van 2,1 haringen per vierkante meter met een standaarddeviatie 0,7 (n=14). De onderlinge afstand tussen de houten haringen (hart op hart) die is gevonden komt neer op een gemiddelde van 59,4 cm met een standaarddeviatie van 12,6 (n =14). Het bestek schrijft een gemiddelde van 4 houten haringen per vierkante meter voor. Daarnaast moeten de vegetatiematten worden afgestort met grind met een voorgeschreven dichtheid. Het afstorten van de vegetatiematten met grind is zeer onregelmatig gebeurd en plaatselijk ontbreekt deze zelfs volledig. De dichtheid van het gestorte grind is niet verder onderzocht.

De onderzochte vegetatiematten voldoen op zijn minst niet aan het bestekscriterium wat betreft de gebruikte hoeveelheid haringen. Alhoewel het gestorte grind niet is onderzocht op de gestorte dichtheid lijkt het aannemelijk dat de gebruikte dichtheid niet overeenkomt met het bestekscriterium aangezien het grind op delen volledig ontbreekt.

## 6 Conclusie

De onderzochte vegetatiematten in de Natuurprojecten Amstelmeer, Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers voldoen met betrekking tot alle onderzochte criteria niet aan de gestelde besteisen, een en ander conform hoofdstuk 51 30 01 01 van bestek IW plannen PP NO 2006-001. De afwezigheid van een goed ontwikkelde vegetatie en een goed ontwikkeld pakket wortels en rhizomen op het moment van onderzoek leidt tot de conclusie dat de vegetatiematten geen goed ontwikkeld vegetatiedek hebben gehad bij aanleg. Wij achten de kans zeer klein dat op deze vegetatiematten binnen het komende groeiseizoen een vegetatie tot ontwikkeling zal komen die overeenkomt met een van de in het bestek omschreven beplantingstypen. De onderzochte vegetatiematten zijn daarmee niet van een minimaal gelijkwaardige kwaliteit als de in het bestek voorgeschreven Aqua-Flora® matten. Met name de zeer lage plantdichtheid en de zeer slechte mate van ontwikkeling van de vegetatie leiden tot deze conclusie.

Een ander punt van aandacht is dat de gebruikte vegetatiematten in afwijking van het bestek toch kunststoffen bevatten (los garen en gaas). Deze vormen, nu de kokosvezel begint te verweren en de confectionering van de kokosfiltermat niet volledig rondom is uitgevoerd, een ernstig gevaar voor (water)vogels en andere fauna.





## Literatuur

Meijden, R. v. d. (2005). *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen, Wolters-Noordhoff.

Molen, J.S. van der (2002). *Onderzoek aan oeverplanten vooraf ingeplant op kokosfiltermatten toegepast tijdens het project "Herinrichting Westoever Vecht" van de gemeente Utrecht, besteknr. : 2000-40*. Wageningen, Alterraraapport 444. Alterra Wageningen UR.



## Bijlage 1 Individuele vegetatie-opnamen gemaakt op Moeraseiland, de Tussengelegen locatie en de Westelijke Natuuroevers

### Moeraseiland (M)

Waarnemingen per onderzoekslocatie

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	5	5	5	5	5	5
(lengte x breedte opgeven)	2.5x2	2x2.5	2.5x2	2.5x2	2.5x2	2.5x2
Aantal planten	3	8	0	0	7	3
Aantal haringen	9	8	10	11	4	13
Gemiddelde afstand tussen haringen (cm)	62.8	66.9	48.3	64.2	86.7	56.3
Kunststof gebruikt <sup>2</sup> (gaas en/of zwart plastic)	gaas 1x1 cm, lange draden	gaas 1x1 cm, draad	gaas+draad	gaas 1x1 cm	gaas+draad	gaas+draad
Afwerking/convectionering randen v/d mat (dicht/open)	Drie zijden open en aan een zijde dubbel	min aan 1 zijde dubbel	Aan vier zijden open	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open	niet vast te stellen	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open
Wortelpakket (bedekking <sup>0</sup> %)	nihil	1%	Nihil	nihil	<1%	1%
Opmerkingen	ganzenkeutels en begrazing; De haringen steken circa 20 boven het maaiveld uit	Het betreft hier niet de mat op zich, maar een van de 'takkenforten' die op de matten zijn aangebracht. Indit geval vnl elzentakken, vastgezet met grote ijzeren krammen.	Haringen deels circa 10 cm boven maaiveld uitstekend en ganzenkeutels aanwezig		Bastion van rijshout en betonijzeren krammen; Haringen zijn gemeten in het halve proefvlak zonder bastion	matten met grind verzaard; ganzenkeutels aanwezig

