



**Evaluatie herstelproject
Westkapelsche Kreek (oost)**

**Natuur
Water** *Herman van Dam*

Evaluatie herstelproject Westkapelsche Kreek (oost)

in opdracht van	Waterschap Zeeuwse Eilanden	
auteurs	Dr. H. van Dam	
namens opdrachtgever	Drs A. Fortuin	
rapportnummer	code opdrachtgever	status
AWN 912.2	2009008750	Definitief
datum	12 januari 2010	

Referaat

H. van Dam (2010): Evaluatie herstelproject Westkapelsche Kreek (oost). In opdracht van: Waterschap Zeeuwse Eilanden. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 912.2. 39p.

De Westkapelsche Kreek (oost) had lange tijd een slechte waterkwaliteit door de toevoer van (zoet) landbouwwater. In 2003 is deze toevoer gestopt en voedingsstoffen zijn verwijderd door baggeren.

Het chloridegehalte is na het baggeren gestegen van bijna 7 tot ruim 10 gram per liter. Met zomergehalten van 2,7 mg/l voor totaal-stikstof en 1,5 mg/l voor totaal-fosfaat is de kreek nog steeds uitgesproken voedselrijk. De gehalten aan chlorofyl zijn hoog en het doorzicht is gering. Door het geringe doorzicht kunnen ondergedoken waterplanten zich slecht ontwikkelen. Zowel onder het fytoplankton als onder de macrofauna zijn er redelijk veel brakwatersoorten, waarvan vooral zeer kleine groenalgen (picoplankton), slakken, maar ook slijkgarnalen en andere geleedpotigen, zich sterk ontwikkelen.

In de periode 2004 – 2008 was er geen duidelijke verandering in de waterlevensgemeenschap. Meestal heeft het water volgens het ecologisch beoordelingssysteem voor brakke wateren een matige kwaliteit. Volgens de maatlaten van de Kaderrichtlijn Water vormt vooral het geringe doorzicht een knelpunt. Maatregelen voor verbetering van de biologische waterkwaliteit betreffen dus vooral de toename van het doorzicht, waarvoor afname van de rijkdom aan nutriënten noodzakelijk is.

Trefwoorden: krekken, Gemeente Veere, Zeeland, baggeren, chemie, macrofyten, macrofauna, fytoplankton, ecologische beoordeling, monitoring

Inhoud

Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Gebied, maatregelen en gegevens	5
2.1. Gebied en maatregelen.....	5
2.2. Beschikbare gegevens.....	7
3. Kwaliteitselementen	9
3.1. Fysische en chemische variabelen.....	9
3.2. Biologische variabelen.....	13
4. Beoordelingen	19
4.1. EbeoSys-beoordeling.....	19
4.2. KRW-beoordeling.....	20
5. Knelpunten en maatregelen	23
Bijlagen	29
Bijlage 1. Fysische en chemische gegevens.....	31
Bijlage 2. Macrofaunagegevens.....	33
Bijlage 3. Fytoplanktongemiddelden.....	35
Bijlage 4. Resultaten EbeoSys-beoordeling.....	37
Bijlage 5. KRW-maatlatten.....	39

Samenvatting

De Westkapelsche Kreek (oost) had lange tijd een slechte waterkwaliteit door de toevoer van (zoet) landbouwwater. In 2003 is deze toevoer door het verleggen van sloten gestopt en voedingsstoffen zijn toen door middel van baggeren verwijderd.

Van 1998 tot 2008 zijn metingen van de fysische en chemische kwaliteit van het water uitgevoerd en na 2003 zijn ook biologische bemonsteringen uitgevoerd.

Het chloridegehalte is na het baggeren gestegen van bijna 7 tot ruim 10 gram per liter, waarmee het water sterk brak is. Met zomergehalten van 2,7 mg/l voor totaal-stikstof en 1,5 mg/l voor totaal-fosfaat is de Westkapelsche Kreek (oost) nog steeds uitgesproken voedselrijk. De gehalten aan chlorofyl (gemiddeld 63 µg/l) zijn hoog en het water is troebel (doorzicht 's zomers gemiddeld 32 cm). Vóór het baggeren werden incidenteel zeer lage zuurstofgehalten (< 5 mg/l) gemeten, daarna niet meer. Van de zware metalen zijn er geen overschrijdingen van de MTR-waarden.

Door het geringe doorzicht kunnen ondergedoken waterplanten zich slecht ontwikkelen, hoewel Zannichellia wel aanwezig is. Er zijn ook nauwelijks drijvende waterplanten: een enkele keer is wat kroos en flab waargenomen. Het fytoplankton wordt gedomineerd door zeer kleine groene algen (picoplankton).

Onder de macrofauna zijn redelijk veel brakwatersoorten, waarvan vooral slakken, maar ook slijkgarnalen en andere geleedpotigen, zich sterk ontwikkelen.

In de periode 2004 – 2008 was er geen duidelijke verandering in de waterlevensgemeenschap. Meestal heeft het water volgens het ecologisch beoordelingssysteem (EbeoSys) voor brakke wateren een matige kwaliteit, wat een klasse lager is dan de doelstelling (bijna hoogste niveau).

Volgens de maatlatten van de Kaderrichtlijn Water vormt vooral het geringe doorzicht een knelpunt in de Westkapelsche Kreek (oost). Maatregelen voor verbetering van de biologische waterkwaliteit van de Westkapelsche Kreek (oost) betreffen dus vooral de toename van het doorzicht, waarvoor afname van de rijkdom aan nutriënten noodzakelijk is.

I. Inleiding

Het oostelijk deel van de Westkapelsche Kreek is ondiep en had lange tijd een slechte waterkwaliteit door de toestroom van landbouwwater. In 2003 is dit deel van de kreek uitgebaggerd en is het landbouwwater afgeleid. Voor en na de uitvoering van de maatregelen zijn door medewerkers van het Waterschap Zeeuwse Eilanden monsters genomen voor fysisch, chemisch en biologisch onderzoek.

In dit rapport worden de onderzoeksgegevens geëvalueerd, waarbij de volgende vragen aan de orde komen:

1. Hoe heeft de waterkwaliteit, inclusief biologie, zich na de ingreep ontwikkeld en voldoet deze aan de gestelde eisen en normen? Doelstelling voor dit watersysteem is minimaal klasse IV (bijna hoogste niveau) van het ecologische beoordelingssysteem voor brakke wateren (Franken e.a. 2006).
2. Indien dit niet het geval is, welke aanvullende maatregelen kunnen genomen worden?

2. Gebied, maatregelen en gegevens

2.1. Gebied en maatregelen

De Westkapelsche Kreek in de gemeente Veere (Figuur 1) is in 1944 ontstaan als gevolg van de bombardementen door de geallieerden met het doel Walcheren te inunderen en zo de Duitsers te verdrijven. De kreek wordt vooral gevoed door zout kwelwater en dan met name in het westelijke deel, dat tot 16 meter diep is.

Het oostelijke deel van de Westkapelsche Kreek (Figuur 1) is door een dam met duiker gescheiden van het westelijke deel en lange tijd beïnvloed door landbouwwater. Daardoor was de waterkwaliteit van dit deel beduidend slechter dan die van het westelijke deel. In de loop van de



Figuur 1. Ligging van het bemonsteringspunt (MPN 1388) langs de Schoutsweg.



Figuur 2. A. Vanaf de Grindweg naar het oosten (zeeaster op voorgrond rechts).
B. Vanaf Schoutsweg naar het westen .
C. Vanaf Schoutsweg naar het oosten.

jaren negentig van de vorige eeuw is de kreek geïsoleerd en zijn plannen ontwikkeld om de eutrofe bagger uit het oostelijke deel te verwijderen. Dit is uiteindelijk in 2003 gebeurd. Als onderdeel van het project zijn verder een paar overhoeken met natuurvriendelijke oevers ingericht. De rest van de steile oevers, die met veel puin zijn versterkt, is niet aangepast, maar grotendeels wel begroeid met riet.

In de huidige situatie wordt het oostelijk deel van de Westkapelsche Kreek via een duiker onder de Grindweg gevoed met brak kwelwater uit het westelijk deel van de kreek. Dit stroomt via een duiker onder de Schoutsweg naar een kleine oostelijke uitloper van de kreek, die zich versmalt tot een brede sloot. Het water uit het landbouwgebied ten noorden van de Westkapelsche Kreek Oost wordt via een afvangsloot afgeleid naar de kleine oostelijke uitloper. Langs de noordoever bevindt zich (niet erg hoogopgaand) bos. Het water uit het gebied ten zuiden van de kreek wordt via een afvangsloot ook naar de oostelijke uitloper afgeleid. Het voormalige landbouwgebied tussen de kreek en de Grindweg/Boudewijnskerke is recent ingeplant met jonge boompjes. Door deze maatregelen is de externe belasting van de kreek met nutriënten sterk teruggebracht.

Het zomerpeil is met gemiddeld 1,30 m -NAP lager dan het winterpeil (1,20 m -NAP).

2.2. Beschikbare gegevens

Het bemonsteringspunt voor de fysische, chemische en planktonwaarnemingen ligt aan de oostkant van de Schoutsweg, in de uitloop van de duiker. Meestal wordt hierdoor het water bemonsterd zoals dat ook in de kreek aan de westkant van de weg is, maar in het bijzonder bij hogere afvoeren van de afvangsloot aan de noordzijde van de kreek is het water op het bemonsteringspunt een mengsel van kreek- en slootwater.

Vóór het treffen van de maatregelen is de fysische en chemische toestand van het water en de hoeveelheid fytoplankton (chlorofyl) hier onderzocht in 1998 en 2001 en daarna van 2004 tot en met 2008. De monsters voor fysische en chemische analyse (inclusief chlorofyl-*a*) zijn maandelijks verzameld. De analyses van zware metalen zijn eens per kwartaal uitgevoerd. In 2006 zijn van januari tot en met april geen metingen verricht.

Na de maatregelen is jaarlijks de samenstelling van het fytoplankton onderzocht. De fytoplanktonmonsters zijn buiten de winterperiode maandelijks verzameld.

Aanvullend is in 2006 en 2008 in het voorjaar en de nazomer de macrofauna en de watergebonden vegetatie onderzocht. In Tabel 1 is de meetfrequentie per jaar weergegeven.

Alle gegevens zijn steeds op of vlakbij het meetpunt verzameld.

