

Onderzoek aan oeverplanten vooraf ingeplant op kokosfiltermatten toegepast tijdens het project "Herinrichting Westoever Vecht" van de Gemeente Utrecht, bestek nr.: 2000-40

J.S. van der Molen

Stijn & Dianne



Alterra-rapport 444, ISSN 1566-7197

Onderzoek aan oeverplanten vooraf ingeplant op kokosfiltermatten toegepast tijdens het project “Herinrichting Westoever Vecht” van de Gemeente Utrecht, bestek nr.: 2000-40.

Onderzoek aan oeverplanten vooraf ingeplant op kokosfiltermatten toegepast tijdens het project “Herinrichting Westoever Vecht” van de Gemeente Utrecht, bestek nr.: 2000-40.

J.S. van der Molen

Opdrachtgever Nautilus Schanskorven b.v., De Ronge 34, 1852 XC Heiloo

Alterra-rapport 444

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2002

2220636

REFERAAT

Molen, J.S. van der, 2002. *Onderzoek aan oeverplanten vooraf ingeplant op kokosfiltermatten toegepast tijdens het project "Herinrichting Westoever Vecht" van de Gemeente Utrecht, bestek nr.: 2000-40*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 444. 34 blz. 3 fig.; 2 tab.; 1 ref.

Dit rapport is een verslag van een veldonderzoek naar de oeverplanten op kokosfiltermatten, toegepast tijdens het project 'Herinrichting Westoever Vecht', gemeente Utrecht. Er wordt een vergelijking gemaakt met de besteisen van het project (besteknummer 2000-40). De criteria die zijn onderzocht, zijn de dichtheid en mate van ontwikkeling van de oeverplanten, het aantal plantensoorten, de samenstelling van het basismateriaal en de afwerking en bevestiging van de kokosfiltermatten op de oever. De resultaten geven aan, dat de toegepaste matten niet van minimaal gelijkwaardige kwaliteit zijn als de in het bestek voorgeschreven matten.

Trefwoorden: Aqua-Flora, gemeente Utrecht, kokosfiltermatten, oeverplanten, Vecht,

ISSN 1566-7197

© 2002 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd 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

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Veldopnames	11
3 Resultaten	15
4 Discussie	19
4.1 Aantal planten per m ²	19
4.2 Ontwikkeling van vegetatie en wortelpakket.	19
4.3 Aantal plantensoorten	19
4.4 Basismateriaal samenstelling	20
4.5 Afwerking van de matten	20
4.6 Bevestiging van de matten	20
4.7 Conclusie	20
Literatuur	21
 <i>Bijlagen</i>	
I blad 1 t/m 2	23
II blad 1 t/m 5	25
III blad 1 t/m 4	31

Samenvatting

Langs de oever van de Vecht zijn tijdens het project 'Herinrichting Westoever de Vecht' in de Gemeente Utrecht, besteknummer 2000-40, een aantal watergangen en poeltjes gegraven die zijn voorzien van kokosfiltermatten waarin een aantal oeverplanten zijn voorgegroeid. Dit rapport geeft de resultaten weer van twee veldopnames van oeverplanten op vier locaties waar kokosfiltermatten aanwezig zijn. In totaal zijn op deze locaties 13 veldopnames uitgevoerd. De resultaten geven aan dat de dichtheid aan planten laag was, dat de vegetatie matig was ontwikkeld en er gemiddeld zeven plantensoorten vooraf in de kokosfiltermatten waren voorgegroeid. Op alle onderzochte locaties werd in de kokosfiltermatten uit kunststof vervaardigd gaas aangetroffen en de confectionering van de matten liet op veel plaatsen te wensen over. De matten waren met gemiddeld één houten haring per vierkante meter op de oever bevestigd. In de besteisen van het project werden kokosfiltermatten van het merk Aqua-Flora®, of van minimaal gelijkwaardige kwaliteit, voorgeschreven. Uit de vergelijking tussen de waarnemingen in het veld en de productinformatie van de Aqua-Flora® matten, blijkt dat de toegepaste matten niet van gelijkwaardige kwaliteit zijn.

1 Inleiding

Tijdens het project 'Herinrichting Westoever de Vecht' zijn een aantal watergangen en poeltjes gegraven langs de westoever van de Utrechtse Vecht ter hoogte van de Burgemeester Norbruislaan, Gemeente Utrecht. De oevers zijn voorzien van kokosfiltermatten waarin diverse soorten oeverplanten zijn voorgegroeid. Op deze wijze kan de ontwikkeling van een vitale oevervegetatie bespoedigd worden.

De leverancier van Aqua-Flora® matten, Nautilus Schanskorven b.v., is van mening dat de kokosfiltermatten die zijn toegepast binnen dit project, geleverd door de firma Bitumarin, niet voldoen aan de eisen zoals die in het bestek zijn geformuleerd (besteknummer 2000-40, zie bijlage III). Dhr. J.H. de Jager, directeur van Nautilus Schanskorven b.v., heeft Alterra opdracht gegeven veldopnames en een beoordeling van de huidige situatie uit te voeren om zodoende de gebruikte matten aan de besteisen te kunnen toetsen.

Het onderzoek richtte zich in eerste instantie op een vegetatieopname van de oeverplanten op de matten die zijn toegepast tijdens het project 'Herinrichting Westoever de Vecht'. Op het moment van de veldonderzoeken (6 december 2002 en 22 januari 2002) waren deze matten op verschillende locaties langs de Vecht aangebracht. Daarnaast is gekeken naar de manier waarop de matten op de oever zijn bevestigd, de afwerking van de matten en het eventueel gebruik van kunststoffen bij de fabricage van de matten.

