Ecoscans riooloverstorten Tholen

Invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna

Natuur
Water

Herman van Dam

Ecoscans riooloverstorten Tholen

Invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna

in opdracht van	Waterschap Zeeuwse Eilanden	
auteurs	Dr. H. van Dam (Adviseur Water en Natuur), D. Tempelman & ing. A. Mertens (Grontmij)	
namens opdrachtgever	Drs. A.W. Fortuin	
rapportnummer	**code opdrachtgever**	**status**
AWN 1006 Grontmij 296805	2010006793	definitief
datum	25 november 2010	

Herman van Dam
Adviseur Water en Natuur
Postbus 37777
1030 BJ Amsterdam
T 020 – 77 23 295
E herman.vandam@waternatuur.nl
W www.waternatuur.nl

Grontmij Nederland BV
Infrastructuur & Milieu
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
T 020 – 59 22 244
E david.tempelman@grontmij.nl
W www.grontmij.nl

Referaat

H. van Dam, D. Tempelman & A. Mertens (2010): Ecoscans riooloverstorten Tholen: invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna. In opdracht van: Waterschap Zeeuwse Eilanden. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur / Grontmij, Amsterdam. Rapport 1006. 83p.

Om de ecologische invloed van rioolwateroverstorten op sloten te onderzoeken zijn bij acht overstorten steeds een sterk, matig en weinig beïnvloede locatie bemonsterd op chemie, kiezelwieren en macrofauna in de regenrijke zomer van 2010. Het oppervlaktewater is brak, troebel en rijk aan nutriënten. De overstorten hebben een verzoetende invloed en verhogen de nutriëntenconcentraties nog iets. Daardoor variëren de mediane chlorideconcentraties tussen de locaties van 62 tot 10 000 mg/l. De mediane concentraties van totaal-fosfaat en -stikstof zijn 2,3 en 5,0 mg/l. Er zijn 193 soorten kiezelwieren gevonden, gemiddeld 31 per monster, waaronder veel brakwatersoorten. Van de macrofauna zijn 146 soorten aangetroffen, waarvan 73 in de bodemmonsters (gemiddeld 7 per monster) en 132 in de oevermonsters (gemiddeld 20 per monster). De verschillen tussen de locaties worden ook hier vooral door de chlorideconcentraties verklaard. De overstorten hebben vooral een verzoetende invloed op het ontvangend oppervlaktewater, dat voedselrijk en brak is. De verhoogde nutriëntenconcentraties door de overstorten veroorzaken soms wel enige kroosontwikkeling maar dat heeft niet veel invloed op de kiezelwieren en macrofauna, waarvan de aantallen en soortensamenstelling hier vooral worden gestuurd door de concentraties en fluctuaties van chloride. Voor de kiezelwieren is er ook een samenhang met de waterdiepte, die het geringst is op de sterkst beïnvloede locaties

Trefwoorden: riooloverstorten, overstorten, Zeeland, Tholen, oppervlaktewater, sloten, chemie, macrofauna, kiezelwieren, diatomeeën, brak water

Inhoud

Samenvatting en conclusies.....1
1. Inleiding 5
2. Methoden 7
2.1. Locaties 7
2.2. Bemonstering en laboratoriumonderzoek 9
2.3. Gegevensverwerking..... 13
3. Resultaten 15
3.1. Veldbeschrijvingen en hydromorfologie 15
3.2. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie 16
3.3. Fysische en chemische gegevens 16
3.4. Kiezelwieren 20
3.5. Macrofauna 24
4. Literatuur 33

Bijlagen 35
Bijlage 1. Situering en nummering van de locaties..... 37
Bijlage 2. Locatiekaartjes..... 39
Bijlage 3. Veldbeschrijvingen locaties..... 43
Bijlage 4 Samenvatting hydromorfologie en waterplanten ... 57
Bijlage 5. Ecologische indelingen kiezelwieren 59
Bijlage 6. Neerslaghoeveelheid en overstortgebeurtenissen 61
Bijlage 7. Fysische en chemische gegevens..... 62
Bijlage 8. Samenvattingen fysische en chemische gegevens65
Bijlage 9. Kiezelwierentellingen 67
Bijlage 10. Foto's van geselecteerde kiezelwieren 70

Bijlage 11. Gewogen gemiddelde indicatiewaarden kiezelwieren 73
Bijlage 12. Macrofaunatellingen 75
Bijlage 13. Macrofauna per hoofdgroep 81
Bijlage 14. Macrofauna-indicaties per monster 83

Samenvatting en conclusies

Opzet van het onderzoek

Waterschap Zeeuwse Eilanden heeft opdracht gegeven voor onderzoek van effecten van overstorten op waterchemie, kiezelwieren (diatomeeen) en macrofauna van sloten. De acht onderzochte overstortsystemen liggen aan de rand van de woonkernen Sint Annaland, Sint Maartensdijk, Poortvliet en Stavenisse op het eiland Tholen. Één systeem ligt op Sint Philipsland.

De biologische bemonstering is medio juli 2010 eenmalig uitgevoerd. De chemie is in de periode juli-augustus 2010 drie maal bemonsterd. In elk overstortsysteem zijn drie locaties gekozen: een sterk beïnvloede locatie dichtbij de overstort, een matig beïnvloede locatie op enkele honderden meters afstand daarvan en een niet tot weinig beïnvloede locatie op grotere afstand of in een naburige soortgelijke sloot. Wel is er op de laatstgenoemde locaties meestal invloed van landbouw.

Hydromorfologie

De sterk beïnvloede locaties zijn gemiddeld 2 m breed en 2,4 dm diep iets smaller en ondieper dan de overige locaties. Ze hebben ook wat steilere oevers. De (zwarte, soms stinkende) baggerlaag is gemiddeld bijna 30 cm dik. Meer dan op de andere locaties ontwikkelt zich op de locaties nabij de overstort een dikke laag van bultkroos.

Functioneren overstorten

De maand voor de biologische bemonstering was in hoofdzaak droog en warm, de periode daarna, toen de meeste chemische gegevens werden verzameld was juist zeer nat: op Tholen viel er in augustus 2,5 maal zoveel regen (152 mm) als normaal (62 mm). Daar de meeste van de overstorten gaan functioneren bij een dagsom van de neerslag boven 15 mm zijn ze tijdens de periode van chemische bemonstering diverse malen in werking geweest.

Chemie

Globaal genomen is het water in de 63 monsters licht brak, troebel en zeer rijk aan nutriënten. Het biochemisch zuurstofverbruik geeft aan dat de belasting met organisch afbreekbaar materiaal hoog is, terwijl de zuurstofgehalten laag zijn.

De variatie van de fysische en chemische omstandigheden in ruimte en tijd is zeer groot. Dat blijkt vooral uit de chlorideconcentraties. De mediane concentraties per locatie lopen uiteen van 62 mg/l (sterk regenwaterachtig) tot 10 000 mg/l (sterk brak). Binnen een week na de overstortgebeurtenissen zijn de chlorideconcentraties met een mediaan van 820 mg/l aanzienlijk lager dan in de periode daarna (2 000 mg/l).

Het water is op de meeste locaties troebel tot matig troebel (doorzicht 10-30 cm). Helder water is slechts zes maal aangetroffen; drie maal be-

trof het een sterk beïnvloede locatie. De mediane concentraties van totaal-fosfaat en totaal-stikstof zijn het hoogst op de sterk beïnvloede locaties en het laagst op de weinig beïnvloede locaties. Totaal-fosfaat (mediaan 2,3 mg/l) en totaal-stikstof (5,0 mg/l) zijn in ruim voldoende mate aanwezig voor intensieve groei van algen. Stikstof is hierbij de beperkende factor voor algengroei.

Zuurstof is het laagst op de sterkst beïnvloede locaties, maar overal zijn de zuurstofgehalten laag: in 80% van de gevallen zijn ze beneden 5 mg/l, waardoor vissterfte kan optreden.

Mogelijk is er een remming van de bacteriële activiteit nabij de overstorten, bijvoorbeeld door de mediane zinkconcentraties (23 µg/l), die hier hoger zijn dan de MTR (9,4 µg/l). Opvallend zijn de zeer hoge arseenconcentraties (100 – 370 µg/l) op een van de locaties in Sint Annaland.

Tussen de locatiemedianen van de chemische gegevens zijn veel significante correlaties. Zo zijn de nutriënten (P-totaal en N-totaal) positief gecorreleerd met de chlorideconcentratie, maar negatief met de verhouding tussen maximaal en minimaal chloridegehalte (een maat voor de fluctuaties). Arseen is hoog in monsters met een slechte zuurstofhuishouding.

Kiezelwieren

De kiezelwierenmonsters bestaan uit de aangehechte diatomeeën op rietstengels van de bemonsteringslocaties. In elk monster werden 200 schaaltjes gedetermineerd en geteld.

In de 24 monsters zijn binnen de tellingen 193 soorten kiezelwieren gevonden, wat normaal is voor zoete, voedselrijke en brakke wateren. Drie soorten zijn nieuw voor Nederland en 14 soorten zijn nog weinig in Nederland gevonden. Dat zijn vooral brakwatersoorten. Gemiddeld zijn er 31 soorten per monster aangetroffen: er zijn geen (significante) verschillen tussen de sterk, matig en weinig tot niet beïnvloede locaties.

De aantallen van alle soorten samen en die van de bijzondere soorten zijn positief gecorreleerd met de chlorideconcentratie.

Van de ecologische indicatiegetallen hebben alleen die voor zuurgraad en zoutgehalte significante verschillen tussen de verschillende beïnvloedingsklassen. Het indicatiegetal voor zout is het laagst op de sterk beïnvloede locaties.

De ecologische indicatiegetallen hangen vooral samen met chloride en de fluctuaties daarvan. De indicatiegetallen voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie zijn positief gecorreleerd met de chloridefluctuaties, doordat deze laatste op de sterkst beïnvloede locaties het grootst zijn.

Het indicatiegetal voor vocht is het hoogst op de locaties met de laagste chloridegehalten. Dat zijn de sterkst beïnvloede, vaak ondiepe locaties, die niet altijd evenveel water voeren.

Het aantal en de procentuele hoeveelheid van de zoet-brakke soorten neemt af bij afnemende beïnvloeding, terwijl het aandeel van de ziltere groepen juist toeneemt.

De aantallen soorten en de procentuele hoeveelheden van de verschillende brakwatergroepen van kiezelwieren zijn significant gecorreleerd met het chloridegehalte.

Macrofauna

Op elke locatie zijn met een standaardmacrofaunanet afzonderlijke monsters verzameld van de bodem en de oevervegetatie. In totaal zijn 146 macrofaunasoorten aangetroffen, waarvan 73 in de 24 bodemmonsters en 132 in de 24 oevermonsters. Gemiddeld zijn er in de bodemmonsters significant minder dieren dan in de oevermonsters (84 vs 248).

Waterkevers zijn met 36 soorten de talrijkste diergroep en maken 10% van het aantal dieren uit. De dansmuggen tellen 28 soorten en vormen met 42% van het aantal dieren de talrijkste diergroep. Ook de slakken zijn talrijk, maar het aantal soorten is gering. n de bodemmonsters zijn de dansmuggen talrijker dan in de oevermonsters. In de oevermonsters domineren de slakken. Er zijn verschillende brakwatersoorten gevonden, die in Zeeland algemeen zijn, maar in de rest van Nederland veel minder voorkomen, zoals de waterkever *Ochthebius bicolon* en de zweefvlieglarve *Eristalinus aeneus.*

Opvallend is de schaatste van de borstelarme wormen, die hier maar 10% van het totaal aantal dieren uitmaken. Men zou verwachten dat deze slibbewoners juist nabij overstorten veel talrijker aanwezig zouden zijn.

Watermijten, bloedzuigers, libellenlarven, kokerjuffers, etc. zijn maar op enkele locaties aangetroffen, als gevolg van het brakke karakter van de eilanden.

Gemiddeld zijn er 20 soorten in de oevermonsters en 7 soorten in de bodemmonsters gevonden; er zijn geen significante verschillen tussen de locaties, hoewel het aantal op de minst beïnvloede locaties iets geringer lijkt (17).

De aantallen soorten hebben een negatieve correlatie met de chloride-, nutriënten- en arseenconcentraties.

Alle locaties liggen op de grens α- en β-mesosaproob. Er zijn geen verschillen tussen de beïnvloedingsgroepen. De gemiddelde EKR-waarden geven voor alle locaties gemiddeld een ontoereikende toestand aan, zonder dat er significante verschillen tussen de beïnvloedingsgroepen zijn. De EKR is significant positief gecorreleerd met de concentraties van chloride, nutriënten, arseen en chlorofyl, maar negatief met de chloridefluctuaties.

Het percentage brakwaterdieren in de weinig beïnvloede bodemmonsters verschilt significant van dat op de sterk en matig beïnvloede locaties. De aantallen en percentages brakwatersoorten en -dieren zijn significant positief gecorreleerd met de chlorideconcentraties. De percentages brakwatersoorten en ‘slechte’ soorten zijn in de bodemmonsters significant hoger dan in de oevermonsters

Eindconclusies

De overstorten hebben vooral een verzoetende invloed op het ontvangend oppervlaktewater, dat voedselrijk en brak is. Er is nauwelijks een negatieve invloed van de overstorten op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater omdat deze op de weinig tot niet beïnvloede locaties toch al niet hoog is. De verhoogde nutriëntenconcentraties door de overstorten veroorzaken soms wel enige kroosontwikkeling maar dat heeft niet veel invloed op de kiezelwieren en macrofauna, waarvan de aantallen en soortensamenstelling hier vooral worden gestuurd door de concentraties en fluctuaties van chloride. Voor de kiezelwieren is er ook een samenhang met de waterdiepte, die het geringst is op de sterkst beïnvloede locaties.

1. Inleiding

Waterschap Zeeuwse Eilanden wil in het kader van het waterkwaliteitsspoor meer inzicht krijgen in de invloed van het rioleringssysteem op het watersysteem. Daarom is besloten tot het uitvoeren van ecoscans bij acht overstorten op het eiland Tholen. Het betreft vier als knelpunt gekenmerkte overstorten en vier overige, relatief grote overstorten.

Elke ecoscan bestaat uit een eenmalige bemonstering en analyse op drie locaties van benthische diatomeeën (kiezelwieren) en macrofauna. Een locatie ligt vlakbij de overstort., een op een afstand waar de beïnvloeding volgens modelstudies nihil zou moeten zijn een is een niet-beïnvloede referentielocatie in de buurt van de overstort.

Het onderzoek is door het Waterschap opgedragen aan een combinatie van de Adviseur Water en Natuur en aan Grontmij. Dit rapport doet verslag van de bevindingen.

2. Methoden

2.1. Locaties

Op grond van een modelstudie door Grontmij (Kole 2008) bij een achttal overstorten zijn door Waterschap Zeeuwse Eilanden steeds drie locaties aangegeven, waar de beïnvloeding van de overstort zeer sterk, uitgedempt en afwezig zou zijn en waar monsters voor chemische analyse zijn genomen.

Aan de hand van een multicriteria-analyse zijn de overstorten beoordeeld op aspecten als de werking van het rioolstelsel, de grootte en frequentie van de overstortgebeurtenissen, de dimensies van het ontvangende water en de doorspoelbaarheid van het ontvangende water (kopsloot of niet). Op grond hiervan zijn vier van de locaties door Grontmij gekenmerkt als knelpuntlocaties.

De voorgestelde locaties zijn in het veld bezocht en er is ter plekke beoordeeld of de drie locaties per overstort wel enigszins vergelijkbaar zijn met betrekking tot andere karakteristieken, zoals hydromorfologie, landgebruik in de omgeving en (brakke) kwel vanuit de omgeving. Indien dit niet zo was zijn zo nodig alternatieve locaties gekozen. Meestal liggen de drie locaties achter elkaar in dezelfde waterloop, maar soms is voor de referentielocatie een hydromorfologisch vergelijkbaar punt in de omgeving gekozen. Hier is dan weliswaar geen invloed van de betreffende overstort, maar wel is er vaak nog invloed van de landbouw of misschien in sommige gevallen ook van andere overstorten.

De situering en nummers van de gekozen locaties zijn uitgebreid vermeld in de Bijlagen 1 en 2 samengevat in Tabel 1 en Figuur 1. In enkele gevallen komen de biologische en chemische bemonsteringspunten niet geheel overeen, maar ze liggen dan wel in dezelfde beïnvloedingszone van de modelstudie. Naar verwachting zijn er weinig verschillen tussen de biologische en chemische locaties. De KRW-typen zijn op grond van de tijdens dit onderzoek verrichte metingen van hydromorfologie en

chloride toegekend op basis van de criteria uit Van der Molen & Pot (2007) en Evers e.a. (2007).

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte overstorten en locaties. De coördinaten (in km) betreffen de biologische monsters. Bij de met * gemerkte locaties is er verschil tussen de chemische en biologische monsterpunten (zie Bijlage 1). Onderstreepte locaties worden als knelpunt beschouwd. Type = KRW-type.

Overstort	Beinvloeding	Locatie	Omschrijving locatie	X-coörd.	Y-coörd.	Type
Sint Annaland, Hoenderweg	sterk	AH1	Javadijk 4	66,24	401,83	M30
	matig	AH2	Stooweg	65,68	401,20	M1b
	niet/weinig	AH3	Bosweg	64,70	401,01	M3
Sint Annaland, Molendijk	sterk	AM1	Bij molen	66,02	402,42	M1a
	matig	AM2	Dijk jachthaven	66,15	402,52	M30
	niet/weinig	AM3	Nieuwlandseweg 3	65,82	402,83	M31
Sint Maartensdijk, Goorhoekseweg	sterk	MG1*	Schakelweg 4	65,08	395,94	M1a
	matig	MG2	Noordelijk van Rijksweg	65,84	396,48	M30
	niet/weinig	MG3	Veerhoekseweg	65,09	396,89	M30
Sint Maartensdijk, Maartenshof	sterk	MM1*	Anemoonstraat 4	63,87	396,67	M30
	matig	MM2	Dwarssloot Oudelandseweg	63,64	397,02	M31
	niet/weinig	MM3	Noordelijk van Maartenshof	63,94	396,73	M31
Sint Maartensdijk, Veerhoekseweg	sterk	MV1*	Veerhoekseweg 4	64,55	396,61	M31
	matig	MV2	NZ Oudelandseweg	64,44	397,28	M31
	niet/weinig	MV3	ZZ Veerhoekseweg	64,65	397,37	M31
Sint Philipsland	sterk	PH1*	Oostdijk 4	70,46	404,17	M1a
	matig	PH2	Oostweg	70,35	404,51	M1b
	niet/weinig	PH3	Noordzijde N657	70,65	404,12	M1a
Poortvliet	sterk	PO1*	Paasdijkweg 4	68,92	396,20	M30
	matig	PO2	Schapenweg 3 en 5	69,03	396,36	M31
	niet/weinig	PO3	Tolweg (voorlopig)	68,35	395,71	M30
Stavenisse	sterk	ST1*	Prins Bernhardstraat 4	59,56	400,75	M1a
	matig	ST2	Duiker Molenpad	59,33	400,95	M30
	niet/weinig	ST3	Duiker bij Groeneweg	58,66	400,46	M30

Figuur 1. Ligging van de onderzochte riooloverstorten op Tholen en in Sint Philipsland (afkortingen als in Tabel 1). Prioritaire locaties onderstreept. De overstorten liggen steeds op de grens van het stedelijk en landelijk gebied.

2.2. Bemonstering en laboratoriumonderzoek

2.2.1. Neerslaghoeveelheid en overstortgebeurtenissen

De dagelijkse hoeveelheid neerslag van de stations Anna Jacobapolder, Stavenisse en Tholen werd ontleend aan www.knmi.nl. De neerslaghoeveelheid te Sint Annaland werden hieruit berekend als gemiddelde van die te Stavenisse en Anna Jacobapolder, die te Sint Philipsland werd gelijk gesteld aan die van Anna Jacobapolder, die van Sint Maartensdijk werd berekend als het gemiddelde van Stavenisse en Tholen en die van Poortvliet als het gemiddelde van Tholen en Stavenisse, waarbij het gewicht van Tholen dubbel telde. Overigens zijn de verschillen tussen de locaties niet erg groot.

Door medewerkers van het waterschap zijn waarnemingen verricht van het functioneren van enkele overstorten. Het functioneren van een aantal overstorten is niet bekend en dat is geschat op grond van gegevens over de waterberging in enkele naburige bergbezinkingbassins.

2.2.2. Omgeving en hydromorfologie

Bij de biologische monstername is steeds een veldformulier ingevuld. De meeste kenmerken (zoals geur en kleur) zijn door directe visuele waarneming vastgesteld. Er zijn dwarsprofielen en situatieschetsen gemaakt en waterdiepte, de mate van beschaduwing, de mate van isolatie, kwelindicaties, bodemkarakteristieken en bodemgebruik van de omgeving zijn genoteerd.

Voor het meten van de zichtdiepte is een Secchi-schijf gebruikt. Ook zijn overzichtsfoto's van de monsterlocaties genomen.

2.2.3. Fysisch en chemisch onderzoek

De bemonsteringen zijn uitgevoerd in drie ronden, volgens het schema van Tabel 2. Alleen locatie MM3 en PH3 werden slechts één maal bemonsterd, terwijl locatie MM1 slechts twee maal werd bemonsterd. Op locatie MG2 werden helemaal geen fysische en chemische waarnemingen verricht. De eerste twee dagen van ronde 1 vielen voor de biologische monstername. In deze monsters zijn geen calcium en bicarbonaat (alkaliniteit) bepaald.

Vanaf het talud werd op 1-2 dm diepte steeds een steekmonster genomen door medewerkers van het Grond-, Gewas- en Milieulaboratorium Zeeuws-Vlaanderen ('Lab Graauw'), conform NEN 6600-2. In het veld werden bepaald waterdiepte, stroming, kleur, troebeling, reuk, (huismethode), pH (NEN 6411), elektrisch geleidingsvermogen bij 25°C (7888), doorzicht (6606), zuurstof (5814) en wateroppervlak (6602). In

Lab Graauw werden bepaald: arseen, cadmium, koper, lood, nikkel, zink, calcium, kwik (NEN 17294-2), biochemisch zuurstofverbruik (1899-1), ortho- en totaalfosfaat (15681-2), Kjeldahl-stikstof (6645, 6646), ammonium, ammoniak, totaal-stikstof (6646), nitraat, nitriet (13395), chloride (15682), chlorofyl –a (6520) en bicarbonaat (6531).

De gekozen variabelen geven een goed inzicht in de nutriënten- en zuurstofhuishouding, het lichtklimaat en de eventuele belasting met zware metalen.

Tabel 2. Bemonsteringsdata voor fysische en chemische gegevens. De stippellijn geeft de periode van biologische bemonstering aan.

Locatie	Ronde 1						Ronde 2		Ronde 3		Alle rondes
	5-7	6-7	26-7	27-7	28-7	29-7	10-8	11-8	24-8	25-8	
AH1		1*					1		1		3
AH2			1					1	1		3
AH3						1		1	1		3
AM1						1		1	1		3
AM2						1		1	1		3
AM3						1		1	1		3
MG1	1*						1			1	3
MG3				1				1		1	3
MM1	1*						1				2
MM2				1				1		1	3
MM3								1			1
MV1	1*						1			1†	3
MV2				1				1		1	3
MV3				1				1		1	3
PH1		1*					1			1	3
PH2					1			1		1	3
PH3					1						1
PO1							1		1		2
PO2						1		1	1		3
PO3						1		1	1		3
ST1	1*						1		1		3
ST2				1				1	1		3
ST3				1				1	1		3
Alle	4	2	1	6	2	6	7	15	12	8	63

*geen calcium en bicarbonaat, †geen biochemisch zuurstofverbruik

Tijdens de fysische en chemische bemonsteringen zijn ook enkele organoleptische eigenschappen genoteerd, waarbij de indeling van Tabel 3 is gebruikt. Elke eigenschap is verdeeld in twee tot vier klassen, waarbij een hogere klasse in het algemeen een hogere graad van verontreiniging indiceert.

Tabel 3. Klassenindeling van tijdens fysisch-chemische bemonstering genoteerde organoleptische eigenschappen

	1	2	3	4
stroming	geen stroming	zwakke stroming		
geur	geen, (zwak) gronderig, muf	riool, rotting		
troebeling	helder	(zwak) opalescent	(zwak) troebel	
kleur	geen, (zwak) geel, zwak grijs(-geel), groen	(zwak) bruin, bruin-geel, bruin-grijs	(donker) grijs, zwart	
wateroppervlak	schoon, weinig kroos	dikke krooslaag, rottend kroos en/of waterplanten	waterplanten	schuim

2.2.4. Kiezelwieren

Kwaliteitsborging

De bemonsterings- en analysemethoden zijn in detail vastgelegd in de **S**tandard **O**perational **P**rocedures (SOP's) van Grontmij | team Ecologie volgens een kwaliteitsborgingssysteem dat is gecertificeerd volgens de normen van ISO 9001. Voor dit project zijn deze werkwijzen afgestemd op de richtlijnen die de opdrachtgever heeft gesteld. Zowel de bemonstering, voorbehandeling als determinatie is onder accreditatie volgens ISO 17025 geschied.

Bij alle werkzaamheden zijn algemene richtlijnen betreffende veiligheid, apparatuur en materialen nagevolgd.

Bemonstering

De locaties zijn alle eenmalig bemonsterd tussen 13 en 20 juli 2010 Ongeveer vijf rietstengels van verschillende ouderdom werden zoveel mogelijk op 5 – 15 cm onder de waterlijn afgenipt en in geëtiketteerde plastic potjes gedaan en gekoeld getransporteerd naar het laboratorium. De bemonsterde substraten en andere veldaspecten zijn genoteerd op het veldformulier (SOP V-040). Op het laboratorium zijn de monsters tot het moment van voorbehandeling ingevroren.

Voorbehandeling

Het aangeleverde ruwe monstermateriaal (plantendelen) is ontdaan van diatomeeën door weken in zoutzuur (10%) Na verwijdering van de grove plantendelen is een deel geoxideerd door verhitting (80 ^{o}C) in waterstofperoxide (SOP A-20). Hierna is het materiaal opgenomen in water. Hiervan is een druppel opgebracht op een dekglas en ingebed in Naphrax.

Determinatie en telling

De preparaten zijn bekeken op een Zeiss Axioskop 40 microscoop met fase-contrastbelichting bij een vergroting van 1000 × (n.a. 1,30). Er zijn 200 schaalhelften in aselect gekozen beeldvelden gedetermineerd en geteld, volgens de taxonomische indeling van Taxa Waterbeheer Nederland (TWN). Deze methoden komen vrijwel overeen met die in Van Dam & Mertens (2010). Er is gebruik gemaakt van de hierin vermelde determinatieliteratuur.

2.2.5. Macrofauna

Kwaliteitsborging

De bemonsterings- en analysemethoden zijn in detail vastgelegd in de **S**tandard **O**perational **P**rocedures (SOP's) van Grontmij | team Ecologie volgens een kwaliteitsborgingssysteem dat is gecertificeerd volgens de normen van ISO 9001. Voor dit project zijn deze werkwijzen afgestemd op de richtlijnen die de opdrachtgever heeft gesteld.

Bij alle werkzaamheden zijn algemene richtlijnen betreffende veiligheid, apparatuur en materialen nagevolgd.

Bemonstering

De bemonstering heeft plaatsgevonden in de periode van 13 tot en met 20 juli 2010.

De bemonstering is uitgevoerd met een standaard macrofaunanet. (SOP V-043). Er zijn steeds twee deelmonsters genomen: van de oever(-vegetatie) en van de bodem, omdat een eventueel effect van de overstort wellicht een duidelijker invloed heeft op de bodemmacrofauna dan op die van de oever.