Moeraseiland (M) Waarnemingen per onderzoekslocatie (vervolg)

Planten	M1		M2		M3		M4		M5		M6	
	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte
<i>Aegopodium podagraria</i>									5	2	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	2	1	3					5	2		
<i>Cardamine hirsuta</i>									2	1		
<i>Carex spec</i>			3	10								
<i>Epilobium hirsuta</i>			1	2								
<i>Lolium perenne</i>	1	2	1	1					1	0		
<i>Lythrum salicaria</i>	3	50		0								
<i>Mentha aquatica</i>			1	2					4	2		
<i>Phalaris arundinacia</i>			5	7					30	7		
<i>Phragmites australis</i>			1	10								
<i>Poa trivialis</i>									3	5	3	2
<i>Ranunculus ficaria</i>			2	3								
<i>Rumex obtusifolius</i>											13	3

## Tussengelegen locatie (T)

Waarnemingen per onderzoekslocatie

	T1	T2	T3	T4
Oppervlakte (m2)	5	5	5	5
(lengte x breedte opgeven)	2.5x2	2.5x2	2.5x2	2.5x2
Aantal planten	3	10	1	3
Aantal haringen	14	11	11	7
Gemiddelde afstand tussen haringen (cm)	45.5	48.8	51.1	82.3
Kunststof gebruikt? (gaas en/of zwart plastic)	gaas+draad	gaas+draad	gaas+draad	gaas+ lange draden
Afwerking/convectionering randen v/d mat (dicht/open)	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open
Wortelpakket (bedekking%)	1%	nihil	nihil	nihil
Opmerkingen		bastion met takken en hierop/-langs ligt de opname; het bastion ligt op de matten; ganzenkeutels aanwezig	met grind verzwaard; ganzenkeutels aanwezig	verzwaard met grind; ganzenkeutels aanwezig

Planten	T1		T2		T3		T4	
	Aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte
<i>Agrostis stolonifera</i>			1	1				
<i>Angelica sylvestris</i>			2	3				
<i>Cardamine hirsuta</i>					5	1		
<i>Carex spec</i>			2	7				
<i>Cerastium spec</i>			1	0				
<i>Epilobium hirsuta</i>	3	0.5	6	0			1	0
<i>Iris pseudacorus</i>			1	5				
<i>Lolium perenne</i>			1	4				
<i>Phalaris arundinacia</i>			12	5-15				
<i>Poa trivialis</i>	15	1	1	2				
<i>Ranunculus repens</i>			4	1				
<i>Ranunculus scleranthus</i>	6	1					1	0
<i>Tripleurosperma maritima</i>							1	0

## Westelijke Natuuroevers (W)

Waarnemingen per onderzoekslocatie

	W1	W2	W3	W4
Oppervlakte (m2)	5	5	5	5
(lengte x breedte opgeven)	2.5x2	2.5x2	2.5x2	2.5x2
Aantal planten	9	2	2	7
Aantal haringen	12	12	18	9
Gemiddelde afstand tussen haringen (cm)	51.6	60	47.8	59.6
Kunststof gebruikt? (gaas en/of zwart plastic)	gaas+draad	gaas	gaas	gaas
Afwerking/convectionering randen v/d mat (dicht/open)	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open	1zijdig dichtgeslagen en aan drie zijden open	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open	Eenzijdig afgewerkt aan drie zijden open
Wortelpakket (bedekking%)	1%	nihil	nihil	nihil
Opmerkingen	Verzwaard met losse takken die vast zijn gezet met krammen van betonijzer. Proef vlak lag volledig boven de waterlijn	Ook hier vastgezet met takken en betonijzeren krammen	Bijna identiek aan W2. De haringen lijken in een patroon van 40x70 cm gezet te zijn, maar sommige waren niet terug te vinden	Opname als W1, geen grind en wel losse takken met betonijzer vastgezet. Lythrum bovengronds dood, maar leeft wel in de knoppen. Wortelen zal moeilijk gaan, gezien de dubbelgeslagen matten!