Doelstelling van het onderzoek

Het beantwoorden van de vraag of en, zo ja, in welke mate de aangebrachte matten afwijken van de eisen zoals die in het bestek zijn geformuleerd. De gebruikte criteria hierbij zijn:

- Het aantal planten per m²;
- De mate van ontwikkeling van de vegetatie en het wortelpakket;
- De hoeveelheid plantensoorten per oppervlakte-eenheid en het aantal exemplaren;
- De eventuele aanwezigheid van kunststoffen die bij de productie van de matten zijn gebruikt;
- De manier waarop de randen van matten zijn afgewerkt (al of niet geconfectioneerd);
- Het aantal houten haringen per oppervlakte-eenheid en de gemiddelde afstand tussen de haringen.

2 Veldopnames

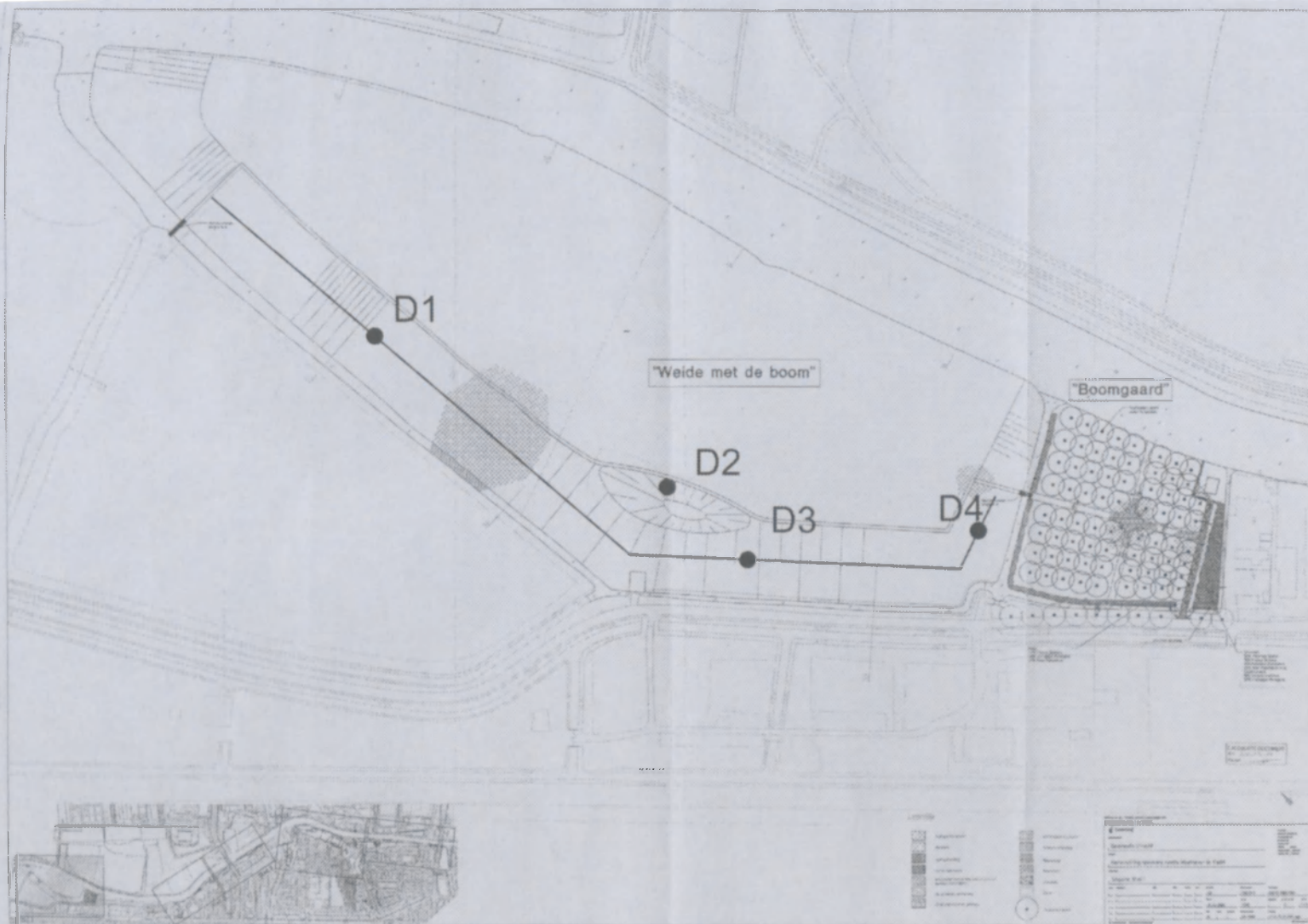
Op 6 december 2001 en 22 januari 2002 zijn langs de Utrechtse Vecht vier locaties bezocht en geïnventariseerd door ing. P.A. Slim en dr. G.M. Dirkse, beide werkzaam als plantendeskundigen bij Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, te Wageningen. De kokosfiltermatten zijn onderzocht op de criteria die in de inleiding zijn vermeld. De locaties zijn aangegeven in Figuren 1 en 2.

Method

Op ieder locatie (A, B, C en D) zijn op drie willekeurig gekozen plaatsen langs de lengte-as, rechthoekige vlakken van 5 m² uitgezet. Gezien de omvang van locatie D is daar een extra vierde punt gekozen. De loting van de plaatsen langs de lengte-as geschiedde met behulp van de functie ASELECT.TUSSEN in het computer programma MS Excel. Hierbij zijn de lengtes, in meter, van de locaties (in het geval van locatie A de omtrek) als maximaal mogelijk waarden gebruikt. Binnen ieder vlak zijn de oeverplanten geteld en gedetermineerd. Voor de naamgeving van de planten is uitgegaan van Heukels' Flora van Nederland (Meijden 1996). De gemiddelde hoogte van de planten is per soort gemeten. Binnen ieder opnamevlak is een nauwkeurige inschatting gemaakt van de bedekking met 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).