Het monster van de oever(-vegetatie) werd genomen over een lengte van 5 m, waarbij verschillende substraten zo veel mogelijk proportioneel zijn bemonsterd; het bodemmonster is eveneens met een standaard macrofaunanet bemonsterd, over een monsterlengte van 1 m. De relevante veldgegevens (zoals welk substraat in welke mate is bemonsterd en teruggezette beesten) zijn genoteerd op het veldformulier. De monsters zijn niet geconserveerd en in emmers gekoeld naar het laboratorium vervoerd.

Uitzoeken

Het uitzoeken en analyseren is uitgevoerd volgens SOP A-207. De hierin gebruikte methoden komen overeen met die uit Hoofdstuk 12 van het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2010).

De monsters zijn in het laboratorium gespoeld over een grove zeef, met hieronder een grote zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. De inhoud van de zeven is in parten verdeeld. Steeds is een deel op een lichtbak uitgezocht, waarbij de gevonden beesten geteld en bewaard zijn. Groepen waar grote hoeveelheden van zijn gevonden (meestal chironomiden, ook slakjes) zijn regelmatig in een deel van het monster uitgezocht. In principe is gestreefd naar het uitzoeken van totaal maximaal 250 individuen. Bij het uitzoeken zijn de monsters volgens de gebruikelijke indeling van Grontmij | team Ecologie naar diergroep gesorteerd in 5 tot 8 potjes per monster. De potjes zijn aan de buitenzijde geëtiketteerd.

Determinatie en telling

De uitgezochte macrofauna is zoveel mogelijk tot soort gedetermineerd. Hierbij is gewerkt met binoculairs met een vergroting van × 7-70 (Olympus SZ-H10) en × 10-110 (Olympus SZ 11). Tijdelijke preparaten, bijvoorbeeld van Oligochaeten en Chironomidae, zijn bekeken met een stereomicroscoop bij vergrotingen tot × 400 (Olympus BX 51).

De gebruikte determinatieliteratuur volgt de recente TWN-lijst (www.ecosys.nl/Taxus/Downloads/Taxalists/Macroinvertebrates.xls).

Bijzondere soorten, maar ook "twijfelgevallen" zijn apart bewaard, waarna ze met de referentiecollectie van Grontmij | team Ecologie zijn vergeleken of door een externe specialist onder de loep zijn genomen.

2.3. Gegevensverwerking

2.3.1. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie

De overstorten gaan functioneren bij een piek in de dagneerslag. Daarom is voor elke fysisch-chemische bemonstering het aantal dagen nagegaan wat verstreken is sinds het voorkomen van zo'n piekneerslag.

2.3.2. Veldbeschrijvingen en hydromorfologie

Van enkele hydromorfologische karakteristieken zijn gemiddelden per beïnvloedingsklasse berekend, waartussen de verschillen werden getoetst met t-toetsen voor gepaarde monsters, met het programma Past (Hammer e.a. 2001).

Verschillen tussen de verdelingen van steilheid van de oever en kleur van het water werden nagegaan met de chi-kwadraattoets, die werd uitgevoerd met Excel.

2.3.3. Fysische en chemische gegevens

De meeste monsters zijn genomen ná de biologische bemonstering. Zij geven daarom slechts een indruk van de (sterk wisselende) omstandigheden op de locaties.

De mediane waarden van alle fysische en chemische monsters die binnen een week na het voorkomen van een neerslagpiek zijn genomen, zijn vergeleken met de medianen van de waarden van monsters die een week of langer na een neerslagpiek zijn genomen. Er zijn medianen en geen gemiddelden berekend omdat alle gegevens zeer scheef zijn verdeeld. Verder zijn de medianen van de sterk, matig en weinig door de overstorten beïnvloede locaties met elkaar vergeleken.

Voor berekening van de samenhang tussen de verschillende fysisch-chemische variabelen werd gebruik gemaakt van de (verdelingsvrije) rangcorrelatiecoëfficiënt van Spearman (1904). De significantie werd getoetst met een t-verdeling (Siegel 1956). De berekeningen werden uitgevoerd in Excel.

2.3.4. Kiezelwieren

De gemiddelde hoeveelheid van de aangetroffen soorten in elk van de acht monsters van de verschillende beïnvloedingscategorieën en alle 24 monsters samen werd berekend en getabelleerd.

Als diversiteitmaten zijn het aantal soorten in de telling en de dominantie-index gebruikt. De laatste is de procentuele hoeveelheid van de meest voorkomende soort (Van Dam & Mertens 2010). Voorts is het aantal bijzondere soorten per monster berekend. Dat zijn soorten die volgens ervaring van de auteurs tot nu toe niet of weinig in Nederland zijn aangetroffen.

Voor elk monster zijn de gewogen gemiddelde ecologische indicatiewaarden voor zuurgraad, zoutgehalte, organisch gebonden stikstof, zuurstof, saprobie, trofie en vocht berekend volgens het systeem van Van Dam e.a. (1994). Veel van de Tholense brakwatersoorten komen daar niet in voor. Daarvoor zijn indicatiewaarden voor zoutgehalten geschat op grond van literatuurgegevens en eigen ervaring.

Voor elk monster werd het aantal soorten en de procentuele hoeveelheid berekend van elk van de brakwatergroepen Z (zoet), ZB (zoet-brak), BZ (brak-zoet), B (brak), BM (brak-marien), MB (marien-brak) en M (marien), zoals gedefinieerd in Bijlage 5.

Verschillen tussen de gemiddelde waarden van de diversiteitsparameters, gewogen gemiddelden ecologische indicatiewaarden, gemiddelden van het aantal soorten en de procentuele hoeveelheden van de brakwatergroepen uit de sterk, matig en weinig tot niet door overstorten beïnvloede locaties werden getoetst met een t-verdeling voor gepaarde monsters, met het programma PAST (Hammer e.a. 2001).

De samenhang tussen de diversiteitsparameters, ecologische indicatiewaarden en brakwatergroepen enerzijds en de chemische variabelen van de monsterlocaties anderzijds werd nagegaan met de (verdelingsvrije) rangcorrelatiecoëfficiënt van Spearman (1904). De significantie werd getoetst met een t-verdeling (Siegel 1956). De berekeningen werden uitgevoerd in Excel.

2.3.5. Macrofauna

Voor alle locaties is het aantal soorten en aantal individuen berekend.

Voor alle locaties is het aandeel berekend van soorten die als brakwaterbewoner kunnen worden beschouwd. Deze indicatorwaarde is bepaald op basis van bij Grontmij | team Ecologie aanwezige ecologische kennis van de gevonden macrofaunasoorten en vermeld in Bijlage 12.

De saprobie-index volgens de methode van Sládeček (1973) is berekend met behulp van het data-opslagprogramma EcoLIMS. De indicatiewaarden van de soorten zijn grotendeels ontleend aan Moog (1995).

Voor alle locaties is voor de gecombineerde bodem- en oevermonsters een EKR-score berekend met het programma QBwat (versie 4.3) gebruikt.

Verschillen tussen gemiddelde waarden van de bovengenoemde parameters tussen de verschillende beïnvloedingsgroepen werden op analoge wijze als de kiezelwieren getoetst. Verschillen tussen series oever- en bodemmonsters werden eveneens getoetst met een t-verdeling voor gepaarde monsters. Rangcorrelatiecoëfficiënten werden ook berekend en getoetst als bij de kiezelwieren.

3. Resultaten

3.1. Veldbeschrijvingen en hydromorfologie

De veldbeschrijvingen van hydromorfologie, begroeiing en overige relevante kenmerken zijn vermeld in Bijlage 3. De hydromorfologische en begroeiingsgegevens zijn samengevat in Bijlage 4 en de Tabellen 4 en 5.

De gemiddelde diepte en breedte van de sterk beïnvloede locaties zijn geringer dan die op de overige locaties, maar de verschillen zijn niet significant. Ook de gemiddeld hogere dikte van het altijd zwart gekleurde slib vlakbij de overstorten verschilt niet significant van die op de overige plaatsen.

De sterk belaste locaties hebben een hoge bedekking van bultkroos (44%), die significant hoger is dan die op de overige locaties (3 - 6 %). Voor de ondergedoken waterplanten is voor de goed begroeide locaties met een bedekking van 50% en voor de weinig begroeide locaties met een bedekking van 5% gerekend. Gemiddeld genomen zijn ze weinig

Tabel 4. Gemiddelden van enkele hydromorfologische kenmerken en bedekking van kroos en ondergedoken waterplanten. Significante verschillen met de voorgaande regel zijn enkel onderstreept, die met de voor-voorgaande regel zijn dubbel onderstreept. Significanties: *cursief* p < 0,05.

Beïnvloeding	gebaggerd	breedte (m)	diepte (dm)	slibdikte (dm)	helderheid	bultkroos (%)	onderwaterplanten (%)
sterk	2008	2,0	2,4	3,1	2,1	44	6
matig	2008	2,8	2,8	2,2	2,1	6	6
weinig	2009	2,7	3,3	2,6	*1,6*	3	13
alle	2008	2,5	2,8	2,6	2,0	18	9

abundant en de verdeling over de locaties is zeer scheef, waardoor de verschillen niet getoetst kunnen worden.

De verdeling van de helling van de oevers over de beïnvloedingsklassen is vermeld in Tabel 5. Vooral op de sterk belaste locaties zijn de oevers vaak (zeer) steil). In de meer in het buitengebeid gelegen matig en weinig belaste locaties is meer ruimte en zijn de oevers vaak iets minder steil (normprofiel) of flauw. De verschillen zijn significant ($p < 0,02$).

Strikt genomen zijn helderheid en kleur van het water geen hydromorfologische eigenschappen, maar om praktische redenen worden onze veldwaarnemingen daarvan ook in de Tabellen 4 en 5 vermeld. De helderheid op de weinig beïnvloede locaties is significant lager dan die op de matig beïnvloede locaties vermeld. Bijna tweederde van de onderzochte locaties heeft min of meer door humusverbindingen geel tot bruin gekleurd water, maar op de weinig belaste locaties is het water soms groen of groenachtig gekeurd (door fytoplanktongroei). Kleurloze wateren komen op de weinig belaste locaties nauwelijks voor.

Tabel 5. Aantal locaties met steilheid talud (links) en kleur van het water bij veldbezoek in juli 2010 (rechts) per beïnvloedingsklasse

Helling talud	sterk	matig	weinig	alle
(zeer) steil	4	2	1	7
steil, normprofiel	4	6	6	16
flauw	-	-	1	1
alle	8	8	8	24

Kleur	sterk	matig	weinig	alle
geen	3	4	1	8
(licht tot sterk) bruingeel	5	4	5	14
(licht) groen(geel)	-	-	2	2
alle	8	8	8	24

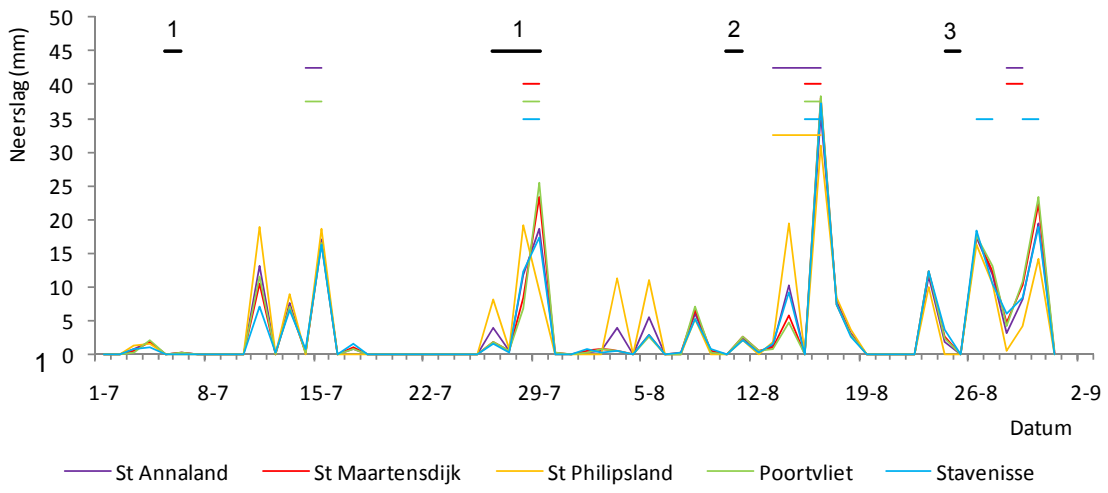
3.2. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie

De gegevens zijn vermeld in Bijlage 5 en samengevat in Figuur 1. Het is niet zeker of alle overstortgebeurtenissen zijn waargenomen en in Figuur 1 vermeld. Het blijkt dat overstortgebeurtenissen meestal plaatsvinden zodra de neerslag van de voorafgaande dag een piekwaarde van ongeveer 15 mm overschrijdt.

Juni, de maand voorafgaand aan de biologische bemonstering, was zeer droog en zeer warm. Juli was ook zeer warm, maar er viel de normale hoeveelheid neerslag. Augustus daarentegen was zeer nat en aan de koele kant. Op Tholen was de neerslag 2,5 maal zo hoog (152 mm) als normaal (60 mm). Het was de op één na natste augustus in ruim honderd jaar (www.knmi.nl).

3.3. Fysische en chemische gegevens

Alle fysische, chemische en organoleptische waarnemingen zijn vermeld in Bijlage 6 en samengevat in Bijlage 7. De belangrijkste gegevens voor alle locaties samen zijn vermeld in Tabel 6 en per locatie in Tabel 7. In Tabel 6 zijn ter oriëntatie ook de MTR-waarden (NW4) opgenomen.



Figuur 1. Dagneerslag, functioneren van de overstorten en fysisch-chemische bemonstering. De grillige lijnen geven de dagneerslag in de verschillende plaatsen aan. De dikkere horizontale gekleurde streepjes geven het waargenomen of ingeschatte functioneren van de overstorten in de betreffende plaatsen aan (kleuren als bij grillige lijnen). De zware horizontale streepjes geven de perioden van fysische en chemische bemonstering (met nummers van de ronden) aan.

Tabel 6. Minima, medianen en maxima voor alle fysische en chemische monsters samen en medianen uitgesplitst naar mate van beïnvloeding door overstorten en per periode na het optreden van een neerslagpiek.

Groep			MTR	Alle monsters			Beïnvloeding			Dgn na neerslagpiek	
Var.	Variabele	Eenheid		min	med	max	sterk	matig	weinig	1-6	≥7
	Aantal monsters			3-mrt	3-mrt	3-mrt	22-jan	21-jan	20-jan	9-jan	23-feb
Lichthuishouding											
DZ	Doorzicht	cm	40	<10	20	>70	<10	30	23	30	18
Chl-a	Chlorofyl-a	µg/l	100	4	77	1 100	79	73	81	60	84
Macro-ionen											
Cl	Chloride	mg/l		11	1 700	14 000	670	2 300	2 350	820	2 000
Cl ↑↓	Maximale/minimale chlorideconc.	-		1,5	2,9	33,6	3,8	3,2	2,6	-	-
Zuurstofhuishouding en nutriënten											
O2	Zuurstof	mg/l	5,0	0,1	3,3	14,0	2,6	3,4	3,7	3,9	3,2
BZV5	Biochem. zuurstofverbr. (5 dgn)	mg/l		1,5	9,9	71	9,9	11,0	7,7	7,6	9,9
NH4	Ammonium	mg/l N		<0,1	0,68	10,0	1,16	0,32	0,88	1,30	0,59
tN	Totaal stikstof	mg/l	2,2	1,2	5,0	16,1	6,7	5,3	4,0	4,4	5,0
tP	Totaal-fosfaat	mg/l P	0,15	0,26	2,30	6,60	2,35	2,30	1,95	1,60	2,30
Metal(loïd)en											
As	Arseen	µg/l	25	<1,6	8,8	370	9,6	8,1	8,9	5,4	9,4
Zn	Zink	µg/l	9	<10	<10	230	23,0	<10	<10	14	<10

Globaal genomen is het water in de 63 monsters licht brak, troebel en zeer rijk aan nutriënten. Het biochemisch zuurstofverbruik geeft aan dat de belasting met organisch afbreekbaar materiaal hoog is, terwijl de zuurstofgehalten laag zijn.

De variatie van de fysische en chemische omstandigheden in ruimte en tijd is zeer groot. Dat is vooral goed te zien aan de verschillen in de chlorideconcentraties. De mediane concentraties per locatie lopen uiteen van 62 mg/l (MG1, zoet) tot 10 000 mg/l op MV1, precies op de grens van matig en sterk brak (Van Dam e.a. 2002). De laagst waargenomen

Tabel 7. Medianen van geselecteerde fysische en chemische variabelen per locatie. *Cursief* = 1 waarneming per variabele, onderstreept = 2 waarnemingen, normaal = 3 waarnemingen. Locaties als in Tabel 1, variabelen en eenheden als in Tabel 3. Voor chloride is ook de verhouding tussen de maximale en minimale waarde per locatie vermeld.

Locatie	Licht		Chloride		Zuurstofhuishouding en nutriënten					Metal(loïd)en	
	DZ	Chl-a	med	max/min	%O2	BZV5	NH4	tN	tP	As	Zn
AH1	30	34	1 000	1,7	34	5,8	0,7	4,4	1,70	5,2	26
AH2	70	5,8	820	3,9	44	3,3	0,3	2,8	0,58	<1,6	<10
AH3	35	10	820	2,7	44	5,0	0,2	3,3	0,63	<1,6	<10
AM1	20	28	94	8,5	33	38,0	0,8	6,3	3,90	130	20
AM2	>30	69	2 600	1,9	23	12,0	2,2	5,5	2,50	18	<10
AM3	20	51	6 600	3,5	42	7,6	4,4	5,9	1,90	<1,6	14
MG1	15	35	62	33,6	24	6,8	0,5	2,6	0,87	<1,6	46
MG3	23	120	1 800	2,9	38	11,0	1,2	3,8	2,30	9,4	<10
MM1	<10	725	2 450	2,3	20	38,5	5,1	10,6	4,90	10	9
MM2	10	160	4 600	5,7	29	9,8	<0,1	8,2	2,10	8,1	<10
MM3	<10	680	3 600		13	47,0	2,0	8,9	2,70	36	<10
MV1	10	880	10 000	1,5	16	44,0	0,2	10,1	5,60	27	<10
MV2	30	340	4 400	3,0	35	19,0	0,2	6,6	3,40	12	<10
MV3	15	140	6 900	1,5	30	24,0	5,3	9,2	3,70	19	17
PH1	<10	82	240	5,4	14	14,0	6,0	7,6	1,40	7,3	49
PH2	>40	83	930	8,9	38	4,6	<0,1	1,4	0,56	5,8	25
PH3	*30*	*7*	*170*		*40*	*6,6*	*0,4*	*2,4*	*0,63*	*<1,6*	*<10*
PO1	10	51	2 200	1,6	33	20,8	6,5	10,0	4,90	12	63
PO2	10	370	3 300	3,2	47	18,0	0,5	5,6	2,30	5,2	<10
PO3	>15	77	1 000	1,9	29	3,6	1,2	3,9	4,80	8,8	12
ST1	<10	74	150	7,7	50	9,6	0,7	3,1	1,80	2,1	<10
ST2	10	46	1 700	1,5	22	6,2	0,2	2,6	2,40	16	<10
ST3	35	59	2 600	2,5	44	8,1	<0,1	2,1	1,00	5,2	<10
Alle	20	77	1 700	2,9	38	9,9	0,7	5,0	2,30	8,8	<10

concentratie (14 mg/l) is die van regenwater en de hoogst waargenomen concentratie (14 g/l), benadert die van zeewater (18,5 g/l). Het mediane quotiënt van de maximaal en minimaal waargenomen chlorideconcentraties is het grootst (3,8) op de sterk door de overstorten beïnvloede locaties en het kleinst (2,6) op de weinig beïnvloede locaties. Binnen een week na de overstortgebeurtenissen zijn de chlorideconcentraties met een mediaan van 820 mg/l aanzienlijk lager dan in de periode daarna (mediaan 2 000 mg/l).

Vooral op de sterk beïnvloede locaties is het water troebel (doorzicht meestal minder dan 10 cm). Binnen een week na de overstortgebeurtenissen is het doorzicht met 30 cm hoger dan daarna, waarschijnlijk door een toename van de chlorofylconcentratie met de tijd. Dat het doorzicht op de weinig beïnvloede locaties lager is dan op de matig beïnvloede locaties is mogelijk een kwestie van verblijftijd.

Conform de verwachting zijn de mediane concentraties van totaal-fosfaat en totaal-stikstof het hoogst op de sterk beïnvloede locaties en het laagst op de weinig beïnvloede locaties. Totaal-fosfaat (mediaan 2,3 mg/l) en totaal-stikstof (5,0 mg/l) zijn in ruim voldoende mate aanwezig voor intensieve groei van algen. De N/P-verhouding (mediaan 5,1 at/at, 10-percentiel 2,5, 90-percentiel 8,3, Bijlage 4) ligt ruimschoots beneden

de waarde van 16, wat betekent dat stikstof de beperkende factor is (Redfield 1958).

Zuurstof is het laagst op de sterkst beïnvloede locaties. Over de hele linie zijn de zuurstofconcentraties in 80% van de gevallen beneden 5 mg/l, waardoor vissterfte kan optreden. In veel gevallen is het biochemisch zuurstofverbruik vlak na de overstorten veel hoger dan op de overige locaties, maar niet altijd. Het hoogste mediane biochemisch zuurstofverbruik komt voor op de matig beïnvloede locaties.

Mogelijk is er een remming van de bacteriële activiteit nabij de overstorten, bijvoorbeeld door de mediane zinkconcentraties (23 µg/l), die hier hoger zijn dan de MTR (9,4 µg/l). Watervlooien kunnen door concentraties van 25 µg/l al nadelig worden beïnvloed, voor vissen treedt negatieve beïnvloeding rond 50 µg/l op en voor algen rond 100 µg/l, maar veel organismen hebben nog geen last van concentraties van 230 ug/l, zoals maximaal bij de overstorten is gemeten (US-EPA 1987, Cleven e.a. 1993).

Opvallend zijn de zeer hoge arseenconcentraties (100 – 370 µg/l) in de sterk beïnvloede (zoete) locatie Molendijk in Sint Annaland. Op deze plaats is de arseenconcentratie van nature hoog; veel hoger dan de natuurlijke achtergrondconcentraties van enkele microgrammen per liter in de meeste Nederlandse oppervlaktewateren (Van der Hoop 1995). De meeste waterorganismen tolereren veel hogere concentraties (enkele milligrammen per liter), maar sommige geleedpotigen worden al negatief beïnvloed door concentraties als hier ter plekke (Ng 2001). Omdat sommige eigenschappen van arseen lijken op het voor algengroei noodzakelijke fosfaat kunnen concentraties van enkele tientallen microgrammen per liter algengroei al nadelig beïnvloeden (Slooff e.a. 1990).

Tussen de locatiemedianen van de chemische gegevens zijn veel significante correlaties (Tabel 8). De nutriënten (P-totaal en N-totaal) zijn positief gecorreleerd met de chlorideconcentratie, maar negatief met de verhouding tussen maximaal en minimaal chloridegehalte. Deze verhouding is het hoogst op de zoetste locaties. Chlorofyl is positief gecorreleerd met de nutriënten en zoutgehalte. De hoge chlorofylconcentraties gaan gepaard met een instabiele zuurstofhuishouding, wat blijkt uit de positieve correlatie van chlorofyl met biochemisch zuurstofverbruik (BZV) en de negatieve correlatie met het zuurstofverzadingspercentage. Het BZV is hoog bij hoge nutriëntenconcentraties. Arseen is hoog op

Tabel 8. Spearman-rangcorrelatiecoëfficienten van de locatiegemiddelden van de locatiemedianen van chemische gegevens uit Tabel 7. Significanties: p < 0,001 **vet** dubbel onderstreept, p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,05 normaal, p > 0,05 grijs.

	DZ	Chl-a	Cl	Cl ↑↓	%O2	BZV5	NH4	tN	tP	As
Chlorofyl-a	*-,50*									
Chloride	-,21	**,67**								
Chloride (max/min)	,09	-,17	*-,52*							
Zuurstofverzading	*,43*	-,37	-,20	,33						
Bioch. zuurstofverbr.	**-,60**	**,64**	*,49*	-,22	*-,44*					
Ammonium	-,36	,06	,02	-,21	-,32	,39				
Stikstof-totaal	**-,59**	**,59**	**,57**	-,34	*-,52*	**,80**	*,51*			
Fosfaat-totaal	*-,49*	*,53*	*,51*	**-,57**	*-,52*	**,71**	*,42*	**,76**		
Arseen	-,33	*,50*	,42	*-,46*	**-,65**	**,70**	,26	**,59**	**,81**	
Zink	-,10	-,17	-,28	,15	-,25	,00	*,50*	,18	,05	,00

plaatsen met een slechte zuurstofhuishouding. Zink is behalve met ammonium niet significant gecorreleerd met andere chemische variabelen uit Tabel 5.

3.4. Kiezelwieren

3.4.1. Soortensamenstelling

De resultaten van de tellingen zijn vermeld in Bijlage 9, samen met de ecologische indicatiewaarden van de gevonden taxa. De meest algemene soorten zijn vermeld in Tabel 9. Een aantal soorten is afgebeeld in Bijlage 10.

In totaal zijn 193 taxa gevonden, waarvan 83 uit zoete of nagenoeg zoete, overwegend voedselrijke wateren (de groepen Z en ZB volgens de indeling van Bijlage 6) en 97 taxa uit brakke tot zoute, eveneens voedselrijke wateren (de groepen BZ, B, BM, MB en M uit Bijlage 6). Van 13 taxa is de zoutpreferentie nog niet bekend. Dit zijn normale aantallen voor voedselrijke zoeten en brakke wateren.

Drie soorten zijn nog niet eerder als zodanig uit Nederland gerapporteerd. Het betreft de brakwatersoorten: *Chamaepinnularia margaritiana, Halamphora turgida* en *H. borealis.* De laatste soort komt in sommige monsters vrij veel voor en is vroeger waarschijnlijk bij *Amphora coffeaeformis* var *acutiuscula* gerekend. Verder zijn nog 14 bijzondere brakwatersoorten gevonden (met x gemarkeerd in Bijlage 9), die met kleinere aantallen in verschillende monsters voorkomen. Daarnaast zijn nog twee bijzondere soorten gevonden die ecologisch nog moeilijk te plaatsen zijn, maar waarschijnlijk in brakke en/of tijdelijk droogvallende wateren thuishoren (*Hantzschia vivacior, Staurophora anuschkae*).

Op de sterk beïnvloede locaties zijn soorten uit zoet (*Nitzschia communis*), licht brak (*Navicula veneta, N. gregaria*) en matig brak water (*Craticula buderi*) het meest algemeen. Op de matig brakke beïnvloede locaties zijn vooral soorten uit licht brak water (*N. veneta, N. gregaria, Nitzschia inconspicua, Thalassiosira pseudonana*) en de zoetwatersoort *Cocconeis placentula* het meest algemeen, terwijl op de niet tot weinig beïnvloede locaties vooral *Bacillaria paxillifer*, een soort uit matig brak water en het drietal uit licht brak water (*Navicula veneta, N. gregaria* en *Nitzschia inconspicua*) de toon aangeven (Tabel 9). De verschillen tussen de locaties van elk van de beïnvloedingscategorieën kunnen echter groot zijn (Bijlage 9).

Tabel 9. De gemiddelde procentuele hoeveelheden en aantallen monsters van de meest algemene soorten kiezelwieren (totaal 80% van de procentuele hoeveelheid). + = abundantie <0,5%, - = niet in telling aangetroffen. De **vet** gedrukte soort is nieuw voor Nederland.

