



**Evaluatie herstelproject
Molenvest (Goes)**

**Natuur
Water** *Herman van Dam*

Evaluatie herstelproject Molenvest (Goes)

in opdracht van	Waterschap Zeeuwse Eilanden	
auteurs	Dr. H. van Dam	
namens opdrachtgever	Drs A. Fortuin	
rapportnummer	code opdrachtgever	status
AWN 912.3	2009008750	Definitief
datum	11 januari 2010	

Referaat

H. van Dam (2010): Evaluatie herstelproject Molenvest (Goes). In opdracht van: Waterschap Zeeuwse Eilanden. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 912.3. 33p.

De Molenvest te Goes is in 2002 gebaggerd omdat het water, door ophoping van voedingsstoffen in het sediment, te voedselrijk was geworden. Van 2004 tot 2008 zijn metingen van de fysische, chemische en biologische kwaliteit van het water uitgevoerd om de effecten van de maatregelen te evalueren.

Het chloridegehalte van het geïsoleerde plasje is gedaald van 175 tot 122 mg/l, wat wijst op een toenemende regenwaterinvloed. Tegelijk is de concentratie totaal-fosfor verminderd van 0,45 tot 0,08 mg/l. Alle gemeten variabelen liggen beneden het Maximaal Toelaatbaar Risico.

Er is geen duidelijke trend in de chlorofylconcentraties maar het aantal individuen van het fytoplankton is wel afgenomen. De aandelen van groenwieren die ondiep helder water indiceren en van die welke vastgehecht zijn aan waterplanten nemen toe. De blauwwieren nemen af. Het minimale doorzicht in de zomer neemt toe van 2 tot 6 dm. Er zijn veel waterplanten (vooral grof hoornblad) en de macrofauna is goed ontwikkeld.

Knelpunten voor een goede ontwikkeling van de levensgemeenschap zijn er eigenlijk niet, maar door de massale ontwikkeling van grof hoornblad is de score slechts matig op de maatlat van het ecologisch beoordelingssysteem voor ondiepe meren en ontoereikend op de conceptmaatlat voor gebufferde, kleine meren van de Kaderrichtlijn Water.

Het is heel goed mogelijk dat zich op den duur vanzelf meer waterplanten in het plasje zullen gaan vestigen, waardoor de goede toestand, ook wat betreft de macrofauna, bereikt kan worden.

Trefwoorden: stadswateren, Goes, 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.....	6
3. Kwaliteitselementen	9
3.1. Fysische en chemische variabelen	9
3.2. Biologische variabelen	12
4. Beoordelingen	17
4.1. EbeoSys-beoordeling.....	17
4.2. KRW-beoordeling.....	18
5. Knelpunten en maatregelen	21
6. Dankwoord	23
7. Literatuur	25
Bijlagen	27
Bijlage 1. Fysische en chemische gegevens.....	29
Bijlage 2. Macrofaunagegevens	31
Bijlage 3. Fytoplanktongemiddelden.....	33

Samenvatting

De Molenvest te Goes is in 2002 gebaggerd omdat het water, door ophoping van voedingsstoffen in het sediment, te voedselrijk was geworden. Van 2004 tot 2008 zijn metingen van de fysische, chemische en biologische kwaliteit van het water uitgevoerd.

Het chloridegehalte van het geïsoleerde plasje is van 2004 tot 2008 gedaald van gemiddeld 175 tot 122 mg/l, wat wijst op een toenemende invloed van regenwater. In die periode is de zomergemiddelde concentratie totaal-fosfor verminderd van 0,45 tot 0,08 mg/l. De zomergemiddelde concentratie van totaal-stikstof vertoont geen duidelijke trend en ligt rond 1,8 mg/l. Alle gemeten variabelen (ook die van zware metalen) liggen beneden het Maximaal Toelaatbaar Risico.

Van 2004 tot 2008 is er geen duidelijke trend in de chlorofylconcentraties (rond 10,5 µg/l), hoewel de hoeveelheid fytoplankton is afgenomen van gemiddeld ruim dertienduizend tot bijna vijftienhonderd individuen per ml. De absolute en relatieve aantallen van de kiezelwieren nemen af, ten gunste van groenwieren die ondiep helder water indiceren. De hoeveelheden en aantallen soorten blauwwieren nemen af. Ook de groenwieren die vastgehecht zijn aan waterplanten nemen toe. Door de gedurige afname van de fytoplanktonhoeveelheid is ook het minimale doorzicht in de zomer toegenomen, van 2 dm in 2004 tot 6 dm in 2008.

In 2008 kwam er veel grof hoornblad in het plasje voor, naast veel draadwieren (flab). Aan de oever stond vooral riet. De macrofauna was goed ontwikkeld. Daarin zijn diverse groepen insecten – in de zomer ook slakken – talrijk, vooral de algemene soorten uit voedselrijk water, met daarnaast enkele wat minder algemene soorten kokerjuffers.

Knelpunten voor een goede ontwikkeling van de levensgemeenschap zijn er eigenlijk niet, maar door de vrijwel monospecifieke ontwikkeling van grof hoornblad scoort de Molenvest matig op de maatlat van het ecologisch beoordelingssysteem voor ondiepe meren met hard water en ontoereikend op de conceptmaatlat voor gebufferde, kleine meren van de Kaderrichtlijn Water.

Het is heel goed mogelijk dat zich op den duur vanzelf meer waterplanten in het plasje zullen gaan vestigen, waardoor de goede toestand, ook wat betreft de macrofauna, bereikt kan worden.

I. Inleiding

De Molenvest in Goes is, als laatste van de Goese Vesten, gebaggerd in 2002. Na het baggeren is de chemische en biologische kwaliteit van het water door het Waterschap Zeeuwse Eilanden regelmatig onderzocht.

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 III (matig) van het ecologische beoordelingssysteem voor ondiepe meren (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 Molenvest is een geïsoleerd onderdeel van de singel rond de Goese binnenstad (Figuur 1). Het plasje, aan de voet van de molen 'De Koornbloem', meet 30 bij 95 meter oppervlakte. De gemiddelde diepte bedraagt waarschijnlijk rond 1 m (ca. 1,5 m maximale diepte).

In zijn huidige vorm bestaat het plasje sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw, toen de rondweg om de Goese binnenstad werd aangelegd, op ongeveer 50 m ten noorden van het water. Toen werd het puin verwijderd, waarmee de Molenvest in een eerder stadium werd dichtgestort en is het plasje ook nog iets verder uitgegraven.