Planten	W1		W2		W3		W4	
	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte	aantal	hoogte
Agrostis stolonifera							2	2
Cardamine hirsuta	1	0			5	2.5	1	0
Epilobium hirsuta	1	0					1	0
Lemna spec	30	0						
Lythrum salicaria	3	100					4	100
Poa pratense	1	5	2	5			1	5
Poa trivialis	5	1			1	3	1	5
Scirpus lacustris	1	30					1	20
Tripleurosperma maritima	1	0						
Typha latifolia	2	15	2	20				

## Bijlage 2 Besteksvoorwaarden voor Natuurprojecten Amstelmeer



GBW992101  
RAW0018

Natuurprojecten Amstelmeer; Moeraseiland + Westelijke Natuuroevers  
Bestek IW plannen PP NO 2006-001 Status: nota van inlichtingen  
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier D.d. 26-04-2006

Bladnr.

### NOTA VAN INLICHTINGEN

behorende bij bestek nr. IW plannen PP NO 2006-001,  
d.d. 27-03-2006:  
"voor het creëren van natuurprojecten Moeraseiland en Westelijke  
Natuuroevers in het Amstelmeer."

Door de opdrachtgever worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- De eisen genoemd in de aankondiging  
([www.aanbestedingskalender.nl](http://www.aanbestedingskalender.nl), d.d. 04-04-2006) zijn van  
toepassing op dit bestek;
- In afwijking op artikel 2.25.3 van het ARW 2005 dient Model K  
na een schriftelijk verzoek daartoe binnen 7 dagen aan de  
aanbestedende dienst overlegd te worden;
- Een inschrijving in de vorm van een variant is op dit bestek  
niet toegestaan.

Door bestekhouders zijn de volgende vragen gesteld:

- Vraag: Hoe gaat de opdrachtgever om met de gunning? Worden de  
percelen gezamenlijk gegund of los van elkaar?
- Antwoord: De aannemer dient op het bijgeleverde  
inschrijvingsbiljet de aanneemsom per perceel in te vullen en  
het bedrag van de beide percelen tezamen. Op het totaal van de  
percelen tezamen wordt gegund. De opdrachtgever kan er voor  
kiezen slechts één van de twee percelen uit te laten voeren.
- Vraag: Waarom moet zand in lagen van 0,30 m worden verwerkt  
binnen bestekspostnr. 231030 van perceel 1 en bestekspostnr.  
231030 van perceel 2? Mag het zand hydraulisch worden verwerkt?
- Antwoord: De grondhoeveelheden dienen gelijkmatig in lagen van  
0,30 m aangebracht te worden om te voorkomen dat er grote  
zettingen optreden. Het gebied is erg zettingsgevoelig. Het is  
toegestaan de grond hydraulisch te verwerken.

In het bestek worden de navolgende wijzigingen en aanvullingen  
aangebracht:



PAR

**10 TIJDSBEPALING**

De tekst "Het werk dient opgeleverd te zijn op vrijdag 23 februari 2007" wijzigen in "Het werk dient opgeleverd te zijn op vrijdag 23 februari 2007, uitgezonderd het beplantingswerk".

De tekst "Het werk binnen 150 werkbare werkdagen opleveren" vervalt.

De volgende tekst aan lid 2 toevoegen:

"Het beplantingswerk dient opgeleverd te worden op vrijdag 7 december 2007".