Ecologie	gem. abundantie (%)				aantal monsters			
Taxon	sterk	matig	weinig	alle	sterk	matig	weinig	alle
Zoet, schoon water								
Planothidium frequentissimum	2	+	+	1	4	2	1	7
Nitzschia pusilla	1	1	+	1	5	2	2	9
Plan. frequentissimum var. *magnum*	4	1	1	2	7	5	4	16
Gomphonema angustatum	2	+	1	1	6	2	5	13
Cocconeis placentula s.l.	1	5	-	2	3	2	-	5
Rhoicosphenia abbreviata	3	2	2	2	1	3	5	9
Melosira varians	+	3	-	1	1	2	-	3
Planothidium lanceolatum	+	1	+	1	2	1	2	5
Nitzschia supralitorea	1	+	1	1	3	2	4	9
Nitzschia microcephala	+	2	1	1	1	6	3	10
Navicula margalithii	1	1	2	1	1	2	2	5
Fragilaria famelica	1	1	4	2	2	3	4	9
Zoet, organisch belast water								
Nitzschia communis	9	+	-	3	5	1	-	6
Nitzschia archibaldii	1	+	-	1	5	1	-	6
Sellaphora seminulum	2	+	-	1	3	1	-	4
Nitzschia paleacea	1	1	+	1	3	3	1	7
Gomph. parvulum f. *saprophilum*	4	+	1	2	5	2	4	11
Nitzschia palea	5	1	2	2	6	5	2	13
Mayamaea atomus var. permitis	1	+	1	1	3	3	3	9
Gomphonema parvulum	1	1	1	1	4	5	4	13
Nitzschia fonticola	+	1	1	1	3	3	4	10
Licht brak water								
Navicula vandamii var. *mertensiae*	1	+	1	1	2	2	2	6
Navicula veneta	9	7	6	8	7	7	7	21
Navicula gregaria	5	6	5	5	7	7	8	22
Thalassiosira pseudonana	1	7	1	3	2	5	5	12
Cyclotella meneghiniana	1	2	1	1	4	7	3	14
Navicula recens	1	1	1	1	1	2	2	5
Halamphora coffeaeformis	2	4	4	3	2	3	6	11
Nitzschia inconspicua	3	9	9	7	6	7	8	21
Nitzschia frustulum	+	1	1	1	1	4	4	9
Cyclotella atomus	-	1	3	1	1	3	3	7
Matig brak water								
Craticula buderi	5	+	+	2	5	2	3	10
Navicula brunellii	2	1	1	1	2	3	4	9
Navicula phylleptosoma	-	1	+	1	-	4	4	8
Tabularia tabulata	1	+	1	1	2	5	4	11
Tabularia fasciculata	2	2	2	2	5	7	7	19
Nitzschia aurariae	+	2	1	1	3	3	3	9
Nitzschia agnita	-	2	1	1	-	2	2	4
Nitzschia liebetruthii	+	3	3	2	3	4	7	14
Planothidium delicatulum	+	1	1	1	2	3	4	9
Navicula salinarum	1	1	3	2	3	2	3	8
Ctenophora pulchella	+	1	1	1	2	4	3	9
Bacillaria paxillifer	-	2	5	2	1	6	4	11
Nitzschia perindistincta	-	+	3	1	-	1	2	3
Sterk brak water								
Halamphora hybrida	4	2	3	3	2	3	4	9
Navicula perminuta	1	+	1	1	2	1	3	6
Halamphora borealis	1	1	2	1	1	1	2	4
Thalassiosira proschkinae	+	1	1	1	1	1	1	3

3.4.2. Diversiteit

De aantallen (bijzondere) soorten en de dominantiepercentages voor alle monsters zijn vermeld in Bijlage 11 en samengevat in Tabel 10.

De gemiddelde totale aantallen soorten in de telling en bijzondere soorten per monster vertonen geen significante verschillen, hoewel het gemiddelde aantal bijzondere soorten per monster (1,8) op de sterk beïnvloede locaties wel wat hoger lijkt te liggen dan op de overige locaties (1,0 – 1,3).

Het totale aantal soorten is significant positief gecorreleerd met de chlorofylconcentratie. Het dominantiepercentage neemt juist af met toenemende concentratie van chlorofyl (Tabel 11). Het aantal bijzondere soorten neemt toe met het chloridegehalte, het biochemisch zuurstofverbruik, de nutriënten en arseen. Waarschijnlijk komt dit doordat zulke brakke en verontreinigde locaties nog weinig zijn onderzocht.

Tabel 10. Diversiteitparameters en Spearman-rangcorrelatiecoëfficienten van kiezelwieren met chemische variabelen. Significanties: p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,05 normaal, p > 0,05 grijs.

Aard parameter	groep/variabele	Aantal soorten Totaal	Aantal soorten Bijzonder	Dominantie %
Beïnvloedings-groep	sterk beïnvloede locaties	30	1,8	27
	matig beïnvloede locaties	32	1,0	22
	weinig beïnvloede locaties	32	1,3	22
	alle locaties	31	1,3	24
Chemische variabelen	Doorzicht	-0,24	-0,22	0,14
	Chlorofyl-a	*0,42*	0,32	-0,38
	Chloride	0,27	0,42	-0,30
	Chloride (max/min)	0,25	-0,36	-0,03
	Zuurstofverzading	0,13	-0,15	-0,06
	Bioch. zuurstofverbr.	0,11	*0,55*	-0,14
	Ammonium	-0,08	0,16	-0,13
	Stikstof-totaal	0,06	*0,52*	-0,14
	Fosfaat-totaal	0,05	*0,46*	0,00
	Arseen	-0,09	*0,43*	-0,06
	Zink	-0,07	0,09	0,17

3.4.3. Ecologische indicatiewaarden

De gewogen gemiddelden van de ecologische indicatiewaarden zijn vermeld in Tabel 11. Alleen die voor zuurgraad (R) en zoutgehalte (H) hebben significante verschillen tussen de beïnvloedingsgroepen. Beiden zijn op de weinig beïnvloede locaties significant hoger dan op de sterk beïnvloede locaties. Het zuurgraadindicatiegetal is op de matig beïnvloede locaties gemiddeld genomen ongeveer gelijk aan dat op de weinig beïnvloede locaties. Het zoutindicatiegetal is daar intermediair.

Volgens de metingen is de mediane pH op de sterkst beïnvloede locaties met 7,5 enkele tienden lager dan op de overige locaties. (Bijlage 5). De mediane chlorideconcentraties op de sterkst beïnvloede locaties zijn met 670 mg/l veel lager dan op de andere locaties (2300 – 2350 mg/l). Dat de kiezelwieren op de niet tot weinig beïnvloede locaties toch een veel brakker milieu indiceren dan op de matig beïnvloede locaties heeft wellicht te maken met de geringere fluctuaties van het chloridegehalte op de minst beïnvloede locaties.

Tabel 11. Links: gewogen gemiddelde indicatiewaarden. Rechts: gemiddeld aantal taxa per brakwatergroep en procentuele hoeveelheden hiervan in de verschillende beïnvloedingsklassen. Significante verschillen met de voorgaande kolom zijn enkel onderstreept, die met de voor-voorgaande kolom zijn dubbel onderstreept. Significanties: **vet** p < 0,01, *cursief* p < 0,05.

Ecologische indicatiegetallen				
Factor	sterk	matig	weinig	alle
zuurgraad	3,8	**4,1**	**4,1**	4,0
zoutgehalte	2,9	3,1	**3,4**	3,1
org. stikstof	2,5	2,5	2,3	2,4
fosfaat	3,1	3,2	3,1	3,1
saprobie	3,4	3,0	3,0	3,2
trofie	5,0	5,1	4,9	5,0
vocht	2,8	2,4	2,5	2,6

Brakwatergroepen								
	Aantal taxa				Procentuele hoeveelheid			
Groep	sterk	matig	weinig	alle	sterk	matig	weinig	alle
zoet	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,3
zoet-brak	15,8	12,4	**9,9**	12,7	49,1	30,1	*21,9*	33,7
brak-zoet	5,8	7,8	*7,9*	7,1	25,4	*40,6*	34,0	33,3
brak	4,6	**7,9**	*8,9*	7,1	13,7	19,1	28,3	20,3
brak-marien	2,5	2,6	3,3	2,8	9,6	6,7	12,6	9,6
marien-brak	0,6	1,0	0,6	0,8	0,9	1,8	0,8	1,2
marien	0,1	0,1	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

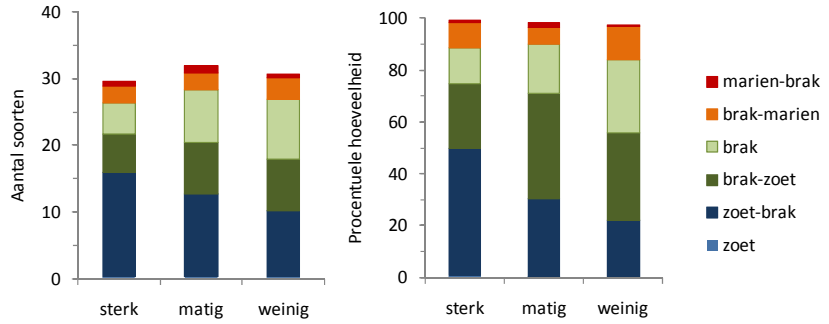
De ecologische indicatiegetallen vertonen vooral een samenhang met chloride en de chloridefluctuaties (Tabel 12). De indicatiegetallen voor organisch gebonden stikstof, zuurstof en saprobie zijn positief gecorreleerd met de chloridefluctuaties, doordat deze laatste op de sterkst beïnvloede locaties het grootst zijn. Het indicatiegetal voor vocht is het hoogst op de locaties met de laagste chloridegehalten. Dat zijn de sterkst beïnvloede, vaak ondiepe locaties, die niet altijd evenveel water voeren.

Tabel 12. Spearman-rangcorrelatiecoëfficienten van de locatiemedianen van de chemische gegevens uit Tabel 7 met enkele karakteristieken van de kiezelwieren. Significanties: p < 0,001 **vet** dubbel onderstreept, p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,05 normaal, p > 0,05 grijs.

Groep	Variab.	DZ	Chl-a	Cl	Cl ↑↓	%O2	BZV5	NH4	tN	tP	As	Zn
Ecologische indicatie-getallen	R	0,16	0,39	**0,77**	-0,31	0,00	0,37	-0,06	0,28	0,21	0,33	-0,32
	H	-0,02	0,37	**0,77**	-0,37	0,04	0,33	0,06	*0,45*	0,34	0,23	-0,12
	N	0,16	-0,03	-0,21	0,41	0,05	-0,18	-0,29	-0,10	-0,17	-0,05	-0,11
	O	-0,18	0,16	0,17	0,42	0,28	0,22	-0,14	0,01	-0,04	-0,14	-0,12
	S	-0,20	0,03	-0,38	0,42	0,01	0,24	0,28	0,08	0,06	-0,02	0,16
	T	-0,30	0,12	0,07	0,23	-0,10	0,06	-0,18	0,17	0,22	0,00	0,07
	M	-0,03	-0,34	*-0,52*	0,35	0,18	0,07	0,28	-0,12	-0,18	-0,27	0,12
Aantal soorten per brakwater-groep	ZB	-0,07	-0,29	**-0,81**	*0,46*	-0,01	-0,25	0,05	*-0,44*	-0,25	-0,14	0,29
	BZ	0,05	0,00	-0,09	0,34	0,24	-0,36	-0,22	*-0,42*	-0,32	-0,32	-0,14
	BM	0,04	*0,44*	**0,68**	-0,15	0,11	0,23	-0,29	0,22	0,06	0,09	-0,41
	MB	-0,12	*0,48*	**0,83**	-0,40	0,02	0,39	0,09	*0,55*	*0,44*	0,24	-0,11
Procentuele hoeveelheid brakwater-groepen	ZB	-0,04	-0,38	**-0,78**	0,26	-0,07	-0,32	0,01	-0,42	-0,29	-0,23	0,20
	BZ	0,04	0,14	0,09	0,27	0,10	-0,06	0,05	-0,09	-0,12	-0,02	-0,24
	BM	0,35	0,24	*0,46*	-0,28	0,00	0,09	-0,15	0,10	0,07	0,18	-0,35
	MB	-0,15	*0,45*	**0,82**	*-0,44*	-0,08	0,40	0,19	**0,61**	*0,48*	0,31	-0,07

3.4.4. Brakwatergroepen

De aantallen soorten en de procentuele hoeveelheden van de kiezelwieren per brakwatergroep zijn vermeld in Tabel 11 en Figuur 2. Het aantal en de procentuele hoeveelheid van de zoet-brakke soorten neemt af bij afnemende beïnvloeding, terwijl het aandeel van de ziltere groepen juist toeneemt.



Figuur 2. Verdeling van het aantal soorten kiezelwieren en de procentuele hoeveelheid daarvan per brakwatergroep per beïnvloedingscategorie.

Zowel de aantallen soorten als de procentuele hoeveelheden van de verschillende brakwatergroepen zijn significant volgens het verwachtingspatroon gecorreleerd met het chloridegehalte (Tabel 12).

3.5. Macrofauna

3.5.1. Soortensamenstelling

Algemeen

De resultaten van de tellingen zijn weergegeven in Bijlage 12. De belangrijkste soorten uit de bodem- en oevermonsters zijn weergegeven in de Tabellen 13 en 14. De aantallen soorten en dieren per hoofdgroep per monster zijn vermeld in Bijlage 12 en samengevat in Tabel 15 en Figuur 3.

In totaal zijn 146 macrofaunasoorten aangetroffen, waarvan 73 in de bodemmonsters en 132 in de oevermonsters.

Waterkevers zijn met 36 soorten de soortenrijkste diergroep en zijn goed voor ruim 10% van het aantal individuen. Hieronder zijn in veel Nederland algemene soorten, zoals het roodpootwaterkevertje *Hydrobius fuscipes* (16 van de 24 locaties). Andere soorten zijn in Zeeland vrij algemeen of algemeen maar komen in het grootste deel van Nederland veel minder voor, zoals *Agabus conspersus*, *Cymbiodyta marginellus*, *Enochrus bicolor* en vier *Ochthebius*-soorten, zoals *O. bicolon* (Figuur 3).

Na waterkevers zijn dansmuggen (28 soorten) en overige tweevleugeligen (25 soorten) de soortenrijkste groepen. De dansmuggen vormen met 42% van het totaal aantal individuen ook de talrijkste diergroep. Verschillende *Chironomus*-soorten, waaronder de typische brakwatersoorten *C. aprilinus* en *C. salinarius*, maar ook *C. riparius* agg. zijn talrijk gevonden. *Chironomus*-soorten bewonen bodemslib. De brakwaterbewoner *Glyptotendipes barbipes* is ook een van de talrijkste soorten. Deze leeft vooral op hard substraat, zoals rietstengels, beschoeiing en stenen. Er zijn ook enkele vegetatie bewonende soorten aangetroffen, waaronder *Glyptotendipes cauliginellus*. Een opmerkelijke soort is

Tabel 13. De 25 meest voorkomende macrofaunasoorten uit de bodemmonsters per beïnvloedingsgroep. Eco = ecologische groep (b = brak water, s = slecht), ab. = totale hoeveelheid dieren, n = aantal monsters.

					ranglijst (1-10)			gem. aant. dieren		
Groep	soort	eco	ab.	n	sterk	matig	weinig	sterk	matig	weinig
dansmug	*Chironomus* sp.	s	479	17	3	4	3	27	30	27
dansmug	*Chironomus aprilinus*	sb	175	11		5	7	5	19	17
borstelworm	Tubificidae zonder haarchaetae juv.	s	151	11		3	8	1	30	14
slak	*Radix balthica*	s	141	11		7	5	6	11	26
vlokreeft	*Gammarus duebeni*	b	109	7	9		2	10	5	35
dansmug	*Glyptotendipes barbipes*	b	80	7		8	9		10	12
dansmug	*Chironomus salinarius*	sb	75	5	4			26		8
duikerwants	*Sigara stagnalis*	b	142	6	1		4	55	4	27
dansmug	*Chironomus annularius* agg.	s	63	8	10	10		10	9	6
slak	*Bithynia tentaculata* juv.	s	55	1		1			55	
vlokreeft	*Gammarus* sp. juv.		52	7	7		9	10	3	12
slak	*Potamopyrgus antipodarum*	s	52	5		6		1	17	1
borstelworm	*Limnodrilus hoffmeisteri*	s	49	5		2		2	31	8
dansmug	*Chironomus riparius* agg.	s	48	3			1		2	45
larve kever	*Cyphon* sp.		41	2	2			40		1
dansmug	*Tanypus kraatzi*		32	2	6			16		
slak	*Planorbis planorbis*	s	25	6				2	3	8
kever	*Hydroporus palustris*		24	1	5			24		
slak	*Stagnicola palustris* s.l.	s	20	2			6		1	19
slak	*Physella acuta*	s	19	7				2	1	9
vlokreeft	*Gammarus tigrinus*	s	18	4				5	1	6
kever	*Hydrobius fuscipes*	s	14	3	9			6		2
glansmug	*Ptychoptera contaminata*	s	11	2		8		1	10	
rattestaartje	*Eristalinus sepulchralis*	s	7	1	8			7		
borstelworm	Tubificidae met haarchaetae juv.	s	6	2				2		

Tabel 14. De 25 meest voorkomende macrofaunasoorten uit de oevermonsters per beïnvloedingsgroep. Eco = ecologische groep (b = brak water, s = slecht), ab. = totale hoeveelheid dieren, n = aantal monsters.

					ranglijst (1-10)			gem. aant. dieren		
Groep	soort	eco	ab.	n	sterk	matig	weinig	sterk	matig	weinig
slak	*Radix balthica*	s	601	14	2	6	3	56	27	49
dansmug	*Chironomus* sp.	s	482	20	7	7	9	24	24	24
dansmug	*Glyptotendipes barbipes*	b	364	14		5		13	38	22
slak	*Potamopyrgus antipodarum*	s	338	18				17	18	21
slak	*Physella acuta*	s	315	11	4		6	38	4	27
vlokreeft	*Gammarus duebeni*	b	279	19	6			25	10	14
vlokreeft	*Gammarus* sp. juv.		244	12			5	16	14	32
duikerwants	*Sigara stagnalis*	b	413	8	1	3	4	58	57	42
dansmug	*Chironomus aprilinus*	sb	197	11		10		4	20	22
borstelworm	Tubificidae zonder haarchaetae juv.	s	159	9		9	8	4	20	25
slak	*Planorbis planorbis*	s	153	11		8		10	21	13
slak	*Hydrobia ventrosa*	b	114	3	3		2	54	5	55
vlokreeft	*Gammarus tigrinus*	s	111	9				6	13	18
garnaal	*Palaemonetes varians*	b	107	7	8			23	10	18
dansmug	*Glyptotendipes* sp.		100	7			9	4	12	24
slak	*Bithynia tentaculata* juv.	s	92	2		1		2	90	
borstelworm	*Lumbriculus variegatus*	s	91	4	5			30	1	
dansmug	*Cricotopus ornatus*	b	70	1			1			70
glansmug	*Ptychoptera contaminata*	s	68	4		4		9	45	5
steekmug	*Culex* sp. pop	s	68	2		2		4	64	
kever	*Hydroporus palustris*		63	6			7	12	1	25
libel	*Ischnura elegans*	s	62	5				6		14
dansmug	*Chironomus riparius* agg.	s	61	9				3	5	11
borstelworm	Tubificidae met haarchaetae juv.	s	59	3	10			20		
rups	*Cataclysta lemnata*		57	5	9			21	2	11

Parachironomus mauricii, die leeft als parasiet in zoetwaterslakken, die in het betreffende slootje inderdaad zeer talrijk aanwezig zijn.

Onder de overige tweevleugeligen zijn vooral wapenvliegen (7 soorten), oevervliegen (4 soorten), slakkendodende vliegen (4 soorten) en steekmuggen (3 soorten) gevonden. Verder zijn larven van zweefvliegen gevonden, de bekende rattenstaartjes; ook van de soort *Eristalinus aeneus*. De soort stond nog niet op de TWN-lijst, maar het is een in Zeeland

Tabel 15. Gemiddeld aantal soorten en dieren per hoofdgroep per habitat. - = niet aangetroffen.

Habitat	Aantal soorten				Aantal dieren			
Hoofdgroep	sterk	matig	weinig	alle	sterk	matig	weinig	alle
Bodem								
Borstelarme wormen	1,1	0,6	0,4	0,7	3	16	9	9
Kreeftachtigen	0,6	0,6	0,9	0,7	7	3	14	8
Dansmuggen	1,5	2,4	3,1	2,3	22	47	56	42
Overige tweevleugeligen	1,0	0,5	0,5	0,7	3	2	1	2
Kevers	1,0	0,5	0,6	0,7	11	1	1	4
Wantsen	0,3	0,6	0,9	0,6	7	1	11	6
Libellen	-	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	1,5	1,6	1,0	1,4	5	20	15	13
Overige groepen	0,1	0,1	0,3	0,2	-	0	1	0
Totaal	7,1	7,0	7,6	7,3	57	89	107	84
Oever								
Borstelarme wormen	2,0	0,8	1,5	1,4	23	5	22	17
Kreeftachtigen	1,1	2,1	1,5	1,6	30	29	40	33
Dansmuggen	3,3	4,5	3,5	3,8	32	77	75	61
Overige tweevleugeligen	3,0	1,9	1,8	2,2	11	19	4	11
Kevers	6,1	5,6	2,6	4,8	36	20	10	22
Wantsen	1,5	2,5	2,5	2,2	27	28	23	26
Libellen	0,1	0,3	0,5	0,3	1	0	7	3
Slakken	2,9	2,8	2,8	2,8	78	55	73	69
Overige groepen	1,5	0,9	0,6	1,0	10	3	3	5
Totaal	21,5	21,3	17,3	20,0	247	235	257	246

algemene zweefvliegsoort. De overige tweevleugelen vertegenwoordigen ruim 5% van de hoeveelheid van alle gevonden dieren.

Water- en oppervlaktewantsen zijn met 13 soorten gevonden en 13% van het aantal dieren behoort hiertoe. Hieronder zijn verschillende soorten schaatsenrijders en duikerwantsen. Opmerkelijk is de vondst van een beekloper (*Velia caprai*).

Figuur 3. Het wormpje *Aulophorus furcatus* uit het oevermonster bij de riooloverstort in Stavenisse (ST1). Typerend zijn de twee sterk verlengde kieuwen aan de staart (links op de foto).

Figuur 4. Het kevertje *Ochthebius bicolon* uit het oevermonster in een wegsloot bij Sint Maartensdijk (MG2).

Borstelarme wormen zijn met 10 soorten gevonden. Hieronder zijn twee typische brakwatersoorten: *Heterochaeta costata* en *Paranais litoralis*. Één soort, *Aulophorus furcatus* (Figuur 4) is opmerkelijk omdat deze wel in het actief slib van rioolwaterzuiveringsinstallaties wordt gebruikt. De totale hoeveelheid van de borstelarme wormen bedraagt slechts 10% van het totaal, veel minder dan in slibrijke bodems van verontreinigde wateren gebruikelijk is.

Slakken zijn slechts met acht soorten gevonden, maar met 33% van het totaal aantal dieren zijn ze zijn wel talrijk De algemene *Radix baltica*, *Physella acuta* en *Planorbis planorbis* zijn het vaakst gevonden. Op enkele locaties is de brakwatersoort *Hydrobia ventrosa* gevonden. Opmerkelijk is wellicht de afwezigheid van verschillende elders zeer algemene soorten, zoals *Valvata piscinalis* en *Lymnaea stagnalis*.

Onder de kreeftachtigen zijn twee soorten vlokreeften (*Gammarus duebeni* en *G. tigrinus*), de pissebed *Proasellus coxalis* en de brakwatersteurgarnaal (*Palaemonetes varians*) vaak talrijk gevonden. Samen maken de kreeftachtigen 12% van het aantal individuen uit.

Watermijten, bloedzuigers, libellenlarven, kokerjuffers, haften, platwormen, polychaeten, waterrupsen en enkele andere 'kleine diergroepen' zijn meestal maar op enkele locaties aangetroffen. Ze maken samen slechts 3% van het aantal dieren in de monsters uit.

Vergelijking bodem- en oever

In de bodemmonsters zijn de dansmuggen het talrijkst gevolgd door borstelarme wormen, slakken en vlokreeften (Tabel 13). Verder verschillen de talrijkste soorten sterk naar mate van beïnvloeding. Dat komt doordat verschillende van deze talrijkst aangetroffen soorten op slechts enkele locaties zeer talrijk zijn gevonden. Zo is in de monsters van de sterk beïnvloede locaties de duikerwants *Sigara stagnalis* de talrijkste soort. In de matig beïnvloede locaties is de slak *Bithynia tentaculata* de talrijkste soort en op de weinig beïnvloede locaties de dansmug *Chironomus riparius* agg. Ook valt op dat het overgrote deel van de talrijkst aangetroffen soorten bij elke mate van beïnvloeding een slechte waterkwaliteit indiceert en dat slechts vijf van de 25 meest voorkomende soorten brak water indiceren.

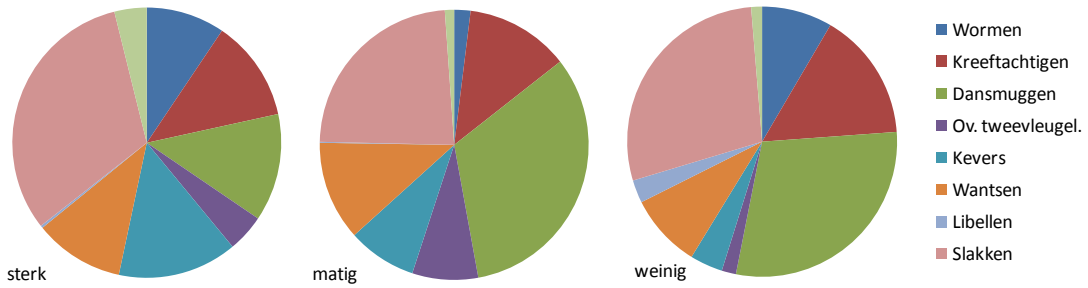
In de oevermonsters zijn de slakken het talrijkst (Tabel 14). Bijna alle aangetroffen slakken uit het onderzoek behoren tot de talrijkste dieren die in de oevermonsters zijn gevonden. Verder zijn dansmuggen en vlokreeften groepen die verschillende van de talrijkste soorten leveren. Net als in de bodemmonsters bieden de talrijkste soorten een wisselvallig beeld. De over alle sterk beïnvloede locaties gezien talrijkste soort is de duikerwants *Sigara stagnalis* (net als bij de bodemmonsters). Deze soort is echter lang niet op alle locaties gevonden, maar in enkele gevallen zo talrijk, dat hij hoog scoort in de ranglijst. Het slakje *Bithynia tentaculata* is in de matig beïnvloede locaties het talrijkst (net als bij de bodemmonsters). Op de weinig beïnvloede locaties is een dansmug gemiddeld genomen de talrijkste soort (*Cricotopus ornatus*). Opmerkelijk is de 20e vermelding voor de steekmug *Culex pipiens*, die op één locatie zeer talrijk werd gevonden. Steekmuggen komen meestal vooral in (kleine) poeltjes en zijn gewoonlijk niet zo talrijk.

In het algemeen zijn in de bodemmonsters de dansmuggen talrijker dan in de oevermonsters. In de oevermonsters domineren de slakken. Vlokreeften zijn zowel in de bodem- als oevermonsters talrijk gevonden.

De brakwatersteurgarnaal blijkt vooral een oeverbewoner te zijn. De duikerwants *Sigara stagnalis* is weliswaar op een gering aantal locaties gevonden, maar daar vaak zo talrijk, dat de soort zowel in de oever- als bodemmonsters hoog in de ranglijst staat.