Naast het opnemen van de vegetatie is binnen elk opnamevlak het aantal houten haringen geteld waarmee de kokosfiltermatten op de oever zijn bevestigd. Ook is de afstand tussen de haringen gemeten in centimeters.

Binnen ieder opnamevlak is onderzocht of er kunststoffen zijn verwerkt 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 moeten zij rondom zijn dichtgenaaid (= geconfectioneerd). Er is bij de opname vooral aandacht besteed aan deze vorm van afwerking.



Figuur 2 Bestektekening 2 van 5 van het project "Herinrichting Westoever Vecht" (besteknummer 2000-40) met locaties A, B en C waar opnames van oeverplanten op kokosfiltermatten zijn uitgevoerd op 6 december 2001.

3 Resultaten

De resultaten van de veldopnames van de oeverplanten staan vermeld in Tabel 1. De veldopname gegevens staan vermeld in Bijlage I. Er is onderscheid gemaakt tussen de planten die, naar inzicht van de veldopnemers, voorgegroeid zijn in de kokosfiltermatten en planten die na het plaatsen van de matten tot ontwikkeling zijn gekomen.

Tabel 1 Oeverplanten dichtheid in aantal per m² (dicht.) en gemiddelde hoogte in centimeters (hoog.) op locaties A, B, C en D. **Min-Max** geeft de minimum- en maximumhoogte van de bloeiende of sporendragende plant in centimeters (naar Meijden 1996).

		Locatie A		B		C		D		Min-Max
Taxa	Nederlandse naam	dicht.	hoog.	dicht.	hoog.	dicht.	hoog.	dicht.	hoog.	hoog.
Voorgegroeide planten										
<i>Acorus calamus</i>	Kalmoes	2.3	4.5	1.7	10.8	1.8	2.0	2.2	5.8	60-120
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	Gewone dotterbloem	0.6	2.7	0.2	3.0	0.7	2.7	0.5	3.3	15-50
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	4.0	12.0	3.5	15.1	5.0	7.8	5.1	10.5	50-100
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis	3.1	8.7	1.3	7.8	2.9	5.8	1.5	7.5	40-120
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	0.5	2.0	0.3	1.0	0.8	2.0	0.4	1.0	60-120
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattestaart	0.9	2.3	1.2	1.0	1.6	1.0	1.3	12.0	60-100
<i>Myosotis scorpioides</i>	Moerasvergeet-mij-nietje					0.6	2.0	0.4	3.0	15-45
	sub-Totaal	11.4		8.2		13.3		11.3		
	Gemiddelde hoogte		5.3		6.4		3.3		6.2	
Overig aangetroffen planten (waarschijnlijk niet voorgegroeid in de matten)										
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	0.1	1.0	0.1	6.0	0.3	5.3	0.6	3.3	
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	0.1	1.0					1.0	3.0	
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	0.3	2.5			0.1	1.0			
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	Gewone hoornbloem					0.1	1.0			
<i>Epilobium spec.</i>	Basterdwederik	0.1	4.0					0.1	1.0	
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	0.3	15.0	0.1	20.0					
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif					0.1	2.0			
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	0.3	7.0	0.1	7.5	0.5	4.7	0.5	4.5	
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus	0.1	17.5	0.1	20.0			0.1	6.5	
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras			0.3	1.0	0.1	5.0	0.2	4.0	
<i>Marchantia polymorpha</i>	Parapluitjesmos	0.1	1.0							
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras			0.1	4.5	0.1	5.0	0.1	3.0	
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	0.1	2.5	0.9	2.7	0.1	2.0	0.1	1.0	
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	0.1	5.0							
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	0.1	1.0			0.1	1.0			
<i>Senecio vulgaris</i>	Klein kruiskruid							0.1	2.0	
<i>Taraxacum spec.</i>	Paardebloem	0.3	4.0	0.1	6.0	0.1	4.0			
	Totaal	13.1		10.1		14.7		13.9		
	Gemiddelde hoogte		5.2		7.6		3.2		4.5	
	Wortelpakket bedekking	12%		15%		10%		13%		

Omdat de veldopnames plaats hadden in het winterseizoen, moesten de planten in vegetatieve staat worden gedetermineerd. Het is daarom bijvoorbeeld niet mogelijk gebleken om taxonomisch onderscheid te maken tussen *Carex acuta* en *C. acutiformis*. Waarschijnlijk handelt het hier om *C. acutiformis* (Moeraszegge).

In het algemeen blijkt dat op alle matten de oeverplanten in lage dichtheden voorkwamen en dat de plantbiomassa boven de matten (hoogte van de planten) zeer laag was. De gemiddelde dichtheid van de planten die waarschijnlijk in de kokosfiltermatten waren voorgegroeid voor plaatsing, bedroeg 11,1 planten per vierkante meter, met een standaarddeviatie van 2,8 ($n=13$).