Tabel I. Aantal monsters per jaar voor de verschillende kwaliteitselementen uit de Westkapelsche Kreek Oost (MPN 1388) voor en na de maatregelen.

jaar	chemie	macrofyten	macrofauna	fytoplankton	
1998	12				
2001	12				
2004	12			8	
2005	12			8	
2006	8	2	2	6	
2007	12			8	
2008	12		2	2	8

3. Kwaliteitselementen

3.1. Fysische en chemische variabelen

3.1.1. Controle en voorbereiding

Voor de verdere verwerking van de gegevens zijn de door de opdrachtgever verstrekte gegevens gecontroleerd op consistentie van de naamgeving van de 'waarnemingssoorten' (namen van de variabelen) en de aanwezigheid van eventuele uitschieters of anderszins onwaarschijnlijke waarden.

Bij het inlezen van de gegevens bleek dat sommige variabelen op verschillende tijdstippen als verschillende waarnemingssoorten zijn ingevoerd in de database van de opdrachtgever (Tabel 2). Voor de alternatieve waarnemingssoorten voor de stikstoffracties zijn in de database, anders dan in Tabel 2 vermeld, de gehalten in mg/l stikstof ingevoerd, en zijn dus *de facto* gelijk aan de voorkeurswaarnemingssoorten, zoals bleek uit mondelinge mededelingen van de opdrachtgever. Het gehalte aan zwevende stof is vaak ingevoerd als het gehalte aan onopgeloste

Tabel 2. Variabelen die als verschillende waarnemingssoorten zijn ingevoerd.

Variabele	Eenheid	Waarnemingssoort (voorkeur)		Waarnemingssoort (alternatief)	
		Nr	Omschrijving	Nr	Omschrijving
Waterdiepte monsterpunt	dm	2820	WATDTE [cm] [NVT] [OW]	5058	-
Watertemperatuur	oC	1923	T [oC] [NVT] [OW]	1924	T [oC] [NVT] [AW]
Zichtdiepte	cm	2199	ZICHT [cm] [NVT] [OW]	3844	ZICHT [cm] [INSU] [OW]
Zwevende stof	mg/l	2440	ZS [mg/l] [NVT] [OW]	6066	OB [mg/l] [NVT] [OW]
Geleidbaarheid	mS/cm	2534	GELDHD [mS/cm] [NVT] [OW]	6673	GELDHD [mS/cm] [INSU] [OW]
Chlorofyl-a	ug/l	2260	CHLFa [ug/l] [NVT] [OW]	3984	CHLFa [ug/l] [nf] [OW]
Ammonium-stikstof	mg/l	2336	NH4 [mg/l] [N] [OW]	4190	NH4 [mg/l] [NVT] [OW]
Nitraat-stikstof	mg/l	2343	NO3 [mg/l] [N] [OW]	4142	NO3 [mg/l] [NVT] [OW]
Nitriet-stikstof	mg/l	2341	NO2 [mg/l] [N] [OW]	4188	NO2 [mg/l] [NVT] [OW]

bestanddelen. Voorafgaand aan verdere berekeningen zijn alle waarnemingen beneden de gehanteerde detectiegrenzen gesteld op de helft van de detectiegrens. De gehalten aan totaal-stikstof zijn daarna berekend als som van de waarden van Kjeldahl-, nitriet- en nitraatstikstof.

3.1.2. Fysische en chemische gegevens en toetsing MTR

Gemiddelden en MTR

Bijlage 1 geeft een overzicht van de gemiddelde waarden en aantallen van de verzamelde gegevens. Hierin ontbreken de kwalitatieve, visuele criteria, zoals geur, kleur, helderheid en eventuele zichtbare verontreiniging. Het water is altijd reukloos en heeft meestal een (zwak) opalescente troebeling. Het wateroppervlak is bijna altijd schoon. De kleurwaarnemingen zijn samengevat in Tabel 3. Er valt geen trend uit af te leiden.

Tabel 3. Percentages visuele kleurwaarnemingen per bemonsteringsjaar. n is het aantal waarnemingen.

Jaar	n	Grijs	(Zwak) geel	(Zwak) geel-groen	(Zwak) groen
1998	12	8	25	42	25
2001	12	-	25	58	17
2004	12	-	17	67	17
2005	12	-	25	67	8
2006	8	-	25	38	38
2007	12	-	33	42	25
2008	10	-	10	50	40

De overige belangrijkste gegevens zijn samengevat in Tabel 4, waarin ook de resultaten van de toetsing aan het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risico) zijn vermeld. De MTR-waarden zijn ontleend aan de Vierde Nota Waterhuishouding (Ministerie V&W 1998) ¹.

Het water van de Westkapelsche Kreek (oost) is van nature matig tot sterk brak. Daardoor worden de MTR-waarden voor chloride en sulfaat (voor zover beschikbaar) steeds overschreden. Het chlorideverloop is normaal voor matig brakke wateren (Van Dam 2002). De gemiddelde zuurstofconcentratie ligt om en nabij het verzadigingspeil, maar incidenteel komen lage zuurstofconcentraties voor (waarbij vissterfte op kan treden).

Zoals vaak in brakke wateren het geval is zijn de nutriëntenconcentraties hoog, vooral die van totaal-fosfaat. De N/P-verhouding, zeker in het zomerhalfjaar, ligt ruim beneden de 16, wat wijst op beperking van de fytoplanktongroei door stikstof.

Van de zware metalen zijn er geen overschrijden van de MTR-waarden.

Veranderingen

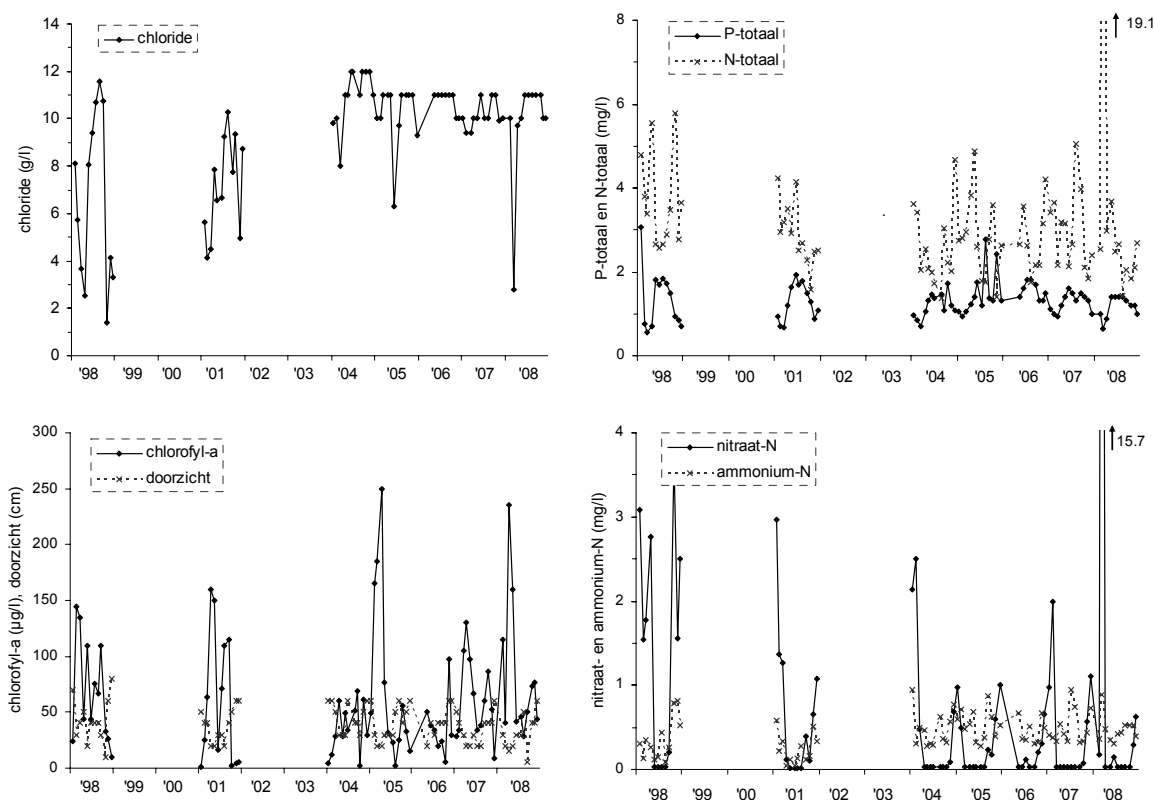
Voor de meeste variabelen zijn er geen duidelijke veranderingen tussen de periode voor en na uitvoering van de maatregelen (Bijlage 1, Tabel 4, Figuur 3). Het gemiddelde chloridegehalte neemt toe, van gemiddeld 6,9 voor tot gemiddeld 10,4 g/l na de uitvoering van de maatregelen. De

¹ De MTR voor arsenicum is ontleend aan www.rivm.nl/rvs.

Tabel 3. Belangrijkste fysische en chemische gegevens voor en na de ingrepen. Overschrijdingen van de MTR-waarden zijn **vet onderstreept**. (z) = gemiddelde zomerhalfjaar, overige waarden zijn jaargemiddelden.

Parameter	Variabele	Eenh.	MTR	Jaar							
				'98	'01	'04	'05	'06	'07	'08	'98-'08
<i>Gemiddelden</i>											
Temperatuur	°C	25	11,7	11,7	12,6	11,4	16,9	13,3	12,6	12,7	
Zuurgraad (pH)	-	6.5-9	8,4	8,2	8,3	8,3	8,2	8,3	8,3	8,3	
Zichtdiepte (z)	cm	40	37	27	38	37	34	25	25	32	
Chlorofyl-a (z)	ug/l	100	75	104	49	68	33	71	94	71	
Zwevende stof	mg/l	52	52	45	61	66	58	72	71	61	
Chloride	g/l	200	6,6	7,1	11,0	10,2	10,8	10,1	9,8	9,3	
Chlorideverloop*	-	-	1,34	1,13	1,05	0,98	1,06	1,02	1,12	1,10	
Sulfaat	mg/l	100	923	850	-	-	-	-	-	898	
Zuurstof	mg/l	5	9,8	10,8	9,1	9,0	8,4	9,9	11,1	9,8	
Ammoniak	mg/l	0,02	0,011	0,005	0,014	0,016	0,013	0,018	0,016	0,013	
Totaal-stikstof (z)	mg/l	2,2	3,3	3,0	2,1	2,9	2,6	3,4	2,5	2,8	
Totaal-fosfor (z)	mg/l	0,15	1,55	1,62	1,29	1,62	1,66	1,42	1,30	1,49	
N/P	mol/mol	-	6,0	5,1	4,8	4,2	4,0	5,2	4,6	4,9	
N/P (z)	mol/mol	-	4,7	4,1	3,6	4,0	3,4	5,2	4,3	4,2	
Arsenicum	µg/l	32	10	14	-	-	-	-	-	12	
Cadmium	µg/l	2	0,29	0,50	-	-	-	-	-	0,40	
Kwik	µg/l	1	0,45	0,02	-	-	-	-	-	0,24	
Chroom	µg/l	84	0,9	2,5	-	-	-	-	-	1,7	
Koper	µg/l	4	2,1	3,4	-	-	-	-	-	2,8	
Nikkel	µg/l	6	3,7	5,4	-	-	-	-	-	4,5	
Lood	µg/l	220	2,1	5,0	-	-	-	-	-	3,5	
Zink	µg/l	40	8,8	32,0	-	-	-	-	-	20,4	
<i>Aantal overschrijdingen MTR</i>											
Temperatuur > 25 °C	n	-	-	-	-	-	1	-	-	1	
Zuurstof < 5 mg/l	n	-	2	1	-	-	-	-	-	3	

* Chlorideverloop = concentratie Cl in zomerhalfjaar / concentratie Cl in winterhalfjaar



Figuur 3. Veranderingen van enkele variabelen in de loop der tijd.