Hoofdgroepen oevermonsters

De aantallen dieren per hoofdgroep in de oevermonsters uit Tabel 15 zijn in beeld gebracht in Figuur 13. De gemiddelde aantallen van alle dieren zijn per beïnvloedingsklasse ongeveer gelijk, met waarden tussen 235 en 247 dieren per monster. In de sterk beïnvloede monsters zijn de slakken met 78 dieren het totaal het talrijkst. De kevers zijn met 36 dieren per monster talrijk op de sterk beïnvloede locaties. Ze zijn het minst talrijk in de matig beïnvloede monsters. De dansmuggen hebben een minimum op de sterk beïnvloede locaties (32 dieren), terwijl ze in de andere beïnvloedingsklassen ongeveer evenveel (75 – 77 dieren) tellen. De kreeftachtigen doen het het best in het wat brakkere water van de weinig beïnvloede locaties.



Figuur 5. Verdeling van de gemiddelde aantallen dieren per hoofdgroep van de macrofauna in de oevermonsters per beïnvloedingsgroep.

3.5.2. Diversiteit

De aantallen dieren en soorten per monster zijn vermeld in Bijlage 13 en samengevat in Tabel 16. Tabel 15 geeft nog een uitsplitsing naar het aantal soorten per hoofdgroep.

De gemiddelde totale aantallen individuen en soorten per monster vertonen geen significante verschillen naar de beïnvloedingsklasse, hoewel het aantal dieren in de bodemmonsters met toenemende beïnvloeding wel af lijkt te nemen. Het gemiddelde aantal soorten in de oevermonsters lijkt op de weinig beïnvloede locaties (17,3) iets lager te zijn dan op de overige locaties (20,4). Het aantal dieren en soorten in de oevermonsters significant groter dan in de oevermonsters ($p < 0,001$).

De aantallen dieren hebben nauwelijks significante correlaties met de in Tabel 16 geselecteerde milieuvariabelen, alleen arseen heeft een negatieve correlatie met de aantallen dieren in de bodemmonsters. Het aantal soorten in de bodemmonsters is eveneens negatief gecorreleerd met arseen, maar ook met totaal-fosfaat en chlorofyl-a. De negatieve correlatie van chloride met het aantal soorten in de bodemmonsters is niet significant. Dat is wel het geval voor de soortenrijkdom van de oevermonsters, die bovendien nog negatief gecorreleerd is met biochemisch zuurstofverbruik, de nutriënten en arseen.

Tabel 16. Gemiddelden van diversiteitparameters en Spearman-rangcorrelatie-coëfficienten van macrofauna met chemische variabelen. Significanties: p < 0,001 **vet**, p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,05 normaal, p > 0,05 grijs. Dubbel onderstreept = significant verschillend van voorgaande kolom.

Aard parameter	groep/variabele	Gem. aantal dieren Bodem	Gem. aantal dieren Oever	Gem. aantal soorten Bodem	Gem. aantal soorten Oever
Beïnvloedings-groep	sterk beïnvloede locaties	57	**247**	7,1	**22**
	matig beïnvloede locaties	89	**235**	7,0	**21**
	weinig beïnvloede locaties	107	**257**	7,6	**17**
	alle locaties	84	**246**	7,3	**20**
Chemische variabelen	Doorzicht	0,26	0,22	0,18	0,11
	Chlorofyl-a	0,00	0,17	-0,38	-0,12
	Chloride	0,19	-0,15	-0,32	*-0,45*
	Chloride (max/min)	-0,12	-0,03	0,08	0,17
	Zuurstofverzading	0,31	0,14	0,12	0,28
	Bioch. zuurstofverbr.	-0,16	-0,17	-0,31	-0,40
	Ammonium	-0,32	0,13	0,01	-0,05
	Stikstof-totaal	-0,16	-0,23	-0,29	*-0,55*
	Fosfaat-totaal	-0,29	-0,15	*-0,44*	*-0,46*
	Arseen	-0,38	-0,14	-0,39	-0,41
	Zink	-0,26	-0,02	0,03	0,07

3.5.3. Ecologische indicatiewaarden

De saprobie-indices en de EKR-scores van de monsters zijn vermeld in Bijlage 14 en samengevat in Tabel 17.

Tabel 17. Gemiddelden van saprobie-indices en EKR-waarden per beïnvloedingsklasse en Spearman-rangcorrelatiecoëfficienten van macrofauna met chemische variabelen. Significanties: p < 0,001 **vet** dubbel onderstreept, p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,05 normaal, p > 0,05 grijs.

Aard parameter	groep/variabele	Saprobie* Bodem	Saprobie* Oever	EKR
Beïnvloedings-groep	sterk beïnvloede locaties	(2,48)	2,57	0,26
	matig beïnvloede locaties	(2,57)	2,53	0,30
	weinig beïnvloede locaties	(2,50)	2,51	0,29
	alle locaties	(2,51)	2,53	0,29
Chemische variabelen	Doorzicht	-0,21	-0,14	-0,06
	Chlorofyl-a	0,35	0,25	*0,45*
	Chloride	0,13	*0,48*	**0,61**
	Chloride (max/min)	0,26	-0,18	**-0,74**
	Zuurstofverzading	0,33	-0,31	-0,33
	Biochemisch zuurstofverbr.	0,23	0,30	0,32
	Ammonium	-0,09	0,35	0,37
	Stikstof-totaal	0,16	**0,61**	*0,43*
	Fosfaat-totaal	0,08	*0,47*	**0,60**
	Arseen	-0,16	0,28	*0,54*
	Zink	-0,32	0,06	0,01

*niet voor alle bodemmonsters kon een saprobie-index worden berekend.

De saprobie-indices van de bodemmonsters zijn minder betrouwbaar, daar van een aantal hierin voorkomende soorten de saprobie-indicatie niet bekend is, waardoor van sommige monsters geen saprobiewaarden kon worden berekend.

De gemiddelde saprobiewaarden liggen steeds rond 2,5, wat de grenswaarde tussen α- en β-mesosaproob is.

De gemiddelde EKR-waarden geven voor alle locaties gemiddeld een ontoereikende toestand aan, zonder dat er significante verschillen tussen de beïnvloedingsgroepen zijn. Voor de sterk beïnvloede locaties is de situatie maar zeer weinig (0,03 – 0,04 punt) ongunstiger dan op de overige locaties. De EKR is significant positief gecorreleerd met de chloride- en chlorofylconcentraties, die verder van de overstorten meestal hoger zijn dan daar vlakbij, maar negatief met de chloridefluctuaties, die juist dichtbij de overstorten in verhouding het grootst zijn. Voorts is de EKR positief gecorreleerd met de concentraties van nutriënten en arseen, die dichtbij de overstorten het hoogst zijn.

3.5.4. Aandeel van brakwatersoorten

De percentages brakwatersoorten van de oever- en bodemmonsters zijn vermeld in Bijlage 14 en samengevat in Tabel 18. De correlaties met enkele omgevingsvariabelen zijn vermeld in Tabel 19 en Figuur 3.

Bij alle getallen uit Tabel 18 is nagegaan of er significante verschillen zijn tussen de sterk, matig en weinig beïnvloede locaties van de oever- en bodemmonsters. Alleen het percentage brakwaterdieren in de weinig beïnvloede bodemmonsters verschilt significant van dat op de sterk en matig beïnvloede locaties., hoewel de tendens van toename van brakwatersoorten en –dieren overal in de bodem- en oevermonsters aanwezig is. Verder zijn de percentages brakwatersoorten in de bodemmonsters significant hoger dan in de oevermonsters.

Er zijn grote verschillen in het aandeel van de brakwatersoorten op de verschillende locaties. Zo zijn op de sterk beïnvloede locaties in Stavenisse (ST), Sint Annaland (AM) en Sint Maartensdijk (MG) nauwelijks brakwatersoorten aangetroffen, terwijl de macrofaunagemeenschappen van de sterk beïnvloede locaties van Poortvliet (PO), en Sint Maartensdijk (MV) bijna helemaal bestaan uit brakwatersoorten, in overeenstemming met de gemeten chloridegehalten (Bijlage 8).

Alle indicatoren uit Tabel 19 hebben significante correlaties met de chlorideconcentratie. De aantallen en percentages brakwatersoorten- en

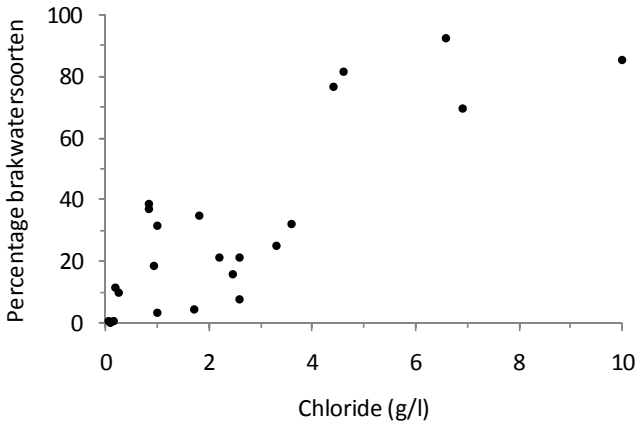
Tabel 18. Aantallen en percentages brakwatersoorten in oever- en bodemmonsters van de macrofauna per beïnvloedingsklasse. Significanties: p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,02 **vet** onderstreept.

	Bodem				Oever			
Parameter	sterk	matig	weinig	alle	sterk	matig	weinig	alle
Aantal brakwaterdieren	19	18	40	26	52	73	86	70
Aantal brakwatersoorten	1,6	1,9	3,4	2,3	3,5	4,3	5,6	4,5
Percentage brakwaterdieren	31	23	*46*	34	21	34	36	30
Percentage brakwatersoorten	32	39	50	*40*	21	25	36	*27*

Tabel 19. Spearman-rangcorrelatiecoëfficienten van de locatiemedianen van de chemische gegevens uit Tabel 7 met enkele karakteristieken van de macrofauna. Significanties: p < 0,001 **vet** dubbel onderstreept, p < 0,01 *cursief* onderstreept, p < 0,05 normaal, p > 0,05 grijs.

Habitat	Variabele	DZ	Chl-a	Cl	Cl ↑↓	%O2	BZV5	NH4	tN	tP	As	Zn
Bodem	Aantal brakwaterdieren	0,07	0,24	*0,50*	-0,32	0,10	0,14	0,15	0,34	0,11	-0,10	-0,28
	Aantal brakwatersoorten	0,21	0,15	*0,52*	-0,40	0,09	0,07	0,28	0,40	0,17	-0,01	-0,05
	Percentage brakwaterdieren	-0,05	0,38	**0,66**	*-0,46*	-0,21	0,38	0,39	**0,62**	*0,46*	0,31	-0,02
	Percentage brakwatersoorten	0,11	0,37	**0,68**	*-0,47*	-0,09	0,26	0,26	*0,56*	*0,44*	0,27	-0,03
Oever	Aantal brakwaterdieren	0,21	0,36	**0,69**	-0,33	0,07	0,16	-0,05	0,36	0,10	0,08	-0,24
	Aantal brakwatersoorten	0,17	0,31	**0,74**	*-0,48*	0,11	0,15	-0,03	0,39	0,22	0,10	-0,19
	Percentage brakwaterdieren	0,13	0,32	**0,73**	-0,25	0,05	0,16	-0,10	*0,42*	0,09	0,04	-0,26
	Percentage brakwatersoorten	0,02	0,36	**0,81**	*-0,45*	-0,03	0,23	-0,02	*0,51*	0,28	0,16	-0,22

dieren zijn negatief gecorreleerd met de chloridefluctuaties, die bij de overstorten het hoogst zijn, terwijl de chlorideconcentraties daar het laagst zijn.



Figuur 4. Relaties tussen het percentage brakwatersoorten van de macrofauna en de chlorideconcentratie

4. Literatuur

Bijkerk, R. (red.) (2010): Handboek hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010/28. STOWA, Amersfoort. losbladig.

Cleven, R.F.M.J., J.A. Janus, J.A. Annema & W. Slooff (Eds), (1993): Integrated criteria document zinc. Report 710401028. RIVM, Bilthoven. 180p. + ann.

Dam, H. van & A. Mertens (2010): Kiezelwieren. In: R. Bijkerk (red.) Handboek hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Hoofdstuk 9. STOWA, Amersfoort. 62p.

Dam, H. van (red.) (2002): Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren. Rapport 2002-01. STOWA, Utrecht. 103p. + CD-ROM.

Dam, H. van, A. Mertens & J. Sinkeldam (1994): A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28: 117-131.

Evers, C.H.M., A.J.M. van_den_Broek, R. Buskens, A. van_Leerdam & R.A.E Knoben (2007): Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA-rapport 2007-32b / RWS-WD-rapport 2007-019. STOWA, Utrecht. Rijkswaterstaat, Lelystad. 144p.

Hammer, O., D.A.T. Harper & P.D. Ryan (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9p.

Hoop, M.A.G.T. van den (1995): Literatuurstudie naar achtergrondgehalten van zware metalen en arseen in bodem, sediment, oppervlaktewater en grondwater. Rapport 719101019. RIVM, Bilthoven. 33p.

Kole, B.M. (2008): Waterkwaliteitsspoor gemeente Tholen: beschrijving knelpunten riooloverstorten en uitvoering “geen spijt maatregelen”. Rapport 167652. Grontmij, Middelburg. 15p.

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.

Moog, O. (red.) (1995): Fauna aquatica Austriaca. A comprehensive species inventory of Austrian aquatic organisms with ecological notes. Wasserwirtschafs-Kataster Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

Ng, J. (Ed.) (2001): Arsenic and arsenic compounds, 2nd ed.. Environmental Health Criteria 224. World Health Organization, Geneva. 247p.

NW4 (1998): Waterkader. Vierde nota waterhuishouding (regeringsbeslissing). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag. 162p.

Redfield, A.C. (1958): The biological control of chemical factors in the environment. American Scientist 46: 205-221.

Siegel, S. (1956): Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill, New York. 312p.

Sládeček, V. (1973): System of water quality from the biological point of view. Ergebnisse der Limnologie 7: 1-218.

Slooff, W., B.J.A. Haring, J.M. Hesse, J.A. Janus & R. Thomas (eds) (1990): Integrated criteria document arsenic. Rapport 710401004. RIVM, Bilthoven. 131p. + ann.

Spearman, C. (1904): The proof and measurement of association between two things. American Journal of Psychology 15: 72-101.

US-EPA (1987): Aquatic life criteria for zinc. Report EPA-440/5/-87-003. US Environmental Protection Agency, Washington. 200p.

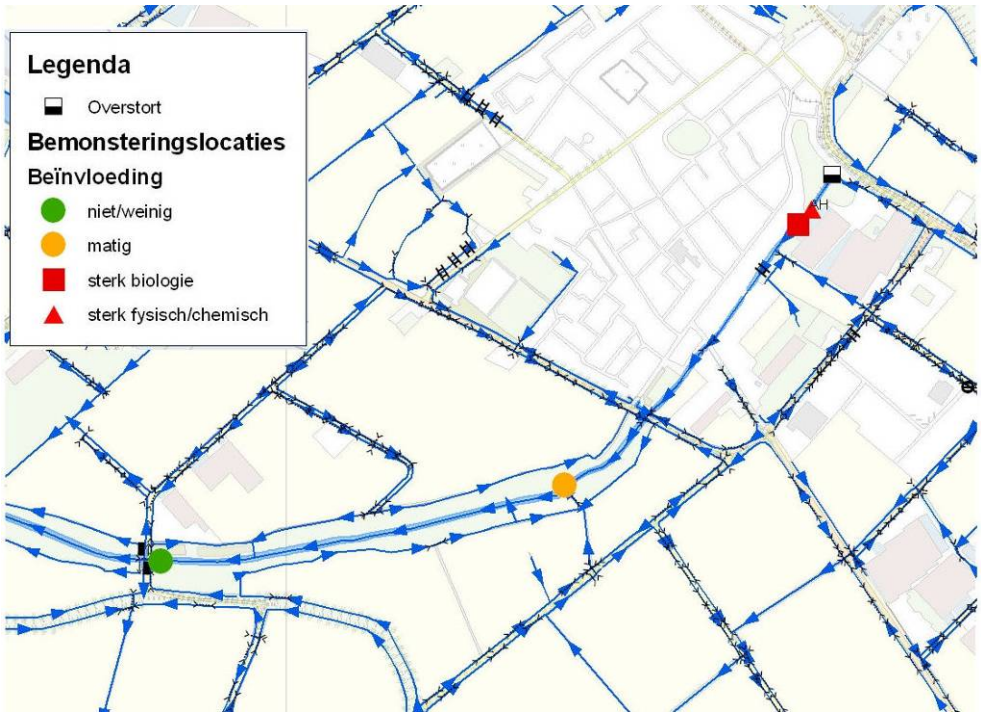
Bijlagen

Bijlage 1. Situering en nummering van de locaties

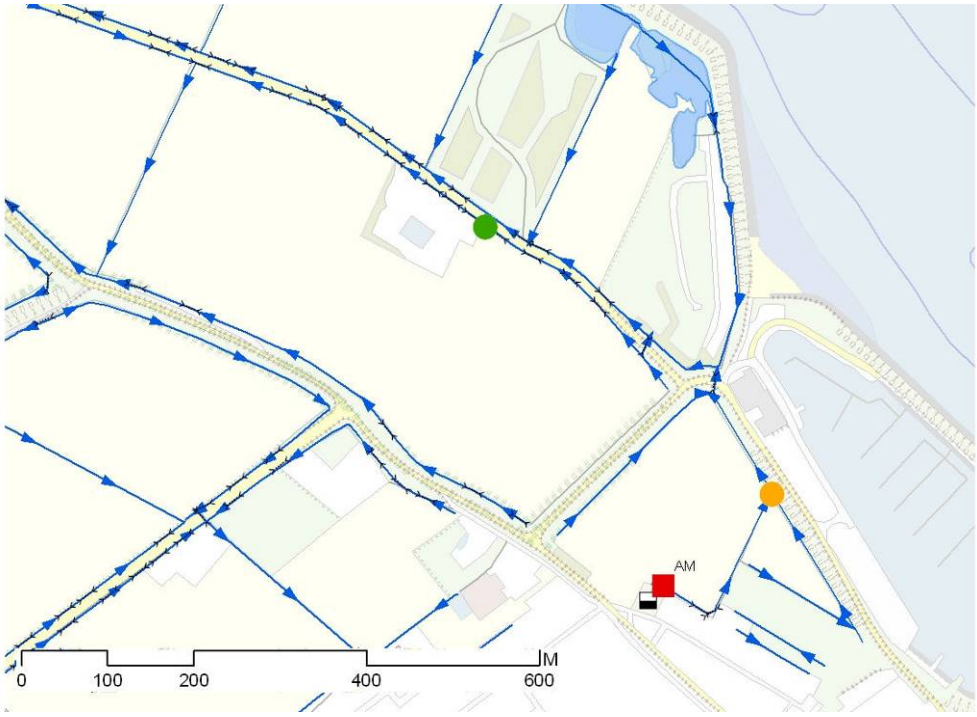
Naamgeving en situering van de onderzochte locaties. De X- en Y-coördinaten zijn in meters ten opzichte van het nulpunt van de Rijksdriehoekmeting. Afst. is de afstand tussen het biologische en fysisch-chemische bemonsteringspunt.

Overstort			Locatie	Beïnvloeding	Omschrijving locatie		Biologisch			Fysisch en chemisch			Afst.
naam 1	naam 2	nummer			1	2	Veldnr	X	Y	MP-nr	X	Y	(m)
Sint Annaland,	St Annaland,	6A023 /	AH1	sterk	Javadijk 4	watergang nabij o	4	66241	401827	9806	66271	401865	48
Hoenderweg	overstort ijsbaan	BBB	AH2	matig	Stooweg	watergang enkele	5	65675	401195	9849	65675	401195	0
		6A069	AH3	niet/weinig	Bosweg	watergang bij kru	6	64698	401012	9850	64698	401012	0
Sint Annaland,	St Annaland,	6B508	AM1	sterk	Bij molen	nabij overstort b	7	66024	402418	9851	66024	402418	0
Molendijk	Suzannaweg		AM2	matig	Dijk jachthaven	nabij dijk ter ho	8	66151	402524	9852	66151	402524	0
			AM3	niet/weinig	Nieuwlandseweg 3	wegsloot zuidelij	9	65818	402834	9853	65818	402834	0
Sint Maartensdijk,	St Maartensdijk,	4C033	MG1	sterk	Schakelweg 4	dijksloot noordel	16	65075	395937	9794	65352	396011	287
Goorhoekseweg	Schakelweg		MG2	matig	N. van Rijksweg	wegsloot noordeli	17	65838	396479	9858	65838	396479	0
			MG3	niet/weinig	Veerhoekseweg	watergang kruisen	18	65090	396892	9859	65090	396892	0
Sint Maartensdijk,	St Maartensdijk,	4A039	MM1	sterk	Anemoonstraat 4	sloot noordelijk	22	63865	396672	9790	63809	396655	59
Maartenshof	Maartenshof		MM2	matig	Dwarssl. Oudelandsew.	dwarssloot n.v. d	23	63640	397024	9862	63640	397024	0
			MM3	niet/weinig	N. van Maartenshof	sloot noordelijk	24	63942	396725	9863	63942	396725	0
Sint Maartensdijk,	St Maartensdijk,	4A117	MV1	sterk	Veerhoekseweg 4	wegsloot Veerhoek	19	64551	396614	9798	64571	396629	25
Veerhoekseweg	Veerhoekseweg		MV2	matig	NZ Oudelandseweg	wegsloot t-splits	20	64435	397279	9860	64435	397279	0
			MV3	niet/weinig	ZZ Veerhoekseweg	wegsloot zuidelij	21	64646	397368	9861	64646	397368	0
Sint Philipsland	Sint Philipsland	5D971	PH1	sterk	Oostdijk 4	sloot aan Oostdij	10	70463	404166	9810	70472	404133	34
			PH2	matig	Oostweg	sloot noordelijk	11	70354	404509	9854	70354	404509	0
			PH3	niet/weinig	Noordzijde N657	wegsloot noordeli	12	70651	404122	9855	70651	404122	0
Poortvliet	Poortvliet,	2A120	PO1	sterk	Paasdijkweg 4	wegsloot oostelij	13	68917	396197	9786	69107	395793	446
	Molenstraat		PO2	matig	Schapenweg 3 en 5	wegsloot zuidelij	14	69032	396363	9856	69032	396363	0
			PO3	niet/weinig	Tolweg (voorlopig)	wegsloot Tolweg,	15	68347	395706	9857	68347	395706	0
Stavenisse	Stavenisse, Pr	5D971	ST1	sterk	Pr. Bernhardstraat 4	bij overstort beb	1	59561	400745	9814	59514	400763	50
	Bernhardstraat		ST2	matig	Duiker Molenpad	sloot z. v. duike	2	59332	400949	9847	59332	400949	0
			ST3	niet/weinig	Duiker bij Groeneweg	sloot bij duiker	3	58655	400455	9848	58655	400455	0

Bijlage 2. Locatiekaartjes

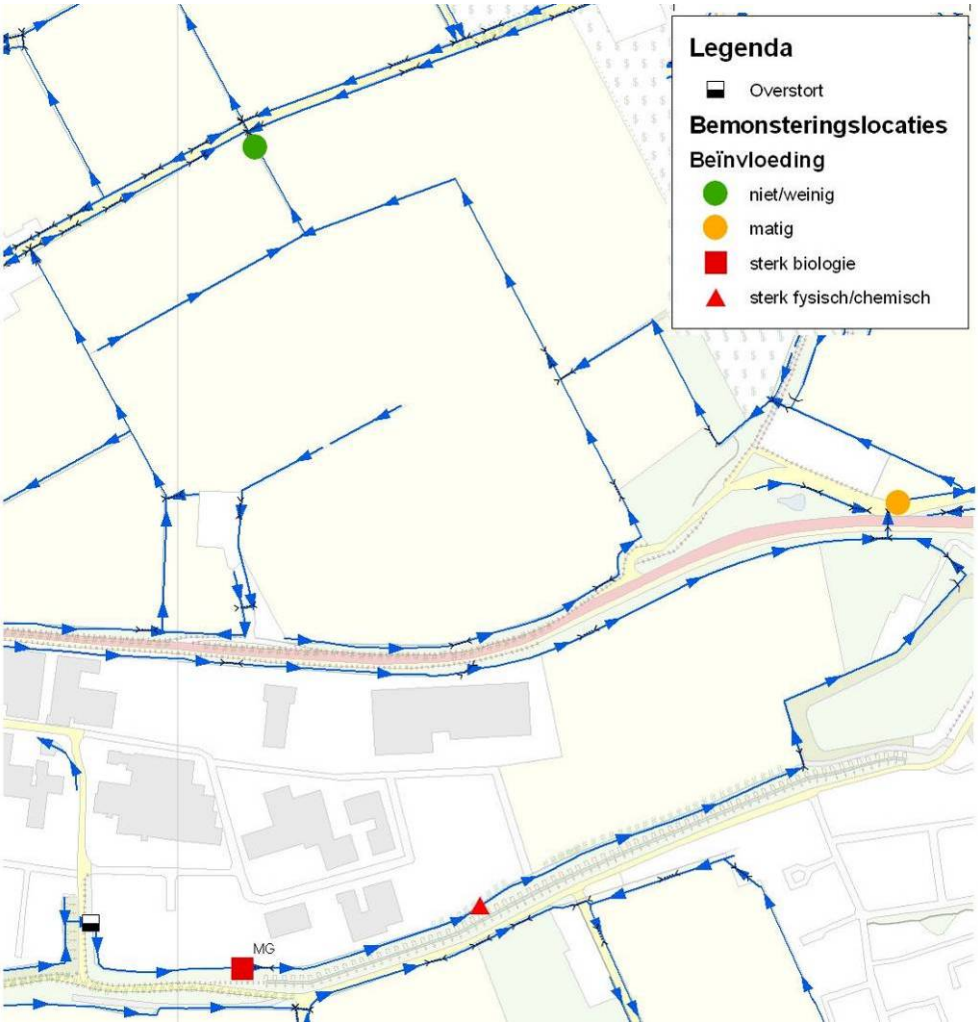


AH Sint Annaland, Hoenderweg (Javadijk)

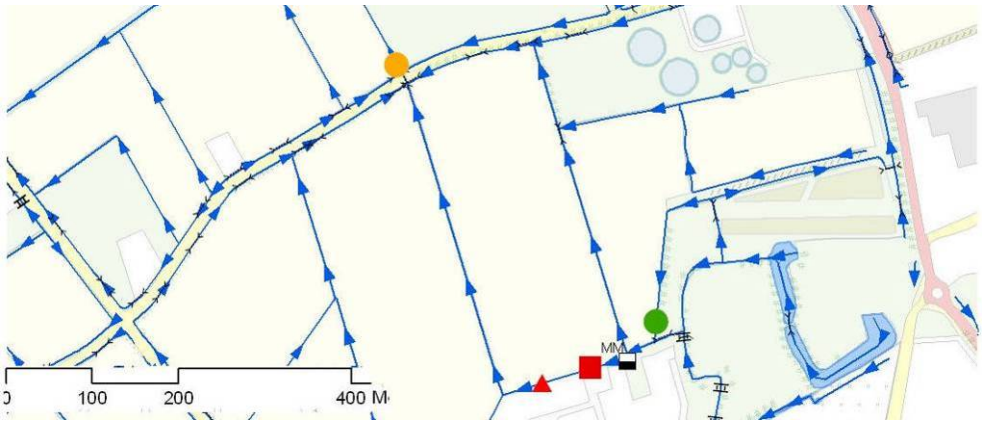


AM Sint Annaland, bij molen (Suzannaweg)

Alle kaartjes hebben dezelfde schaal.