HFD	PAR	ART	LID
01	12	01	<b>ALGEMEEN</b>
		03	Lid 03 wordt toegevoegd met de volgende tekst: "Grond wordt op de overslagplaats Ulkesluis ter beschikking gesteld. De grond zal op overslagplaats Ulkesluis overgeslagen worden op vaartuigen. Transport over de Amstedijk is niet toegestaan".
01	13	06	<b>ALGEMEEN TIJDSHEMA, WERKPLAN</b>
		07	Lid 7 wordt toegevoegd met de volgende tekst: "Op de overslagplaats Ulkesluis wordt maximaal 5.000 m3 grond per week door de directie ter beschikking gesteld".
		08	Lid 8 wordt toegevoegd met de volgende tekst: "In de periode van 15 juni tot en met 15 augustus wordt er 15.000 tot 20.000 m3 grond ter beschikking gesteld."
51	20	01	<b>TECHNISCHE SPECIFICATIES + EISEN PLANTMATERIAAL</b>
		01	De tekst in lid 01 vervalt en wordt vervangen door de volgende tekst: "Aantal planten per m2: afhankelijk van de te planten soorten in het gekozen plantschema, varieert van 16 - 20 stuks planten per m2. Plantmateriaal: minimaal 1,5 groeiseizoenen oud en minimaal één volledig groeiseizoen. d.w.z. minimaal vijf maanden, in de filter voorgegroeid. Doorworteling Aqua-Flora filter-mat: rhizomen en wortelpakket dienen goed ontwikkeld te zijn en zijn prominent zichtbaar aan de onderzijde van de Aqua-Flora filter-mat. Plantsoorten: conform volgend plantschema: - Plantschema AM 20/1: geschikt voor brak water: Cl < ca. 1000 mg/lit: toepassing in plasberm; Gewone waterbies ( <i>Eleocharis palustris</i> ) 22%, Zeeaster ( <i>Aster tripolium</i> ) 6%, Zeebies (Heen) ( <i>Scirpus maritimus</i> ) 22% en Ruwe bies ( <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> ) 50%; - Plantschema AM 21/1: geschikt voor brak water: Cl < ca. 1000 mg/lit: toepassing in plasberm; Melkkruid ( <i>Glaux maritima</i> ) 5%, Riet ( <i>Phragmites australis</i> ) 90% en Pijptorkruid ( <i>Oenanthe fistulosa</i> ) 5%; - Plantschema AM 22/1: geschikt voor zwak tot licht brak water: Cl < ca. 600 mg/lit: toepassing op overgang van plasberm naar hoger talud; Moerasspirea ( <i>Filipendula ulmaria</i> ) 5%, Mattenbies ( <i>Schoenoplectus lacustris</i> ) 90%, Grote kattenstaart ( <i>Lythrum salicaria</i> ) 5%; - Plantschema AM 23/1: geschikt voor zwak brakwater: Cl < ca. 500 mg/lit: toepassing op de overgang van plasberm naar hoger talud; Zeeaster ( <i>Aster tripolium</i> ) 8%, Grote kattenstaart ( <i>Lythrum salicaria</i> ) 7%, Pijptorkruid ( <i>Oenanthe fistulosa</i> ) 10%, Kleine lisodde ( <i>Typha angustifolia</i> ) 35%, Echt lepelblad ( <i>Cochleria officinalis</i> ) 5% en Zeebies (Heen) ( <i>Scirpus maritimus</i> ) 35%."