Tabel 4. Veranderingen in de concentraties van nutriënten en zuurstofverzadiging voor en na de maatregelen.

Variabele	Periode		1998-2001	2004-2008	significantie
	Eenheid	n			
Ammonium-stikstof	mg/l		0,30	0,49	< 0.001
Ammoniak-stikstof	mg/l		0,012	0,017	< 0.05
Nitraat-stikstof	mg/l		1,05	0,32 ^a	< 0.001
Nitriet-stikstof	mg/l		0,06	0,05	n.s.
Kjeldahl-stikstof	mg/l		2,18	2,36	n.s.
Totaal-stikstof	mg/l		3,29	2,72 ^a	n.s.
Orthofosfaat-fosfor	mg/l		1,00	1,00	n.s.
Totaal-fosfaat-fosfor	mg/l		1,31	1,32	n.s.
Zuurstofverzadiging	%		96	98	n.s.

^aexclusief piek na hevige regenval 17 maart 2008

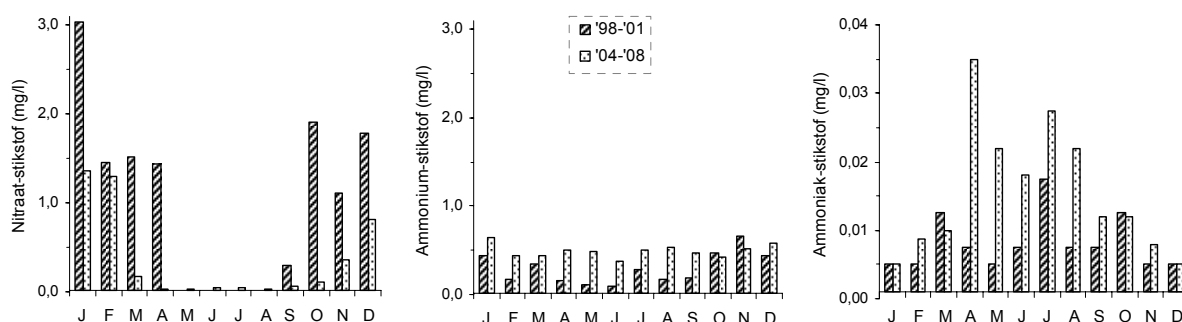
verhouding van de gemiddelde zomer- en winterconcentratie van chloride neemt af van 1,23 tot 1,05.

De veranderingen in de chlorideconcentraties zijn te verklaren door de afname van het aandeel van toevoer van oppervlaktewater aan de Westkapelsche Kreek (oost), door het omleggen van de sloten uit het aangrenzende gebied.

De gemiddelde concentraties van enkele variabelen zijn samengevat in Figuur 4. De significanties van de verschillen tussen de gemiddelden van de perioden voor en na het uitvoeren van de maatregelen zijn berekend met een t-toets met het behulp van het programma PAST (Hammer e.a. 2001).

De nitraatconcentratie is aanmerkelijk afgenomen, vooral in het winterhalfjaar. Voor het uitvoeren van de maatregelen was deze 1,80 mg/l N en daarna 0,69. In het zomerhalfjaar is de concentratie nitraatstikstof teruggelopen van 0,30 tot 0,04 mg/l (Figuur 4). Bij ammonium-stikstof is er 's winters geen verandering, maar in het zomerhalfjaar is er bijna een verdriedubbeling van gemiddeld 0,17 naar 0,48 mg/l. Vrij ammoniak-stikstof neemt in het zomerhalfjaar ook sterk toe, van 0,009 mg/l naar 0,023 mg/l (Figuur 4).

De veranderingen in de stikstofhuishouding geven aan dat er een vermindering is van nutriëntentoevoer door oppervlakkig toestromend water, waardoor het (relatieve) belang van het kwelwater toeneemt. Door-



Figuur 4. Gemiddeld jaarlijks verloop van de nitraat-, ammonium- en ammoniakconcentraties voor en na het uitvoeren van de maatregelen (zonder piekwaarden van 17 maart 2008).

dat dit kwelwater zuurstofarm is komt stikstof hier meer in de vorm van ammonium dan nitraat voor. Uit metingen blijken geen veranderingen van de zuurstofverzadiging, maar het kan heel goed dat deze te incidenteel zijn om wezenlijke veranderingen te constateren. De toename van de concentraties van vrije ammoniak geven aan dat er waarschijnlijk een verslechtering van de zuurstofhuishouding is opgetreden.

3.2. Biologische variabelen

Vegetatie (macrofyten)

In de omgeving van het vaste bemonsteringspunt, dus aan de oostzijde van de Schoutsweg en niet in het grootste deel van de kreek, zijn in 2006 en 2008 vegetatieopnamen gemaakt, waarvan de resultaten vermeld zijn in Tabel 5. De oevervegetatie en submerse vegetatie hebben samen in 2006 een bedekking tussen 26 en 50% van het begroeibare areaal, in 2008 is dit 6 – 25%.

De begroeiing van de plas is soortenarm, zoals dat vaak in brakke wateren het geval is. Riet is steeds aanwezig, maar de hoeveelheid wisselt sterk. Het is niet goed voorstelbaar dat in juni 2008 riet dominant is en enkele maanden later nog maar weinig. Mogelijk is er een verschil in de locatie van de opname. Darmwier en Zannichellia zijn typische brakwaterbewoners. Dubbelkelk is geen specifieke waterplant. De soort is in Nederland niet algemeen, maar komt in Zeeland veel voor in bermen en op dijkhellingen, vooral op verstoorde plekken, zoals omgewerkte taluds en ingestorte kantjes (Weeda e.a. 1991).

Tabel 5. Vegetatieopnamen. De oorspronkelijke aanduidingen van de hoeveelheid zijn volgens een Tansleyschaal (3: soms, 5: frequent, 6: plaatselijk veel, 10: dominant).

Ecologische groep Soort	jaar maand	2008			Latijnse naam
		2006 sep	jun	okt	
Zoet tot brak water Klein kroos*		soms			<i>Lemna minor</i>
Zwak tot sterk brak water Darmwier Zannichellia		soms	plaatselijk veel		<i>Enteromorpha spec.</i> <i>Zannichellia spec.</i>
Natte oevers Riet		frequent	dominant	soms	<i>Phragmites australis</i>
Natte ruigten en drogere oevers Harig wilgeroosje Zeegroene rus Dubbelkelk		soms		soms soms	<i>Epilobium hirsutum</i> <i>Juncus inflexus</i> <i>Picris echioides</i>

*mogelijk verwisseld met platte vormen van Bultkroos (*L. gibba*), dat beter tegen brak water bestand is dan Klein kroos.

Macrofauna

De monsters zijn genomen nabij het meetpunt met een standaardmacrofaunanet (breedte 3 dm) over een totale lengte van 10 meter. De resultaten zijn vermeld in Bijlage 2 en samengevat in Tabel 6.

Het vaststellen van de soortenrijkdom is niet eenvoudig, omdat sommige soorten in een aantal gevallen tot op de soort (bijvoorbeeld *Chironomus salinarius*), maar in andere gevallen tot een hoger taxon (bijvoorbeeld *Chironomus spec.*) zijn gerekend. Dat hogere taxon kan natuurlijk ook nog andere, niet tot op de soort genoemde soorten omvatten. In de meeste monsters leidt het weglaten van taxa van hogere orde

maar tot een vermindering van de soortenrijkdom met 1-2 soorten, maar in het junimonster van 2008 zijn er 31 soorten als alle taxa worden meegerekend, maar slechts 23 soorten als de taxa van hogere orde worden weggelaten.

Indien alle taxa worden meegerekend zijn er 54 soorten, indien de taxa van hogere orde worden weggelaten zijn er slechts 39. De macrofauna is met 15-31 (of gecorrigeerd 14-23) taxa per monster soortenarm. Meer dan 60% van het aantal soorten en meer dan 98% van het aantal dieren behoort tot de soorten die kenmerkend zijn voor brakke wateren. De geleedpotigen en de weekdieren zijn de belangrijkste hoofdgroepen met respectievelijk gemiddeld 42 en 46%

Tabel 6. Aantallen taxa en dieren per monster, ingedeeld naar systematische groepen en ecologische groep. * = slibbewoners.