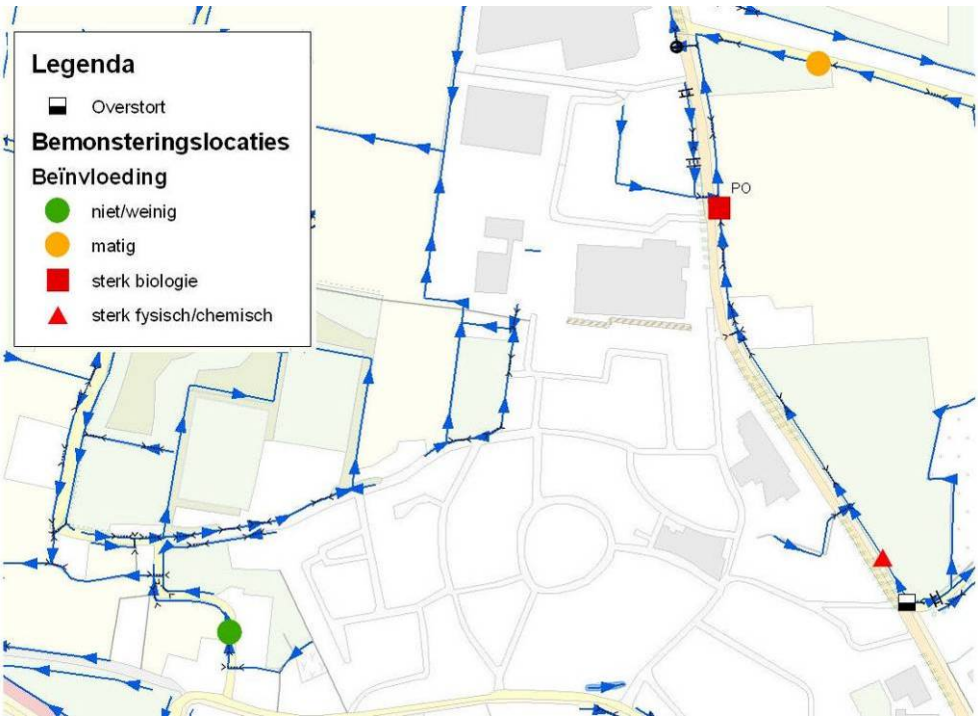
MG Sint Maartensdijk, Goorhoekseweg (Schakelweg)



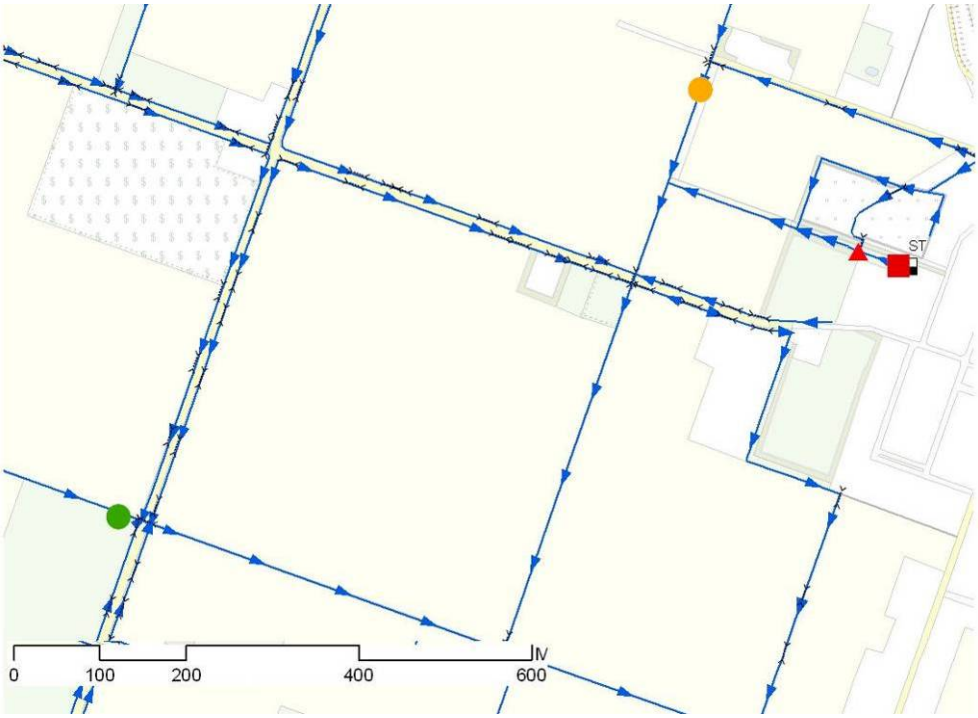
MM Sint Maartensdijk, Maartenshof (Anemoonstraat)

MV Sint Maartensdijk, Veerhoekseweg

PH Sint Philipsland



PO Poortvliet



ST Stavenisse

Bijlage 3. Veldbeschrijvingen locaties

Sint Annaland, Hoenderweg (Javadijk)

AH1

De Winkelzeesche Watergang eindigt hier. Voor 1953 was noordelijk van de monsterlocatie een suatiesluis, maar na de Ramp is de dijk verzwaard en is er hier geen gemaal voor in de plaats gekomen.

Volgens de kaart in Bijlage 2 zou het water van noordoost naar zuidwestmoeten stromen, maar op 13 juli stroomde het andersom. Dat komt omdat de watergang op de diepste plek in de omgeving ligt en er in de afgelopen dagen veel regenbuien zijn geweest (er is op de plek van de ijsbaan een waterberging gepland).

De locatie ligt aan de rand van verhard particulier terrein. Het talud was begroeid met heermoes, maar dit was finaal doodgespoten.

De watergang is 5 m breed en 0,4 m diep met een in het midden 0,5 m dikke sliblaag. Het water is matig troebel en licht bruingeel van kleur. Er zit wat schuim op het water, wat direct een vervuilde indruk geeft. De oevers zijn licht beschoeid. Er staan paaltjes ter versteviging van de oever, maar de beschoeiing is goeddeels versleten en heeft niet veel invloed op de oeverplanten, zo lijkt het.

Riet domineert een deel van de oevers. Langs het ijsbaantje is heen deels de belangrijkste oeverplant. Af en toe komt wat schedefonteinkruid langs drijven, een beetje bultkroos en wat darmwier.

Foto 1. AH1. Winkelzeesche Watergang, traject noordoostelijk van de overstort, ter hoogte van het (voormalige) ijsbaantje. Achter op de foto de dijk, waar voor de Ramp een suatiesluis in was. Nu loopt de watergang hier dood. Foto genomen in noordoostelijke richting op 13 juli 2010.

Foto 2. AH1. Winkelzeesche Watergang, traject zuidwestelijk vanaf de overstort, tevens monsterlocatie. Locatie ligt aan een particulier, verhard terrein. Foto genomen in zuidwestelijke richting op 13 juli 2010.

AH2

De Winkelzeesche Watergang is hier 10 m breed en in het midden 50 cm diep. Er ligt een baggerlaag, langs de oever 10 cm en in het midden 50 cm diep. Het water is kleurloos en matig troebel. Het water stroomt langzaam in noordoostelijke richting.

Er drijft een klein beetje schuim op het water, maar de algehele indruk is goed. De oevers zijn niet beschoeid.

Riet domineert het grootste deel van de oevers aan de noordwestoever. Er staat ook veel overjarig riet. De zuidoever is kaal en stevig begraasd. Hier en daar staat wat valse voszegge, smeerwortel en heen. Af en toe komt wat bultkroos en darmwier langs drijven. Er staat geen waterplanten.

Foto 3. AH3. Winkelzeesche Watergang, traject zuidwestelijk van de Stoofweg. Foto genomen in noordoostelijke richting op 13 juli 2010.

Foto 4. AH3. Winkelzeesche Watergang, traject ter hoogte van de Bosweg. Foto genomen in noordoostelijke richting op 13 juli 2010.

AH3

Noordelijk van de monsterlocatie zijn hoog opgaande wilgen. Hier lag vroeger een vuilnisbelt.

De watergang is 10 m breed en in het midden 1,2 m diep. Er ligt een baggerlaag, langs de oever 10 cm en in het midden 30 cm diep. Het water is kleurloos en matig troebel. Het water stroomt langzaam in zuidwestelijke richting, de andere richting dus, dan het voorgaande punt (!).

Het water ziet er schoon uit (geen schuim). De oevers zijn niet beschoeid, er zijn onder water ook geen resten van beschoeiing te vinden.

Riet domineert de oevers. Hogerop is wat harig wilgenroosje en brandnetel te vinden. Er komt geen kroos, darmwier of fonteinkruid langsdrijven. Er staat geen waterplanten.

Er zijn enorme aantallen van de tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus*) te vinden.

Sint Annaland, bij molen (Suzannaweg)

AM1

Het slootje is slechts een halve meter breed en in het midden 10 cm diep. Er ligt een 5-10 cm dikke baggerlaag. Het water is nagenoeg kleurloos en helder; het ziet er fris en schoon uit. De oevers zijn niet beschoeid.

Riet domineert de oevers, groeit ook midden in het slootje en daardoor is van bovenaf geen water te zien. Het water staat vermoedelijk wat lager dan eerder in het seizoen. Op de droogvallende oevers is hier en daar wat blaartrekkende boterbloem te vinden. Er staan geen waterplanten.

Er zijn veel kevers en slakken te vinden.

Foto 5. AM1. Foto genomen vanaf overstortlocatie, in noordelijke richting op 13 juli 2010.

Foto 6. AM2. Foto genomen vanaf de dijk langs het jachthaventje, in zuidelijke richting op 13 juli 2010.

AM2

Het slootje is een meter breed en in het midden 30 cm diep. Er ligt een 10-15 cm dikke baggerlaag. Het water is matig troebel. Het is sterk bruingeel gekleurd en er drijft schuim op het water; daardoor wekt het een vieze indruk. De oevers zijn niet beschoeid.

Riet domineert de oevers, groeit ook midden in het slootje en daardoor is van bovenaf geen water te zien. Er staan geen waterplanten.

Er zijn veel vlokreeften en grote aantallen steekmuggen (!) te vinden en er is een brakwatersteurgarnaal aangetroffen.

AM3

Het slootje is een meter breed en in het midden 10 cm diep. Er ligt een 5-15 cm dikke baggerlaag. Het water is matig troebel. Het is licht bruingeel gekleurd en er drijft schuim op het water. Op het water drijft rottend materiaal van onduidelijke oorsprong. Op de kale waterbodem zijn hier en daar paars-roze plakkaten te vinden: purperen zwavelbacteriën. Dit zijn fotosynthetische bacteriën, die slechts in zuurstofloos milieu gedijen en zwavel in plaats van zuurstof als elektronendonor gebruiken. De baggerlaag is niet zo dik, maar stinkt zeer krachtig naar zwavelwaterstof. Het waterpeil is kennelijk wat gezakt (ingedikt?). Door de het ondiepe water kon riet nauwelijks meer bemonsterd worden op macrofauna. De algehele indruk is door dit al bijzonder slecht. De oevers zijn niet beschoeid.

Riet domineert de oevers, groeit ook midden in het slootje en daardoor is van bovenaf geen water te zien. Er staan geen waterplanten.

Er zijn veel vlokreeften en waterkevers. In het bodemmonster zijn alleen de brakwatersoorten *Chironomus aprilinus, C. Salinarius* en *Gammarus duebeni* aangetroffen.

Sint Maartensdijk, Goorhoekseweg (Schakelweg)

MG1

De bemonsterde locatie ligt langs een bedrijventerrein in de bebouwde kom van Sint Maartensdijk, ten noorden van de Gorishoeksedijk. Het betreft een dijksloot (teensloot?) aan de noordkant van de dijk. De overstort ligt iets westelijk van de locatie.

Foto 7. AM3. Foto genomen, in westelijke richting op 13 juli 2010.

Foto 8. AM3. Het slootinterieur.

Foto 9. AM3. Meer detail van de purperen zwavelbacteriën.

Het slootje is 2 m breed, maar er slechts 15 cm water. Het water is zeer licht bruingeel van kleur (zoals wel op meer sterk beïnvloede locaties is het water licht van kleur of bijna kleurloos!).

De waterloop is goeddeels opgevuld met een baggerlaag, die wel een halve meter dik is. De oevers zijn grotendeels met riet begroeid, voor een belangrijk deel met overjarig riet; in de baggerlaag is dan ook veel afgestorven rietmateriaal te vinden. De baggerlaag riekt sterk.

Behalve riet staat er nauwelijks een andere plant in de oever. Er zijn alleen enkele planten van goudzuring aangetroffen en hoger op het talud staat ook brandnetel. Op het water drijft wat bultkroos.

Een oevermonster van de macrofauna was lastig te nemen. Toch werden hierin allerlei beesten gevonden. Slakken waren het talrijkst: er werden zo'n 1000 *Physella acuta* gevonden. Waterkevers zijn

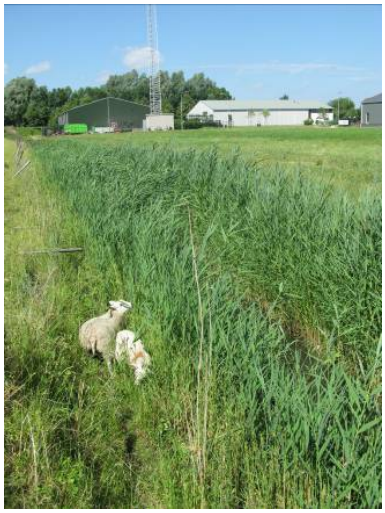


Foto 10. MG1. Dijksloot noordelijk langs Gorishoeksedijk. Foto genomen in westelijke richting op 14 juli 2010.

Foto 11. MG2. Wegsloot noordelijk langs provinciale weg. Foto genomen in westelijke richting op 19 juli 2010.

het meest divers: onder de 12 aangetroffen soorten zijn *Hydrovatus cuspidatus* en *Hydroporus planus*. In de bodem zitten verschillende soorten *Chironomus* en ook is *Paratanytarsus tenellulus* aangetroffen.

De algehele indruk is matig/verwaarloosd.

MG2

De bemonsterde locatie ligt langs de Provinciale weg, net ten westen van de rotonde noordelijk van Scherpenisse. Bemonsterd is de sloot, vlak 'voor' deze via een duiker onder de provinciale weg zijn loop vervolgt.

De sloot is 1,5 m breed maar voert slechts 10 cm water. Het waterpeil is recent duidelijk gedaald, aangezien er kroos op de drooggevallen oever ligt. De recente daling bedraagt 15 cm. Dit is wel opmerkelijk, aangezien zo'n daling niet op de andere locaties werd vastgesteld. De aanwezige baggerlaag is slechts 20 cm dik, en is kennelijk wat ingedikt.

Het water is, voor zover vast te stellen, helder en nagenoeg kleurloos.

Het slootje is vanaf de weg erlangs niet zichtbaar, doordat het riet over de hele sloot heen hangt. Het benaderen van het water is zonder worsteling met het riet niet mogelijk. Een oevermonster van de macrofauna kon nauwelijks worden genomen. Hierbij is onvermijdelijk ook veel bodemmateriaal (bagger dus) verzameld.

Er kon in het veld weinig levends worden gezien. Een waterschorpioen was aanwezig. De algehele indruk is matig/verwaarloosd.

MG3

De bemonsterde locatie ligt in de watergang die de Veerhoekseweg kruist. Onderzocht is het traject oostelijk van de regelbare stuw (klepstuw).

De watergang is 3 m breed doch slechts 30 cm diep. Het water is donker bruingeel en troebel; het zicht bedraagt 20 cm. Er ligt een baggerlaag die langs de rand 20 en in het midden 40 cm dik is.

De waterloop is grotendeels doorgroeid met schedefonteinkruid, wat grotendeels ondergedoken blijft, maar wat plaatselijk ook drijvende velden vormt. Op het water drijft een beetje bultkroos en wat darmwier.

De oevervegetatie is over het grootste deel van het onderzochte traject slecht ontwikkeld. Er zijn overhangende grassen langs de oever. Tussen de weg en de stuw staat wel een flinke bos hoogopgaand riet.

Er is veel fauna aanwezig. Duikerwantsen en bootsmannetjes (*Notonecta viridis*) zijn talrijk en er zijn veel vlokreeften en brakwatersteurgarnalen aanwezig. Het is bovendien een van de weinige locaties waar watermijten gevonden worden. Er zijn ook veel stekelbaarsjes aanwezig, zowel 3- als 10-doorns. Over het water vliegt een kleine roodoogjuffer (*Erythromma viridulum*).

De algehele indruk is redelijk.

De dimensies zijn al met al nogal verschillend van die van beide voorgaande locaties MG1 en MG2 en hoogstwaarschijnlijk is deze locatie ook nogal brak, vooral vergeleken met de sterk beïnvloede locatie MG1

Sint Maartensdijk, Maartenshof (Anemoonstraat)

MM1

De locatie heeft een comfortabele parkeergelegenheid westelijk van de Maartenshof in Smerdiek.

Het slootje, waar ter plekke de overstort op uitkomt, is een halve meter breed en voert zo'n 10 cm water. Het water is helder en nagenoeg kleurloos. Hieronder ligt een 25 cm dikke baggerlaag van fijn, zwart slib.

Foto 12. MG3. Sloot kruisend de Veerhoekseweg. Foto genomen in zuidoostelijke richting op 14 juli 2010.

Foto 13. MM1. Foto genomen in westelijke richting op 14 juli 2010.

De sloot wordt hier bedekt door 100 % bultkroos; hier en daar drijft een beetje darmwier. Riet is de dominante opgaande plant. Er staat oostelijk van het monsterpunt ook wat heen en mannagras. Er zijn veel slakken aanwezig.

De geringe diepte doet vermoeden dat het slootje ook wel droogvalt; daar wijst het kroos niet direct op, al kan dat ook wel tegen periodes van droogval.

De algehele indruk is ‘doorsneeslootje’ (niet: slecht).

MM2

De bemonsterde locatie ligt in de sloot kruisend de Oudelandseweg, noordelijk van deze weg.

De sloot is 2,5 m breed en voert 30 cm water. Dit water is donker bruingeel van kleur en matig troebel; het zicht bedraagt 25 cm. Er drijft geen schuim. Op het traject tussen deze en de overstortlocatie MM1 drijft wel veel schuim!. Er ligt zo’n 30 cm fijne, zwarte bagger in de sloot.

De oevers zijn hoogopgaand begroeid met riet. Er staan geen waterplanten, er drijft ook geen kroos, darmwier of draadwier.

De algehele indruk is ‘doorsneeslootje’ (niet: slecht).

MM3

De locatie ligt ongeveer 100 m van de overstortlocatie MM1, noordelijk van het Maartenshof aan de rand van het dorp. Noordelijk van het voetpad is een vaste stuw; daar voorbij (noordelijk ervan) is het onderzochte sloottraject.

Het slootje is 1,5 m breed en voert 25 cm water. Dit water is zeer troebel en groenig. Hieronder ligt een 40 cm dikke baggerlaag. Het talud is recent gemaaid. Het maaisel ligt nog op de oever, maar ook in het water is veel maaisel terechtgekomen. Er drijven ook de elders geziene ondefinieerbare donkergroene vlokken in het water.

De algehele indruk is slecht.

Foto 14. MM2. Dezelfde sloot, een paar 100 m noordelijk, gezien vanaf de Oudelandseweg in ZZO richting op 14 juli 2010. Linksachter: de kerktoren van Smerdiek.

Foto 15. MM2. Zelfde slootje op 19 juli 2010. Veel meer schuim.

Foto 16. MM2. Dezelfde sloot, gezien in noordelijke richting vanaf de Oudelandseweg. Hier is ook bemonsterd. Foto 19 juli 2010.

Foto 17. MM3, gezien in noordelijke richting vanaf de Maartenshof. Foto 19 juli 2010.

Sint Maartensdijk, Veerhoekseweg

MV1

De bemonsterde locatie ligt in wegsloot oostelijk langs de Veerhoekseweg, iets ten noorden van de overstortlocatie en de hiervan noordelijk gelegen Bleekveldweg. Dit is vlak ten noorden van de bebouwde kom van Smerdiek.

De sloot is 1,5 m breed en voert zo'n 20 cm water. Dit water is sterk troebel; het zicht is zo'n 5 cm. Het water is donker bruingeel van kleur. Op het water drijft een beetje schuim, al stelt dat niet veel voor.

Er ligt een 30 cm dikke baggerlaag. Net noordelijk van de overstort (herkenbaar aan het hier betonnen talud met ijzeren rek) liggen hier en daar bakstenen in het water.

De oevervegetatie is matig ontwikkeld. De opvallendste oeverplant is zulte en in het water zijn matten met donkergroen draadwier aanwezig (cf. *Vaucheria*). De bedekking wordt geschat op 50 %. Het draadwier vormt, samen met darmwier, ook flab; de bedekking daarvan is op 20 % te schatten. Er is geen kroos.

Er zijn extreme aantallen duikerwantsen aanwezig. Verder zijn opvallend veel kevers aanwezig, vooral cf. *Helochares*.

De algehele indruk is slecht (vies slootje).

Foto 18.1 MV1. Op de foto de overstort. Donkergroene vegetatie langs de slootrand: zulte. Achtergrond: uienschuur. Te bemonsteren locatie tussen de overstort en de uienschuur. Foto genomen in noordoostelijke richting op 14 juli 2010.

Foto 19. MV1. Detail van de oevervegetatie: zulte. Foto 19 juli 2010.

MV2

De bemonsterde locatie ligt in wegsloot westelijk langs de Oudelandseweg, ter hoogte van een westelijk lopende dwarssloot (‘sloten t-splitsing’).

De sloot is 2 m breed en voert zo’n 20 cm water. Dit water is troebel en donker bruingeel van kleur. Op het water drijft schuim, kroos, flab noch darmwier. Er ligt een 30 cm dikke baggerlaag. Deze is zwart en zeer fijn, en ruikt naar zwavelwaterstof, maar niet overdadig.

De oevervegetatie bestaat aan de wegkant uit hoogopgaand riet. De westoever van het slootje heeft minder riet; daar staat grassen, die ook over de slootrand hangen. Er zijn veel wantsen aanwezig, en enkele driedoornige stekelbaarsjes.

De algehele indruk is die van een doorsneeslootje.

MV3

De bemonsterde locatie ligt in wegsloot oostelijk langs de Oudelandseweg, iets noordoostelijk van het vorige punt (MV2).

De sloot is 1,5 m breed en voert zo’n 20 cm water. Dit water is troebel en donker bruingeel van kleur. Op het water drijft schuim, kroos, flab noch darmwier. Wel drijven er ondefinieerbare, donkergroene vlokken op het water (afgestorven materiaal, diatomeeën?). Er ligt een 30 cm dikke baggerlaag. Deze is zwart en zeer fijn, en ruikt zeer krachtig naar zwavelwaterstof.

De oevervegetatie bestaat uit hoogopgaand riet. Er zijn enorme aantallen duikerwantsen aanwezig, en enkele driedoornige stekelbaarsjes.

De algehele indruk is matig tot slecht.

Foto 20. MV2. Wegsloot langs de noordkant van de Oudelandseweg noordelijk van Smerdiek. Foto genomen in noord-noordoostelijke richting op 14 juli 2010.

Foto 21. MV3. Wegsloot langs de zuidkant van de Oudelandseweg noordelijk van Smerdiek. Foto genomen in zuidwestelijke richting op 19 juli 2010.

Sint Philipsland

PH1

Het slootje ligt westelijk van het kerkhof in Sint Philipsland. Het is 1 m breed en maximaal 15 cm diep.

Op de bodem ligt een tot 30 cm dikke baggerlaag, die bestaat uit zeer fijn, pikzwart slib wat sterk naar zwavelwaterstof ruikt. Er is ook veel blad in het slib. Het water is helder.

Het wateroppervlak is volledig bedekt door een dek van bultkroos. De oevers zijn zeer steil en er is weinig andere oevervegetatie dan riet. Riet domineert een deel van het slootje, maar staat niet overal; een groot deel van de taluds is ruig begroeid, vooral met brandnetel. Hier en daar staat valse voszegge langs de slootrand.

Er zijn zeer veel slakken in het slootje.

Foto 22. PH1. Wegsloot westelijk langs kerkhof, bebouwde kom, “sterk beïnvloed”. Foto genomen in zuidoostelijk richting op 18 juli 2010.

PH3

Het slootje ligt noordelijk van Sint Philipsland, langs de oostkant van de Oostdijk. Het is 1,5 m breed en maximaal 30 cm diep, met een sliblaag tot 20 cm dik. De bagger bestaat uit zeer fijn, pikzwart slib wat behoorlijk naar zwavelwaterstof ruikt. Het water is helder.

Het wateroppervlak is ongeveer voor de helft bedekt met bultkroos. De oevers zijn zeer steil en volledig met riet begroeid. Dit groeit ook in de sloot en van bovenaf gezien is het water niet zichtbaar. Hier en daar staat valse voszegge langs de slootrand. In het steile talud staat ook wat brandnetel.

Er zijn zeer veel slakken in het slootje. Ook is een juveniele waterschorpioen, veel roodpootwaterkevertjes *Hydrobius fuscipes* en tiendoornig stekelbaarsje aanwezig.

PH3

Het slootje ligt aan de noordkant van Sint Philipsland, noordelijk langs de rijksweg. Het is 0,75 m breed en maximaal 10 cm diep, met een sliblaag van 15-20 cm dik. De bagger bestaat uit zeer fijn, pikzwart slib wat behoorlijk naar zwavelwaterstof ruikt. Er ligt ook blad in en takjes. Het water is helder.

De waterloop is grotendeels doorgroeid met grof hoornblad. Verder is hier en daar veel darmwier in het slootje. De oevers zijn zeer steil en nogal ruig begroeid, met ruigtekruiden als brandnetel en kleefkruid. Riet staat aan de oostkant van het monsterpunt. Hier en daar staat valse voszegge langs de slootrand.

Er zijn zeer veel slakken in het slootje en vlokreeften. Deze bleken vooral talrijk in het darmwier te zitten. Er zijn schaatsenrijders, een vijverloper maar wonderlijk genoeg ook een beekloper *Velia caprai* aanwezig. Het betreft een ongevleugeld individu.

Foto 23. PH2. Dijksloot oostelijk langs de Oostdijk. Foto genomen in zuidoostelijk richting op 18 juli 2010.

Foto 24. PH2. Slootinterieur op 18 juli 2010.

Foto 25 PH3. Dijksloot langs provinciale weg, richting noordoost op 18 juli 2010.

Poortvliet

PO1

De bemonsterde locatie ligt in de sloot ter hoogte van de toegangsweg naar Budelpack aan de Paasdijkweg. Dat is ligt enige honderden meters noordelijk van de overstort (de overstort ligt aan de Paasdijkweg bij het begin van de Hogeweg).

De sloot was op 14 juli 2010 juist gemaaid. Op het water lag schuim, en mogelijk pollen, wat een vieze indruk wekte.

Het slootje is 1,5 m breed met steile taluds en er staat zo'n 25 cm water. Er ligt een sliblaag van 25 cm. De sliblaag bestaat uit fijn, pekzwart slib, wat zeer krachtig naar zwavelwaterstof ruikt. Het water is troebel, bruingeel, met een doorzicht van 20 cm. Er ligt veel schuim op het water (nog meer dan op 13

juli 2010, toen een verkennend veldbezoek werd gebracht). Recent zijn de taluds gemaaid, waarbij veel maaisel in het water terecht is gekomen. Het maaisel ligt op het talud, op en in het water. Verder is wat zwerfvuil aanwezig. Schuim, maaisel en zwerfvuil maken dat het slootje er vies uitziet.