BESTEKS POST- NUMMER	CATALOGUSNUMMER		OMSCHRIJVING	EEN- HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS- VERPLICHTING	HOEVEELHEID TER INLICHTING
	HOOFD- CODE	DEFCODE 1:2:3:4:5:6				
601040			waterstand: N.A.P. -0,40 m Incl. bevestigingsmiddelen  "Deze bestekspost vervalt en wordt vervangen door een nieuwe bestekspost met hetzelfde nummer", zie de onderstaande bestekspost Ter informatie: de volgende wijzigingen / aanpassingen zijn doorgevoerd: - De hoeveelheid te leveren verankering; - De hoeveelheid te leveren vegetatiematten is gewijzigd van m naar m2.			
601040	511399		Aanbrengen vegetatiematten. Betreft: aanbrengen kokosmatten op grens water en land, 50% onder water en 50% boven water, één groeiseizoen voorgegroeid met oever- en waterplanten. Aanbrengen matten in overleg met directie. Geschikt voor brak water Aqua-Flora kokosfilter-matten, leverancier Nautilus of gelijkwaardig: type AM 20/1, in plasberm, 25% type AM 21/1, in plasberm, 25% type AM 22/1, overgang plasberm naar talud, 25% type AM 23/1, overgang plasberm naar talud, 25% Toepassing als oever oeverstoffering, oeverbeplanting en erosiebescherming. Vegetatiemat kokos: gevarieerde water- en oeverplanten in verschillende standaard plantschema's, 16-20 planten per m2 Breedte mat: 3,00 m Dikte mat: 35 - 40 mm Verankering d.m.v. onbehandelde 4-zijdig gepunte dennenhouten verankeringsharingen, lengte 0,50 m, ca. 4 stuks per m2 Zie bepalingen 51.10 t/m 51.50 in deel 3. Verwerken matten binnen 24 uur na aanvoer in het werk, c.q. uitgerold te zijn en contact te hebben met water. In de zomer geldt voor de verwerkings-periode: binnen 12 uur na aanvoer.	m	1.400,00	V
601050			De onderstaande bestekspost toevoegen:			
601050	511399		Aanbrengen grind. Betreft: aanbrengen grind op vegetatiematten ten behoeve van vastleggen vegetatiematten, tegen golflslag Grof grind Sortering 30-90 mm 10 kg/m2 Ten behoeve van verankering matten	m2	4.200,00	V
701040			"Deze bestekspost vervalt en wordt vervangen door een nieuwe bestekspost met hetzelfde nummer", zie de onderstaande bestekspost Ter informatie: de volgende wijzigingen / aanpassingen zijn doorgevoerd: - De hoeveelheid te leveren verankering; - De hoeveelheid te leveren vegetatiematten is gewijzigd van m naar m2.			
701040	511399		Aanbrengen vegetatiematten. Betreft: aanbrengen kokosmatten op grens water en 50% onder water en 50% boven water, één groeiseizoen voorgegroeid met oever- en waterplanten. Geschikt voor brak water Aqua-Flora kokosfilter-matten, leverancier Nautilus of gelijkwaardig: type AM 20/1, in plasberm, 25%	m	1.350,00	V

BESTEKS POST- NUMMER	CATALOGUSNUMMER		OMSCHRIJVING	EEN- HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS- VERPLICHTING	HOEVEELHEID TER INLICHTING	
	HOOFD- CODE	DEFICODE 1:2:3:4:5:6					
			type AM 21/1, in plasberm, 25% type AM 22/1, overgang plasberm naar talud, 25% type AM 23/1, overgang plasberm naar talud, 25% Toepassing als oeversversterking, oeverbeplanting en erosiebescherming. Vegetatiemat kokos: gevarieerde water- en oeverplanten in verschillende standaard planschema's, 16-20 planten per m2 Breedte mat: 3,00 m Dikte mat: 35 - 40 mm Verankerings d.m.v. onbehandelde 4-zijdig gepunte dennenhouten verankeringssharings, lengte 0,50 m, ca. 4 stuks per m2 Zie bepalingen 51.10 t/m 51.50 in deel 3. Verwerken matten binnen 24 uur na aanvoer in het werk, c.q. uitgerold te zijn en contact te hebben met water. In de zomer geldt voor de verwerkings-periode: binnen 12 uur na aanvoer.	m2		4.050,00	L
701050			De onderstaande bestekspost toevoegen:				
701050	511399		Aanbrengen rietpollen. Betreft: aanbrengen en in de grond bevestigen van rietpollen op eilanden Geschikt voor brak water Aqua-Flora plant-pollen, leverancier Nautilus of gelijkwaardig: type PP 15, afmetingen plant-pol h x daim. 0,25 x 0,15 m, 2 st/m2 Substraat van 100% kokosvezels De Aqua-Flora plant-pollen worden minimaal één volledige groeiperiode, van mei t/m september, voorgegroeid.	m2	250,00	V	
			type PP 15, afmetingen plant-pol h x daim. 0,25 x 0,15 m, 2 st/m2 Substraat van 100% kokosvezels De Aqua-Flora plant-pollen worden minimaal één volledige groeiperiode, van mei t/m september, voorgegroeid.	st		500,00	L
701060			De onderstaande bestekspost toevoegen:				
701060	511399		Aanbrengen grind. Betreft: aanbrengen grind op vegetatiematten ten behoeve van vastleggen vegetatiematten, tegen golfslag Grof grind Sortering 30-90 mm 10 kg/m2 Ten behoeve van verankerings matten	m2	4.050,00	V	
			Grof grind	ton		40,50	L
822000			"Deze bestekspost vervalt en wordt vervangen door een nieuwe bestekspost met hetzelfde nummer", zie de onderstaande bestekspost				
822000	611203		Ter beschikking stellen van een hydraulische graafmachine. Betreft: graafmachine + bijbehorend ponton t.b.v. werkzaamheden te water Reikwijdte 13,00 m 5. Bakinhoud: ten minste 1 m3	uur	40,00	V	