Groep	Aantal taxa				Aantal dieren				% dieren '06-'08	Hoofdgroep
	apr-06	sep-06	jun-08	okt-08	apr-06	sep-06	jun-08	okt-08		
Mosdierpjes	-	-	-	1	-	-	-	99	0,7	Mosdierpjes
*Weinigborst. wormen	1	4	2	1	3	55	96	2	1,1	Wormen s.l.
*Veelborstel. wormen	2	3	2	1	409	37	84	12	3,7	Wormen s.l.
Bloedzuigers	1	-	1	-	1	-	4	-	0,0	Wormen s.l.
Slijkgarnalen	2	1	2	1	57	994	3924	36	34,5	Geleedpotigen
Vlokreeften	2	-	2	1	149	-	96	1	1,7	Geleedpotigen
Steurgarnalen	1	1	1	1	41	92	2	20	1,1	Geleedpotigen
Aaagarnalen	-	-	3	-	-	-	654	-	4,5	Geleedpotigen
Pissebedden	3	1	4	1	45	278	190	81	4,1	Geleedpotigen
*Dansmuggenlarven	2	1	7	3	26	324	176	331	5,9	Muggenlarven s.l.
Knuttenlarven	1	-	-	-	1	-	-	-	0,0	Muggenlarven s.l.
Waterkevers	2	-	1	-	7	-	1	-	0,1	Overige insecten
Waterwantsen	-	-	4	2	-	-	36	5	0,3	Overige insecten
Libellenlarven	3	1	1	1	5	2	2	3	0,1	Overige insecten
Mossels	1	2	-	1	3	56	-	7	0,5	Weekdieren
Slakken	1	1	1	2	4029	593	1458	2	41,9	Weekdieren
Totaal alle groepen	22	15	31	16	4776	2431	6723	599	100,0	
*Slibbewoners	1	9	12	6	468	1410	404	381	10,7	
*Slibbewoners (%)	5	60	39	38	10	58	6	64	22,3	
Brakwatersoorten	15	10	19	10	4765	2374	6574	585	98,4	
Brakwatersoorten (%)	68	67	61	63	99,8	97,7	97,8	97,7	98,2	

van het totaal aantal individuen, zoals dat voor matig en sterk brakke wateren kenmerkend is (Van Beers & Verdonschot 2000). Sommige van de aangetroffen soorten, zoals de veelkleurige zeeduizendpoot en de franjeworm *Polydora cornuta* komen behalve in brakke binnenwateren ook buitendijks voor. Net ten westen van de Schoutsweg werd tijdens het veldbezoek van 10 september 2009 ook nog de wadpier (*Arenicola marina*) waargenomen.

In de monsters van 2006 zijn de slak Jenkins' waterhoorn met 84% van het aantal individuen en de slijkgarnaal *Monocorophium insidiosum* met 32% in het septembermonster het talrijkst. In de monsters van 2008 zijn dat het opgezwollen wadslakje (*Hydrobia ventosa*) met 58% in het aprilmonster en de dansmuggenlarve *Chironomus salinarius* met 55% in het oktobermonster.

De hoeveelheid echte slibbewoners is in sommige monsters niet erg hoog, maar veel slakken hebben toch nauwe binding met slib. De slakjes zullen op de slibbodem fourageren als er veel diatomeeën op het slib groeien, maar komen ook vaak voor op ondergedoken vegetatie of op stenen.

Het grootste deel van de aangetroffen soorten - 23 van de 39 - is in zijn voorkomen beperkt of vrijwel beperkt tot brakke, binnendijkse wateren. Wanneer we ons beperken tot de binnendijkse wateren, zijn de meeste van deze 23 in dergelijke wateren algemeen maar enkele soorten zijn slechts zeer lokaal aangetroffen: de zeemol *Melita palmata*, het wormpje *Pygospio elegans* en ook de brakwaterkokkel kent een zeer beperkte verspreiding: deze komt na de afsluiting van de Zuiderzee nog maar op enkele plaatsen voor, vooral in het Noordzeekanaal en het Kanaal door Walcheren (Van Haaren & Tempelman 2006). Het kevertje *Enochrus bicolor* is lokaal in het kustgebied in brakke watertjes te vinden, en ook dit is dus een in zijn voorkomen sterk beperkte soort (Drost e.a. 1992).

De overige soorten, die hier niet verder worden genoemd, zijn algemeen in voedselrijke zoete of brakke binnenwateren. Van één soort, *Chelicorophium curvispinum* verdient de determinatie een controle; het betreft een soort uit de grote rivieren waarvan het onwaarschijnlijk is dat hij de westpunt van Walcheren heeft bereikt.

De fluctuaties van de aantallen individuen van de verschillende soorten in de periode 2006 – 2008 zijn groot en niet goed in overeenstemming te brengen met eventuele veranderingen in de chemische samenstelling, want die is in die periode niet wezenlijk veranderd (Figuur 3, Bijlage 1). Er is niet bekend welke andere veranderingen in het milieu bepalend zouden kunnen zijn voor de verschillen in macrofaunasamenstelling in de verschillende jaren. Mogelijk is er sprake van verschillen in exacte bemonsteringslocatie en/of habitat.

Uit de gegevens kunnen geen verschillen in de macrofaunasamenstelling voor en na de ingrepen worden geconstateerd. Het is echter wel aannemelijk dat een verhoging van de chlorideconcentratie van waarden rond 7 g/l naar ongeveer 10 mg/l een verandering van de macrofaunasamenstelling heeft veroorzaakt.

Fytoplankton

De fytoplanktonmonsters zijn genomen bij het meetpunt. Het betreft bezinkingsmonsters van een liter water, die zijn geconserveerd in formaline. De voorkomende algen uit de monsters van 2004 – 2007 zijn in het laboratorium van Grontmij | AquaSense zoveel mogelijk tot op de soort gedetermineerd. De monsters van 2008 zijn uitbesteed aan een ander laboratorium. Uit de resultaten blijkt dat er verschillen in analysemethoden zijn tussen de laboratoria. Door het externe laboratorium is het picoplankton niet meegeteld en is er waarschijnlijk langer gezocht naar de (weinig voorkomende) soorten buiten de telling. Waarschijnlijk zijn door het externe laboratorium ook geen individuen, maar cellen geteld.

De gemiddelden van de aantallen individuen per jaar zijn vermeld in Bijlage 3 en samengevat in Tabel 7. Daarin is ook het aantal en het percentage van brakwatersoorten (de onderstreepte soorten uit Bijlage 3) vermeld. Het fytoplankton is met gemiddeld ruim 2,6 miljoen individuen per ml kwantitatief goed ontwikkeld, maar het aantal soorten per monster is in 2004 – 2007 met gemiddeld ca. 8 zeer laag en in 2008 met gemiddeld 22 laag. Het hogere aantal taxa in de monsters van 2008 betreft vooral de taxa die in kleinere aantallen binnen de tellingen of daarbuiten zijn aangetroffen.

De groenwieren zijn met gemiddeld 74% van het totaal verreweg het meest talrijk, met *Choricystis coccoides* en *Raphidocelis sigmaidea* als belangrijkste vertegenwoordigers. Ze behoren tot het zogenaamde pico-

Tabel 7. Aantallen individuen en taxa per jaar van het fytoplankton.

Groep	jaar monsters	Gemiddeld aantal individuen (duizendtallen/ml)						Totaal aantal taxa						Gemiddeld aantal taxa					
		'04	'05	'06	'07	'08*	'04-'08	'04	'05	'06	'07	'08	'04-'08	'04	'05	'06	'07	'08	'04-'08
		8	8	6	8	8	38	8	8	6	8	8	38	8	8	6	8	8	38
Blauwwieren			0,5	0,3	0,5	3,0	0,9	3	2	2	2	7	15	0,4	0,5	0,7	0,3	1,6	0,7
Groenwieren	2 504,5	3 364,1	3 970,4	219,2	0,1	1 908,6		8	8	7	8	6	21	3,8	4,0	4,3	2,4	2,6	3,3
Kiezelwieren	0,9	0,8	0,7	1,2	0,0	0,7		6	8	5	8	24	37	1,9	2,0	1,7	2,5	7,9	3,5
Dinoflagellaten		0,0		0,1	0,0	0,0		3	2	2	10	14		0,0	0,4	0,3	0,4	3,6	1,2
Overige wieren	29,9	9,6	8,9	2 712,2	447,3	674,9		10	3	5	5	16	28	1,9	0,8	2,0	2,8	6,7	3,1
Alle wieren	2 535,2	3 375,1	3 980,3	2 933,3	450,4	2 585,1		27	24	21	25	63	115	7,9	7,6	9,0	8,3	22,3	11,8
Brakwatertaxa	2 482,5	3 363,2	3 970,8	218,5	0,02	1 903,6		2	7	5	4	9	16	2,3	3,6	3,7	2,0	2,7	2,8
Brakwatertaxa (%)	97,9	99,6	99,8	7,4	0,004	73,6		7	29	24	16	14	14	29	48	41	24	12	24

*in 2008 zijn waarschijnlijk aantallen cellen geteld

plankton, dat met een grootteorde van 0,2 – 2 µm ongeveer even groot is als veel bacteriën. Door veel planktonlaboratoria, zoals door het externe laboratorium in 2008, worden picoplanktonsoorten daardoor over het hoofd gezien of niet meegeteld, hoewel ze in brakke wateren vaak de dominante algen zijn, met soms meer dan een miljoen cellen per ml. Soms wordt het picoplankton ook bij de 'µ-algen' (zeer kleine niet nader te determineren, meestal groene bolletjes) gerekend. In de monsters van 2004 – 2006 en mogelijk ook in die van 2007 en 2008 maken de picoplanktonalgen van het brakke water meer dan 97% van het aantal individuen uit.

Bij gunstige omstandigheden kunnen ze zich zeer snel vegetatief vermenigvuldigen. Door hun geringe afmetingen blijven ze zeer goed zweven, ook bij geringe stroming of turbulentie. Ze worden hoofdzakelijk begraaasd door klein zoöplankton (wimperdiertjes en zoöflagellaten).

Choricystis coccoides komt veel voor in stilstaande brakke Zeeuwse inlagen en bereikt vaak samen met *Raphidocelis sigmoidea* een absolute dominantie met zeer weinig begeleidende algensoorten. Het kiezelwier *Nitzschia aurariae*, de groenalg *Monoraphidium pseudobraunii* en *Calycomonas gracilis* zijn vaak vaste begeleiders in dit soortenarme picoplankton.² Deze soorten zijn bestand tegen een hoog zoutgehalte en indiceren een eu- tot hypertroof milieu (AquaSense 2005, Grontmij | AquaSense 2006).

Na de groenwieren volgen de overige algen met gemiddeld 26% van het totaal. Dat betreft voornamelijk µ-algen en overige niet nader te determineren, al of niet van flagellen voorziene algen.

De kiezelwieren zijn met gemiddeld enkele tienden van procenten van het totaal weinig abundant. Daaronder is wel een soort als *Nitzschia aurariae*, die vooral in brakke wateren wordt aangetroffen. Evenals de kiezelwieren zijn ook de blauwwieren meestal schaars vertegenwoordigd. Het meest algemeen zijn deze nog in de monsters van 2008, toen *Microcystis aeruginosa* vooral in de september- en decembermonsters en *Planktothrix agardhii* in augustus voorkwamen, maar toch niet meer dan ongeveer 6% van het totaal. Blauwwieren komen meestal weinig voor in sterk brakke wateren (De Pauw e.a. 1977).