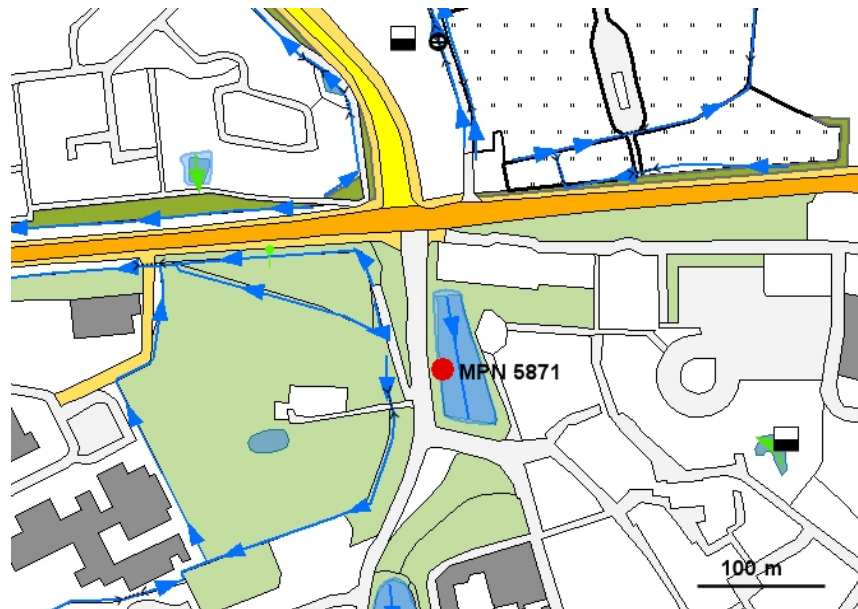
De Molenvest heeft geen toevoer uit andere oppervlaktewateren en wordt daardoor gevoed door regenwater en mogelijk ook kwelwater. De waterstand fluctueert op natuurlijke wijze waarschijnlijk enkele decimeters. Bij hoge waterstand is er via een duiker een overloop naar een sloot ten westen van het plasje.

De Molenvest was een belangrijk viswater. Er werd voornamelijk op karpers gevist. Vóór het uitbaggeren, in 2002, is het plasje niet afgevist. Er zitten nog steeds wel een paar karpers, maar er wordt weinig meer op gevist, vanwege de geringe diepte van het water (P.C.J. Hollestelle, Eerste Goese Hengelsport Vereniging, pers. med.).

Behalve door het opwerpen van nutriënten uit het bodemmateriaal is er aanvoer van voedingsstoffen door eenden en ganzen en door bladval van de omringende bomen en struiken.

2.2. Beschikbare gegevens

Na het baggeren is de fysische en chemische toestand van het water in de vest op één locatie gedurende vijf jaar onderzocht (periode 2004-2008). De samenstelling van het fytoplankton is in die periode elke



Figuur 1. Ligging van het bemonsteringspunt (MPN 5871) aan de noordzijde van de Goese binnenstad.



Figuur 2. De Molenvest vanaf het noorden (september 2009).

twee jaar onderzocht. Aanvullend is in 2008 de macrofauna en de watergebonden vegetatie onderzocht. Alle fysisch-chemische en planktongegevens zijn steeds op of vlakbij het meetpunt verzameld. Het macrofaunamonster is een samengesteld monster van diverse plaatsen langs de oever. De vegetatieopname betreft het hele plasje.

In Tabel 1 is de meetfrequentie per jaar weergegeven. De monsters voor fysische en chemische analyse (inclusief chlorofyl-*a*) zijn maandelijks verzameld. De analyses van zware metalen zijn eens per kwartaal uitgevoerd. De fytoplanktonmonsters zijn buiten de winterperiode maandelijks verzameld.

In 2006 zijn van januari tot en met april geen metingen verricht.

Tabel 1. Aantal monsters per jaar voor de verschillende kwaliteitselementen uit de Molenvest te Goes (MPN 5871).

jaar	chemie	macrofyten	macrofauna	fytoplankton
2004	12			8
2005	12			
2006	8			6
2007	12			
2008	12	1	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. Gemiddelde waarden en toetsing MTR

Veldgegevens

De kwalitatieve fysische gegevens zijn samengevat in Tabel 3. Het water is bijna altijd reukloos en meestal kleurloos tot zwak geel van kleur, helder of met een zwak opalescente troebeling. In de laatste paar jaren lijkt er een verschuiving te zijn van zwak troebel, meer groen naar helder, meer lichtgeel tot kleurloos water. Zichtbare verontreiniging werd niet aangetroffen.

Tabel 3. Het aantal waarnemingen van geur- en zichteigenschappen per jaar.

Variabele waarde	Jaar					2004-'07
	2004	2005	2006*	2007	2008	
<i>Geur</i>						
geen	12	11	12	12	12	59
muf	-	1	-	-	-	1
<i>Kleur</i>						
kleurloos	2	1	6	7	6	22
zwak geel	7	7	-	4	4	22
(zwak) (geel-)groen	3	3	3	1	1	11
(zwak) grijs(-geel)	-	1	3	-	1	5
<i>Troebelheid</i>						
helder	4	3	6	8	9	30
zwak opalescent	7	7	3	3	3	23
opalescent	1	2	3	1	-	7

*omgerekend van 8 naar 12 maandelijkse waarnemingen

Macro-ionen en eutrofiëringsvariabelen

De belangrijkste kwantitatieve fysische en chemische 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 Molenvest is zoet en opmerkelijk arm aan sulfaat (waarschijnlijk door intensieve sulfaatreductie in het sediment). De gemiddelde zuurstofconcentratie ligt om en nabij het verzadigingspeil en lage zuurstofconcentraties, waarbij vissterfte zou kunnen optreden, zijn niet gemeten.

De nutriëntenconcentraties zijn kenmerkend voor voedselrijke wateren. De N/P-verhouding, zeker in het zomerhalfjaar, ligt ruim boven zestien, wat wijst op beperking van de fytoplanktongroei door fosfaat.

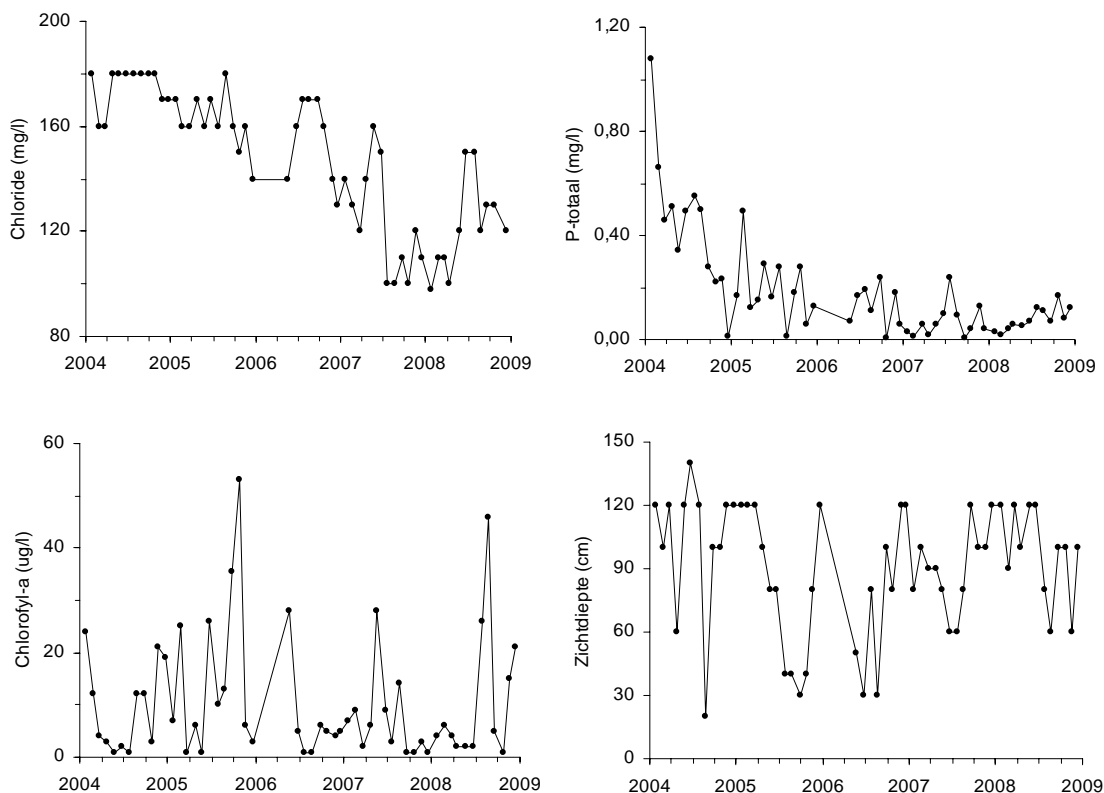
Overschrijdingen van het MTR zijn er alleen voor totaal-fosfaat in de jaren 2004-2006.