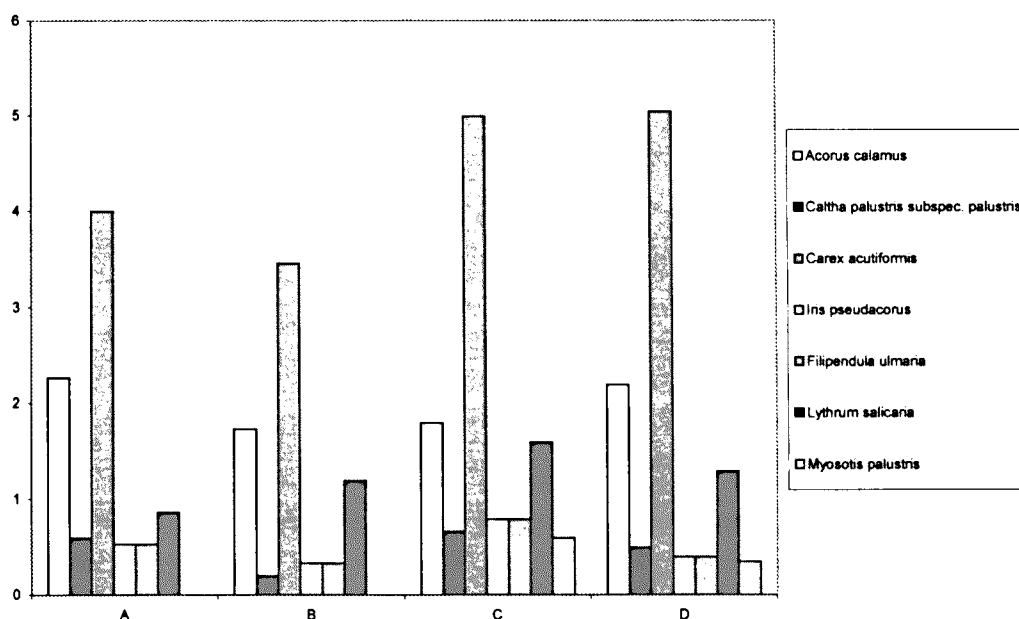
Uit vergelijking met de minimale hoogte tijdens de bloeiperiode (laatste kolom van Tabel 1), blijkt dat zeer weinig planten tijdens het voorgroei tot bloei kunnen zijn gekomen. De overig aangetroffen vegetatie, die zich na het plaatsen van de matten ontwikkelde, werd ook in lage dichtheden en biomassa aangetroffen. Dit is een gevolg van het plaatsen van de matten na het groeiseizoen. De bedekkingsgraad van het wortelpakket onder de kokosfiltermatten was ook over het algemeen erg laag. De slechte ontwikkeling van het wortelpakket is een tweede indicatie dat de planten slechts voor een korte periode (enkele weken) in de matten zijn voorgegroeid voordat de matten op de oevers zijn geplaatst. Op sommige plaatsen werden planten aangetroffen waarvan de wortels in het geheel niet in de matten waren gegroeid. Het vermoeden bestaat dat deze exemplaren pas na het op de oevers plaatsen van de kokosfiltermatten in de matten zijn gepoot, getuige een aantal aangetroffen losliggende plantjes.

Op alle locaties werden ten minste 6 soorten oeverplanten aangetroffen die voorgegroeid waren in de kokosfiltermatten. De dichtheden varieerden van 8,2 (op locatie B) tot 13,3 planten per m^2 op locatie C. Op locaties C en D werd tevens een zevende soort (*Myosotis palustris*) in lage dichtheden aangetroffen.

De oeverplanten waren relatief het best ontwikkeld op locatie B. Hoewel de plantdichtheid hier het laagst was, was de gemiddelde hoogte van met name *Carex acutiformis* hier het hoogst.

De plantdichtheden waren relatief het hoogst op locaties C en D, waar de vegetatie voornamelijk bestond uit *C. acutiformis* en *Iris pseudacorus* (Gele lis) (Figuur 3).

De kokosfiltermatten waren op de oever bevestigd met houten haringen. Het aantal haringen dat per opnamevlak van 5 m^2 werd aangetroffen was gemiddeld 4,6 met een standaarddeviatie van 1,7 ($n=13$). Dit betekent dat de matten met minder dan gemiddeld één haring per m^2 waren bevestigd. De gemiddelde afstand tussen de haringen (hart-op-hart) bedroeg 57,8 cm (SD 9,2; $n=12$). In Tabel 2 staan de gemiddelde waarden per locatie opgesomd. Op locatie A werd een geheel losliggende mat waargenomen. Op locatie D werd hetzelfde bij meerdere matten vastgesteld.



Figuur 3 Dichtheid (aantal planten per m²) van waarschijnlijk voorgroeide oeverplanten op locaties A, B, C en D.

Het viel tijdens de veldopnames op dat er in de kokosfiltermatten kunststof (waarschijnlijk nylon) gaas was verwerkt. Op locaties A en D werden twee soorten gaas aangetroffen: fijnmazig (maaswijdte van 1 x 1 cm) en grofmazig (3 x 1,5 cm). Op de overige locaties werd alleen fijnmazig gaas waargenomen (Tabel 2).

De afwerking van de matten was vergelijkbaar op de locaties A en B. Hier waren de matten éénmaal dubbelgeslagen zodat de matten aan één zijde dicht waren. De overige drie zijden waren niet dichtgenaaid. Op locatie C waren de matten niet dubbelgeslagen en lagen alle zijden onafgewerkt open. Op locatie D werden zowel dubbelgeslagen als matten met onafgewerkte zijden aangetroffen (Tabel 2).

Tabel 2 Gemiddelde dichtheid van de haringen (aantal per 5 m²) waarmee de matten op de oever zijn bevestigd en de gemiddelde afstand tussen de haringen. Opmerkingen over gebruikte kunststoffen en afwerking.

Locatie	A	B	C	D
Aantal haringen	5.3	4.7	5.3	In één geval 0, overig gemiddeld 5
Gemiddelde afstand	63.3	56.3	63.3	47.2
Kunststof gebruikt?	Tussen kokos bruin afwisselend fijn- (1 x 1 cm) en grof mazig (3 x 3 cm) gaas	Tussen kokos bruin fijnmazig (1 x 1 cm) gaas	Tussen kokos bruin fijnmazig (1 x 1 cm) gaas. Op enkele plaatsen met wit kunststof draad doorgenaaid.	fijn- (1x1 cm) en grofmazig (1,5x3 cm) gaas. In één geval een kunststof spandraad.
Afwerking	Dubbelgevouwen. Overige randen niet dichtgenaaid	Dubbelgevouwen. Overige randen niet dichtgenaaid	Niet dubbelgevouwen. Alle randen niet dichtgenaaid.	Dubbelgevouwen matten met open rand niet dichtgenaaid. Diverse matten met twee open randen (dus niet dubbel)

4 Discussie

Het doel van dit onderzoek was om de toegepaste kokosfiltermatten op de vier onderzochte locaties te toetsen aan de bestekeisen die geformuleerd zijn conform de productinformatie van Aqua-Flora® matten (Bijlage III). Hieronder wordt per criterium de aangetroffen situatie zoals gepresenteerd in Hoofdstuk 3, vergeleken met de productinformatie van Aqua-Flora® matten.