Het fytoplankton is dus te karakteriseren als een typische gemeenschap van voedselrijke, sterk brakke wateren. Uit de gegevens in Tabel 7 en

² Tot voor kort werd *Calycomonas gracilis* tot de Chrysophyceae (Goudalgen) gerekend. Nader onderzoek heeft uitgegeven, dat het hierbij om een beschaalde amoëbe gaat en niet om een alg. De nu geldende naam is volgens TWN *Paulinella gracilis*.

Bijlage 3 blijkt dat er wel verschillen zijn tussen de jaren, maar van een duidelijke trend is geen sprake. De verschillen worden deels veroorzaakt door verschillen in analysemethoden tussen laboratoria. Het is bekend dat vooral bij fytoplanktonanalyses grote verschillen tussen verschillende laboratoria kunnen optreden (Bijkerk e.a. 2006).

Uit de gegevens kunnen geen verschillen in de fytoplanktensamenstelling voor en na de ingrepen worden geconstateerd. Het is echter wel aannemelijk dat een verhoging van de chlorideconcentratie van waarden rond 7 g/l naar ongeveer 10 mg/l een verandering van de fytoplanktensamenstelling heeft veroorzaakt.

4. Beoordelingen

De toetsresultaten van de fysische en chemische gegevens aan de MTR zijn al besproken in § 3.1.2. In dit hoofdstuk komen de meer integrale beoordelingen volgens EbeoSys en de maatlatten van de Kaderrichtlijn Water aan de orde

4.1. EbeoSys-beoordeling

Voor een gedetailleerde evaluatie van de uitgevoerde maatregelen zijn de ecologische beoordelingssystemen (EbeoSys) voor matig brakke (3 000 – 10 000 mg/l Cl) en sterk brakke (> 10 000 mg/l Cl), ondiepe wateren gebruikt (Van Dam 2002, Franken e.a 2006).

Bij de deze beoordelingen worden uit een groot aantal biotische en abiotische variabelen maatstaven berekend die elk worden ingedeeld in een van drie ecologische klassen: laag (meest aangetast), midden of hoog (minst aangetast). De klassengrenzen zijn afhankelijk van het door zoutgehalte en aard van de geologische ondergrond bepaalde watertype. Bij voldoende gegevens kan op basis van de scores per maatstaf het ecologisch kwaliteitsniveau worden bepaald voor de karakteristieken: zouthuishouding, trofie, saprobie, structuur, troebelheid en kenmerkendheid.

In eerste instantie is de beoordeling door het laboratorium van de Zeeuwse waterschappen uitgevoerd met het programma Bever (versie 3.6 – 109). Daarnaast zijn de beoordelingen van de abiotische maatstaven door de opdrachtnemer ook ‘handmatig’ uitgevoerd met Excel. Alle resultaten zijn vermeld in Bijlage 4. In beginsel zijn daarin de resultaten van de geautomatiseerde beoordeling vermeld. Daarop zijn twee belangrijke uitzonderingen: het verloop van het zoutgehalte en het gehalte aan zwevende stof.

Bij de geautomatiseerde beoordeling is voor het verloop van het zoutgehalte maar gebruik gemaakt van twee kwartalen, terwijl dat volgens

het systeem over vier kwartalen moet. De geautomatiseerde beoordeling geeft meestal een ongunstiger beeld dan de handmatige beoordeling (meestal een, soms twee klassen verschil). Bij de geautomatiseerde berekeningen is het gehalte aan zwevende stof ('onoplosbare bestanddelen') bij de beoordeling van de troebelheid niet meegenomen en bij de handmatige beoordeling wel. Hier is de juiste (handmatig berekende) troebelheid steeds een klasse slechter dan de automatisch berekende troebelheid. Bij de overige maatstaven zijn er soms kleine verschillen tussen de geautomatiseerde en handmatige berekening, maar deze hebben geen invloed op het eindresultaat.

Niet in alle jaren zijn metingen verricht voor de berekening van alle maatstaven. De diatomeeën zijn in geen enkel geval geïnventariseerd en de macrofauna en macrofyten slechts incidenteel. Dat heeft invloed op de resultaten van de beoordeling. Zo is in 2007 is voor de beoordeling van de zouthuishouding maar één maatstaf gebruikt (het verloop van het zoutgehalte). Deze scoort dan steeds het hoogste niveau. Bij gebruik van twee of drie maatstaven (verloop zoutgehalte, fytoplankton en eventueel macrofauna) is de score één of twee klassen lager.

De resultaten van de beoordeling voor matig brakke wateren zijn samengevat in Tabel 8. Daarin is ook het minieme verschil met de beoordeling voor sterk brakke wateren aangegeven. Daaruit blijkt dat de minimale doelstelling voor de Westkapelsche Kreek (oost) (klasse IV) in de meeste jaren voor de meeste karakteristieken niet wordt gehaald. De zouthuishouding scoort in 2008 extra slecht, voornamelijk door de afwijkende samenstelling van het fytoplankton in dat jaar. Er zijn geen duidelijke verschillen tussen de perioden vóór en na het uitvoeren van de maatregelen en evenmin is er een duidelijke trend ná het uitbaggeren.

Voor de afzonderlijke maatstaven zijn er soms wel verschillen. Uit Bijlage 4 blijkt dat er verschillen zijn in het verloop van het zoutgehalte voor en na het baggeren, wat ook al is geconstateerd in § 3.1.2.

Tabel 8. Resultaten van de Ebeosys-beoordeling voor matig brakke wateren.

Karakteristiek	Jaar Halfjaar	1998		2001		2004		2005		2006		2007		2008	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Zouthuishouding		V	V	V	V	IV	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	II	II
Trofie		III	III	III	III	III	III	III	III	V	V	III	III	III	III
Saprobie		III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	V	V
Structuur										III	III				
Troebelheid		III	III	III	III	III	III	III	III	III*	IV	III	III	III	III
Kenmerkendheid						III	III	V	V	III	III	III	III	III	III

* = klasse IV bij toepassing beoordelingssysteem voor sterk brakke wateren

V hoogst (te weinig maatstaven) V hoogst IV bijna hoogst III middelst II bijna laagst

4.2. KRW-beoordeling

Doelen voor de Kaderrichtlijn Water zijn het bereiken van een goede ecologische toestand van alle wateren in 2015 en, zo dat niet mogelijk blijkt, in elk geval het voorkomen van achteruitgang van de waterkwaliteit. Om de waterkwaliteit vast te stellen zijn op nationale schaal maatlaten ontwikkeld, die internationaal zijn geijkt.

Voor de Westkapelsche Kreek (oost) zijn de maatlatten voor kleine brakke wateren (type M31) van toepassing, zoals die zijn vastgelegd door Van der Molen & Pot (2007). De maatlatten zijn opgenomen in Bijlage 5. Voor de toetsing op de deelmaatlat macrofauna is gebruik gemaakt van het programma QB-wat, versie 4.17 (Pot 2008). De toetsing van de fysische en chemische kwaliteitselementen is 'handmatig' verricht in Excel. Daarbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit de Bijlagen 1, 2 en 3. De scores voor de hydromorfologische karakteristieken zijn geschat naar de bevindingen van A.W. Fortuin (ongepubliceerd) en tijdens het veldbezoek in september 2009. De resultaten zijn vermeld in Tabel 9.

Tabel 9. De kwaliteit van de Westkapelsche Kreek (oost) volgens de KRW-deelmaatlatten voor kleine brakke wateren (M31).

Aard	Kwaliteitselement	1998	2001	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Biologisch</i>								
	Fytoplankton	2	3	1	2	1	2	3
	Macrofytenabundantie					3		4
	Macrofytensamenstelling					4		4
	Macrofauna					1		3
<i>Fysisch</i>								
	Temperatuur	1	1	1	1	1	1	1
	Doorzicht	3	4	3	3	3	4	4
<i>Chemisch</i>								
	Zoutgehalte	1	1	1	1	1	1	1
	Zuurgraad	1	1	1	1	1	1	1
	Zuurstofhuishouding	1	1	1	1	1	1	1
	Nutriënten (P)	2	2	1	2	2	1	1
	Nutriënten (N)	2	2	1	2	1	3	1
<i>Hydromorfologisch</i>								
	Continuïteit	3	3	3	3	3	3	3
	Oeverinrichting	2	2	2	2	2	2	2
	Waterdiepte	3	3	3	3	3	3	3
	Peilbeheer	1	1	1	1	1	1	1

1 zeer goed
 2 goed
 3 matig
 4 ontoereikend
 5 slecht

De deelmaatlat fytoplankton voor brakke wateren is uitsluitend gebaseerd op de hoeveelheid chlorofyl-a. Vanwege de hoge concentraties hiervan is de fytoplanktonscore in 2001 en 2008 matig. Het optreden van voor het fytoplankton kenmerkende brakwatersoorten in de Westkapelsche Kreek (oost) komt in deze maatlat niet tot uiting.

De deelmaatlatten voor de macrofyten scoren, ondanks de relatief gunstige condities voor nutriëntenconcentraties, oeverinrichting en peilbeheer slechts ontoereikend tot matig. De ontwikkeling van een karakteristieke flora van water- en oeverplanten wil nog niet erg op gang komen, althans op de locatie van het onderzoek. Waarschijnlijk heeft dit met het matige tot ontoereikende doorzicht te maken. Het zou ook goed kunnen dat in de rest van de plas wel meer macrofyten voorkomen.

De macrofauna scoort, door de aanwezigheid van kenmerkende brakwatersoorten, hoger dan de macrofyten

Het zoutgehalte en de zuurgraad zijn steeds zeer goed en de nutriënten, vooral fosfaat scoren meestal goed tot zeer goed. Van de hydromorfologie scoren peilbeheer en oeverinrichting goed tot zeer goed. De continuïteit en de waterdiepte scoren slechts matig.

Er is in de loop der jaren geen duidelijke trend te ontdekken in de KRW-scores.

5. Knelpunten en maatregelen

De Westkapelsche Kreek (oost) is een sterk brakke, voedselrijke plas. Door het hoge gehalte aan voedingsstoffen, vooral fosfaten, is er een intensieve groei van het fytoplankton, waarin enkele typische brakwatersoorten zich massaal kunnen ontwikkelen. Daardoor is het water vaak groen gekleurd en troebel. De zichtdiepte bedraagt in de zomer gemiddeld maar 32 cm. Daardoor kunnen ondergedoken waterplanten zich slecht ontwikkelen. Er zijn ook nauwelijks drijvende waterplanten: een enkele keer is wat kroos en flab waargenomen.