Het verloop van enkele variabelen is in beeld gebracht in Figuur 2. De sterke afname van chloride wijst op een toenemende invloed van het regenwater. De sterke afname van totaal-fosfaat zou heel goed kunnen

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

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

Parameter	Variabele	Eenheid	MTR	Jaar					2004-'08
				2004	2005	2006	2007	2008	
<i>Gemiddelden</i>									
Temperatuur		°C	25	11,7	13,1	15,7	12,4	12,1	12,8
Zichtdiepte (z)		cm	40	93	62	58	82	97	79
Chlorofyl-a (z)		µg/l	100	5,2	15,3	8,2	10,2	13,8	10,5
Zwevende stof		mg/l		6	16	13	6	8	9
Zuurgraad (pH)		-	6.5-10	8,5	8,2	8,9	8,7	8,4	8,5
Chloride		mg/l	200	175	162	155	123	122	147
Sulfaat		mg/l	-	6	5	3	-	4	5
Zuurstof		mg/l	5	11,2	10,0	9,5	11,7	10,9	10,7
Totaal-stikstof (z)		mg/l	2,2	1,53	1,67	1,89	2,18	1,54	1,76
Totaal-fosfor (z)		mg/l	0,15	0,45	0,18	0,16	0,09	0,08	0,19
N/P (z)		mol/mol	-	8	21	27	56	43	20
Arsenicum		µg/l	32	10	7	8	4	3	6
Cadmium		µg/l	2	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,13
Kwik		µg/l	1	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
Chroom		µg/l	84	1,2	2,5	1,1	0,5	0,7	1,2
Koper		µg/l	4	1,2	1,9	1,1	1,1	0,9	1,2
Nikkel		µg/l	6	2,9	5,0	2,6	2,7	1,6	3,0
Lood		µg/l	220	6,5	4,6	2,5	2,5	2,5	3,8
Zink		µg/l	40	6,8	9,8	5,2	5,4	4,9	6,5
<i>Aantal overschrijdingen MTR</i>									
Temperatuur > 25 °C	n		0	-	-	-	-	-	-
Zuurstof < 5 mg/l	n		0	-	-	-	-	-	-



Figuur 2. Verloop van enkele fysische, chemische en biologische variabelen in de Molenvest. De jaartallen staan steeds bij het begin van elk jaar.

samenhangen met een afname van het karperbestand, waardoor er minder nutriënten door opwoeling in de waterkolom terecht komen. Na 2006 ligt de fosfaatconcentratie met zomergemiddelden tussen 0,08 en 0,09 mg/l P beneden de MTR, op niveaus waar het water permanent helder kan zijn.

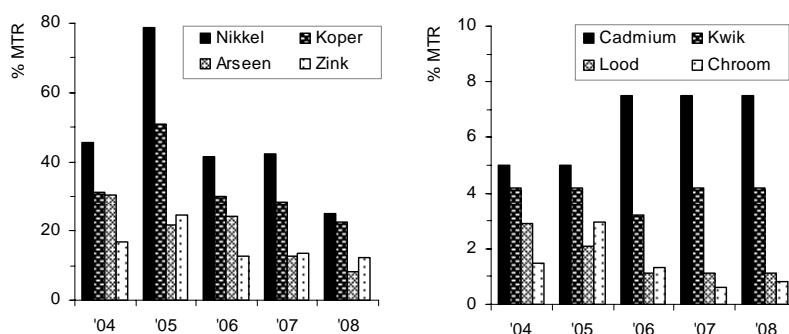
Hoewel de fosfaatconcentraties in 2004-'06 nog hoog lagen, waren de chlorofylconcentraties, net als in de periode daarna laag (rond 10 µg/l), met uitzondering van enkele piekwaarden. Mogelijk was er in de eerste jaren stikstofbeperking van de algengroei. Door de geringe algengroei is ook het doorzicht vaak hoger dan de bodemdiepte (1,2 m) ter plekke van de bemonsteringslocatie. Duidelijk is te zien dat de minimale zichtdiepte is toegenomen van 2-3 dm in de periode 2004-'06 tot 6 dm in later jaren.

Zware metalen en arsenicum

De concentraties van nikkel, koper, zink en arsenicum (totaal) bedragen enkele tientallen procenten van het MTR en zijn vanaf 2005 sterk afgenomen. Dat geldt ook voor lood en chroom (totaal), waarvan de concentraties slechts enkele procenten van het MTR bedragen. De concentraties van kwik (totaal) blijven stabiel en die van cadmium (totaal) liggen in 2006-'08 iets hoger dan in 2004-'05 (Tabel 3, Figuur 3).

Constatering

De chemische toestand van de Molenvest is sinds 2004 dus zodanig verbeterd dat geen enkele MTR-waarde nog wordt overschreden.



Figuur 3. Verloop van de concentraties van zware metalen en arsenicum als percentage van het MTR.

3.2. Biologische variabelen

Vegetatie (macrofyten)

In september 2008 is een Tansley-opname van de begroeiing in en rond het plasje gemaakt. Die behelst een lijst van de aangetroffen soorten, met daarbij een schatting van de hoeveelheid. Tevens zijn voor de verschillende lagen van de vegetatie de bedekkingsgraadklassen geschat.

De resultaten zijn vermeld in Tabel 5. Het betreft in Nederland algemene soorten van voedselrijke wateren en oevers. Heen is kenmerkend voor (eertijds) brakke wateren. In het water is plaatselijk een dichte begroeiing met grof hoornblad en draadalgen (flab). Drijvende waterplanten (waterlelie, kroos) komen weinig voor. Riet en grote lisdodde zijn de meest voorkomende soorten op de oever. Riet en vooral heen, en in

Tabel 5. De macrofytenopname van september 2008.