HFD	PAR	ART	LID
41			<b>TECHNISCHE BEPALINGEN FUNDERINGSTECHNIEKEN</b>
41	12		<b>EISEN EN UITVOERING, PALEN</b>
41	12	01	<b>ALGEMEEN</b>
		01	De toe te passen heiramen dienen voldoende zwaar te zijn en moeten zodanig geconstrueerd zijn, dat zij niet kunnen vervormen of verplaatsen.
		02	Afgekeurde onderdelen mogen pas van het werk worden afgevoerd als alle onderdelen zijn ingeheid.
		03	Indien buiten tegenwoordigheid en zonder toestemming van de directie wordt geheid, kan de aannemer een korting worden opgelegd van € 500,00 voor elk geheid onderdeel. Indien de directie dit verlangt, dit onderdeel trekken en zonder verrekening opnieuw te slaan.
41	16		<b>BOUWSTOFFEN PALEN</b>
41	16	02	<b>HOUTWERK ALGEMEEN</b>
		01	Het hout moet voldoen aan de eisen gesteld in de C.H.R.-brochure 78-1 van de stichting Centrum voor Hout Research.
51			<b>TECHNISCHE BEPALINGEN GROENVOORZIENINGEN</b>
51	1		<b>KOKOS-FILTER-MAT TEN BEHOEVE VAN AQUA-FLORA FILTER-MAT</b>
51	10	01	<b>TECHNISCHE SPECIFICATIES EN EISEN</b>
		01	Materiaal: vervaardigd uit 100% organische kokosvezels, volledig biologisch afbreekbaar en samengesteld uit een gevlochten onder- en bovenmat met maasopeningen van ca. 17-25mm, kokosgaren: ca. 5,0 mm garendiameter. Tussen de onder- en bovenkokosweefselmat bevindt zich een vulling bestaande uit losse kokosvezels. De kokos-filter-mat is langs alle vier de zijden volledig geconfectioneerd. Drooggewicht kokos-filter-mat: ca. 1.500 gram/m <sup>2</sup> . Kokosvezel-vulling: onbehandelde kokosvezels, geproduceerd d.m.v. ecologische landbouwmethoden. Toelaatbare lengte-afwijking: +/- 4% Toelaatbare breedte-afwijking: +/- 8% Lengte individuele kokosvezel: ca. 100 - 200 mm. Verdeling kokosvezels in de kokos-filter-mat: gelijkwaardig.
51	2		<b>PLANTMATERIAAL T.B.V. AQUA-FLORA FILTER-MAT</b>