Doordat gemaaid is kon niet goed worden vastgesteld hoe de oevervegetatie was. Vermoedelijk was deze slecht ontwikkeld en bestaat het maaisel grotendeels uit glanshaver. Op het water drijft bultkroos, zo'n 10% wordt hierdoor bedekt.

Ondanks de vieze indruk is er leven in het slootje. Er zijn vooral vlokreeften en 10-doornige stekelbaarsjes aanwezig. In het bodemmonster: *Gammarus duebeni*, *Chironomus aprilinus* en *C. salinarius*.

Foto 26. PO1. Traject enige honderden meters ten noorden van de overstort. Foto genomen in noordelijke richting op 14 juli 2010.

Foto 27 . PO2. Wegsloot zuidelijk langs Schapenweg. Foto genomen in oostelijke richting op 14 juli 2010.

Foto 28 . PO3. Wegsloot noordelijk langs Tolweg, bebouwde kom. Foto genomen in noordwestelijke richting op 19 juli 2010.

PO2

De bemonsterde locatie ligt in de wegsloot zuidelijk langs de Schapenweg.

Het slootje is 1 m breed met steile taluds. Er staat slechts zo'n 15 cm water. Het water is donker bruingeel. Het water is troebel, bruingeel, met een doorzicht van 20 cm. Er ligt tamelijk veel schuim op het water (meer dan op 14 juli 2010, toen een verkennend veldbezoek werd gebracht). Er ligt een sliblaag van 30 cm. De sliblaag bestaat uit fijn, pekzwart slib, wat echter niet bijzonder sterk ruikt.

Recent zijn de taluds gemaaid, waarbij op dit gedeelte echter niet zoveel veel maaisel in het water terecht is gekomen. Het maaisel ligt wel nog op het talud. Het slootje ziet er door het schuim nogal vies uit.

De oevervegetatie is hier slecht ontwikkeld (iets oostelijk van het monsterpunt staat wel riet). Er is nauwelijks kroos aanwezig. Wel is een flinke pluk draadwier (cf. *Vaucheria* sp.) aangetroffen.

Doordat gemaaid is kon niet goed worden vastgesteld hoe de oevervegetatie was. Vermoedelijk was deze slecht ontwikkeld en bestaat het maaisel grotendeels uit glanshaver.

Ondanks de vieze indruk is er veel leven in het slootje. In de bodem zijn zeer veel rode muggenlarven Chironomus sp. aanwezig. Er zijn ook veel vlokreeften en kevers (*Hydrobius fuscipes*, *Rhantus*, *Enochrus* en *Haliplus* aanwezig. en 10-doornige stekelbaarsjes aanwezig. Deze dieren zitten vooral verscholen in de over de oever hangende grassen. De algehele indruk is matig, maar wat beter dan die van PO1.

PO3

De bemonsterde locatie ligt in de bebouwde kom van Poortvliet, aan de Tolweg. Het betreft het weg-slootje aan de noordkant van de weg.

Het slootje is smal, nauwelijks een meter breed. Er staat zo'n 20 cm water. Het water is troebel en bruingeel. Er drijft wat schuim op het water. Onder de waterlaag ligt een 30 cm dikke baggerlaag. De berm en taluds zijn recent gemaaid. Hierbij is maaisel op het talud blijven liggen en is ook veel maaisel in het water geraakt. De bagger is pekzwart met zwavelwaterstof en dit geheel ruikt zeer krachtig.

De oevervegetatie was vermoedelijk slecht ontwikkeld. Op het water drijft kroos. Het onderzochte sloottraject is er voor zo'n 20 % mee bedekt. Het betreft alweer bultkroos. Er staan geen waterplanten of draad- of darmwier. De algehele indruk is 'matig of doorsnee', wat beter dus, dan de andere twee locaties in Poortvliet.

Stavenisse

ST1

Het slootje is 4 m breed en heeft steile taluds (normprofiel). Het water is maximaal 40 cm diep met daaronder een 30 cm dikke, pikzwarte baggerlaag. Het water is helder en nagenoeg kleurloos. Op 29 juli 2010 was het geleidend vermogen 924 µS/cm.

Riet domineert de oevers en groeit ook een stukje in het water. Van bovenaf bezien is de waterloop volledig met riet bedekt. Wat 'stroomafwaarts' van de monsterlocatie, zo'n 150 westelijk vanaf de overstort, is een deel zonder riet; verderop staat weer wel veel riet. Op het monsterpunt wordt het wateroppervlak volledig bedekt door een dichte kroosmat, die uitsluitend uit bultkroos bestaat.

Foto 29. ST1. Ter hoogte van de overstort in de bebouwde kom, nabij de kerk. Foto genomen in westelijke richting op 13 juli 2010.

Foto 30 . ST2. Sloot zuidelijk van de duiker in het Molenpad, westelijk van het dorp. Foto genomen in zuidelijke richting op 13 juli 2010.

Foto 31. ST3. Sloot kruisend de Groenweg, westelijk van het dorp. Foto genomen in westelijke richting op 13 juli 2010.

Er zijn onder andere veel kevers gezien, waaronder de gewone snelzwemmer *Agabus bipustulatus*. Hoewel het oevermonster is genomen zonder teveel de bodem te beroeren zijn toch grote aantallen

borstelwormen verzameld, vooral *Lumbriculus variegatus*. Ook is de soort *Aulophorus furcatus* gevonden (Figuur 3). Verder is een tiendoornig stekelbaarsje gevangen.

ST2

Het slootje is 2,5 m breed en heeft steile taluds (normprofiel). Het water is maximaal 40 cm diep met daaronder slechts een 5 cm dikke, pikzwarte baggerlaag. Het water is helder en nagenoeg kleurloos.

Riet domineert een deel van de oevers en groeit ook in het water. Van bovenaf bezien is de waterloop op die plekken volledig met riet bedekt. Bij de duiker staat echter geen riet. Op het monsterpunt is de waterkolom volledig doorgroeid door tenger fonteinkruid. Kroos bedekt 20% van de waterloop, maar slechts in ijle bedekking (vermoedelijk is het bultkroos; of het is platte versie van bultkroos, of toch klein kroos, maar bultkroos is ecologisch waarschijnlijker). Er is een klein beetje darmwier te vinden. Locaal staat wat heen en valse voszegge.

In het monster zijn duizenden slakken aangetroffen, vooral *Radix* sp. en *Physella acuta*. Een soort die duidt op brakke invloed is de brakwatervlokreeft *Gammarus duebeni*.

Een opmerkelijke vondst betreft de dansmug *Parachironomus mauricii*, een dansmuglarve, die op poelslakachtigen parasiteert. In planten mineert de mug *Glyptotendipes cauliginellus*.

Er zijn tientallen tiendoornige stekelbaarsjes gezien en in het riet zong een kleine karekiet.

ST3

De sloot is 3 m breed en heeft steile taluds (normprofiel). Het water is maximaal 30 cm met daaronder een 20 cm dikke, pikzwarte baggerlaag. Het water is matig troebel en licht groengeel van kleur.

Riet domineert een deel van de oevers en groeit ook in het water. Van bovenaf bezien is de waterloop volledig met riet bedekt. In het water staat hier en daar wat schedefonteinkruid. Op het water drijft een beetje kroos (vermoedelijk is het bultkroos; of het is platte versie van bultkroos, of toch klein kroos, maar bultkroos is ecologisch waarschijnlijker). Er is een klein beetje darmwier te vinden. Locaal staat wat smeerwortel en valse voszegge. In het veld zijn onder andere verschillende driedoornige en tiendoornige stekelbaarsjes gezien. In het riet zong nog een kleine karekiet.

Er zijn veel dansmuggen aangetroffen. De soort *Glyptotendipes cauliginellus* (voorheen bekend als *G. gripekoveni*) was de talrijkste soort.

Bijlage 4 Samenvatting hydromorfologie en waterplanten

Deze tabel is een samenvatting van de belangrijkste gegevens over hydromorfologie en enkele waterplanten tijdens het veldonderzoek in juli 2010. Verder is het laatste jaar aangegeven dat er gebaggerd is, volgens gegevens van Waterschap Zeeuwse Eilanden.

Profiel: norm = steile taluds (normprofiel)
Beschoeiing: + = hout, - = afwezig
Kleur slib: zw = zwart
Stroming: + = langzame stroming, - = geen stroming
Helderheid: 1 = troebel, 2 = matig troebel, 3 = helder
Kleur: br = bruin, g = geel, gr = groen, l = licht, s = sterk, - = kleurloos
Onderwaterplanten: - = afwezig, ± = weinig, + = veel
Kroos: - = afwezig (er zijn waarschijnlijk geen andere kroossoorten dan bultkroos)

Locatie	gebaggerd	profiel	beschoeiing	breedte (m)	diepte (dm)	slibdikte (dm)	kleur slib	stroming	helderheid	kleur water	onderwaterplanten	bultkroos %	opmerkingen
AH1	2009	steil	+	5	4	5	zw	+	2	brg	-	-	onkruid rand parkeerpl. recent doodgespoten
AH2	2009	steil	-	10	5	3	zw	+	2	-	-	-	
AH3	2009	flauw	-	10	12	1-3	zw	+	2	-	-	-	
AM1	2009	steil	-	0,5	1,5	0,5-1	zw	-	3	lbrg	-	-	ziet er schoon uit
AM2	2009	steil	-	1	3	1-1,5	zw	-	2	sbrg	-	-	schuim op water
AM3	2009	norm	-	1	1	0,5-1,5	zw	-	2	lbrg	-	-	drijfl. rottend org. mat., purperen zwavelbact.
MG1	2010?	steil	-	2	2	5	zw	-	2	lbrg	-	-	veel afgestorven riet in dikke baggerlaag
MG2	2010?	norm	-	1,5	1	2	zw	-	2	-	-	-	zr veel zwaar overh. riet, nauwel. te bemonst.
MG3	2010?	norm	+	3	3	4	zw	-	1	brg	+	-	veel Schedefonteinkruid
	2010?												
MM1	2010?	norm	-	0,5	1	2,5	zw	-	3	-	-	100	
MM2	2010?	norm	-	2,5	3	3	zw	-	2	brg	-	-	
MM3	2010?	norm	-	1,5	2,5	4	zw	-	1	gr	-	-	vies: maaisel, schuim
	2010?												
MV1	2010?	norm	-	1,5	2,5	3	zw	-	1	brg	+	-	Zulte langs oever, veel *Vaucheria*
MV2	2010?	norm	-	2	2	3	zw	-	2	sbrg	-	-	
MV3	2010?	norm	-	1,5	2	3	zw	-	1	sbrg	-	-	krachtige H_2S-geur, ondefin. vlokken aan opp.
PH1	2007	zr st.	-	1	1,5	3	zw	-	2	-	-	100	zr dikke lg krachtig stinkende bagger, veel blad
PH2	2007	norm	-	1,5	3	2	zw	-	3	-	-	50	
PH3	2007	zr st.	-	0,75	1	2	zw	-	3	brg	+	-	veel Gedoornd hoornblad
PO1	2004	norm	-	1,5	2,5	2,5	zw	-	1	brg	-	50	pas gemaaid, water vol maaisel
PO2	2004	norm	-	1	1,5	3	zw	-	1	brg	-	-	veel schuim, *Vaucheria*
PO3	2006	norm	-	1	2	3	zw	-	1	sbrg	-	20	beetje schuim, maaisel in 't water
ST1	2008	norm	-	4	4	3	pikzw	-	3	-	-	100	
ST2	2008	norm	-	2,5	4	0,5	zw	-	3	-	+	-	veel Tenger fonteinkruid
ST3	2008	norm	-	3	3	2	zw	-	2	lgrg	±	-	beetje Tenger fonteinkruid

Bijlage 5. Ecologische indelingen kiezelwieren

R	1	acidobiont	optimaal bij pH < 5,5
pH	2	acidofiel	voornamelijk bij pH < 7
	3	circumneutraal	voornamelijk bij pH ~ 7
	4	alkalifiel	voornamelijk bij pH > 7
	5	alkalibiont	uitsluitend bij pH > 7
	6	indifferent	geen duidelijk pH-optimum

			Cl^- (mg/l)	Saliniteit (‰)
H				
Zoutgehalte				
	1	Z zoet	< 100	< 0,2
	2	ZB zoet-brak	< 500	< 0,9
	3	BZ brak-zoet	500 - 1000	0,9 - 1,8
	4	B brak	1000 – 5000	1,8 – 9,0
	5	BM brak-marien	5000 – 10000	9,0 – 18,0
	6	MB marien-brak	10000 - 17000	18,0 – 30,0
	7	M marien	> 17000	> 30,0

N	1	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor zeer geringe concentraties organisch gebonden stikstof
Stikstofopname	2	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor hogere concentraties organisch gebonden stikstof
	3	facultatief stikstofheterotrofe soorten, hebben periodiek hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig
	4	obligaat stikstofheterotrofe soorten, hebben voortdurend hogere concentraties organisch gebonden stikstof nodig

O	1	voortdurend hoog (ca 100% verzadiging)
Zuurstofbehoefte	2	vrij hoog (boven 75% verzadiging)
	3	matig (boven 50% verzadiging)
	4	laag (boven 30% verzadiging)
	5	zeer laag (ca 10% verzadiging)

			waterkwaliteitsklasse	O_2-verzadiging (%)	BOD_5^{20} (mg/l)
S					
Saprobie					
	1	oligosaproob	I, I-II	> 85	< 2
	2	β-mesosaproob	II	70- 85	2 - 4
	3	α-mesosaproob	III	25 - 70	4 -13
	4	α-meso-/ polysaproob	III-IV	10 - 25	13- 22
	5	polysaproob	IV	< 10	> 22

T	1	oligotrafent
Trofie	2	oligo-mesotrafent
	3	mesotrafent
	4	meso-eutrafent
	5	eutrafent
	6	hypereutrafent
	7	indifferent

M	1	nooit of slechts zeer zelden buiten het water voorkomend
Vocht	2	voornamelijk in het water, maar soms ook op vochtige plaatsen voorkomend
	3	voornamelijk in het water, maar regelmatig ook op natte en vochtige plaatsen voorkomend
	4	voornamelijk op natte en vochtige of tijdelijk droogvallende plaatsen voorkomend
	5	bijna uitsluitend buiten het water voorkomend

Aangepast naar Van Dam e.a. (1994)

Bijlage 6. Neerslaghoeveelheid en overstortgebeurtenissen

Tabel 6.1. Aantal mm neerslag per dag per plaats, berekend uit KNMI-gegevens. Dagen met 0 mm neerslag op alle locaties zijn niet vermeld.

Datum	St Annaland	St Maartensdijk	St Philipsland	Poortvliet	Stavenisse
3-7	0,8	0,5	1,4	0,3	0,9
4-7	1,8	1,9	1,6	2,2	1,1
6-7	0,2	0,3	0,0	0,4	0,0
11-7	13,2	10,5	18,8	11,5	7,2
12-7	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
13-7	7,7	7,1	8,9	7,2	6,6
14-7	0,2	0,4	0,0	0,2	0,7
15-7	17,2	16,5	18,6	16,5	16,3
17-7	0,7	1,1	0,0	0,9	1,6
26-7	4,0	1,9	8,2	1,9	1,7
27-7	0,7	0,6	0,9	0,6	0,4
28-7	11,9	8,3	19,2	7,0	12,3
29-7	18,7	23,3	9,6	25,3	17,2
30-7	0,2	0,3	0,0	0,3	0,0
1-8	0,3	0,5	0,0	0,3	0,9
2-8	0,5	0,7	0,0	0,8	0,4
3-8	4,0	0,5	11,2	0,4	0,5
5-8	5,5	2,8	11,0	2,8	2,9
7-8	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4
8-8	6,1	6,6	5,2	7,1	5,2
9-8	0,3	0,5	0,0	0,4	0,7
11-8	2,4	2,6	2,1	2,7	2,1
12-8	0,4	0,6	0,0	0,6	0,3
13-8	1,4	1,1	2,0	0,9	1,7
14-8	10,3	5,8	19,4	4,7	9,1
16-8	35,7	38,1	31,0	38,3	37,2
17-8	7,8	7,5	8,4	7,5	7,4
18-8	3,1	2,8	3,7	2,9	2,6
23-8	11,6	12,4	10,0	12,4	12,3
24-8	1,8	2,7	0,0	2,3	3,7
26-8	17,2	17,7	16,3	17,5	18,4
27-8	11,8	12,5	10,4	13,1	10,4
28-8	3,3	4,7	0,5	4,2	6,1
29-8	8,2	10,2	4,2	10,7	8,4
30-8	19,5	22,3	14,1	23,4	18,9
31-8	0,2	0,4	0,0	0,5	0,0

Tabel 6.2 Data van door medewerkers van het waterschap waargenomen (w) of ingeschatte (i) overstortgebeurtenissen op de verschillende locaties.

Overstortlocatie	14-7	28-7	13-8	15-8	26-8	28-8	29-8
AH1	w		w	w		w	
AM1	i		i	i		i	
MG1		i		i		i	
MM1		w		w			
MV1		w		w		w	
PH1			i	i			
PO1	i	i		i			
ST1		w		w	w		w

Bijlage 7. Fysische en chemische gegevens

Onderstreepte monsters zijn genomen tijdens of vlak na een neerslagpiek

Monster	Locatie	Ronde	Datum piekneersl.	Dgn na	Diepte dm	T °C	OB mg/l	DZ cm	Chl-a ug/l	pH	EGV mS/cm	HCO3 mmol/l	Cl mg/l	Ca mg/l	IR -	O2 mg/l	%O2 %	BZV5 mg/l	NH3 mg/l N
1-1	AH1	1	06-7	>30	4,0	22,2	30	>40	33	7,8	4,9		1400			3,0	34	8,4	<0,01
1-2	AH1	2	10-8	12	6,0	22,0	24	<10	90	7,8	3,8	8,3	1000	130	0,19	5,6	65	5,7	<0,01
1-3	AH1	3	24-8	8	5,0	18,1	20	30	34	7,3	3,2	7,3	830	150	0,24	0,8	8	5,8	<0,01
2-1	AH2	1	26-7	11	5,0	20,6	14	>50	3,7	7,6	3,2	3,2	820	76	0,14	4,3	48	24,0	<0,01
2-2	AH2	2	11-8	13	8,5	20,8	20	40	5,8	7,7	3,0	3,7	820	81	0,15	3,9	44	3,3	<0,01
2-3	AH2	3	24-8	8	8,0	19,4	12	70	22	7,7	9,5	8,8	3200	200	0,10	3,9	44	<3	<0,01
3-1	AH3	1	29-7	0	5,0	20,7	<10	>50	4,1	7,6	3,3	3,5	820	82	0,15	4,0	44	<3	<0,01
3-2	AH3	2	11-8	13	7,5	21,1	16	35	10	7,6	2,9	4,0	780	80	0,15	3,7	42	5,0	<0,01
3-3	AH3	3	24-8	8	12,0	19,6	28	20	120	8,0	6,9	8,2	2100	190	0,14	8,2	93	7,7	<0,01
4-1	AM1	1	29-7	0	3,0	19,5	<10	20	540	7,4	0,3	1,8	33	23	0,55	4,0	44	38,0	<0,01
4-2	AM1	2	11-8	13	3,0	18,1	95	25	20	7,5	0,8	6,0	94	48	0,47	3,1	33	24,0	0,015
4-3	AM1	3	24-8	8	2,5	17,0	60	<10	28	7,2	1,9	12,0	280	140	0,47	0,1	<0,2	48,0	<0,01
5-1	AM2	1	29-7	0	3,0	17,1	50	>30	60	7,7	7,0	6,3	2000	100	0,08	3,9	41	12,0	0,01
5-2	AM2	2	11-8	13	4,0	16,9	36	>40	73	7,6	11,0	8,9	3800	160	0,07	2,3	23	10,0	0,011
5-3	AM2	3	24-8	8	5,0	16,6	120	<10	69	7,6	8,4	13,0	2600	180	0,11	0,1	<0,2	15,0	<0,01
6-1	AM3	1	29-7	0	4,0	17,5	10	20	51	7,6	11,0	3,9	3400	110	0,05	4,1	43	7,6	0,01
6-2	AM3	2	11-8	13	3,0	17,6	88	20	52	7,6	34,0	10,0	12000	410	0,06	3,0	32	10,0	0,025
6-3	AM3	3	24-8	8	1,0	18,3	40	>10	40	7,6	19,0	10,0	6600	260	0,07	3,8	42	5,0	0,016
7-1	MG1	1	05-7	>30	4,0	19,6	16	30	34	7,4	1,8		370			1,2	14	6,8	<0,01
7-2	MG1	2	10-8	12	1,5	22,0	76	<10	94	7,5	0,3	2,7	11	27	0,81	7,1	80	6,0	<0,01
7-3	MG1	3	25-8	9	5,0	16,8	16	15	35	7,6	0,5	3,7	62	46	0,57	2,2	24	9,4	<0,01
9-1	MG3	1	27-7	12	4,0	18,6	48	30	120	8,2	8,6	7,4	2600	170	0,10	2,5	27	14,0	<0,01
9-2	MG3	2	11-8	13	4,0	21,5	52	20	100	7,8	3,4	8,4	900	110	0,18	3,3	38	11,0	<0,01
9-3	MG3	3	25-8	9	1,5	16,7	52	>15	120	7,5	5,8	8,8	1800	130	0,11	7,7	82	7,6	<0,01
10-1	MM1	1	05-7	>30	1,0	19,1	72	<10	610	7,8	11,0		3400			1,4	15	31,0	0,024
10-2	MM1	2	10-8	12	3,5	22,0	70	<10	840	7,4	5,7	17,0	1500	140	0,14	2,1	25	46,0	0,014
10-3	MM1	3	25-8	9															
11-1	MM2	1	27-7	12	4,0	18,7	40	30	110	7,6	6,9	5,8	2100	160	0,12	1,4	15	9,7	<0,01
11-2	MM2	2	11-8	13	4,0	21,6	120	10	1100	7,9	13,0	9,8	4600	360	0,12	7,2	80	71,0	<0,01
11-3	MM2	3	25-8	9	3,0	15,8	68	10	160	7,6	30,0	12,0	12000	800	0,11	2,8	29	9,8	0,024
12-2	MM3	2	11-8	13	2,0	21,8	110	<10	680	7,6	10,0	14,0	3600	220	0,10	1,1	13	47,0	<0,01
13-1	MV1	1	05-7	>30	2,0	24,3	150	10	880	8,3	27,0		9600			1,4	16	38,0	<0,01
13-2	MV1	2	10-8	12	5,0	22,0	160	<10	960	7,7	29,0	19,0	10000	400	0,07	1,3	15	50,0	<0,01
13-3	MV1	3	25-8	9	1,5	18,1	140	>15	360	8,6	34,0	12,0	14000	500	0,06	14,0	150		<0,01
14-1	MV2	1	27-7	12	6,0	18,3	24	50	150	7,8	7,6	5,7	2300	170	0,12	3,3	35	12,0	<0,01
14-2	MV2	2	11-8	13	2,0	21,5	52	>20	420	7,9	13,0	11,0	4400	290	0,10	2,3	26	34,0	<0,01
14-3	MV2	3	25-8	9	1,5	16,7	110	10	340	7,7	18,0	12,0	6800	380	0,09	3,6	38	19,0	0,024
15-1	MV3	1	27-7	12	5,0	18,3	120	35	540	8,0	18,0	9,1	6200	350	0,09	5,7	61	24,0	<0,01
15-2	MV3	2	11-8	13	3,5	21,8	110	15	84	7,9	20,0	16,0	6900	500	0,11	2,5	30	65,0	0,074
15-3	MV3	3	25-8	9	1,5	17,1	60	<10	140	7,7	22,0	13,0	9200	570	0,10	0,7	8	13,0	0,025
16-1	PH1	1	06-7	>30	1,5	19,2	200	10	870	7,4	3,8		860			0,1	1	45,0	0,013
16-2	PH1	2	10-8	13	1,5	22,0	88	<10	46	7,2	1,3	7,5	240	79	0,37	5,0	58	9,2	0,011
16-3	PH1	3	25-8	9	3,0	15,9	44	<10	82	7,2	0,9	5,8	160	84	0,48	1,3	14	14,0	<0,01
17-1	PH2	1	28-7	0	2,0	17,7	100	>20	300	7,3	2,2	5,3	530	84	0,22	1,9	21	23,0	<0,01
17-2	PH2	2	11-8	14	7,0	20,9	<10	>70	83	7,6	3,2	5,2	930	83	0,14	3,4	38	4,6	<0,01
17-3	PH2	3	25-8	9	4,0	18,1	16	>40	36	8,0	14,0	8,8	4700	260	0,09	6,0	65	4,0	<0,01
18-1	PH3	1	28-7	0	2,0	19,5	20	>20	7	7,5	1,0	3,9	170	53	0,36	3,7	40	6,6	<0,01
19-1	PO1	1	19-7	4															
19-2	PO1	2	10-8	12	1,0	22,0	220	<10	76	7,5	8,8	17,0	2700	280	0,16	3,8	46	33,0	0,024
19-3	PO1	3	24-8	8	1,0	15,6	70	>10	25	7,5	5,7	13,0	1700	190	0,17	1,9	20	8,5	0,016
20-1	PO2	1	29-7	0	2,0	17,9	40	>20	70	7,6	4,0	4,0	1100	79	0,11	2,8	30	11,0	<0,01
20-2	PO2	2	11-8	13	3,0	21,5	60	10	720	8,3	9,9	9,8	3500	250	0,11	6,7	76	39,0	<0,01
20-3	PO2	3	24-8	8	1,5	17,2	90	10	370	7,9	9,9	9,6	3300	200	0,10	4,4	47	18,0	<0,01
21-1	PO3	1	29-7	0	2,0	17,4	30	>20	77	7,6	2,6	4,8	630	81	0,19	4,3	45	7,4	<0,01
21-2	PO3	2	11-8	13	1,5	21,8	44	>15	100	7,5	3,6	10,0	1000	110	0,16	2,6	29	3,6	<0,01
21-3	PO3	3	24-8	8	1,5	16,7	40	>15	34	7,6	4,3	11,0	1200	130	0,16	2,7	29	<3	<0,01
22-1	ST1	1	05-7	>30	3,0	22,2	16	>30	840	8,2	2,4		510			11,0	130	9,6	<0,01
22-2	ST1	2	10-8	12	6,0	22,0	24	<10	44	7,1	0,8	5,4	150	44	0,34	4,3	50	8,4	<0,01
22-3	ST1	3	24-8	8	4,0	18,3	30	<10	74	7,0	0,5	4,7	66	50	0,57	3,7	40	9,9	<0,01
23-1	ST2	1	27-7	12	5,0	16,9	<10	>50	46	7,7	6,4	6,8	1900	180	0,14	2,1	22	8,5	<0,01
23-2	ST2	2	11-8	13	5,0	22,0	40	10	63	7,3	5,5	9,6	1700	160	0,14	0,4	4	6,1	<0,01
23-3	ST2	3	24-8	8	3,0	20,1	40	10	27	8,9	4,7	10,0	1300	120	0,14	13,0	150	6,2	<0,01
24-1	ST3	1	27-7	12	7,0	17,2	20	50	50	7,5	8,8	4,7	2800	250	0,14	2,4	25	8,1	<0,01
24-2	ST3	2	11-8	13	7,0	22,0	24	35	180	7,6	7,8	8,0	2600	280	0,16	4,0	44	18,0	<0,01
24-3	ST3	3	24-8	8	5,0	19,7	24	30	59	8,2	3,9	8,4	1100	170	0,21	14,0	150	5,3	<0,01

Grond = gronderig, zw = zwak, gl = geel, br = bruin, gs = grijs, op = opalescent, tr = troebel, wkr = weinig kroos, rkw = rottend kroos en/of waterplanten, dkr = dikke krooslaag, wpl = waterplanten.