Groep [% bedekking] Soort	Hoeveelheid (Tansley-bedekking)	Wetenschappelijke naam
<i>Ondergedoken planten van (zeer) voedselrijk water [51-100%]</i>		
Grof hoorblad	locaal dominant (8)	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Flab	veel (7)	Algae
<i>Drijvende planten van (zeer) voedselrijk water [0-5%]</i>		
Klein kroos	weinig (2)	<i>Lemna minor</i>
Witte waterlelie	weinig (2)	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Planten van (zeer) voedselrijke oevers en ruigten [6-25%]</i>		
*Riet	locaal veel (6)	<i>Phragmites australis</i>
*Heen	hier en daar (3)	<i>Scirpus maritimus</i>
*Harig wilgenroosje	hier en daar (3)	<i>Epilobium hirsutum</i>
Grote lisdodde	regelmatig (5)	<i>Typha latifolia</i>
Gele waterkers	hier en daar (3)	<i>Rorippa amphibia</i>
Kleine lisdodde	hier en daar (3)	<i>Typha angustifolia</i>
Echte valeriaan	hier en daar (3)	<i>Valeriana officinalis</i>

*ook in/langs (matig) brakke wateren

mindere mate het harig wilgenroosje, kunnen ook voorkomen in brak milieu en nog lang standhouden als verzoeting is opgetreden.

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.

In totaal zijn bij beide macrofaunabemonstering 63 soorten aangetroffen. Bij de voor- en najaarsmonsters zijn respectievelijk 39 en 47 soorten aangetroffen². Daarmee zijn de monsters voor Zeeuwse begrippen tamelijk soortenrijk, maar voor Nederlandse begrippen is dit soorten-aantal laag. Ter vergelijking: een gemiddeld monster uit een water in de stad Utrecht levert al gauw 60 - 70 soorten op, en dit kan oplopen tot bijna 100. Het aantal dieren per monster bedraagt 708 – 1836 en is tamelijk gering.

Ongeveer een derde van de gevonden soorten behoort tot de muggenlarven. Ook de andere relatief soortenrijke groepen behoren tot de insecten (wantsen, kevers, kokerjuffers). Met betrekking tot het aantal individuen zijn de slakken (witte schijfhoren, een zeer tolerante soort voor organisch zwaar belaste wateren, vooral in september) het belangrijkste, onmiddellijk gevolgd door libellenlarven (vooral lantaarntje), kokerjuffers (vooral *Oecetis furva* en *Ecnomus tenellus*), eendagsvliegen (*Caenis* en *Cloeon*) en meerdere soorten muggenlarven. Enkele soorten positieve indicatoren zijn in beperkt aantal aanwezig.

De meeste gevonden taxa zijn algemeen tot zeer algemeen in de Nederlandse, voedselrijke wateren. Alleen de kokerjuffers *Leptocerus tineiformis* en *Orthotrichia* sp. zijn wat minder algemeen. Ze komen vooral voor in plantenrijke wateren (Higler 2008). In Zeeland is *Leptocerus tineiformis* nog slechts enkele keren gevonden. De vondst van *Orthotrichia* spec. zou zelfs nieuw zijn voor de provincie. Ook de vondst van zilveren schaatsenrijder (*Gerris argentatus*) is interessant. De soort ont-

² Doordat de bovenliggende niet tot op de soort gedetermineerde taxa zijn meegeteld zal het aantal soorten enigszins zijn overschat.

Tabel 6. Aantallen soorten en dieren macrofauna per monster, ingedeeld naar taxonomische hoofdgroepen in monsters van 2008.

Hoofdgroep	Aantal soorten		Aantal dieren		Hoofdgroep
	april	sept.	april	sept.	
Wormen	1	3	4	3	Oligochaeta
Bloedzuigers	-	1	-	3	Hirudinea
Vlokreeften	1	1	1	1	Crustacea - Amphipoda
Zoetwaterpissebedden	-	3	-	4	Crustacea - Isopoda
Watermijten	1	2	7	14	Arachnidae
Dansmuggen	12	15	138	208	Diptera - Chironomidae
Overige tweevleugeligen	2	3	14	20	Diptera (overig)
Kevers	6	4	11	26	Coleoptera
Wantsen	4	5	4	17	Heteroptera
Vlinders	-	1	-	1	Lepidoptera
Eendagsvliegen	1	2	161	228	Ephemeroptera
Kokerjuffers	5	3	110	414	Trichoptera
Libellen	4	3	175	288	Odonata
Slakken	2	1	83	609	Mollusca - Gastropoda
Alle groepen	39	47	708	1836	Alle taxa

breekt in Zeeland op het kaartje in de verspreidingsatlas (Aukema et. al 2002) en zou dus nieuw zijn voor de provincie. Inmiddels is er in 2009 ook een waarneming bekend uit de Zeeuwse duinen (Dishoek, J. Goedbloed, www.waarneming.nl). Beide kokerjuffers en de zilveren schaatserijder mijden brak water, zodat het lijkt, dat in Zeeland plaatselijk echte zoete wateren aan het ontstaan zijn.

Fytoplankton

De fytoplanktonmonsters zijn genomen bij het meetpunt. Het betreft bezinkingsmonsters van een liter water, die zijn geconserveerd in formaline. De voorkomende algen zijn in het laboratorium van Grontmij | AquaSense zoveel mogelijk tot op de soort gedetermineerd.

De gemiddelden van de aantallen individuen per jaar zijn vermeld in Bijlage 3 en samengevat in Tabel 7. Het fytoplankton is met gemiddeld ruim 6 000 individuen per ml en 13 taxa per monster matig ontwikkeld. De hoeveelheid fytoplankton neemt tussen 2004 en 2008 af van ruim 13 duizend tot bijna vijftienhonderd individuen per ml.

De kiezelwieren zijn met gemiddeld 66% van het totaal verreweg het meest talrijk, met *Thalassiosira pseudonana* (alleen in 2004), *Cylindrotheca closterium* (vooral in 2006) en niet nader gedetermineerde Centrales als belangrijkste vertegenwoordigers. *T. pseudonana* is een soort met een brede zoutamplitude, die vooral in troebele, zeer voedselrijke, vaak ook met organisch afbreekbaar materiaal verontreinigde wateren voorkomt. *C. closterium* komt in Nederland algemeen voor in matig brakke wateren.

De absolute en relatieve aantallen van de kiezelwieren nemen tussen 2004 en 2008 af, ten gunste van de overige wieren, vooral *Chrysococcus* en *Kephyrion*. Dat zijn volgens Reynolds (2006) typische indicatoren van ondiepe, heldere meren. *Plagioselmis nannoplanctica* zou volgens Reynolds ook tot deze groep behoren, maar deze soort is volgens onze ervaring een opportunist die de niches opvult die andere soorten laten liggen.