Na het uitvoeren van de maatregelen is het gemiddelde zoutgehalte gestegen, als gevolg van het omleggen van sloten, die eerder zoet water toevoerden. Door de toename van het aandeel van kwelwater is er mogelijk een verslechtering van de zuurstofhuishouding opgetreden, maar de gevonden zuurstofconcentraties vormen geen knelpunt voor de levensgemeenschap.

Onder de macrofauna zijn er dan ook redelijk veel brakwatersoorten, waarvan vooral slakken, maar ook slijkgarnalen en andere geleedpotigen, zich sterk ontwikkelen.

In de periode 2004 – 2008 was er geen duidelijke verandering in de waterlevensgemeenschap. Meestal heeft het water volgens het ecologisch beoordelingssysteem (EbeoSys) voor brakke wateren een matige kwaliteit, wat lager is dan de doelstelling.

Volgens de maatlatten van de Kaderrichtlijn Water vormt vooral het geringe doorzicht een knelpunt in de Westkapelsche Kreek (oost).

Maatregelen voor verbetering van de biologische waterkwaliteit van de Westkapelsche Kreek (oost) betreffen dus vooral de toename van het doorzicht, waarvoor afname van de rijkdom aan nutriënten noodzakelijk is.

6. Dankwoord

De heren R. Wellner en D. Tempelman (Grontmij | AquaSense) hielpen bij de interpretatie van respectievelijk de gegevens van het fytoplankton en de macrofauna.

Vanuit de opdrachtgever werd het project begeleid door drs. A.W. Fortuin, W.J. Quist, BSc. en de heer R. Brand waren behulpzaam bij het verstrekken van de basisgegevens.

7. Literatuur

- AquaSense (2005): Evaluatie herstelmaatregelen Rammekenskreek. Rapport 04.2418. Amsterdam. 35p.
- Beers, P.W.M. van & P. Verdonschot (2000): Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 4. Brakke binnenwateren. Rapport AS-04. Expertisecentrum LNV, Wageningen. 80p.
- Bijkerk, R, S.M.J. van Veldhuizen & K. Fockens (2006): Hydrobiologisch onderzoek in de praktijk. Rapport 2006/23. STOWA, Utrecht. 44p.
- Dam, H. van (red.) (2002): Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren. Rapport 2002-01. STOWA, Utrecht. 103p. + CD-ROM.
- Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieukerken & M. Schreijer (red.) (1992): De waterkevers van Nederland. Uitgeverij KNNV, Utrecht. 280pp.
- Fortuin, A. & W. Quist (2009): Ecologische doelstellingen voor kunstmatige en sterk veranderde licht brakke en brakke wateren (KRW-watertype M30 en M31) Deelstroomgebied Schelde. Interne notitie. Waterschap Zeeuwse Eilanden, Middelburg. 10p.
- Franken, R.J.M., J.J.P. Gardeniers & E. Peeters (2006): Handboek Nederlandse ecologische beoordelingssystemen (EBEO-systemen), Deel A. Filosofie en beschrijving van de systemen. STOWA-rapport 2006-4. STOWA, Utrecht. 255p. + CD-ROM.
- Grontmij | AquaSense (2006): Evaluatie herstelprojecten Flauwers en Wevers Inlaagen. Rapport 2518-1. Grontmij | AquaSense, Amsterdam. 44p.
- Haaren, T. van & D. Tempelman (2006). De tweekleppigen van het Noordzeekanaal. Nederlandse Faunistische Mededelingen 24: 89-116.
- Hammer, O., D.A.T. Harpe & P.D. Ryan (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1). 9p.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998): Waterkader. Vierde Nota waterhuishouding (regeringsbeslissing). Den Haag. 162p.
- Molen, D.T. van der & R. Pot (red.), (2007): Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water. . STOWA-rapport 2007-32 / RWS-WD-rapport / 2007.018. STOWA, Utrecht / Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad. 362p.
- Nijboer, R. & P.F.M. Verdonschot (red.) (2001): Zeldzaamheid van de macrofauna van de Nederlandse binnenwateren. Themanummer Werkgroep Ecologisch Waterbeheer 19. 77p.

- Pauw, N. de, J. Verloove, A. Dhaese, S. Dumont-Wellekens, H. Gysels, J. De Maeseneer, W. Verstraete & J. Swings (1977): Onderzoek naar de waterkwaliteit in Noord- en Zeeuwsch-Vlaanderen. In: H. Gysels, (red.). De Gouden Delta 3. Pudoc, Wageningen. P. 50-88.
- Pot, R. (2008): QBwat: ecologische beoordeling van waterkwaliteit conform de Europese Kaderrichtlijn Water, versie 4.17. Roelf Pot, Oosterhessele.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra (1991): Nederlandse oecologische flora: wilde planten en hun relaties 4. Instituut voor Natuurbeschermingseducatie, Amsterdam. 317p.

Bijlagen

Bijlage I. Fysische en chemische gegevens

De tabel bevat de gemiddelden en aantallen van alle bepaalde fysische en chemische gegevens per jaar en de hele onderzoeksperiode. (z) = zomergemiddelden. Overige waarden zijn jaargemiddelden.

Groep	Variabele	Eenh.	Gemiddelden							Aantallen								
			'98	'01	'04	'05	'06	'07	'08	'98-'08	'98	'01	'04	'05	'06	'07	'08	'98-'08
<i>Algemeen</i>																		
	Bemonsteringsdiepte	dm	2	2	2	2	2	2	2	2	12	12	12	12	8	12	11	79
	Waterdiepte monsterpunt	dm	7	6	7	6	5	6	6	6	12	12	12	12	8	12	10	78
	Temperatuur	°C	11,7	11,7	12,6	11,4	16,9	13,3	12,6	12,7	12	12	12	12	8	12	11	79
<i>Lichthuishouding</i>																		
	Zwevende stof	mg/l	52	45	61	66	58	72	71	61	12	12	12	12	8	12	11	79
	Zichtdiepte	cm	43	38	45	40	41	34	31	39	12	12	12	12	8	12	11	79
	Zichtdiepte (z)	cm	37	27	38	37	34	25	25	32	6	6	6	6	5	6	6	41
	Chlorofyl-a	µg/l	69	60	36	76	37	62	83	61	12	12	12	12	8	12	11	79
	Chlorofyl-a (z)	µg/l	75	104	49	68	33	71	94	71	6	6	6	6	5	6	6	41
<i>Zuurgraad en macro-ionen</i>																		
	Zuurgraad (pH)	-	8,4	8,2	8,3	8,3	8,2	8,3	8,3	8,3	12	12	12	12	8	12	11	79
	Geleidbaarheid	mS/cm	-	-	-	-	31,7	31,1	29,5	30,7	-	-	-	-	8	12	11	31
	Chloride	mg/l	6614	7137	10983	10192	10750	10142	9773	9295	12	12	12	12	8	12	11	79
	Sulfaat	mg/l	923	850	-	-	-	-	-	898	4	2	-	-	-	-	-	6
	Calcium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zuurstofhuishouding</i>																		
	Zuurstof	mg/l	9,8	10,8	9,1	9,0	8,4	9,9	11,1	9,8	12	12	12	12	8	12	11	79
	Zuurstofverzadiging	%	91	101	95	90	96	106	103	97	12	12	12	12	8	12	11	79
	Biochemisch zuurstofverbruik	mg/l	4,7	5,2	4,5	5,0	4,0	3,9	4,7	4,6	12	12	12	12	8	12	11	79
	Ammoniak-stikstof	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	12	12	12	12	8	12	11	79
<i>Nutriënten</i>																		
	Ammonium-stikstof	mg/l	0,35	0,24	0,48	0,53	0,46	0,49	0,47	0,43	12	12	12	12	8	12	11	79
	Nitraat-stikstof	mg/l	1,44	0,67	0,51	0,30	0,17	0,41	0,14*	0,55*	12	12	12	12	8	12	11	79
	Nitriet-stikstof	mg/l	0,06	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,05	12	12	12	12	8	12	11	79
	Kjeldahl-stikstof	mg/l	2,16	2,19	2,00	2,45	2,58	2,53	2,34	2,31	12	12	12	12	8	12	11	79
	Totaal-stikstof	mg/l	3,66	2,92	2,56	2,81	2,78	2,98	2,44*	2,89*	12	12	12	12	8	12	11	79
	Totaal-stikstof (z)	mg/l	3,30	3,01	2,12	2,94	2,55	3,36	2,54	2,84	6	6	6	6	5	6	6	41
	Orthofosfaat-fosfor	mg/l	0,93	1,06	0,92	0,99	1,28	0,99	0,94	1,00	12	12	12	12	8	12	11	79
	Totaal-fosfor	mg/l	1,35	1,27	1,19	1,49	1,55	1,27	1,16	1,31	12	12	12	12	8	12	11	79
	Totaal-fosfor (z)	mg/l	1,55	1,62	1,29	1,62	1,66	1,42	1,30	1,49	6	6	6	6	5	6	6	41
	N/P	mol/mol	6,0	5,1	4,8	4,2	4,0	5,2	4,6*	4,9*	12	12	12	12	8	12	11	79
	N/P (z)	mol/mol	4,7	4,1	3,6	4,0	3,4	5,2	4,3	4,2	6	6	6	6	5	6	6	41
<i>Giftige metal(oïd)en</i>																		
	Arsenicum	µg/l	10	14	-	-	-	-	-	12	4	4	-	-	-	-	-	8
	Cadmium	µg/l	0,29	0,50	-	-	-	-	-	0,40	4	4	-	-	-	-	-	8
	Kwik	µg/l	0,45	0,02	-	-	-	-	-	0,24	4	4	-	-	-	-	-	8
	Chroom	µg/l	0,9	2,5	-	-	-	-	-	1,7	4	4	-	-	-	-	-	8
	Koper	µg/l	2,1	3,4	-	-	-	-	-	2,8	4	4	-	-	-	-	-	8
	Nikkel	µg/l	3,7	5,4	-	-	-	-	-	4,5	4	4	-	-	-	-	-	8
	Lood	µg/l	2,1	5,0	-	-	-	-	-	3,5	4	4	-	-	-	-	-	8
	Zink	µg/l	8,8	32,0	-	-	-	-	-	20,4	4	4	-	-	-	-	-	8

*exclusief een piekwaarde van nitraat-stikstof van 15.07 mg/l op 17 maart 2008, na hevige regenval de dag ervoor

Bijlage 2. Macrofaunagegevens

Aantallen gevonden dieren in de macrofaunamonsters. De namen van brakwatersoorten zijn **vet** gedrukt, de namen van soorten uit wateren met sterk wisselende osmotische druk, zoals tijdelijk droogvallende en brakke wateren zijn onderstreept. * = slibbewoner. Brakwaterindicaties uit Van Dam (2002) en Van Haaren (pers. med.). De niet tussen () geplaatste zeldzaamheidsaanduidingen (in Nederland) zijn ontleend aan Nijboer & Verdonschot (2001), die tussen () zijn ingeschat. In de kolom 'Ebeo' is de mate van kenmerkendheid voor matig brakke wateren aangegeven. In de kolom KRW zijn negatief dominante (-), positief dominante (+) en kenmerkende (k) soorten voor het watertype M31 (kleine brakke tot zoute wateren) aangegeven.