4.1 Aantal planten per m²

Op de drie onderzochte locaties werden oeverplanten aangetroffen met een gemiddelde dichtheid van 11,1 planten per m² (SD = 2,8). Het bestek schrijft voor dat de dichtheid minimaal 20 planten per m² moet bedragen. De onderzochte matten voldoen derhalve niet aan dit criterium.

4.2 Ontwikkeling van vegetatie en wortelpakket

De mate van ontwikkeling van de vegetatie werd ingeschat naar de gemiddelde hoogte van de oeverplanten en de mate waarin het wortelpakket de onderzijde van de kokosfiltermatten bedekte. Het bestek schrijft voor dat de oeverplanten minimaal één volledig groeiseizoen in de kwekerij moeten zijn voorgegroeid. Op basis van de geringe hoogte van de oeverplanten in vergelijking met de bloeihoogten zoals die in de literatuur vermeld staan, kan worden gesteld dat de oeverplanten nog geen volledige groeiperiode hebben doorgemaakt. Ook de geringe ontwikkeling van het wortelpakket bevestigt dit. De onderzochte matten voldoen derhalve niet aan de bestekeisen.

4.3 Aantal plantensoorten

Op twee van de vier locaties zijn zes verschillende soorten oeverplanten aangetroffen. Op de andere twee locatie, werden gemiddeld zeven verschillende soorten waargenomen. Aqua-Flora® matten van het type FM 25 worden voorgegroeid met acht (type 1/75) of negen (type 2/75) verschillende soorten (Bijlage III). De soorten die in het geheel niet werden waargenomen en wel op Aqua-Flora® matten worden voorgegroeid, zijn *Butomus umbellatus*, *Carex gracilis*, *Carex pseudocyperus* en *Lysimachia vulgaris*. De onderzochte matten voldoen derhalve niet aan de bestekeisen.

4.4 Basismateriaal samenstelling

Op alle locaties werd uit kunststof vervaardigd gaas aangetroffen, met maaswijdten variërend van 1 x 1 cm tot 3 x 1,5 cm. Op één locatie waren de matten op enkele plaatsen met wit kunststof draad doorgenaaid. Deze waarnemingen stroken ook niet met de voorschriften dat de kokosfiltermatten uit biologisch afbreekbaar materiaal moet bestaan, dat vervaardigd is uit 100% kokosvezel (Bijlage III). De onderzochte matten voldoen derhalve niet aan dit criterium.

4.5 Afwerking van de matten

Op twee locaties waren de matten dubbelgevouwen en derhalve aan één zijde dicht. De andere drie zijden waren open en niet afgewerkt of dichtgenaaid. Op één locatie waren de matten niet dubbelgeslagen en waren derhalve aan alle vier de zijden onafgewerkt. Het bestek schrijft voor dat de matten rondom dicht geconfectioneerd moeten zijn.

4.6 Bevestiging van de matten

Om de bevestiging van de matten te bepalen werd het aantal haringen geteld binnen de opname-vlakken. Hieruit bleek dat de matten met gemiddeld één haring per m² op de oever waren bevestigd. Bovendien werden op twee locaties een aantal volledig losliggende matten gerapporteerd. Het bestek schrijft voor dat er gemiddeld drie haringen per m² moeten worden toegepast en er kan derhalve geconcludeerd worden dat de toegepaste matten niet conform deze eisen zijn gelegd.

4.7 Conclusie

In het bestek “Herinrichting Westoever de Vecht”, besteknr. 2000-40 (Bijlage III) worden kokosfiltermatten voorgeschreven van minimaal gelijkwaardige kwaliteit als die van Aqua-Flora® matten. De kokosfiltermatten die op de vier bezochte locaties zijn onderzocht, blijken in vergelijking met de productinformatie van Aqua-Flora® matten niet van minimaal gelijkwaardige kwaliteit te zijn. Met name de lage plant dichtheid en slechte mate van ontwikkeling van de voorgegroeide oeverplanten leiden tot deze conclusie. Ook het gebruik van kunststoffen, slechte wijze van bevestiging en afwerking, staven deze waarnemingen. Het is in deze situatie niet te verwachten dat de ontwikkeling van een vitale oeverplantenvegetatie op de onderzochte locaties van het project ‘Herinrichting Westoever de Vecht’ met de nu toegepaste kokosfiltermatten bespoedigd zal worden.

Literatuur

Meijden, R. v. d. (1996). Heukels' flora van Nederland. Groningen, Wolters-Noordhoff.