Het belang van de groenwieren blijft met rond 14% van het totaal aantal individuen ongeveer constant, maar er zijn daarbinnen belangrijke verschuivingen in de soortensamenstelling. Zo verdwijnen groene flagellaten (Chlamydomphyceae) als *Chlamydomonas*, *Chlorogonium* en *Volvox*. Het relatieve aandeel van de troebel water indicerende groenalgen

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

Groep	jaar monsters	Gemiddeld aant. individ./ml				Gemid. percent. individ./ml				Totaal aantal taxa				Gemiddeld aantal taxa			
		'04	'06	'08	'04-'08	'04	'06	'08	'04-'08	'04	'06	'08	'04-'08	'04	'06	'08	'04-'08
		8	6	8	22	8	6	8	22	8	6	8	22	8	6	8	22
Blauwwieren		251	52	22	113	2	2	2	2	11	6	3	15	1,8	0,8	0,9	1,2
Groenwieren*		1 931	251	189	839	14	10	13	14	26	11	13	40	4,5	2,1	2,6	3,4
Sieralgen		0	3	24	9	0	0	2	0	2	1	1	2	0,3	0,1	0,4	0,3
Kiezelwieren		9 324	1 567	423	3 972	70	65	29	66	17	12	15	30	4,3	2,1	4,0	3,8
Dinoflagellaten			3	24	10	0	0	2	0		1	3	4	0,0	0,1	0,6	0,3
Overige wieren		1 859	536	785	1 108	14	22	53	18	13	17	14	33	3,4	3,4	4,8	4,2
Alle wieren		13 365	2 411	1 468	6 052	100	100	100	100	69	48	49	124	14,1	8,6	13,3	13,1

*excl. sieralgen

onderstreept in Bijlage 5) binnen de groep van de groenalgen verandert niet veel; het is steeds rond de 68%. In de monsters van 2008 treden voor het eerst draadvormige groenwieren op, zoals *Mougeotia* en een op *Ulothrix* gelijkende soort. Deze soorten maken deel uit van het flab en kunnen ook aangehecht op waterplanten voorkomen.

Naar 2008 toe is er een duidelijke afname van de abundantie en het aantal soorten blauwwieren.

In 2006 verschijnen er relatief meer Euglenophyten (oogflagellaten) in de groep overige wieren, zoals *Euglena*, *Strombomonas* en *Trachelomonas*. Oogflagellaten indiceren vaak een verhoogd ammoniumgehalte. Dat komt overeen met de sterke stijging van de ammoniumconcentratie in 2006 (Bijlage 1).

Het fytoplankton is dus te karakteriseren als een typische gemeenschap van voedselrijke, ondiepe meren. Er is een duidelijke afname van de fytoplanktondichtheid. De veranderingen in de soortensamenstelling wijzen op toename van de helderheid en de hoeveelheid waterplanten.

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 is het ecologisch beoordelingssysteem (EbeoSys) voor meren en plassen (STOWA 1993, Franken e.a 2006) gebruikt.

Bij deze beoordeling worden uit een 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). Bij voldoende gegevens kan op basis van de scores per maatstaf het ecologisch kwaliteitsniveau worden bepaald voor de karakteristieken: variant-eigen karakter (kenmerkendheid voor het betreffende watertype), trofie, verzuring en visstand.

In eerste instantie is de beoordeling door het laboratorium van de Zeeuwse waterschappen voor halfjaarlijkse gegevens uitgevoerd met het programma Bever (versie 3.6 - 109). Door de opdrachtnemer is de beoordeling van de jaargegevens van de abiotische maatstaven daarom ook 'handmatig' uitgevoerd met Excel.

Het type van de Molenvest in het beoordelingssysteem is 'hard water'. Het variant-eigen-karakter wordt bepaald met een aantal van de aanwezige macrofyten, die zijn vermeld in Tabel 8. De daaruit berekende scores en puntenaantallen (met de formules uit Franken e.a. 2006) zijn eveneens in die tabel vermeld.

De zomergemiddelden van de chlorofylconcentraties zijn vermeld in Tabel 4. In alle vier jaren liggen de concentraties beneden de 30 µg/l. Daarom kunnen de gemeten waarden zonder meer op de maatlat worden

Tabel 8. Indicatiewaarden van de in 2008 aangetroffen plantensoorten voor het variant-eigen-karakter van harde wateren en de trofie en de daaruit berekende scores op de maatlatten.

Soort	Hoeveelheid	Indicatiewaarden	
		Harde wateren	Trofie
Grof hoornblad	8	3	1
Klein kroos	2	3	2
Witte waterlelie	2	4	4
Score op maatlat		43,3	13,3
Punten		2	1

uitgezet, zonder correctie voor de typologische eenheid. In alle jaren scoren de chlorofylconcentraties drie punten.

Van verzuring is in de Molenvest geen sprake (score 3 punten) en voor een beoordeling van de visstand ontbreken de gegevens.

Met de gegevens uit Tabel 4 van Franken e.a. (2006) wordt nu het ecologisch profiel berekend, dat is weergegeven in Tabel 9, samen met het eindoordeel. In de jaren 2004 – 2007 is dit oordeel door het ontbreken van macrofyten- en visstandgegevens te gunstig. Ook in 2008 zijn er geen visstandgegevens, maar het middelste niveau is waarschijnlijk een realistischer inschatting dan het hoogste niveau.

In de huidige situatie indiceert het fytoplankton een hoger kwaliteitsniveau dan de macrofyten. Het zou heel goed kunnen dat in de toekomst zich nog andere soorten waterplanten vestigen in de Molenvest, waardoor ook de score voor het variant-eigen karakter nog hoger wordt.

Tabel 9. Ecologische profielen.

Karakteristiek	2004	2005	2006	2007	2008	Legenda
Variant-eigen karakter	?	?	?	?	I	?
Trofie	V	V	V	V	III	I
Verzuring	V	V	V	V	V	III
Visstand	?	?	?	?	?	V
Eindoordeel	V	V	V	V	III	te weinig gegevens

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 maatlatten ontwikkeld, die internationaal zijn geijkt.

De Molenvest behoort tot het type M11 (kleine, ondiepe, gebufferde plassen), waarvoor geen definitieve maatlatten zijn ontwikkeld (Van der Molen & Pot (2007). De beoordeling is daarom uitgevoerd met de concept-versie (Van der Molen 2004). Voor de toetsing op de deelmaatlatten macrofauna en macrofyten is gebruik gemaakt van het programma

QB-wat, versie 4.17 (Pot 2008). De toetsing op de deelmaatlat fytoplankton is 'handmatig' verricht in Excel. De resultaten zijn vermeld in Tabel 10.

De deelmaatlat fytoplankton bestaat uit een deelmaatlat chlorofyl, een negatieve deelmaatlat soortensamenstelling (bloeien) en een positieve deelmaatlat (sieralgen). In Tabel 7 is alleen de score op de deelmaatlat chlorofyl vermeld, omdat er geen negatief scorende planktonbloei is waargenomen. Van de sieralgen zijn alleen de triviale soorten *Closterium acutum* en *C. moniliferum* aangetroffen, wat een score ontoereikend zou betekenen op de positieve deelmaatlat, maar de sieralgen zijn eigenlijk niet adequaat bemonsterd (zou met een net en met uitknijpsels moeten gebeuren). Bovendien zijn de Zeeuwse wateren van nature niet rijk aan sieralgen. De score op de maatlat fytoplankton is steeds goed tot zeer goed.