Bijlagen

Groep	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Zeldzaamheid	Ebeo	KRW	2006		2008	
						apr	sep	jun	okt
Mosdiertjes									99
	<i>Electra crustulenta</i>	Palingbrood	(vrij algemeen)		k				99
*Slingerwormen							54	96	2
	Tubificidae		(zeer algemeen)		-			73	
	Tubificidae met haarborstels		(zeer algemeen)		-		1		
	Tubificidae zonder haarborstels		(zeer algemeen)		-		14		2
	<i>Tubifex costatus</i>		vrij algemeen		-		39	23	
*Overige weinigborstelige wormen						3	1		
	Enchytraeidae	Potworm	(algemeen)				1		
	<i>Nais elinguis</i>		algemeen			3			
*Veelborstelige wormen						409	37	84	12
	<i>Heridista diversicolor</i> ^a	Veelkleurige zeeduizendpoot	vrij algemeen		k	406	29	78	12
	<i>Polydora cornuta</i> ^b	Franjeworm / Slibkokerworm	(algemeen)				1	6	
	<i>Pygospio elegans</i>	Zandkokerwormpje	(algemeen)			3			
	<i>Streblospio shrubsolii</i>		(vrij algemeen)		k		7		
Bloedzuigers						1		4	
	<i>Helobdella stagnalis</i>	Tweeogige bloedzuiger	zeer algemeen					4	
	Hirudinidae		(zeer algemeen)			1			
Vlokreeften en slijkgarnalen						206	994	4020	37
	Corophiidae	Slijkgarnalen	(algemeen)					3876	
	<i>Corophium curvispinum</i>	Kaspische slijkgarnaal	algemeen			27			
	* <i>Monocorophium insidiosum</i> ^c		(algemeen)	2		30	994	48	36
	Gammaridae	Vlokreeften	(algemeen)					94	
	<i>Gammarus duebeni</i>		algemeen	1	+	3			
	<i>Gammarus zaddachi</i>		algemeen	1	+	146			
	<i>Melita palmata</i>	Grote zeemol	(vrij algemeen)					2	1
Steurgarnalen						41	92	2	20
	<i>Palaemonetes varians</i>	Brakwatersteurgarnaal	algemeen	1	+	41	92	2	20
Aasgarnalen								654	
	Mysidae		(algemeen)					6	
	<i>Neomysis integer</i>	Brakwateraasgarnaal	algemeen	1	-			642	
	<i>Praunus flexuosus</i>	Bochtige aasgarnaal	(algemeen)	1				6	
Pissebedden						45	278	190	81
	Asellidae	Zoetwaterpissebed	(zeer algemeen)					4	
	<i>Idotea chelipes</i>	Zeeuwse zeepissebed	(vrij algemeen)		k	1		22	
	<i>Jaera albifrons</i>	Witkoppissebed	vrij zeldzaam	2	k			2	
	<i>Sphaeroma hookeri</i>	Oprolpissebed	vrij algemeen	2		1	278	162	81
	<i>Sphaeroma rugicauda</i>	Oprolpissebed	vrij zeldzaam	2		43			
*Dansmuggen						26	324	176	331
	Chironomus		zeer algemeen		-			6	
	<i>Chironomus aprilius</i>		algemeen					26	
	<i>Chironomus salinarius</i>		vrij zeldzaam			24	324	130	327
	<i>Cricotopus ornatus</i>		vrij algemeen					2	
	<i>Cricotopus sylvestris</i> gr		zeer algemeen					4	2
	<i>Glyptotendipes pallens</i>		zeer algemeen					2	2
	<i>Halocladius varians</i>		vrij zeldzaam	2	k	2		6	
Knutten						1			
	Ceratopogonidae		(algemeen)			1			
Kevers						7		1	
	<i>Enochrus bicolor</i>		vrij algemeen		k	6			
	<i>Halplus lineatocollis</i>		zeer algemeen					1	
	<i>Helophorus brevipalpis</i>		zeer algemeen			1			
Wantsen								36	5
	Corixidae	Duikerwants	(algemeen)					2	
	<i>Micronecta scholtzi</i>	Vijverdwergduikertje	(algemeen)					4	
	<i>Sigara</i>	Sigaar	(zeer algemeen)					24	
	<i>Sigara iactans</i>	Oostelijke sigaar	vrij algemeen						1
	<i>Sigara stagnalis</i>	Brakwatersigaar	vrij algemeen	1				6	
	<i>Sigara striata</i>	Gewone sigaar	zeer algemeen						4
Libellen						5	2	2	3
	<i>Coenagrion</i>	Waterjuffer	(algemeen)			1			
	Coenagrionidae	Juffer	(algemeen)			3	2	2	
	<i>Ischnura elegans</i>	Lantaarntje	zeer algemeen			1			3
*Mossels						3	56		7
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	Brakwaterkokkel	vrij zeldzaam	2	k	3	55		7
	<i>Mya arenaria</i>	Strandgaper	(algemeen)	2	k		1		
Slakken						4029	593	1458	2
	<i>Hydrobia ventrosa</i>	Opgezwollen wadslakje	vrij zeldzaam	2	+			1458	1
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Jenkins' brakwaterhoorn	zeer algemeen	1	+	4029	593		1
Totaal	aantal dieren					4776	2431	6723	599
	aantal soorten					22	15	31	16

^aoude naam *Nereis diversicolor*, ^boorspronkelijk gedetermineerd als *P. ciliata*, maar dit is een soort van hard substraat, die een soort rifies maakt op pieren op het strand e.d. *P. cornuta* is de zustersoort en die is zeer algemeen in bepaalde brakke wateren (ook estuarien), ^coude naam *Corophium insidiosum*

Bijlage 3. Fytoplanktongemiddelden

Per jaar is het gemiddelde aantal individuen (in 2008 mogelijk cellen) per taxon vermeld. De zoutindicaties (S, 1: < 1 000, 2: 1 000 – 3 000, 3: 3 000 – 10 000, 4: >10 000 mg/l Cl) en kenmerkendheid voor brakwater (K, 1) zijn ontleend aan Van Dam (2002). Soorten die volgens de ervaring van R. Wellner (Grontmij | AquaSense) bij voorkeur in brakke wateren voorkomen zijn onderstreept.

Groep		Jaar	2004	2005	2006	2007	2008	'04-'08	Groep		Jaar	2004	2005	2006	2007	2008	'04-'08		
S	K	Taxon	Aantal monsters	8	8	6	8	8	38	S	K	Taxon	Aantal monsters	8	8	6	8	8	38
		Blauwieren		536	258	519	2 957	885											
-	-	Hormogonales		26				5		-	-	Navicula		13		9	1	5	
-	-	Anabaena					0	0		-	-	Navicula placentula					0	0	
-	-	Anabaena torulosa					0	0		1	1	Navicula radiosa					0	0	
2	-	Aphanocapsa delicatissima					0	0		-	-	Nitzschia	720	4			1	163	
-	-	Chroococcales			510	258		148		1	1	Nitzschia acicularis					0	0	
-	-	Chroococcus					0	0		4	1	Nitzschia aurariae		221	369		0	105	
1	1	Microcystis aeruginosa					2 955	622		-	-	Nitzschia cf. aurariae				208		44	
x	-	Oscillatoria limosa					0	0		-	-	Pinnularia					0	0	
-	-	Planktothrix agardhii					1	0		-	-	Pseudonitzschia		269				57	
-	-	Synechococcus					104	22		-	-	Rhoicosphenia abbreviata					0	0	
-	-	Synechocystis					415	87		1	-	Stephanodiscus				92		19	
		Groenwieren	2 504 506	3 364 142	3 970 425	219 230	85	1 908 585				Dinoflagellaten		35		101	25	34	
-	-	Chlorophyta					104	22		-	-	Alexandrium tamarense		4				1	
-	-	Chlamydomonas		87	738		5	136		-	-	Amphidinium crassum						0	0
-	-	Chlorogonium fusiforme					92	19		3	1	Dinophyceae				9		2	
-	-	Choricystis coacoides	2 149 999	2 972 921	3 261 684			1 593 512		-	-	Gymnodinium						17	4
2	1	Hyaloraphidium contortum		65				14		1	-	Gymnodinium fusiforme						0	0
1	-	Koliella longiseta					608	128		-	-	Heterocapsa		4		92		20	
2	-	Monoraphidium contortum	7 041	163	1 477	104	72	1 787		-	-	Heterocapsa rotundata						4	1
2	1	Monoraphidium minutum		67			0	14		-	-	Peridinium						3	1
4	1	Monoraphidium pseudobraunii		831				175		-	-	Peridinium cinctum						0	0
-	-	Oocystis					5	1		-	-	Prorocentrum						0	0
2	1	Pseudoditymocystis inconspicua	4 845					1 020		4	1	Prorocentrum lima						0	0
-	-	Pyramimonas		193	4 060	380	2	762		-	-	Prorocentrum minimum						0	0
-	-	Raphidocelis	10 133					2 133		-	-	Prorocentrum cf. minimum		26					5
-	-	Raphidocelis sigmaidea	332 489	389 814	702 465	217 942		308 862		1	-	Protoperidinium						0	0
2	-	Tetrastrum glabrum					0	0		-	-								0
		Kiezelwieren	855	778	738	1 210	7	717				2 - Overige wieren	29 869	9 582	8 859	2 712 241	447 282	674 867	
-	-	Centrales	135	59			236	1	91			ondetermineerbare alg	24 208			623	447 180	664 393	5 228
-	-	Pennales					389	82				µ-algen				2 708 687		3 351	
-	-	Achnanthes					184	39		2	1	Flag.v. onz. syst. plaats	4 099	39	9 441	5 906	2 046	794	1 038
4	1	Achnanthes brevipes					0	0		-	-	Cryptophyceae					92		369
-	-	Amphora			369			58		1	-	Calycomonas gracilis			2 215				22
1	-	Amphora ovalis					0	0		2	1	Calycomonas vangoorii		102					7
1	-	Aulacoseira granulata					0	0		-	-	Chroomonas acuta						32	
-	-	Bacillaria paxillifer		4				1		-	-	Cryptomonas	1 562					1	329
-	-	Cocconeis					0	0		-	-	*Dictyocha speculum						0	0
-	-	Cocconeis placentula c.s.					0	0		-	-	*Ebria tripartita						0	0
-	-	*Coscinodiscus radiatus					0	0		-	-	Euglena						2	0
-	-	Cyclotella atomus		209				44		-	-	Euglena viridis						49	10
-	-	Cylindrotheca closterium					92	19		-	-	Eutreptiella						7	2
-	-	Cymbella					0	0		-	-	Goniochloris mutica						0	0
1	-	Diatoma vulgare					0	0		-	-	Hemiselmis						5	1
-	-	Diploneis					0	0		-	-	Lapocinclis ovum						0	0
-	-	Diploneis interrupta					0	0		-	-	Phacus						4	1
3	1	Fragilaria pulchella					0	0		1	-	Phacus pyrum						0	0
1	1	Fragilaria ulna					0	0		4	-	Trachelomonas						0	0
-	-	Gomphonema					0	0		-	-	Trachelomonas hispida						0	0
4	1	*Gyrosigma fasciola					0	0		-	-	Trachelomonas oblonga						0	0
-	-	Gyrosigma tenuirostrum					0	0		-	-	Trachydiscus sexangulatus			738				117
1	1	Melosira varians					0	0		-	-	Alle wieren	2 535 230	3 375 074	3 980 281	2 933 302	450 355	2 585 089	