HFD PAR ART LID

**51 20 01 TECHNISCHE SPECIFICATIES + EISEN PLANTMATERIAAL**

- 01 Aantal planten per m2: afhankelijk van de te planten soorten in het gekozen plantschema, varieert van 16 - 20 stuks planten per m2.  
 Plantmateriaal: minimaal 1,5 groeiseizoenen oud en minimaal één volledig groeiseizoen. d.w.z. minimaal vijf maanden, in de filter voorgeroeid.  
 Doorworteling Aqua-Flora filter-mat: rhizomen en wortelpakket dienen goed ontwikkeld te zijn en zijn prominent zichtbaar aan de onderzijde van de Aqua-Flora filter-mat.  
 Plantsoorten: conform volgend plantschema:  
 - Plantschema AM 20/1: geschikt voor licht brak water: Cl < 300 mg/lit: toepassing in plasberm; Gewone waterbies 22%, Zeebies 22%, Moeraszegge 22%, Ruwe bies 22% en Zeeaster 12%;  
 - Plantschema AM 21/1: geschikt voor licht brak water: Cl < 300 mg/lit: toepassing in plasberm; Riet 50% en Mattenbies 50%;  
 - Plantschema AM 22/1: geschikt voor licht brak water: Cl < 200 mg/lit: toepassing in plasberm; Gele lis 20%, Moerasspirea 20%, Gewone dotterbloem 7,5%, Zeeaster 7,5%, Oeverzegge 15%, Pijptorkruid 10% en Zwanenbloem 10%;  
 - Plantschema AM 23/1: geschikt voor licht brak water: Cl < 200 mg/lit: toepassing in plasberm; Watermunt 10%, Zeeaster 10%, Grote waterweegbree 10%, Blaartrekkende boterbloem 10%, Kalmoes 25%, Kleine lisdodde 25% en Grote egelskop 10%.

**51 3 KWALITEITSCERTIFICAAT AQUA-FLORA FILTER-MAT**
**51 30 01 KWALITEITSCERTIFICAAT**

- 01 De leverancier van de Aqua-Flora matten (of gelijkwaardig) dient in het bezit te zijn van een kwaliteitscertificaat afgegeven door Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte uit Wageningen. Uit dit certificaat blijkt, dat de Aqua-Flora matten aan zes criteria voldoen, te weten: aantal planten per vierkante meter, ontwikkeling plantbiomassa, wortelpakket en rhizomen, plantensoorten, basis kokos-filter-matten, afwerking/confectionering van de kokos-filter-matten en de bevestiging c.q. verankering in het werk. Deze eisen garanderen een product, dat duurzaam vervaardigd is.

**51 4 GARANTIE AQUA-FLORA FILTER-MAT**
**51 40 01 GARANTIE**

- 01 De leverancier van de Aqua-Flora matten dient een garantie af te geven gedurende een periode van twee jaar na leverings-/installatiedatum. De garantie houdt het volgende in: leverancier garandeert dat de Aqua-Flora matten, met name het plantmateriaal geen gebreken vertoont. De leverancier dient ook te garanderen, dat binnen 24 maanden na het plaatsen van de Aqua-Flora matten, > 90% van de met Aqua-Flora matten bedekte oevers volledig begroeid zullen zijn.  
 Groeistoornissen ten gevolge van gebrek aan licht of gebrek aan vocht zijn uitgesloten van de garantievoorwaarden en mogelijke schade evenals groeistoornissen veroorzaakt door watervogelvraat of vertrappen.

HFD PAR ART LID

51 5 ALTERNATIEVEN AQUA-FLORA FILTER-MAT

51 50 01 ALTERNATIEVEN

- 01 Voorwaarden behandeling alternatieven:  
1 Het staat de aannemer vrij om tijdens de uitvoering alternatieven voor te stellen.  
De directie en/of de opdrachtgever neemt de alternatieven alleen in behandeling indien:  
- het leidt tot vermindering van de bouwsom;  
- het leidt tot een kwalitatief betere oplossing, zonder verhoging van de bouwsom;  
- het leidt tot een veiligere bouwwijze.  
De aannemer dient bij het indienen aan te geven onder welke categorie(en) het alternatief valt.  
2 Alle kosten en risico's direct of indirect voortvloeiend uit een alternatief voorstel van de aannemer zijn voor rekening van de aannemer.  
3 Alle kosten die de directie en/of opdrachtgever moet (laten) maken om de alternatieven te beoordelen zijn voor rekening van de aannemer.  
4 Behandeling van de alternatieven geschiedt niet eerder dan na schriftelijke verklaring van de aannemer dat hij alle beoordelingskosten, van de directie en/of opdrachtgever, zal vergoeden.