Tabel 10. De kwaliteit van de Molenvest volgens de concept-KRW-deelmaatlaten voor type M II.

Kwaliteitselement	2004	2005	2006	2007	2008	Legenda
Fytoplankton	1	2	1	2	1	1 zeer goed
Macrofyten					4	2 goed
(groeivormen)					3	3 matig
(soorten)					5	4 ontoereikend
Macrofauna				2		5 slecht

De maatlat macrofyten bestaat uit de deelmaatlaten structuur (groeivormen) en soortensamenstelling. De deelmaatlat soortensamenstelling geeft een slechte score aan, doordat de meest voorkomende soort, grof hoornblad, hierop niet scoort. De soort geeft nog wel een positieve bijdrage aan de score op de deelmaatlat groeivormen.

De score op de deelmaatlat voor de macrofauna is goed, doordat er weinig individuen zijn van de negatief dominante soorten en veel van de positief dominante en kenmerkende soorten (Bijlage 2).

Van der Molen (2004) geeft geen maatlaten, maar wel referentiewaarden voor fysische, chemische en hydromorfologische eigenschappen. De zomergemiddelde fosfaatconcentratie in 2008 (0,08 mg P/l) is gelijk aan de referentiewaarde, maar de zomergemiddelde stikstofconcentratie (1,54 mg/l) is hoger dan de referentiewaarde (0,8 mg/l). Het doorzicht (1 m) is twee keer lager dan de waarde in de referentiesituatie (2 m).

5. Knelpunten en maatregelen

De Molenvest is een zoet, voedselrijk plasje, dat voor een belangrijk deel door regenwater wordt gevoed. Na het uitbaggeren in 2002 zijn zowel de concentraties van chloride als totaal-fosfaat gestaag vermindert. Alle gemeten variabelen (ook die van zware metalen) liggen beneden het Maximaal Toelaatbaar Risico. Door de gedurige afname van de fytoplanktonhoeveelheid is ook het minimale doorzicht in de zomer toegenomen, van 2 dm in 2004 tot 6 dm in 2008. Onder water heeft zich vooral een begroeiing van grof hoornblad kunnen ontwikkelen, die plaats biedt aan een goed ontwikkelde macrofauna.

Het eindoordeel met het ecologisch beoordelingssysteem voor ondiepe meren is het middelste niveau (III), waarmee het plasje aan de doelstelling voldoet.

Knelpunten voor een goede ontwikkeling van de levensgemeenschap zijn er eigenlijk niet. Alleen door de vrijwel monospecifieke ontwikkeling van het grof hoornblad scoort de Molenvest matig op de maatlat van het ecologisch beoordelingssysteem voor ondiepe meren met hard water en ontoereikend op de conceptmaatlat voor gebufferde, kleine meren van de Kaderrichtlijn Water.

Het is heel goed mogelijk dat zich op den duur vanzelf meer waterplanten in het plasje zullen gaan vestigen, waardoor de goede toestand, ook wat betreft de waterplanten, bereikt kan worden.

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. De heer P.C.J. Hollestelle (Goes) gaf informatie over de visstand.

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

- Aukema, B., J.G.M. Cuppen, N. Nieser & D. Tempelman (2001): Verspreidingsatlas Nederlandse wantsen (Hemiptera: Heteroptera). I. Dipso-
comorpha, Nepomorpha, Gerromorpha & Lepidomorpha. Stichting
European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden. 169p.
- Franken, R.J.M., J.J.P. Gardeniers & E. Peeters (2006): Handboek Nederlandse
ecologische beoordelingssystemen (EBEO-systemen), Deel A. Filo-
sophie en beschrijving van de systemen. STOWA-rapport 2006-4.
STOWA, Utrecht. 255p. + CD-ROM.
- Higler, L.W.G. (2008): Verspreidingsatlas Nederlandse kokerjuffers (Tricho-
ptera). EIS-Nederland, Leiden. 248p.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998): Waterkader. Vierde Nota water-
huishouding (regeringsbeslissing). Den Haag. 162p.
- Molen, D.T. van der (red.) (2004): Referenties en concept-maatlatten voor me-
ren voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport 2004/42. STOWA,
Utrecht. 450p.
- 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 ma-
crofauna van de Nederlandse binnenwateren. Themanummer Werk-
groep Ecologisch Waterbeheer 19. 77p.
- Pot, R. (2008): QBwat: ecologische beoordeling van waterkwaliteit conform de
Europese Kaderrichtlijn Water, versie 4.17. Roelf Pot, Oosterhesse-
len.
- Reynolds, C.S. (2006): Ecology of phytoplankton. Cambridge University
Press, New York. 535p.
- STOWA (1993): Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater:
beoordelingssysteem voor meren en plassen op basis van vegetatie
en fytoplankton. Rapport 93-16. STOWA, Utrecht. 36p.