Mon-ster	NH4 mg/l N	NO3 mg/l N	NO2 mg/l N	KjN mg/l	tN mg/l	PO4 mg/l P	tP mg/l	N/P at/at	As µg/l	Cd µg/l	Hg µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Geur	Kleur	Strom.	Troeb.	W-opp.
1-1	0,7	<0,04	0,019	3,4	3,4	2,10	2,40	2,6	2,7	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	20	grond	zw gl	geen	zw op	schoon
1-2	<0,1	0,41	0,200	5,4	6,0	1,20	1,70	6,9	5,2	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	79	geen	zw gl	geen	zw op	schoon
1-3	3,0	<0,04	0,027	4,4	4,4	1,40	1,40	6,0	5,4	<0,2	2,9	<1	1,2	<4,8	<5	26	geen	zw gl	geen	zw op	schoon
2-1	0,3	1,6	0,099	1,1	2,8	0,58	0,58	8,1	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	zwak	zw op	schoon
2-2	0,2	0,47	0,026	0,8	1,3	0,22	0,27	4,8	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	geen	zwak	helder	schoon
2-3	0,7	1,9	0,270	1,9	4,1	0,90	0,92	8,2	5,2	<0,2	1,6	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	geen	geen	helder	schoon
3-1	0,3	1,3	0,077	1,9	3,3	0,63	0,63	9,1	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	zwak	zw op	schoon
3-2	0,2	0,4	0,028	0,9	1,3	0,26	0,26	5,4	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	geen	zwak	helder	schoon
3-3	<0,1	0,92	0,160	2,9	4,0	0,55	0,80	9,1	6,2	<0,2	0,5	<1	<1	<4,8	<5	10	geen	zw gl	geen	zw op	schoon
4-1	0,2	<0,04	0,021	6,3	6,3	1,10	1,70	7,4	130	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	20	geen	groen	geen	zw tr	schoon
4-2	4,4	<0,04	0,024	5,0	5,0	3,90	3,90	2,5	370	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	11	geen	br	geen	zw tr	schoon
4-3	0,8	<0,04	0,066	7,3	7,4	3,90	4,40	3,4	100	<0,2	2,0	<1	<1	<4,8	<5	30	riool	zwart	geen	tr	wkr
5-1	2,2	<0,04	0,068	5,4	5,5	2,50	2,50	4,3	18	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	op	schoon
5-2	2,8	<0,04	0,033	5,4	5,5	2,60	2,60	4,1	16	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	op	schoon
5-3	1,6	<0,04	0,026	5,6	5,6	2,40	2,50	4,4	36	<0,2	1,2	1,1	<1	<4,8	<5	26	riool	gs	geen	tr	rkw
6-1	2,5	0,2	0,070	3,7	4,0	0,89	0,90	8,1	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	14	geen	br-gs	zwak	zw tr	schoon
6-2	6,0	<0,04	<0,01	7,6	7,6	1,80	2,00	7,7	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	do gs	geen	tr	wkr
6-3	4,4	<0,04	0,021	5,9	5,9	1,60	1,90	6,1	14,0	<0,2	1,4	29	<1	<4,8	<5	20	geen	zw gl	geen	zw op	schuim
7-1	0,5	<0,04	0,011	2,6	2,6	1,50	1,60	2,7	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	muf	gl	geen	zw op	schoon
7-2	2,7	0,069	0,079	4,9	5,0	0,39	0,66	14,7	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	230	riool	zw gs-gl	geen	zw op	rkw
7-3	0,3	<0,04	<0,01	1,8	1,8	0,57	0,87	2,9	<1,6	<0,2	0,7	<1	<1	<4,8	<5	46	grond	zw gl	geen	zw op	rkw
9-1	<0,1	<0,04	0,014	3,5	3,6	2,00	2,30	2,8	16,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br-gl	geen	op	schoon
9-2	1,2	<0,04	0,040	3,7	3,8	2,30	2,30	3,0	9,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	geen	op	schoon
9-3	2,1	<0,04	0,034	4,2	4,2	0,67	0,89	8,8	9,4	<0,2	0,5	<1	<1	<4,8	<5	17	geen	br	geen	tr	schoon
10-1	3,9	<0,04	0,089	10,0	10,1	4,60	5,00	4,2	11,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw br	geen	zw op	wkr
10-2	6,3	<0,04	0,083	11,0	11,1	4,80	4,80	4,8	9,3	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	13	riool	zwart	geen	zw tr	rkw
11-1	<0,1	<0,04	0,032	3,2	3,3	1,10	1,20	4,8	5,3	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	op	schoon
11-2	<0,1	<0,04	0,018	8,2	8,2	2,00	3,00	5,6	8,1	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	zw grond	br	geen	op	rkw
11-3	7,2	<0,04	0,037	9,1	9,2	1,80	2,10	8,9	11,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br-gs	geen	op	wpl
12-2	2,0	<0,04	0,038	8,8	8,9	2,10	2,70	6,7	36,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	riool	br-gl	geen	op	rkw
13-1	<0,1	<0,04	0,031	10,0	10,1	5,00	5,60	3,7	27,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gs	geen	zw op	schoon
13-2	1,5	<0,04	0,041	13,0	13,1	6,60	6,60	4,2	30,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	riool	br	geen	tr	schoon
13-3	0,2	<0,04	0,035	7,1	7,2	2,70	3,70	3,9	20,0	<0,2	0,7	<1	<1	<4,8	<5	30	zw grond	br-gl	geen	op	schuim
14-1	0,2	<0,04	0,039	3,3	3,4	1,20	1,50	4,0	4,2	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br-gl	geen	op	wkr
14-2	0,2	<0,04	0,017	6,6	6,6	3,00	3,60	3,7	12,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	geen	zw op	schoon
14-3	5,1	0,33	0,071	9,7	10,1	2,70	3,40	6,1	19,0	<0,2	<0,1	23	<1	<4,8	<5	32	geen	zwart	geen	tr	wkr
15-1	<0,1	<0,04	0,011	8,9	8,9	2,80	3,50	5,2	16,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	18	geen	br	geen	op	schoon
15-2	10,0	0,11	0,025	16,0	16,1	5,80	6,20	5,5	22,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	zw grond	br-gl	geen	op	wkr
15-3	5,3	<0,04	0,048	9,1	9,2	3,70	3,70	5,1	19,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	17	rotting	zwart	geen	tr	schuim
16-1	6,0	<0,04	0,026	15,0	15,0	4,50	5,40	5,9	13,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	70	riool	gl-gs	geen	zw tr	schoon
16-2	7,6	<0,04	<0,01	7,6	7,6	0,92	1,40	11,0	7,3	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	49	riool	zwart	geen	tr	dkr
16-3	0,3	<0,04	<0,01	2,4	2,4	1,10	1,20	3,2	5,7	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	46	geen	zw gl	geen	zw op	dkr
17-1	1,3	0,046	0,023	11,0	11,1	2,20	3,30	7,0	7,7	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	46	geen	br	geen	op	schoon
17-2	<0,1	<0,04	<0,01	1,4	1,4	0,45	0,50	3,3	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	geen	zwak	helder	schoon
17-3	<0,1	<0,04	<0,01	1,2	1,2	0,48	0,56	2,2	5,8	<0,2	4,1	<1	<1	<4,8	<5	25	geen	zw gl	geen	zw op	schoon
18-1	0,4	0,12	0,060	2,2	2,4	0,60	0,63	6,0	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	op	schoon
19-1																					
19-2	7,6	0,33	0,047	12,0	12,4	5,80	6,20	4,2	14,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	87	riool	zwart	geen	zw tr	rkw
19-3	5,3	<0,04	0,016	7,5	7,5	3,30	3,60	4,2	9,9	<0,2	3,4	<1	2,1	<4,8	<5	38	geen	gs	geen	op	wkr
20-1	2,1	0,7	0,170	4,7	5,6	1,60	1,60	6,8	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	18	geen	br	zwak	op	schoon
20-2	<0,1	<0,04	<0,01	5,6	5,6	2,30	2,70	4,1	5,2	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	zw op	schoon
20-3	0,5	<0,04	0,071	5,2	5,3	1,70	2,30	4,4	8,3	<0,2	1,6	58	<1	23	<5	<10	geen	br-gl	geen	tr	wkr
21-1	1,2	0,18	0,065	3,7	3,9	3,10	3,10	2,3	8,8	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	13	geen	br	zwak	op	schoon
21-2	0,2	<0,04	<0,01	3,8	3,8	4,60	4,80	1,5	8,8	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	zw op	rkw
21-3	1,8	<0,04	<0,01	4,2	4,2	5,70	5,80	1,4	15,0	<0,2	0,5	44	<1	16	<5	12	geen	zw gs-gl	geen	zw op	wkr
22-1	<0,1	<0,04	0,010	2,8	2,8	1,60	1,80	2,7	10,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	grond	gl	geen	helder	schoon
22-2	7,1	<0,04	<0,01	7,2	7,2	1,80	2,30	6,3	<1,6	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	riool	zw gl	geen	zw op	rkw
22-3	0,7	<0,04	<0,01	3,1	3,1	1,30	1,70	3,2	2,1	<0,2	0,5	<1	<1	<4,8	<5	15	geen	zw gl	geen	zw op	dkr
23-1	0,2	<0,04	0,010	2,5	2,5	3,10	3,50	1,2	16,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	br	geen	op	dkr
23-2	0,6	<0,04	0,013	3,4	3,4	2,40	2,40	2,5	16,0	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	geen	zw op	dkr
23-3	<0,1	<0,04	0,010	2,6	2,6	1,60	1,70	2,5	18,0	<0,2	0,7	<1	1,8	<4,8	<5	<10	geen	br-gl	geen	op	dkr
24-1	<0,1	<0,04	<0,01	2,1	2,1	0,92	1,10	2,9	3,5	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	gl	geen	op	wkr
24-2	0,6	<0,04	0,012	4,4	4,4	0,57	1,00	8,3	5,2	<0,2	<0,1	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	geen	zw op	schoon
24-3	<0,1	<0,04	<0,01	1,5	1,5	0,68	0,73	2,6	15,0	<0,2	1,3	<1	<1	<4,8	<5	<10	geen	zw gl	geen	zw op	schoon

Bijlage 8. Samenvattingen fysische en chemische gegevens

Tabel 8.1. De gemiddelden van de klassen van organoleptische gegevens (Tabel 3) zijn weergegeven als *cursieve* getallen. De overige getallen zijn medianen, indien niet anders vermeld.

Groep		Alle monsters			Beïnvloeding			Dgn na piekneersl.		Ronde		
Variabele	Eenheid	min	med	max	sterk	matig	weinig	1-6	≥7	1	2	3
Aantal monsters		63	**63**	63	22	21	20	9	54	21	22	20
Algemeen												
Datum	-	05-7	**11-8**	25-8	10-8	11-8	11-8	29-7	11-8	27-7	11-8	24-8
Dgn na ≥ 15 mm	d	0	**12**	30	12	11,5	10,5	0	12	12	13	8,5
Waterdiepte monsterpunt	dm	1,0	**3,5**	12,0	3,0	4,0	3,8	3,0	3,8	4,0	3,8	3,0
Temperatuur	°C	15,6	**19,2**	24,3	19,6	18,3	19,1	17,9	19,5	18,7	21,8	17,2
Geur	-	1	***1,0***	2	*1,0*	*1,0*	*1,1*	*1,0*	*1,0*	*1,0*	*1,0*	*1,1*
Kleur	-	1	***1,7***	3	*1,6*	*1,8*	*1,7*	*1,7*	*1,7*	*1,6*	*1,7*	*1,8*
Stroming	-	1	***1,1***	2	*1,0*	*1,2*	*1,2*	*1,4*	*1,1*	*1,2*	*1,1*	*1,0*
Troebelheid	-	1	***2,2***	3	*2,3*	*2,0*	*2,2*	*2,2*	*2,1*	*2,1*	*2,1*	*2,3*
Wateroppervlak	-	1	***1,6***	4	*1,9*	*1,5*	*1,5*	*1,0*	*1,7*	*1,1*	*1,8*	*2,0*
Lichthuishouding												
Onopgeloste bestandsdelen	mg/l	<10	**44**	220	70	40	40	30 [i]	50 [j]	35 [e]	60	42
Doorzicht	cm	<10	**20**	>70	<10	30	23	30	18	30	13	15
Chlorofyl-a	µg/l	3,7	**77**	1 100	79	73	81	60	84	77	87	64
Zuurgraad en macro-ionen												
Zuurgraad	-	7,0	**7,6**	8,9	7,5	7,7	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Geleidbaarheid	mS/cm	0,3	**5,7**	34,0	2,8	7,6	7,4	3,2	6,7	4,9	5,6	6,4
Bicarbonaat	mmol/l	1,8 [c]	**8,4** [c]	19,0 [c]	7,4 [a]	8,8	8,4	4,0	8,9 [k]	4,8 [f]	9,3	9,8
Chloride	mg/l	11	**1 700**	14 000	670	2 300	2 350	820	2 000	1 400	1 600	1 950
Calcium	mg/l	23 [c]	**160** [c]	800 [c]	107 [a]	170	170	82	170 [k]	100 [f]	150	185
Ionic Ratio	-	0,05 [c]	**0,14** [c]	0,81 [c]	0,35 [a]	0,11	0,14	0,19	0,14 [k]	0,14 [f]	0,15	0,13
Zuurstofhuishouding												
Zuurstof	mg/l	0,1	**3,3**	14,0	2,6	3,4	3,7	3,9	3,2	3,0	3,4	3,7
Zuurstofverzadiging	%	<0,2	**38**	150	29	38	41	41	35	34	38	39
Biochem. zuurstofverbr. (5 dgn)	mg/l	1,5 [d]	**9,9** [d]	71 [d]	9,9 [b]	11,0	7,7	7,6	9,9 [l]	11,0	10,5	8,5
Ammoniak	mg/l	<0,01	**<0,01**	0,074	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ammonium	mg/l N	<0,1	**0,68**	10,0	1,16	0,32	0,88	1,30	0,59	0,32	1,35	0,77
Nutriënten												
Nitraat	mg/l N	<0,04	**0,02**	1,9	<0,04	<0,04	<0,04	0,12	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Nitriet	mg/l N	<0,01	**0,026**	0,270	0,025	0,026	0,027	0,065	0,025	0,031	0,025	0,027
Kjeldahl stikstof	mg/l	0,8	**4,7**	16,0	6,7	4,7	3,8	4,4	5,0	3,5	5,5	4,3
Totaal stikstof	mg/l	1,2	**5,0**	16,1	6,7	5,3	4,0	4,4	5,0	3,6	5,8	4,3
Ortho-fosfaat	mg/l P	0,22	**1,80**	6,60	1,95	1,80	1,70	1,40	1,90	1,60	2,20	1,60
Totaal-fosfaat	mg/l P	0,26	**2,30**	6,60	2,35	2,30	1,95	1,60	2,30	1,80	2,50	1,80
N/P-verhouding	at/at	1,2	**6,1**	14,7	5,4	5,6	7,6	6,8	4,2	4,3	4,8	4,3
Giftige metal(oïd)en												
Arseen	µg/l	<1,6	**8,8**	370	9,6	8,1	8,9	5,4	9,4	7,7	8,5	10,5
Cadmium	µg/l	<0,2	**<0,2**	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kwik	µg/l	<0,1	**<0,1**	4,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,7
Chroom	µg/l	<1	**<1**	58	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Koper	µg/l	<1	**<1**	2,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkel	µg/l	<4,8	**<4,8**	23	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8
Lood	µg/l	<5	**<5**	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Zink	µg/l	<10	**<10**	230	23,0	<10	<10	14	<10	<10	<10	<10

[a]n=16, [b]n=21, [c]n=57, [d]n=62, [e]n=15, [f]n=18, [g]n=19, [h]n=59, [i]n=7, [j]n=50, [k]n=58, [l]n=53

Tabel 8.2. Medianen van waarnemingen per locatie. Normaal: 3 waarnemingen, onderstreept: 2 waarnemingen, *cursief*: 1 waarneming. Rangschikking van variabelen en eenheden als in Tabel 4.1 van deze bijlage.

	AH1	AH2	AH3	AM1	AM2	AM3	MG1	MG3	MM1	MM2	MM3	MV1	MV2	MV3	PH1	PH2	PH3	PO1	PO2	PO3	ST1	ST2	ST3	Alle
Algem.																								
Dgn	12	11	8	8	8	8	12	12	12	12	*12*	12	12	12	13	9	*9*	8	8	8	12	12	12	12
D-w	5,0	8,0	7,5	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	2,3	4,0	*2,0*	2,0	2,0	3,5	1,5	4,0	*2,0*	1,0	2,0	1,5	4,0	5,0	7,0	3,5
T	22,0	20,6	20,7	18,1	16,9	17,6	19,6	18,6	20,6	18,7	*21,8*	22,0	18,3	18,3	19,2	18,1	*19,5*	18,8	17,9	17,4	22,0	20,1	19,7	19,2
Geur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*1*	1	1	1	1	1	*1*	1	1	1	1	1	1	1
Kleur	1	1	1	2	2	2	1	2	2,5	2	*2*	2	2	2	1	1	*2*	3	2	2	1	2	1	2
Strom.	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	*1*	1	1	1	1	1	*1*	1	1	1	1	1	1	1
Troeb.	2	1	2	3	2	3	2	2	2,5	2	*2*	2	2	2	3	2	*2*	2,5	2	2	2	2	2	2
W-opp.	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	*3*	1	1	1	3	1	*1*	2	1	1	3	3	1	1
Licht																								
OB	24	14	16	60	50	40	16	52	71	68	*110*	150	52	110	88	16	*20*	145	60	40	24	40	24	40
DZ	30	70	35	20	>30	20	15	23	<10	10	*<10*	10	30	15	<10	>40	*30*	10	10	>15	<10	10	35	20
Chl-a	34	5,8	10	28	69	51	35	120	725	160	*680*	880	340	140	82	83	*7*	51	370	77	74	46	59	77
Macro-ionen																								
pH	7,8	7,7	7,6	7,4	7,6	7,6	7,5	7,8	7,6	7,6	*7,6*	8,3	7,8	7,9	7,2	7,6	*7,5*	7,5	7,9	7,6	7,1	7,7	7,6	7,6
EGV	3,8	3,2	3,3	0,8	8,4	19,0	0,5	5,8	8,4	13,0	*10,0*	29,0	13,0	20,0	1,3	3,2	*1,0*	7,3	9,9	3,6	0,8	5,5	7,8	5,7
HCO3	7,8	3,7	4,0	6,0	8,9	10,0	3,2	8,4	*17,0*	9,8	*14,0*	15,5	11,0	13,0	6,7	5,3	*3,9*	15,0	9,6	10,0	5,1	9,6	8,0	8,4
Cl	1000	820	820	94	2600	6600	62	1800	2450	4600	*3600*	10000	4400	6900	240	930	*170*	2200	3300	1000	150	1700	2600	1700
Ca	140	81	82	48	160	260	36,5	130	*140*	360	*220*	450	290	500	81,5	84	*53*	235	200	110	47	160	250	160
IR	0,21	0,14	0,15	0,47	0,08	0,06	0,69	0,11	*0,14*	0,12	*0,10*	0,06	0,10	0,10	0,42	0,14	*0,36*	0,16	0,11	0,16	0,46	0,14	0,16	0,14
O_2-huish.																								
O2	3,0	3,9	4,0	3,1	2,3	3,8	2,2	3,3	1,8	2,8	*1,1*	1,4	3,3	2,5	1,3	3,4	*3,7*	2,9	4,4	2,7	4,3	2,1	4,0	3,3
%O2	34	44	44	33	23	42	24	38	20	29	*13*	16	35	30	14	38	*40*	33	47	29	50	22	44	38
BZV5	5,8	3,3	5,0	38,0	12,0	7,6	6,8	11,0	38,5	9,8	*47,0*	44,0	19,0	24,0	14,0	4,6	*6,6*	20,8	18,0	3,6	9,6	6,2	8,1	9,9
NH3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,016	<0,01	<0,01	0,019	<0,01	*<0,01*	<0,01	<0,01	0,025	0,011	<0,01	*<0,01*	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NH4	0,7	0,3	0,2	0,8	2,2	4,4	0,5	1,2	5,1	<0,1	*2,0*	0,2	0,2	5,3	6,0	<0,1	*0,4*	6,5	0,5	1,2	0,7	0,2	<0,1	0,7
Nutr.																								
NO3	<0,04	1,6	0,92	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	*<0,04*	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	*0,12*	0,175	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
NO2	0,027	0,099	0,077	0,024	0,033	0,021	0,011	0,034	0,086	0,032	*0,038*	0,035	0,039	0,025	<0,01	<0,01	*0,060*	0,032	0,071	<0,01	<0,01	0,010	<0,01	0,026
KjN	4,4	1,1	1,9	6,3	5,4	5,9	2,6	3,7	10,5	8,2	*8,8*	10,0	6,6	9,1	7,6	1,4	*2,2*	9,8	5,2	3,8	3,1	2,6	2,1	4,7
tN	4,4	2,8	3,3	6,3	5,5	5,9	2,6	3,8	10,6	8,2	*8,9*	10,1	6,6	9,2	7,6	1,4	*2,4*	10,0	5,6	3,9	3,1	2,6	2,1	5,0
PO4	1,40	0,58	0,55	3,90	2,50	1,60	0,57	2,00	4,70	1,80	*2,10*	5,00	2,70	3,70	1,10	0,48	*0,60*	4,55	1,70	4,60	1,60	2,40	0,68	1,80
tP	1,70	0,58	0,63	3,90	2,50	1,90	0,87	2,30	4,90	2,10	*2,70*	5,60	3,40	3,70	1,40	0,56	*0,63*	4,90	2,30	4,80	1,80	2,40	1,00	2,30
N/P	5,96	8,11	9,15	3,37	4,26	7,69	2,93	3,01	4,49	5,58	*6,70*	3,87	3,96	5,22	5,89	3,34	*6,00*	4,20	4,44	1,45	3,19	2,54	2,92	4,40
Metal.																								
As	5,2	<1,6	<1,6	130	18	<1,6	<1,6	9,4	10	8,1	*36*	27	12	19	7,3	5,8	*<1,6*	12	5,2	8,8	2,1	16	5,2	8,8
Cd	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	*<0,2*	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	*<0,2*	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Hg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*<0,1*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	*<0,1*	1,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cr	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	*<1*	<1	<1	<1	<1	<1	*<1*	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cu	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	*<1*	<1	<1	<1	<1	<1	*<1*	1,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Ni	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	*<4,8*	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	*<4,8*	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8	<4,8
Pb	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	*<5*	<5	<5	<5	<5	<5	*<5*	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Zn	26	<10	<10	20	<10	14	46	<10	9	<10	*<10*	<10	<10	17	49	25	*<10*	63	<10	12	<10	<10	<10	<10

Bijlage 9. Kiezelwierentellingen

Achtereenvolgens zijn vermeld: R, H, N, O, S, T en M: ecologische indicatiegetallen volgens indeling van Bijlage 5; B (x = bijzondere soort, n = nieuw voor Nederland), Ab% = gemiddelde procentuele hoeveelheid in alle monsters; A = aantal monsters met betreffende taxon; AH1…ST3 = bemonsterings-locaties volgens Tabel 1. De getallen in de kolommen geven het aantal aangetroffen schalen in de telling aan, 0 = buiten telling.

R	H	N	O	S	T	M	B	Taxon	Ab%	A	AH1	AH2	AH3	AM1	AM2	AM3	MG1	MG2	MG3	MM1	MM2	MM3	MV1	MV2	MV3	PH1	PH2	PH3	PO1	PO2	PO3	ST1	ST2	ST3
5	4	-	-	-	5	3		Achnanthes brevipes var. intermedia	0,02	2		1																	0					
3	2	2	1	2	7	3		Achnanthidium minutissimum	0,08	1																4								
4	2	2	2	2	5	1		Amphora copulata	0,08	2																	3	1						
-	5	-	-	-	-	-		Amphora helenensis	0,08	1						4																		
-	5	-	-	-	-	-	x	Amphora micrometra	0,15	1													7											
-	4	-	-	-	-	-		Amphora pseudoholsatica	0,04	1												2												
-	-	-	-	-	-	-		Amphora spec. 10621	0,02	1												1												
-	5	-	-	-	-	-		Amphora subacutiuscula	0,46	5	2				2				11			0	7											
5	4	2	4	3	5	3		Bacillaria paxillifer	2,29	11		7	5		2	2			1		4			2			2		0	7				78
-	5	-	-	-	-	-	x	Berkeleya fennica	0,50	2	1														23									
4	4	-	-	-	-	2		Berkeleya rutilans	0,10	3													3	1					1					
-	-	-	-	-	-	-		Berkeleya spec. 10116	0,02	1																			1					
-	5	-	-	-	-	-		Catacombas obtusa	0,50	6						8					2		9	3	1									1
-	4	-	-	-	-	-		Ceratoneis closterium	0,48	6									5		6	2	3	4	3									
-	4	-	-	-	-	-		Chaetoceros	0,38	3												2	13	3										
-	5	-	-	-	-	-	n	Chamaepinnularia margaritiana	0,08	2													2							2				
4	2	2	3	2	5	2		Cocconeis placentula cs	1,85	5										3			8				20					1	57	
4	2	4	5	5	6	2		Craticula accomoda	0,13	1							6																	
-	2	-	-	-	5	-		Craticula ambigua	0,02	1																				1				
4	4	2	2	3	5	2		Craticula buderi	1,75	10				22			6	2		4						39		1			2	3	1	4
4	2	2	3	3	5	1		Craticula cuspidata	0,02	1																						1		
4	2	3	4	4	5	3		Craticula molestiformis	0,04	2							1				1													
4	4	2	3	3	5	3		Ctenophora pulchella	0,65	9												3		1		3	1	13		1		0	8	1
4	3	2	2	3	5	1		Cyclotella atomus	1,25	7		2									1	21							0	13	11			12
3	2	-	-	-	4	-		Cyclotella glomerata	0,25	1																				12				
4	3	3	5	4	5	2		Cyclotella meneghiniana	1,40	14				4	2		1	1			13	14		5			1		1	8	1	10	1	5
-	5	-	-	-	-	-		Cyclotella scaldensis	0,46	4						1					14			5						2				
5	5	-	-	-	-	1		Cymatosira belgica	0,04	3						1										1	0							
-	5	-	-	-	-	-		Delphineis minutissima	0,02	1											1													
-	4	-	-	-	-	-	x	Diadesmis biscutella	0,08	2														2						2				
4	2	2	1	2	7	4		Diadesmis contenta	0,02	1								1																
-	-	-	-	-	-	-		Diadesmis spec. 9317	0,02	1															1									
4	3	2	3	3	5	1		Diatoma problematica	0,08	3			2									1												1
4	3	2	3	3	5	1		Diatoma tenuis	0,10	4	2											0										1		2
4	4	1	-	-	5	3		Diploneis pseudovalis	0,02	1																				1				
5	4	-	-	-	5	-		Entomoneis alata	0,04	2												2						0						
-	5	-	-	-	-	-	x	Entomoneis punctulata	0,02	1													1											
4	2	3	4	4	5	3		Eolimna minima	0,40	8					1		3	2		2							2	2	1			6		
4	2	4	4	4	5	3		Eolimna subminuscula	0,06	1							3																	
6	2	2	2	2	7	3		Eunotia bilunaris	0,08	2							1	3																
-	6	-	-	-	-	-		Fallacia forcipata	0,02	1						1																		
4	2	3	2	3	5	3		Fallacia monoculata	0,06	2				2									1											
5	3	3	3	3	5	2		Fallacia pygmaea	0,33	10		0			4	1	1	1						2	3				0		3			1
-	5	-	-	3	-	3		Fallacia tenera	0,10	2		2	3																					
3	2	3	4	4	5	3		Fistulifera saprophila	0,44	6							2										3	4	3		7		2	
-	5	-	-	-	-	-	x	Fragilaria amicorum	0,00	1													0											
4	2	1	1	1	3	3		Fragilaria famelica	1,88	9					8			1	5	4		7				13		45		3	4			
4	2	-	-	-	-	-		Fragilaria mesolepta	0,08	1								4																
3	2	2	-	2	5	-		Fragilaria rumpens	0,04	1							2																	
4	2	2	1	2	4	1		Fragilaria sopotensis	0,04	1			2																					
4	2	2	3	3	5	3		Fragilaria vaucheriae	0,21	1								10																
-	4	-	-	-	-	3	x	Frustulia creuzburgensis	0,00	1																			0					
4	2	1	1	2	3	3		Gomphonema affine	0,27	2	10		3																					
3	2	-	-	-	4	-		Gomphonema angustatum	1,29	13	20		11	4			3	2	1	1		1				4	1	8			2	4		
3	1	1	1	1	4	2		Gomphonema clavatum	0,23	5	6				1			2				0										2		
3	2	1	1	1	3	3		Gomphonema gracile	0,04	2												0					2							
-	2	-	-	-	-	-		Gomphonema insigne	0,04	2								1														1		
4	2	1	2	2	4	2		Gomphonema italicum	0,04	2		2										0												
4	2	1	2	2	4	2		Gomphonema laticollum	0,06	1	3																							
3	2	2	2	2	7	3		Gomphonema micropus	0,27	5								1								3		4	0		5			
5	2	2	2	2	5	1		Gomphonema olivaceum	0,13	2									4			2												
3	2	3	4	4	5	3		Gomphonema parvulum	0,98	13	2		15	2	2		5	2									6	2		1	3	2	2	3
3	2	-	-	5	6	-		Gomphonema parvulum f. saprophilum	1,96	11				1			61	6				1				2		4	2		13	1	1	2
3	2	-	-	3	5	-		Gomphonema pseudoaugur	0,08	1	4																							
-	5	-	-	-	-	3		Gyrosigma fasciola	0,06	2						2							1											
-	5	-	-	-	-	-		Halamphora acutiuscula	0,08	3												0	1							3				