52 TECHNISCHE BEPALINGEN KUST- EN OEVERWERKEN

52 01 BEGRIPPEN, KUST- EN OEVERWERKEN ALGEMEEN

61 TECHNISCHE BEPALINGEN WERK ALGEMENE AARD

61 02 EISEN EN UITVOERING

61 02 04 GEBRUIK VAARTUIGEN, ALGEMEEN

- 01 Een vaartuig dient te voldoen aan de eisen die worden gesteld in de Binnenscheperwet en de daarbij behorende bijlagen. Indien in het bestek is aangegeven dat langszij gekomen mo. et kunnen worden van schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren, dient het vaartuig te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de Bijlage VI artikel 7.  
02 Het vaartuig dient in het bezit te zijn van geldige certificaten afgegeven door de Scheepvaartinspectie.

62 TECHNISCHE BEPALINGEN VERKEERSMAATREGELEN BIJ WERK IN UITV.

62 02 EISEN EN UITV. VERKEERSMAATREGELEN BIJ WERK IN UITVOERING

62 02 01 ALGEMEEN

- 01 Gedurende slecht weer en duisternis dient de bebakening te worden verlicht.

### Bijlage 3 Overzichtfoto's van de drie onderzochte eilanden.

Alle foto's zijn genomen tijdens het maken van veldopnamen op 27 februari 2008, de fotograaf staat vermeld na de naam van het onderzochte eiland.

#### Moeraseiland (4 foto's, fotograaf Alterra)





Moeraseiland (12 foto's, fotograaf Nautilus Schanskorven b.v. )



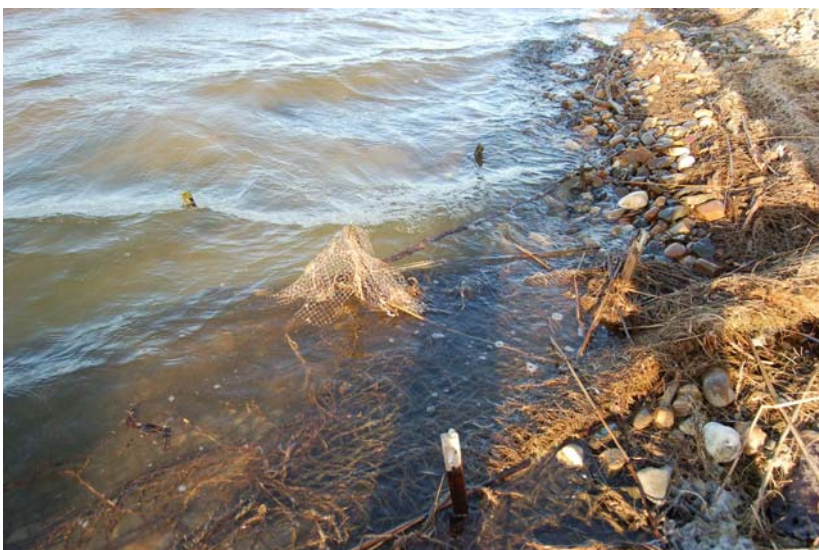














Tussengelegen locatie (4 foto's, fotograaf Alterra)



Tussengelegen locatie (15 foto's, fotograaf Nautilus Schanskorven b.v.)























Westelijke Natuuroevers (4 foto's, fotograaf Alterra)



Westelijke Natuuroevers (8 foto's, fotograaf Nautilus Schanskorven b.v.)