*mariene soorten, waarvan waarschijnlijk alleen uit sedimenten afkomstige dode cellen zijn aangetroffen

Bijlage 4. Resultaten EbeoSys-beoordeling

De zwart gedrukte getallen geven de resultaten aan zoals die door het laboratorium van het Waterschap Zeeuwse Eilanden voor matig brakke wateren zijn berekend met het programma Bever. De grijs gedrukte getallen voor het verloop van het zoutgehalte zijn herberekend door de opdrachtnemer, waarbij de gemeten gehalten uit het hele betreffende kalenderjaar zijn betrokken. De grijs gedrukte getallen voor de overige maatstaven zijn door de opdrachtnemer (her)berekend. Tussen haakjes geplaatste getallen zijn gebaseerd op aanzienlijk minder maatstaven dan die in andere jaren.

Karakteristiek	Jaar	'98	'98	'01	'01	'04	'04	'05	'05	'06	'06	'07	'07	'08	'08
Maatstaf	Halfjaar	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Score zouthuishouding</i>															
Diatomeeën															
Fytoplankton						3	3	2,9	3	3	2,9	2,9	2,9	1	1,4
Macrofauna										99	100			37	98
Macrofyten (oever)															
Verloop zoutgehalte		1,34	1,34	1,13	1,13	1,05	1,05	0,98	0,98	1,06	1,06	1,02	1,02	1,12	1,12
<i>Score trofie</i>															
Nutriëntenhuishouding		16,2	16,2	15,5	15,5	16,0	16,0	15,8	15,8			16,0	16,0	17,2	17,2
Chlorofylgehalte		75	75	104	104	51	51	69	69	35	35	71	71	93	93
<i>Score saprobie</i>															
Zuurstofhuishouding		5,5	5,5	5,8	5,8	5,2	5,2	5,5	5,5	4,0	4,0	5,2	5,2	4,5	4,5
<i>Score structuur</i>															
Soortenrijkdom helofyten										1	1			1	1
Abundantie helofyten										5	5			10	3
Soortenrijkdom drijfbladplanten										1	1				
Abundantie drijfbladplanten										3	3				
Soortenrijkdom ondergedoken pl.															
Abundantie ondergedoken planten															
<i>Score troebelheid</i>															
Doorzicht		4,2	4,2	3,8	3,8	4,5	4,5	4,0	4,0	4,1	4,1	3,4	3,4	3,1	3,1
Gehalte zwevend stof		50	55	51	40	63	59	66	67	102	43	85	58	71	70
Chlorofylgehalte		75	75	104	104	51	51	69	69	35	35	71	71	93	93
<i>Score kenmerkendheid</i>															
Macrofauna										16	13			15	12
Macrofyten										3	3			1	2
Diatomeeën															
Fytoplankton						5	5	8	12	4	5	4	6	7	14
<i>Klasse zouthuishouding</i>															
Diatomeeën															
Fytoplankton						2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Macrofauna										3	3			1	3
Macrofyten (oever)										1	1			1	1
Verloop zoutgehalte		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Klasse trofie</i>															
Nutriëntenhuishouding		2	2	2	2	2	2	2	2			2	2	2	2
Chlorofylgehalte		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
<i>Klasse saprobie</i>															
Zuurstofhuishouding		2	2	2	2	2	2	2	2			2	2	3	3
<i>Klasse structuur</i>															
Soortenrijkdom helofyten										2	2			2	2
Abundantie helofyten										3	3			3	
Soortenrijkdom drijfbladplanten															
Abundantie drijfbladplanten															
Soortenrijkdom ondergedoken pl.										1	1			1	1
Abundantie ondergedoken planten										1	1			1	1
<i>Klasse troebelheid</i>															
Doorzicht		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gehalte zwevend stof		2	2	2	2	2	2	2	2	1*	2	1*	2	1	2
Chlorofylgehalte		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
<i>Klasse kenmerkendheid</i>															
Macrofauna										2	2			2	2
Macrofyten										2	2			1	1
Diatomeeën															
Fytoplankton						2	2	3	3	2	2	2	2	3	3
<i>Niveau zouthuishouding</i>															
Niveau trofie		(5)	(5)	(5)	(5)	4	4	4	4	3	3	4	4	2	2
Niveau saprobie		3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	3	3	3	3
Niveau structuur		3	3	3	3	3	3	3	3			3	3	5	5
Niveau troebelheid		3	3	3	3	3	3	3	3	3*	4	3	3	3	3
Niveau kenmerkendheid		3	3	3	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3

*bij toepassing van het beoordelingssysteem voor sterk brakke wateren 1 Klasse/niveau beter

Bijlage 5. KRW-maatlatten

Biologische en algemene fysische en chemische kwaliteitselementen (M31)

Kwaliteitselement	Indicator	Eenheid	ZGET	GET	Matig	Ontoereikend	Slecht	Bron*
Macrofauna	EKR	-	≥ 0.80	0.60 - 0.80	0.40 - 0.60	0.20 - 0.40	< 0.20	1
Temperatuur	Dagwaarde	°C	≤ 23	≤ 25	25 - 27,5	27,5 - 30	> 30	1
Zoutgehalte	Chloride	mg/l	≥ 3 000†	≥ 3 000†	2 000 - 3 000	1 000 - 2 000	< 1 000	1
Zuurgraad	pH	-	7,5 - 9,0	7,5 - 9,0	< 7,5 of 9,0-9,5	9,5 - 10,0	> 10,0	1
Zuurstofhuishouding	Verzadiging	%	80 - 120	60 - 120	50-60 of 120-130	40-50 of 130-140	> 140	1

Kwaliteitselement	Indicator	Eenheid	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht	Bron*
Fytoplanktonhoeveelheid	Chlorofyl	µg/l	60	60 - 80	80 - 160	160 - 320	> 320	2
Macrofytenbedekking	Areaal submers en oever	%	75	45 - 75	30 - 45	15 - 30	0 - 15	2
Macrofytensamenstelling	Aantal soorten	n	6	4 - 6	2 - 3	1	0	2
Macrofytensamenstelling	Aantal soorten	n	4	2 - 4	1	0	0	2
Nutriënten	N-totaal zomergemiddelde	mg/l	2,8	2,8 - 3,3	3,3 - 5,5	5,5 - 9,8	> 9,8	2
Nutriënten	P-totaal zomergemiddelde	mg/l	1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 4,5	> 4,5	2
Doorzicht	Secchi diepte	dm	≥ 50	40 - 50	30 - 40	20 - 30	< 20	3

*1: Van der Molen & Pot (2007), 2: Fortuin & Quist (2007), 3: A.W. Fortuin (pers. med.)

†: in Van der Molen & Pot (2007) zijn deze grenzen foutief vermeld (A.W. Fortuin, pers. med.)

Hydromorfologische kwaliteitselementen (M31)

Kwaliteitselement	ZGET	GET	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Continuïteit	open	suatiesluis	100% kunstwerken tweezijdig passeerbaar	80% kunstwerken tweezijdig passeerbaar	eenzijdig van buiten naar binnen en van Manshanden aanpassing gemaal	eenzijdig van binnen naar buiten, van Manshanden aanpassing gemaal	geen passage
Oeverinrichting	100% tweezijdig natuurlijk	100% eenzijdig natuurlijk	Tweezijdig, 14 m, onderbreking in zone mag (saldo 75%)	een- of tweezijdig, samen 10 m, onderbreking in zone mag (saldo 75%)	natuurvriendelijk 50%, en 50% beschoeid of % geen nvo	20% natuurvriendelijk, kanten mogen wisselen,	100% beschoeiing
Waterdiepte (in het midden van het waterlichaam)	gevarieerd, 100% max. 2 m	max. 1,5 m, 100%, diepe plekken 50 % tot 2 m	max. 1,5 m 75%, diepe plekken 25 % tot 2 m,	max. 1,5 m 50%, diepe plekken 10% tot 2 m	max. 70 cm 100%, diepe plekken 10% tot 1,5 m	max. 50 cm 100%, geen diepe plekken	< 50 cm 100%, geen diepe plekken
Peilbeheer	100% natuurlijk	50% fluctuatie natuurlijk	zomerpeil gelijk aan winterpeil	zomerpeil max. 20 cm hoger dan winterpeil	zomerpeil tot 30 cm boven winterpeil	zomerpeil tot 40 cm boven winterpeil	zomerpeil >40 cm boven winterpeil