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						
			'04	'05	'06	'07	'08	'04-'08	'04	'05	'06	'07	'08	'04-'08
<i>Algemeen</i>														
	Bemonsteringsdiepte	dm	2	2	2	2	2	2	12	12	8	12	12	56
	Waterdiepte monsterpunt	dm	13	12	12	11	12	12	12	12	8	12	12	56
	Temperatuur	°C	11,7	13,1	15,7	12,4	12,1	12,8	12	12	8	12	12	56
<i>Lichthuishouding</i>														
	Zwevende stof	mg/l	6	16	13	6	8	9	12	12	8	12	12	56
	Zichtdiepte	cm	103	81	76	90	98	91	12	12	8	12	12	56
	Zichtdiepte (z)	cm	93	62	58	82	97	79	6	6	5	6	6	29
	Chlorofyl-a	µg/l	9,5	16,3	6,9	7,0	11,2	10,2	12	12	8	12	12	56
	Chlorofyl-a (z)	µg/l	5,2	15,3	8,2	10,2	13,8	10,5	6	6	5	6	6	29
<i>Zuurgraad en macro-ionen</i>														
	Zuurgraad (pH)	-	8,5	8,2	8,9	8,7	8,4	8,5	12	12	8	12	12	56
	Geleidbaarheid	mS/cm	1,13	1,03	0,90	0,77	0,83	0,94	12	12	8	12	12	56
	Chloride	mg/l	175	162	155	123	122	147	12	12	8	12	11	55
	Sulfaat	mg/l	6	5	3	-	4	5	4	4	3	-	4	15
	Calcium	mg/l	66	49	34	-	34	46	4	4	3	-	4	15
	IR (= ½Ca / (½Ca + Cl))	mol/mol	0,39	0,34	0,28	-	0,27	0,32	4	4	3	-	4	15
<i>Zuurstofhuishouding</i>														
	Zuurstof	mg/l	11,2	10,0	9,5	11,7	10,9	10,7	12	12	8	12	12	56
	Zuurstofverzadiging	%	102	93	96	107	101	100	12	12	8	12	12	56
	Biochemisch zuurstofverbruik	mg/l	2,1	2,3	1,9	1,7	2,3	2,1	12	12	8	12	12	56
	Ammoniak-stikstof	mg/l	0,01	0,01	0,09	0,05	0,01	0,03	12	11	8	12	12	55
<i>Nutriënten</i>														
	Ammonium-stikstof	mg/l	0,10	0,12	0,48	0,24	0,09	0,19	12	12	8	12	12	56
	Nitraat-stikstof	mg/l	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,06	12	12	8	12	12	56
	Nitriet-stikstof	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	12	12	8	12	12	56
	Kjeldahl-stikstof	mg/l	1,30	1,68	1,60	1,67	1,56	1,56	12	12	8	12	12	56
	Totaal-stikstof	mg/l	1,36	1,76	1,67	1,73	1,61	1,62	12	12	8	12	12	56
	Totaal-stikstof (z)	mg/l	1,53	1,67	1,89	2,18	1,54	1,76	6	6	5	6	6	29
	Orthofosfaat-fosfor	mg/l	0,42	0,06	0,09	0,03	0,04	0,13	12	12	8	12	12	56
	Totaal-fosfor	mg/l	0,44	0,19	0,13	0,07	0,08	0,19	12	12	8	12	12	56
	Totaal-fosfor (z)	mg/l	0,45	0,18	0,16	0,09	0,08	0,19	6	6	5	6	6	29
	N/P	mol/mol	7	20	29	56	45	19	12	12	8	12	12	56
	N/P (z)	mol/mol	8	21	27	56	43	20	6	6	5	6	6	29
<i>Giftige metal(oïd)en</i>														
	Arsenicum	µg/l	10	7	8	4	3	6	4	4	3	4	4	19
	Cadmium	µg/l	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,13	4	4	3	4	4	19
	Kwik	µg/l	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	4	4	3	4	4	19
	Chroom	µg/l	1,2	2,5	1,1	0,5	0,7	1,2	4	4	3	4	4	19
	Koper	µg/l	1,2	1,9	1,1	1,1	0,9	1,2	4	4	3	4	4	19
	Nikkel	µg/l	2,9	5,0	2,6	2,7	1,6	3,0	4	4	3	4	4	19
	Lood	µg/l	6,5	4,6	2,5	2,5	2,5	3,8	4	4	3	4	4	19
	Zink	µg/l	6,8	9,8	5,2	5,4	4,9	6,5	4	4	3	4	4	19

Bijlage 2. Macrofaunagegevens

Aantallen gevonden dieren in de macrofaunamonsters uit 2008. De niet tussen () geplaatste zeldzaamheidsaanduidingen (in Nederland) zijn ontleend aan Nijboer & Verdonshot (2001), die tussen () zijn ingeschat. In de kolom M11 zijn negatief dominante (n), positief dominante (p) en kenmerkende (k) soorten voor het watertype M11 (ondiepe gebufferde plassen) aangegeven.

Hoofdgroep					Hoofdgroep							
Wetenschappelijke naam	M11	Zeldz.	apr-08	sep-08	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	M11	Zeldz.	apr-08	sep-08	Nederlandse naam	
Wormen			4	3		Kevers			11	26		
<i>Lumbriculus variegatus</i>	n	za	4	1	Broze slibworm	<i>Helochares lividus</i>		a	1	2		
<i>Dero</i>		(a)		1		<i>Helophorus brevipalpis</i>		za		1		
<i>Ophidonais serpentina</i>		za		1		<i>Helophorus spec.</i>				3		
Bloedzuigers				3		<i>Hydrobius fuscipes</i>		za		1	Roodpootwaterort	
<i>Hemiclepsis marginata</i>		za		3	Gezoomde clepsine	<i>Hydroglyphus pusillus</i>		(a)		1		
Vlokreeften			1	1		<i>Hydrovatus cuspidatus</i>		va		1		
<i>Orchestia cavimana</i>		?	1	1	Oevertvlokreeft	<i>Laccophilus hyalinus</i>		za		1		
Zoetwaterpissebedden				4		<i>Noterus clavicornis</i>		za	4	22	Grote ruggelaar	
<i>Asellus aquaticus</i>	n	za		2		Wantsen			4	17		
<i>Proasellus coxalis</i>		a		1		<i>Gerris argentatus</i>		va		5	Zilveren schaatsenrijder	
<i>Proasellus meridianus</i>	k	za		1		<i>Hesperocortixa linnaei</i>		za		1	Vlekmoerwants	
Watermijten			7	14		<i>Micronecta scholtzi</i>		p	(a)	1	Vijverdwergduikertje	
<i>Hydrodroma despiciens</i>		za	7	8		<i>Microvelia reticulata</i>			a	1	Gewoon dwerglopertje	
<i>Neumania deltoides</i>		a		6		<i>Notonecta viridis</i>		va		1	Tenger bootsmannetje	
Dansmuggen			138	208		<i>Plea minutissima</i>		za		1	Dwergbootsmannetje	
<i>Ablabesmya longistyla</i>		a	56	28		<i>Sigara striata</i>		za		1	9	Gewone sigaar
<i>Chironomus annularius</i> agg	n	a		38		Vlinders				1		
<i>Chironomus luridus</i> agg	n	a		66		<i>Cataclysta lemnata</i>		za		1	Kroosvlindertje	
<i>Corynoneura scutellata</i> agg		a		3		Eendagsvliegen				161	228	
<i>Cricotopus intersectus</i>		va	1	3		<i>Caenis robusta</i>		za		148		
<i>Cricotopus sylvestris</i> gr		za		8		<i>Cleonea dipterum</i>		za	161	80		
<i>Dicrotendipes nervosus</i> gr		za	7			Kokerjuffers				110	414	
<i>Endochironomus dispar</i> gr	k	za	3	5		<i>Agrypnia pagetana</i>		k	a	1		
<i>Endochironomus tendens</i>		za		3		<i>Ecnomus tenellus</i>			a	1	82	
<i>Glyptotendipes pallens</i>		za	22	5		<i>Leptocerus tineiformis</i>		k	vz	4		
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	k	va	15			<i>Oecetis furva</i>		k	za	5	111	
<i>Metriocnemus</i>		a		1		<i>Orthotrichia</i>			vz	99	221	
<i>Microtendipes chloris</i> gr	p	za		3		Libellen				175	288	
<i>Paratanytarsus dissimilis</i> agg		va	1	10		<i>Aeshna mixta</i>		k	a	2	Paardenbijter	
<i>Paratanytarsus tenuis</i> agg		za	10	10		<i>Anax imperator</i>		k	a		6	Keizerlibel
<i>Polypedilum sordens</i> gr	k	za	20	5		<i>Coenagrion puella/pulchellum</i>		(a)	10		Azuur- en variabele waterjuffer	
<i>Procladius</i>	n	za	1			<i>Ischnura elegans</i>		n	za	162	196	Lantaarntje
<i>Psectrocladius sordidellus/ventricosus</i>		a	1	18		<i>Libellulidae</i>		(a)		1		
<i>Tanytarsus</i>		za		3		<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		k	a		86	Vuurjuffer
Overige tweevleugeligen			14	20		Slakken				83	609	
<i>Ceratopogonidae</i>	(a)		9	1	Knut	<i>Gyraulus albus</i>		k	za	80	609	Witte schijfhoren
<i>Chaoborus crystallinus</i>		a		1	Spookmug	<i>Hippeutis complanatus</i>			za	3		Vlakke schijfhoren
<i>Limoniidae</i>	(a)		5	18	Steltmug	Totaal				708	1836	

Bijlage 3. Fytoplanktongemiddelden

Per jaar is het gemiddelde aantal individuen per milliliter per taxon vermeld. Groenwieren die vaak in troebel water worden aangetroffen (ecologische groepen G, J en X1 van Reynolds 2006) zijn onderstreept.