Bijlage I blad 1

Locatie	A1			A2			A3			B1			B2			B3			C1			C2			C3		
opp. (m²)	5			5			5			5			5			5			5			5			5		
lengte x breedte	2.7 x 1.85			2.5 x 2			2.5 x 2			2.5 x 2			2.2 x 2.27			2.5 x 2			5.55 x 0.9			0.9 x 5.55			0.9 x 5.55		
Aantal planten	62			66			69			56			47			48			71			70			80		
Aantal haringen	6			6			4			4			4			6			4			6			6		
Gemiddelde afstand	58			72			60			50			50			69			60			60			70		
Kunststof gebruikt?	Tussen kokos dubbele laag bruin gaas, maaswijdte 1x1 cm			fijn en grof nylongaas, geen zwart plastic			fijnmazig gaas			alleen fijnmazig kunstgaas			fijnmazig gaas			fijn plastic gaas			fijnmazig kunststof gaas + wit draad doorgenaaid			fijnmazig plastic gaas			plastic fijnmazig gaas		
Afwerking	boven en onderaan dicht, in midden open			ene kant open ander kant (rug) dicht			ene kant open ander kant dichtgeslagen			ene kant open ander kant dichtgeslagen			bovenkant open, onderkant gesloten			bovenkant los, onderkant dubbel			2 open kanten (dus niet dubbel)			beide kanten open. Open las in midden			beide kanten open		
Wortelpakket	10%			10 - 20%			10%			20%			10-20%			10%			10 - 20%			5-10%			5-10%		
Soorten	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O
Acorus calamus	12	4-5		10	4-6		12	3-5		5	5-10		9	10		12	15		11	1		9	4		7	1	
Agrostis stolonifera							1	1	*				1	6	*				1	9	*	1	4	*	2	3	*
Caltha palustris subsp. palustris	4	3		4	3		1	2					3	3					4	4		2	2		4	2	
Cardamine hirsuta	1	1	*																								
Cardamine pratensis				1	2		3	3	*										1	1	*						
Carex acuta	9	7-10		22	10		29	10-25		23	10-20		8	8-12		15	5-7		9	5-10		10	5-10		3	5	
Carex acutiformis										2	25					4	10-20		15	10		14	5-10		24	5-14	
Cerastium fontanum subsp. vulgare																			1	1	*						
Epilobium spec.				1	4	*																					
Festuca arundinacea				4	15	*				2	20	*															
Filipendula ulmaria	7	2-5		1	1								5	1								6	2		6	2	
Glechoma hederacea																			2	2	*						
Holcus lanatus	4	7	*							1	10	*	1	5					3	4-10		1	4	*	4	3	*
Iris pseudacorus	18	8		21	5-20		8	3-8		5	5		14	6-15					11	4-10		14	5		18	4-7	
Juncus effusus							2	10-25	*	1	20	*															
Lolium perenne										5	1	*							1	5	*						
Lythrum salicaria	4	1					9	1		6	1		3	1		9	1		6	1		8	1		10	1	
Marchantia polymorpha	1	1	*																								
Myosotis palustris																			4	1-3		3	1		2	3	
Poa pratensis										1	6	*	1	3	*							1	5	*			
Ranunculus repens	1	2	*				1	3	*	4	1	*	2	2	*	8	5	*	1	2	*						
Rumex acetosa							1	5	*																		
Stellaria media	1	1	*																1	1	*						
Taraxacum spec.				2	1	*	2	7	*	1	6	*										1	4	*			

BIJLAGE I, blad 2

Locatie	D1			D2			D3			D4		
opp. (m²)	5			5			5			5		
lengte x breedte	2.3 X 2.17			2.5X2			6.25X0.80			2.4X2.08		
Aantal planten	54			61			88			75		
Aantal haringen	geen			4			6			4		
Gemiddelde afstand				45			45			55		
Kunstof gebruikt?	fijn- (1x1 cm) en grofmazig (1,5x3 cm) gaas			fijn- (1x1 cm) en grofmazig (1,5x3 cm) gaas			fijn- (1x1 cm) en grofmazig (1,5x3 cm) gaas			witte nylon draad, grofmazig gaas		
Afwerking	één mat dubbel geslagen met bovenkant open, onderkant gesloten en één mat met 2 open kanten (dus niet dubbel)			één mat dubbel geslagen met bovenkant open, onderkant gesloten en één mat met 2 open kanten (dus niet dubbel)			mat dubbel geslagen met bovenkant open, onderkant gesloten			beide matten dubbel geslagen met bovenkant open, onderkant gesloten		
Wortelpakket	20%			< 10%			< 10%			10 - 15%		
Soorten	A	H	O	A	H	O	A	H	O	A	H	O
<i>Acorus calamus</i>	3	4		6	1		14	1-10		21	5-20	
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	4	*				2	2	*	4	2-6	*
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>				2	3		6	4		2	3	
<i>Cardamine hirsuta</i>	20	3	*									
<i>Cardamine pratensis</i>												
<i>Carex acuta</i>	18	7		10	10		15	5		17	14	
<i>Carex acutiformis</i>				19	20		16	14		6	10-15	
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>												
<i>Epilobium</i> spec.							1	1	*			
<i>Festuca arundinacea</i>												
<i>Filipendula ulmaria</i>				4	1		4	1				
<i>Glechoma hederacea</i>												
<i>Holcus lanatus</i>				4	1-10	*	6	7-2	*			
<i>Iris pseudacorus</i>	1	3		7	5-22		15	7-10		7	6	
<i>Juncus effusus</i>							1	7	*	1	6	*
<i>Lolium perenne</i>				1	3		3	5	*			
<i>Lythrum salicaria</i>				7	3-20		4	6-14		15	10-20	
<i>Marchantia polymorpha</i>												
<i>Myosotis palustris</i>	7	3										
<i>Poa pratensis</i>										1	3	*
<i>Ranunculus repens</i>							1	1	*			
<i>Rumex acetosa</i>												
<i>Stellaria media</i>												
<i>Senecio vulgaris</i>				1	1	*				1	3	*
<i>Taraxacum</i> spec.												

Toelichting bij tabel:

A1-A3, B1-B3, C1-C3, D1-D4 zijn de individuele opnames die zijn gemaakt op locaties A-D. In de rapportage zijn de gemiddelde waarden per locatie vermeld.

A = Aantal
H = hoogte (cm)
O = overig aangetroffen soorten die niet zijn voorgegroeid, maar na plaatsing zich op de matten hebben gevestigd.