Groep	Taxon	Jaar	2004	2006	2008	'04-'08	Groep	Taxon	Jaar	2004	2006	2008	'04-'08
	Aantal monsters		8	6	8	22		Aantal monsters		8	6	8	22
Blauwwieren		251	52	22	113		Kiezelwieren		9 324	1 567	423	3 972	
	<i>Chroococcales</i>	15	1		6			<i>Centrales</i>	550	52	178	279	
	<i>Aphanothece</i>	15			5			<i>Aulacoseira</i>				85	31
	<i>Merismopedia</i>				4	2		<i>Cyclotella meneghiniana</i>	80	31	2		38
	<i>Merismopedia minima</i>	8			3			<i>Skeletonema</i>		98			27
	Hormogonales	2	16		5			<i>Skeletonema potamos</i>	60				22
	Oscillatoriales				11	4		<i>Thalassiosira pseudonana</i>	8 224				2 990
	<i>Geitlerinema splendidum</i>	0			0			Pennales		7	62	24	
	<i>Limnothrix</i>	30			11			<i>Achnanthes</i>			4	2	
	<i>Komvophoron</i>		3		1			<i>Achnanthes lanceolata</i>			2	1	
	<i>Limnothrix cf. redekei</i>	61			22			<i>Achnanthes minutissima</i>			2	1	
	<i>Oscillatoria</i>	15			5			<i>Amphora</i>			7	2	
	<i>Anabaena</i>	14	8	7	10			<i>Amphora copulata</i>			2	1	
	<i>Pseudanabaena</i>		16		4			<i>Amphora pediculus</i>			20	5	
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	92	7		35			<i>Cocconeis</i>			3	2	2
								<i>Cocconeis placentula</i> c.s.		45		13	19
Groenwieren		1 931	251	189	839			<i>Cylindrotheca closterium</i>	13 1207				334
	<i>Chlamydomonas</i>	68	66		43			<i>Epithemia adnata</i>	15	10	4	10	
	<i>Lagerheimia subsalsa</i>	15			5			<i>Fragilaria</i>			3	1	
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>		11		3			<i>Fragilaria fasciculata</i>	0			0	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	287			104			<i>Fragilaria ulna</i>		7		2	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	122	33	33	65			<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	0			0	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	15			5			<i>Gomphonema</i>	0			0	
	<i>Monoraphidium tortile</i>				2	1		<i>Navicula</i>	1	8	7	5	
	<i>Pediastrum borvanum</i>				4	2		<i>Navicula capitata</i>	1			0	
	<i>Scenedesmus</i>	30			11			<i>Navicula tripunctata</i>	0			0	
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	30			11			<i>Nitzschia</i>	336	121	49	173	
	<i>Scenedesmus armatus</i>			2	1			<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	0		2	1	
	<i>Scenedesmus brasiliensis</i>			7	2								
	<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>			4	2			Dinoflagellaten			3	24	10
	<i>Scenedesmus intermedius</i>	1			0			Dinophyceae			3		1
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	16		2	6			<i>Glenodinium</i>				2	1
	<i>Scenedesmus spinosus</i>	15			5			Gymnodiniaceae				7	2
	<i>Volvox tertius</i>	3			1			<i>Peridinium</i>				16	6
	Chlorophyta	151		9	58								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	45			16			Overige wieren	1 859	536	785	1 108	
	<i>Apatococcus lobatus</i>		10		3			<i>Bicosoeca paropsis</i>	15				5
	<i>Chlorogonium</i>	45			16			<i>Calycomonas gracilis</i>	0				0
	<i>Chlorogonium fusiforme</i>			20	5			<i>Chrysococcus</i>				13	5
	<i>Chlorogonium metamorphum</i>		25		7			<i>Chrysococcus punctiformis</i>				24	9
	<i>Chlorogonium tetragamum</i>	22			8			<i>Chrysococcus rufescens</i>	1	108	136	79	
	<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	1			0			<i>Cryptomonas</i>	128	97	196	144	
	<i>Kirchneriella</i>	15			5			<i>Cryptophyceae</i>				36	13
	<i>Marvania geminata</i>	21			8			<i>Euglena</i>	1	20	4	7	
	<i>Mougeotia</i>			9	3			<i>Euglena acus</i>			8	2	
	<i>Nephrochlamys</i>			16	6			<i>Euglenophyceae</i>			3	1	
	<i>Nephroselmis olivacea</i>	30			11			Flag. v. onz. syst. plaats	271	77		120	
	<i>Oocystis</i>	15	49	9	22			<i>Goniochloris mutica</i>			47	13	
	<i>Phacotus lenticularis</i>	15	25	22	20			<i>Hymenomonas roseola</i>			8	2	
	<i>Pseudoditymocyctis inconspicua</i>	55	3		21			<i>Kephyrion</i>			3	1	
	<i>Pteromonas</i>		3		1			<i>Kephyrion inconstans</i>	94			34	
	<i>Pyramimonas</i>		7		2			<i>Kephyrion littorale</i>				56	20
	<i>Pyramimonas cf. nanella</i>	824			300			<i>Kephyrion moniliferum</i>	170	79	69	108	
	<i>Raphidocelis sigmaidea</i>	90			33			<i>Kephyrion valkanovi</i>			7	2	
	<i>Schroederia spiralis</i>	0			0			<i>Mallomonas akrokomos</i>				22	8
	<i>cf. Ulothrix</i>				69	25		<i>Plagioselmis nannoplanctica*</i>	1 178	16	189	501	
								<i>Pseudokephyrion entzii</i>			3	1	
Sieralgen		0	3	24	10			<i>Strombomonas</i>			8	2	
	<i>Closterium acutum</i>	0			0			<i>Strombomonas acuminata</i>			3	1	
	<i>Closterium moniliferum</i>		3	24	10			<i>Trachelomonas hispida</i>				24	9
								<i>Trachelomonas rugulosa</i>			7	2	3
								<i>Trachelomonas volvocina</i>				7	2
								<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>			31	8	
								<i>Trachydiscus lenticularis</i>	2			1	
								<i>Trachydiscus sexangulatus</i>			16	4	
								Alle wieren	13 365	2 411	1 468	6 052	

*in 2004 benoemd als *Rhodomonas minuta* var. *nannoplanctica*