Bijlage II blad 1

Fotoverslag veldopnames



Bijlage II, blad 2

Fotoverslag veldopnames



Bijlage II, blad 3

Fotoverslag veldopnames



Bijlage II, blad 4

Fotoverslag veldopnames



Bijlage II, blad 5

Fotoverslag veldopnames



Bijlage III blad 1



GBW992101

Herinrichting Westoever de Vecht
d.d. 14-02-2001
Gemeente Utrecht

Besteknr. 2000 - 40
Projectnr. 13.6139.2
Grontmij Advies & Techniek

BESTEKS POST- NUMMER	CATALOGUSNUMMER HOOFD- CODE	DEFICODE 1 2 3 4 5 6	OMSCHRIJVING	EEN- HEID	HOEVEELHEID RESULTAATS- VERPUCHTING	HOEVEELHEID BOUWSTOF
		1.	Situering: t.p.v. nieuw aan te leggen parkeervakken aan het Vechtplantsoen			
		2.	T.b.v. fundering kolk: ongeroerde grond afvlakken			
		1.	Straatkolk, klasse Y type T.B.S. STR-9301 of	st		2,00 L
		1.	gelijkwaardig, hoogte 600 mm, afm. 300 x 300 mm2			
		1.	Totale hoogte kleiner dan 1,00 m			
		1.	Constructie: eendelig			
4			OEVER- EN BOUWWERKEN			
41			BODEM- EN TALUDVOORZIENINGEN			
411			AQUA-FLORA MATTEN			
411010	511599		Aanbrengen aqua-flora matten.	st	1080,00 V	
			Situering: t.p.v. ecologische oevers op het			
			gehele uitvoeringsterrein			
			Breedte: 1.50 m			
			Materiaal: Nautilus aqua-flora matten,	st		1080,00 L
			kokosfiltermat type FM 25 of gelijkwaardig			
			Bevestigen met door de fabrikant bijgeleverde	st		10800,00 L
			onbehandelde houten haringen haringen lang 500 mm			
412			SCHANSKORVEN			
412010	521499		Aanbrengen schanskorven.	m	320,00 V	
			Situering: t.p.v. "zitplek op de heuvel"			
			Incl. benodigde grondwerk			
			Betreft: aanbrengen van schanskorven t.b.v. het			
			creëren van trappen			
			Materiaal: Nautilus Schanskorven of gelijkwaardig	m		320,00 L
			afm. 1.00 x 0.50 m gepuntlaas staaldraad diameter			
			2.7 mm treksterkte 400 N/mm2, maaswijdte 50 mm	ton		320,00 L
			Opvullen met grof grind 80/120			
44			HOUTCONSTRUCTIES			
441			HOUTEN VLONDERS			
			Bevestigingsmaterialen verzinkt staal			
441010	449999		Aanbrengen houten voetgangersbrug, lengte 10.00 m.	st	1,00 N	
			Situering: t.p.v. "wei met de boom"			
			Betreft: houten voetgangersbrug			
441011	449999		Aanbrengen houten landhoofden.			
			T.b.v. houten vlonders			
			Materiaal: Azobé, duurzaamheidsklasse I	st		2,00 L
			Afm. l x b x h 1500 x 350 x 250 mm			
			Aanbrengen op 300 mm grondverbetering	m3		0,40 L
			zand voor zandbed			
441012	449999		Aanbrengen houten liggers.			
			T.b.v. houten vlonders			
			Materiaal: Azobé, duurzaamheidsklasse I			
			Afm. l x b x h 10000 x 150 x 250 mm			
			Bevestigingsmaterialen:			
			- 4 st. neoprene opleggingen dik 5 mm, afm. 180 x	st		4,00 L
			400 mm;			
			- 8 st. hoekijzers 100 x 100 x 10 mm	st		8,00 L
			- 12 st. houtraadbouten d16 lang 200 mm t.b.v.	st		12,00 L
			bevestiging hoekijzer op landhoofd;			
			- 12 st. houtraadbout d16 lang 120 mm t.b.v.	st		12,00 L
			bevestiging hoekijzer aan ligger			
441013	449999		Aanbrengen houten dekdelen.			
			T.b.v. houten vlonders			
			Materiaal: Azobé, duurzaamheidsklasse I			
			Afm. l x b x h 1500 x 300 x 35 mm	st		33,00 L
			Bevestigen m.b.v. houtraadbouten d10 lang 45 mm 4	st		132,00 L
			st. per dekplank			
			Bruggen voorzien van leuningen			
			Opbouw leuningen:			
			- 12 st. stijlen afm. 120 x 80 mm, lengte 1100 mm	st		12,00 L
			h.o.h. 2500 mm;			
			- 8 st. tussenleuningregel afm. 30 x 160 mm,	st		8,00 L
			lengte 2500 mm;			
			- 2 st. tussenleuningregel afm. 30 x 160 mm,	st		2,00 L



GBW992101

Herinrichting Westoever de Vecht
d.d. 14-02-2001
Gemeente Utrecht

Besteknr. 2000 - 40
Projectnr. 13.6139.2
Grontmij Advies & Techniek

HFD PAR ART LID
STK

- nemer een afschrift van het keuringsrapport aan de directie te overleggen.
- 05 Het bepaalde in lid 04 is niet van toepassing voor de navolgende bouwstoffen die met een kwaliteitsverklaring als bedoeld in lid 01 moeten worden geleverd:
- Betonmortel.
 - Menggranulaat en metselwerkgranulaat (BRL - 2506)
- 06 Bouwstoffen die met een kwaliteitsverklaring als bedoeld in lid 01 worden geleverd, worden geacht te zijn gekeurd in de zin van paragraaf 18 van de U.A.V. 1989 indien het betreffende document aan de directie is afgegeven en de bouwstoffen door de directie op het werk zijn geïnspecteerd.

01 14 04 OPNIEUW VERWERKEN OUDE BOUWSTOFFEN

- 01 Indien het bestek bepaalt dat de uit het werk komende oude bouwstoffen geheel of gedeeltelijk opnieuw in het te maken werk moeten worden verwerkt, stelt de aannemer de directie in de gelegenheid de hoedanigheid van deze bouwstoffen vast te stellen.

01 14 05 VERWERKEN BOUWSTOFFEN - ALGEMEEN

- 01 Waar in van toepassing zijnde bepalingen staat vermeld "bewijs van oorsprong/herkomst" dient te worden gelezen "verklaring van oorsprong/herkomst".
- 02 De te leveren materialen zijn niet eerder verwerkte materialen van eerste kwaliteit, tenzij anders vermeld in dit bestek.
- 03 Indien in de resultaatsbeschrijvingen in deel 2.2 'Nadere beschrijving' niet de categorie van het op of in de bodem of het oppervlaktewater aan te brengen en door de aannemer te leveren grond vermeldt, moet de aannemer schone grond of mvr-grond (Ministeriële VrijstellingsRegeling-grond) leveren.
- 04 Te leveren bouwstoffen, niet zijnde grond, die in dit bestek behoren tot categorie 2-bouwstof voldoen aan de betreffende eisen als gesteld in het Bouwstoffenbesluit Bodem- en Oppervlaktewaterenbescherming.
- 05 Indien in de resultaatsbeschrijvingen in deel 2.2 'Nadere beschrijving' niet de categorie van het op of in de bodem of het oppervlaktewater aan te brengen en door de aannemer te leveren bouwstof niet zijnde grond vermeldt, moet de aannemer categorie 1 bouwstof leveren.
- 06 De aannemer verstrekt de directie van de door hem te leveren bouwstof, die op of in de bodem of in het oppervlaktewater moet worden aangebracht, een door het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming toegelaten bewijsmiddel waaruit blijkt dat de desbetreffende bouwstof voldoet aan de eisen van dit besluit. Een ander bewijsmiddel dan een erkende kwaliteitsverklaring of een partij keuring volgens de regels van het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming is niet toegestaan.
- 07 De aannemer verstrekt het in lid 06 bedoelde bewijsmiddel schriftelijk aan de directie binnen een in overleg met de directie afgesproken termijn, waarbij met de in artikel 11 van het Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming bedoelde termijnen wordt rekening gehouden.
- 13 Indien niet nader omschreven, bouwstoffen verwerken conform de door de leverancier verstrekte verwerkingsvoorschriften.
- 14 In aanvulling op par. 17 lid 4 van de U.A.V. 1989 bij iedere aanvoer van bouwstoffen bewijzen van herkomst overleggen.
- De bouwstoffen welke worden gekeurd zijn niet eerder goedgekeurd dan nadat door de aannemer een schriftelijk bericht van goedkeuring van de directie is ontvangen.
- 18 Indien bouwstoffen zijn omschreven met merknamen en de vermelding "of gelijkwaardig", mag de aannemer na tijdige melding andere doch minimaal gelijkwaardige bouwstoffen verwerken.



Bestekseisen Aqua-Flora matten
Kokosfilter mat type FM 25

Criterium	Bestekseisen Nautilus' Kokosfiltermat type FM 25
1. Aantallen planten/m ²	Per m ² : > 20st. planten.
2. Ontwikkeling	Planten moeten minimaal een volledige groeiperiode (maart-september) in vegetatie en de kokosfiltermatten in de kwekerij zijn voorgegroeid. Rhizomen en wortelpakket wortelpakket zijn goed ontwikkeld aan de onderzijde van de mat en prominent zichtbaar.
3. Plantensoorten	zie plantenschema's 1/75 & 2/75 van Nautilus/opdrachtgever. (In bijlage, gedateerd januari 2001).
4. Basismateriaal	Matten bestaan uit biologisch afbreekbaar materiaal, vervaardigd uit 100% kokosvezels.
5. Afwerking van de matten	Losse vezels verpakt tussen boven- en ondermat. Mat moet rondom volledig (aan alle vier de zijden) dicht geconfectioneerd zijn.
6. Bevestiging/ Verankering	2 rijen houten haringen (onbehandeld) met h.o.h. afstand van ca. 75cm, ca. 10-12st. per mat van 5x0,75m.

Nautilus Schanskorven b.v.
Heiloo, januari 2001.

Bijlage III, blad 4

Plantschema's Aqua-Flora® matten
Afmeting: lengte 5 m en breedte 100 & 75 cm
Januari 2001

Schema 1/1 & 1/75

Carex	Lythrum salicaria 5%		gracilis 15%	Carex acutiformis u. Caltha palustris ges. 15 %
Acorus calamus 30%	Carex pseudo-cyperus 5%	Butomus umbellatus 15%	Iris pseudacorus 15%	

Schema 2/1 & 2/75

Filipendula ulmaria 8%	Caltha palustris 5%	Lysimachia vulgaris 7%	Lythrum salicaria 10%	Carex gracilis 15%	Myosotis palustris 5%
Iris pseudacorus 20%		Acorus calamus 10%	Carex acutiformis 20%		

	bedekkingsgraad	aantal planten per m²
Plantschema type 1/75		
Acorus calamus	30%	6
Butomus umbellatus	15%	3
Caltha palustris	15%	3
Carex acutiformis	15%	3
Carex gracilis	15%	3
Carex pseudocyperus	5%	1
Iris pseudacorus	15%	3
Lythrum salicaria	5%	1
Totaal		20
Plantschema type 2/75		
Acorus calamus	10%	2
Caltha palustris	5%	1
Carex acutiformis	20%	4
Carex gracilis	15%	3
Filipendula ulmaria	8%	1.6
Iris pseudacorus	20%	4
Lythrum salicaria	10%	2
Lysimachia vulgaris	7%	1.4
Myosotis palustris	5%	1
Totaal		20