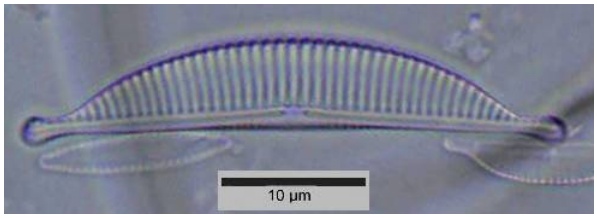
R	H	N	O	S	T	M	B	Taxon	Ab%	A	AH1	AH2	AH3	AM1	AM2	AM3	MG1	MG2	MG3	MM1	MM2	MM3	MV1	MV2	MV3	PH1	PH2	PH3	PO1	PO2	PO3	ST1	ST2	ST3
-	5	-	-	-	-	-	n	Halamphora borealis	1,38	4												5	19	9	33									
4	3	2	3	3	5	3		Halamphora coffeaeformis	3,00	11					31	32			7		14	3	1		5				29	13	6			3
-	5	-	-	-	-	-		Halamphora hybrida	3,27	9					2	16			6		26	17	4	3	16				67					
3	1	1	1	1	3	4		Halamphora normanii	0,04	2																					1			1
-	-	-	-	-	-	-		Halamphora spec. 10618	0,02	1															1									
-	-	-	-	-	-	-		Halamphora spec. 3	0,08	1						4																		
5	4	-	-	-	-	-		Halamphora subholsatica	0,42	3												3	6		11									
-	4	-	-	-	-	-	x	Halamphora tenerrima	0,08	2													2		2									
-	4	-	-	-	-	-	n	Halamphora turgida	0,02	1															1									
5	3	2	3	4	5	3		Halamphora veneta	0,48	6									2							13		1	2		2		3	
-	3	-	-	-	-	5		Hantzschia abundans	0,08	2								2														2		
3	2	2	2	3	7	4		Hantzschia amphioxys	0,04	1				2																				
-	-	-	-	-	-	-	x	Hantzschia vivacior	0,02	1				1																				
-	5	-	-	-	-	-		Haslea spicula	0,04	1																								2
4	2	2	3	3	4	3		Hippodonta capitata	0,10	4	1								1									2						1
4	2	2	3	2	4	3		Hippodonta hungarica	0,40	8	1				3	3		2	2		2						5						1	
4	2	2	4	3	6	1		Lemnicola hungarica	0,23	3										6						2							3	
4	2	4	2	4	6	4		Mayamaea atomus	0,19	5						3										1				3	1	1		
4	2	3	4	4	5	3		Mayamaea atomus var. alcimonica	0,02	1				1																				
4	2	3	4	4	5	3		Mayamaea atomus var. permitis	0,58	9		2		7			1	3	1			3					2	5				4		
3	2	3	1	3	6	4		Mayamaea excelsa	0,02	1																					1			
4	4	1	-	2	5	3		Melosira lineata	0,13	3												3							2	1				
-	5	-	-	-	-	-		Melosira nummuloides	0,08	3						1							2		1									
4	2	3	3	3	5	2		Melosira varians	0,90	3								3									38					2		
-	7	-	-	-	-	-		Navicula ammophila	0,25	2											2		10											
4	2	-	-	-	5	-		Navicula antonii	0,02	1																	1							
-	6	-	-	-	-	2		Navicula arenaria	0,10	3						3					1				1									
-	4	-	-	-	-	-		Navicula brunellii	1,42	9						6			2		3	4	27	8	10				0	8				
4	2	2	3	3	5	4		Navicula cincta	0,33	7						1							2	3				3	3	2		2		
3	2	2	3	3	7	2		Navicula cryptocephala [1]	0,35	3							9						1									7		
4	2	-	-	2	7	-		Navicula cryptotenelloides	0,02	1					1																			
-	5	-	-	-	-	-		Navicula duerrenbergiana	0,08	1						4																		
	2	-	1	1	7	-		Navicula exilis	0,02	1														1										
-	6	-	-	-	-	-		Navicula flanatica	0,02	1		1																						
4	3	2	4	3	5	3		Navicula gregaria	5,33	22	5	4	4		6	29	1	35	9	4	5	18	10	7	5	12	12	13	20	24	8	24		1
-	4	-	-	-	-	-	x	Navicula korzeniewskii	0,19	3	5	3																		1				
-	2	-	-	-	-	1		Navicula margalithii	1,10	5	8	7	15								8													15
-	2	-	-	-	-	-		Navicula microcari	0,06	2													2				1							
-	6	-	-	-	-	-		Navicula normaloides	0,23	4	5	1							5										0					
5	5	-	-	-	-	2		Navicula perminuta	0,92	6						16			1				17	7	1				2					
5	6	-	-	-	-	-		Navicula phyllepta [1]	0,13	3													2	3						1				
-	4	-	-	-	-	-		Navicula phylleptosoma	0,52	8		7	2			1					1	2		10									1	1
-	5	-	-	-	-	-	x	Navicula pseudosalinarioides	0,25	3												0		2	10									
4	3	-	-	3	5	3		Navicula recens	0,79	5	11	4	6																	6				11
4	3	-	-	3	-	-		Navicula rhynchotella [1]	0,21	5		1						5									1	1				2		
3	4	2	2	2	5	1		Navicula salinarum	1,58	8	5					5			6				2	5					4	5	44			
4	3	2	2	2	5	3		Navicula slesvicensis	0,38	3		1						17				0												
-	-	-	-	-	-	-		Navicula spec. 4	0,02	1											1													
-	-	-	-	-	-	-		Navicula spec. 5185	0,08	1						4																		
-	-	-	-	-	-	-		Navicula spec. 6757	0,17	1						8																		
4	2	2	2	2	5	3		Navicula tripunctata	0,08	3											3	0								1				
3	3	2	4	4	5	3		Navicula vandamii var. mertensiae	0,81	6							15	2				0								4	10	8		
4	3	2	4	4	5	3		Navicula veneta	7,52	21	5	2	1	54	38	2	18	6	11	11	6	15				35	20	40	15	17	16	13	25	11
-	2	-	-	-	-	-		Navicula vilaplanii	0,17	4							2						2					2		2				
-	5	-	-	-	-	-	x	Navicula wiktoriae	0,04	1								2																
-	5	-	-	-	-	-		Navicula witkowskii	0,15	6												0	2		0				1	2	2			
4	2	4	4	3	5	1		Nitzschia acicularis	0,04	1												2												
-	4	-	-	-	-	-		Nitzschia agnita	0,92	4		22	8						12					2										
4	2	3	3	3	5	3		Nitzschia amphibia	0,21	3							4															4	2	
4	2	-	-	3	6	1		Nitzschia angustiforaminata	0,46	4					12			2	4							4								
3	2	2	2	2	5	-		Nitzschia archibaldii	0,52	6				3			2	4		4						8						4		
5	4	3	4	3	-	-		Nitzschia aurariae	1,08	9		4				6	1		1	2	15	1		19					3					
4	4	-	-	5	6	3		Nitzschia capitellata [1]	0,08	2								2								2								
4	4	2	2	3	5	3		Nitzschia clausii	0,02	1													1											
4	2	4	3	4	5	4		Nitzschia communis	2,98	6				15			1			##						1						4	2	
-	3	-	-	-	-	-	x	Nitzschia desertorum	0,00	1																			0					

R	H	N	O	S	T	M	B	Taxon	Ab%	A	AH1	AH2	AH3	AM1	AM2	AM3	MG1	MG2	MG3	MM1	MM2	MM3	MV1	MV2	MV3	PH1	PH2	PH3	PO1	PO2	PO3	ST1	ST2	ST3
4	4	3	3	3	5	3		Nitzschia filiformis	0,19	2		8	1																					
4	2	2	2	2	4	1		Nitzschia fonticola	0,52	10	4	7	2					1	3				1		3				1		1		2	
-	5	-	-	-	-	-		Nitzschia fontifuga	0,04	1															2									
4	3	4	3	2	5	3		Nitzschia frustulum	0,73	9		2							6		3	11				1	4				2		2	4
4	3	3	3	3	5	3		Nitzschia inconspicua	6,96	21	20	50	53	5	20	4	6	3	45	2	6	10		3	2	7	38	8			8	4	31	9
5	4	-	-	-	-	-		Nitzschia liebetruthii	2,23	14	2	16	17		19	2			13			2	2	8	10		5		2		2			7
4	2	2	2	2	4	3		Nitzschia linearis	0,17	1				8																				
4	2	4	3	3	5	1		Nitzschia microcephala	0,98	10		7			11				2		3			3	4				1	2			10	4
5	5	-	-	-	-	-		Nitzschia ovalis	0,04	2													1						1					
3	2	4	4	5	6	3		Nitzschia palea	2,48	13	10	2	25	9	1		10	9		31						4	4				2	8	4	
4	2	4	3	3	5	2		Nitzschia paleacea	0,77	7	12	7	1					4								10	2		1					
-	4	-	-	-	-	-		Nitzschia perindistincta	1,04	3												12		6	32									
3	2	2	2	2	7	3		Nitzschia pusilla	0,65	9	2			5					2		1	1	3						8			1	8	
4	4	2	3	3	5	2		Nitzschia sigma	0,06	3																	2		0	1				
-	-	-	-	-	-	-		Nitzschia spec. 206/1	0,13	1															6									
-	-	-	-	-	-	-		Nitzschia spec. 5193	0,27	2						9								4										
-	-	-	-	-	-	-		Nitzschia spec. NPB120	0,42	2		18	2																					
3	2	3	2	3	5	4		Nitzschia supralitorea	0,54	9		6	2	2			6	1	4			2									2	1		
3	2	-	1	2	-	1		Nitzschia tenuis	0,02	1								1																
4	4	-	-	-	-	-		Nitzschia thermaloides	0,00	1												0												
4	3	2	3	3	5	3		Nitzschia tryblionella	0,02	1							1																	
5	6	-	-	3	5	2		Parlibellus crucicula	0,21	3														1					5	4				
3	3	2	3	2	5	3		Parlibellus protracta	0,04	1											2													
4	3	-	-	-	5	3	x	Pinnuavis genustriata	0,02	1																			1					
3	2	-	3	4	5	4		Pinnularia brebissonii	0,10	1				5																				
3	2	1	1	1	-	4		Pinnularia obscura	0,00	1																			0					
5	4	1	-	5	3	3		Planothidium delicatulum	0,77	9					9		2		14			1			2		1	3	0	5				
4	2	2	3	4	7	-		Planothidium frequentissimum	0,81	7				6	3		8	4	2							2						14		
4	2	-	-	4	5	-		Planothidium frequentissimum var. magnum	1,88	16	1			21	3		3	4	3	2		0				13	3	8	2	1	4	21	1	
4	2	2	3	3	5	3		Planothidium lanceolatum	0,58	5								18		1								2			1	6		
-	3	-	-	-	-	-	x	Planothidium pericava	0,04	1												2												
4	4	-	-	1	-	-		Pleurosigma salinarum	0,13	2			3			3																		
-	4	-	-	-	-	-	x	Psammothidium punctulatum	0,08	3							1		1										2					
5	6	-	-	-	-	2		Rhaphoneis amphiceros	0,02	1							1																	
4	2	2	2	2	5	2		Rhoicosphenia abbreviata	2,15	9	40		15		4				1			6					8	2					24	3
3	2	-	-	2	-	3		Sellaphora joubaudii	0,17	2							2	6																
3	2	2	3	3	4	2		Sellaphora pupula	0,04	1							2																	
3	2	3	4	4	5	3		Sellaphora seminulum	0,71	4							1	5		2												26		
-	3	-	1	3	5	3		Simonsenia delognei	0,10	1													5											
-	6	-	-	-	-	-		Skeletonema	0,46	3																			2	17	3			
-	2	-	-	-	-	-		Stauroneis amphicephala	0,02	1				1																				
-	2	-	-	-	-	4	x	Staurophora anuschkae	0,04	1												2												
4	2	2	1	2	7	3		Staurosirella pinnata	0,02	1																						1		
5	2	3	4	4	6	2		Stephanodiscus hantzschii	0,21	3						1						8										1		
4	2	2	2	2	5	3		Surirella angusta	0,13	2				3				3																
4	2	2	3	3	5	3		Surirella brebissonii var. kuetzingii	0,29	4				11													1				1	1		
4	2	-	3	3	5	3		Surirella minuta	0,04	1						2																		
-	3	-	-	-	-	-		Surirella subsalsa	0,33	5												0			1	3		11	1					
-	2	-	-	-	-	4		Surirella terricola	0,13	1				6																				
4	4	2	3	3	5	3		Tabularia fasciculata	2,02	19	3	2	2		10	6		1	3	1		0	12	14	9	11	2	5		5		0	3	8
4	4	2	3	3	5	3		Tabularia tabulata	0,88	11	10	2				3		2			1	2	7	1				7		1				6
5	4	-	-	-	5	1		Thalassiosira guillardii	0,29	4											1	5			1						7			
5	5	-	-	-	5	1		Thalassiosira proschkinae	0,73	3																			6	14	15			
4	3	3	3	3	6	1		Thalassiosira pseudonana	2,83	12						3	3		3		49			53			2	2		3	6	6	3	3
4	3	3	3	3	6	1		Thalassiosira w eissflogii	0,33	5						1		0			3						2		10					
4	4	2	3	3	5	2		Tryblionella apiculata	0,38	8						2	4				2	1	1				4	1					3	
4	2	2	1	3	-	4		Tryblionella debilis	0,06	3																			0	1	2			
4	3	2	4	3	5	1		Tryblionella hungarica	0,15	3					5												1					1		
-	4	3	-	-	3	-		Tryblionella salinarum	0,04	1																					2			
4	2	-	-	-	5	-		Ulnaria biceps	0,33	5							1	12	1							2						0		
4	2	2	3	4	7	2		Ulnaria ulna	0,04	1								2																
								totaal aantal taxa			28	31	24	25	25	37	38	45	36	17	31	54	39	32	30	26	34	29	44	39	35	40	25	28

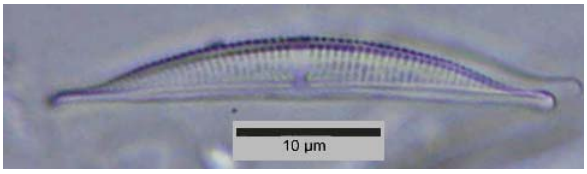
Bijlage 10. Foto's van geselecteerde kiezelwieren

Namen van voor Nederland nieuwe taxa zijn **vet gedrukt**

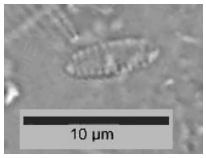
Amphora pseudoholsatica



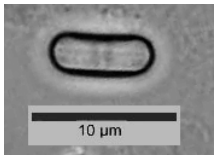
Amphora spec. 10621



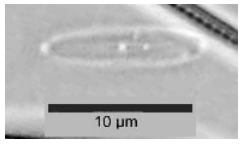
Chamaepinnularia margaritiana



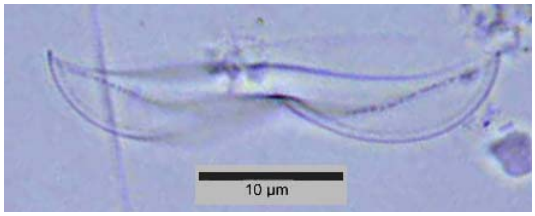
Diadesmis biscutella



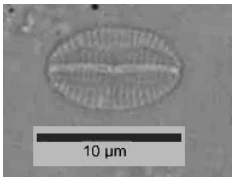
Diadesmis spec. 9317



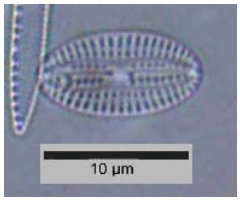
Entomoeoneis punctulata



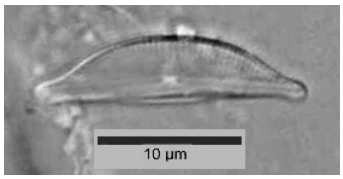
Fallacia forcipata



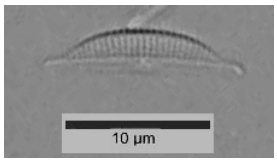
Fallacia tenera



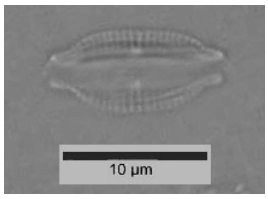
Halamphora acutiuscula



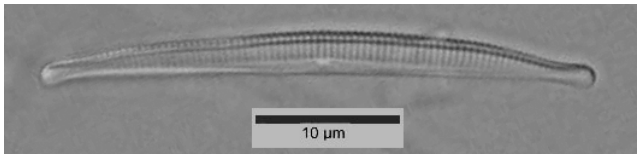
Halamphora borealis



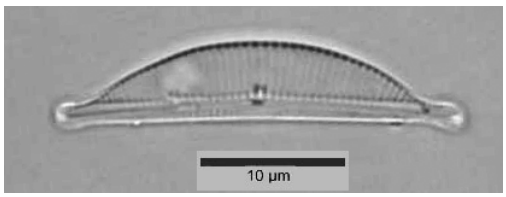
Halamphora spec. 10606



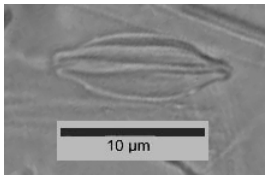
Halamphora spec. 10618



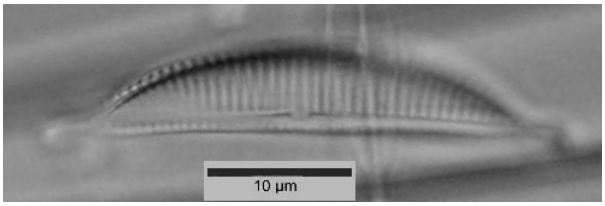
Halamphora subholsatica



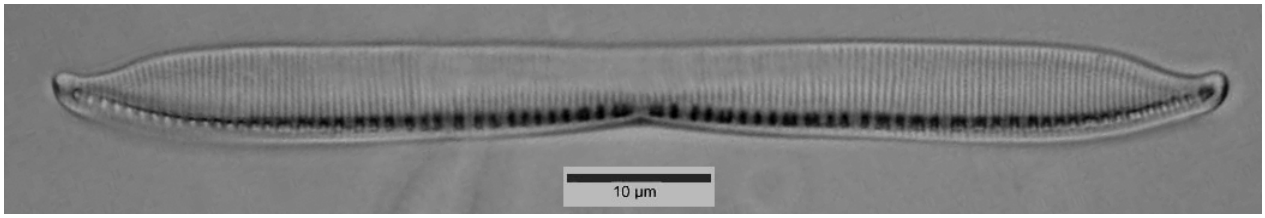
Halamphora tenera



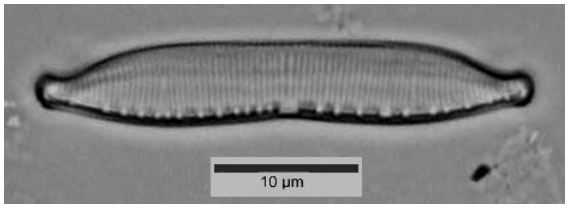
Halamphora turgida



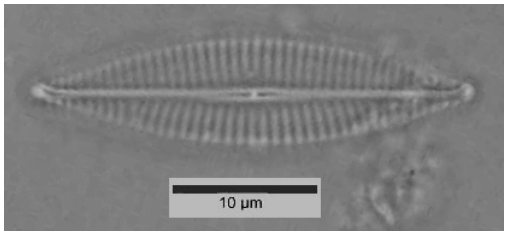
Hantzschia vivacior



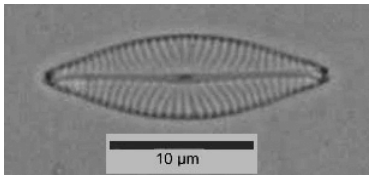
Hantzschia amphioxys



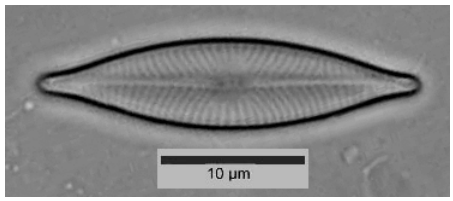
Navicula ammophila



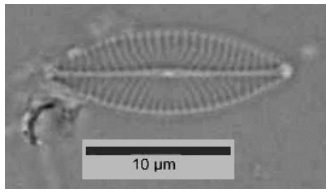
Navicula pseudosalinarioides



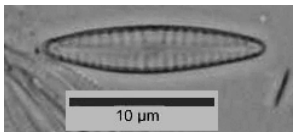
idem



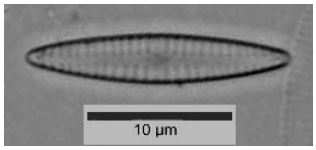
idem



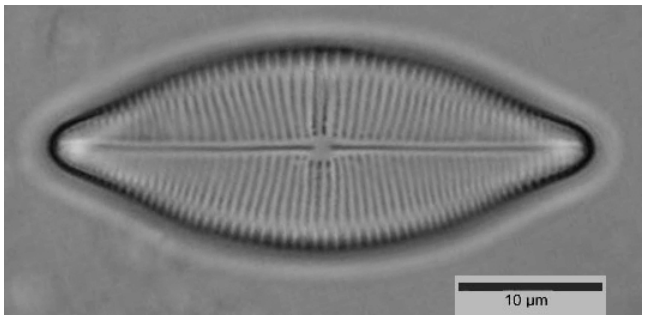
Navicula spec. 6757



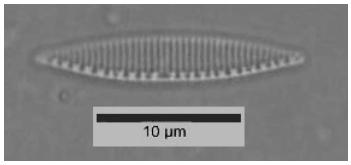
idem



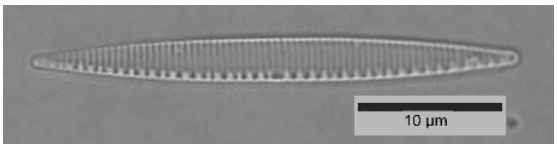
Parlibellus cruciculoides



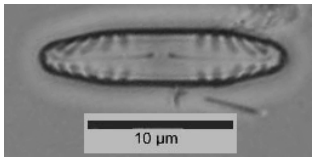
Nitzschia spec. NPB120



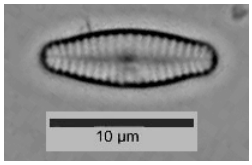
idem



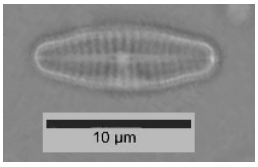
Pinnularia obscura



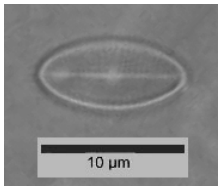
Planothidium pericava



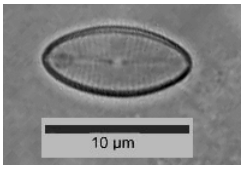
idem



Psammothidium punctulatum



idem



Bijlage 11. Gewogen gemiddelde indicatiewaarden kiezelwieren

Diversiteit: Aant. = aantal taxa in de telling, Bijz. = aantal bijzondere soorten, Dom% = dominantie-percentage.

Var.	sterk	matig	niet	alle	AH1	AM1	MG1	MM1	MV1	PH1	PO1	ST1	AH2	AM2	MG2	MM2	MV2	PH2	PO2	ST2	AH3	AM3	MG3	MM3	MV3	PH3	PO3	ST3
Diversiteit																												
Aant.	30	32	32	31	28	25	38	17	38	26	31	37	30	25	44	31	32	33	39	25	24	37	36	39	29	28	35	28
Bijz.	1,8	1,0	1,3	1,3	2	1	1	-	6	-	4	-	1	-	1	-	3	-	3	-	-	-	1	4	5	-	-	-
Dom.%	27	22	22	24	20	27	31	60	14	20	34	13	25	19	18	25	27	19	12	29	27	16	23	11	17	23	22	39
Gewogen gemiddelde ecologische indicatiegetallen																												
R	3,8	4,1	4,1	4	3,7	3,8	3,4	3,8	4,3	3,9	4,0	3,7	4,1	4,2	3,8	4,1	4,3	4,0	4,1	3,9	3,8	4,2	4,1	4,1	4,5	3,9	3,7	4,4
H	2,9	3,1	3,4	3	2,6	2,5	2,4	2,2	4,3	2,9	3,8	2,4	3,2	3,0	2,5	3,6	3,8	2,6	3,6	2,5	2,8	3,8	3,4	3,3	4,3	2,7	3,2	3,4
N	2,5	2,5	2,3	2	2,3	2,4	2,6	3,6	2,0	2,2	2,2	2,5	2,9	2,2	2,3	2,7	2,7	2,6	2,1	2,4	2,9	2,2	2,4	2,4	2,3	1,8	2,3	2,2
O	3,1	3,2	3,1	3	2,5	3,2	3,5	3,2	2,9	2,8	3,3	3,6	3,0	3,2	3,2	3,4	3,3	3,2	3,3	3,0	3,2	3,3	2,9	3,2	3,1	2,8	2,8	3,5
S	3,4	3,0	3,0	3	2,7	3,6	4,1	3,9	2,7	3,2	3,1	3,6	3,0	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,2	2,8	3,3	2,9	3,1	3,1	3,0	2,9	3,1	3,1
T	5,0	5,1	4,9	5	4,7	5,0	5,4	5,1	5,0	4,9	5,1	5,1	4,9	4,9	5,1	5,4	5,5	5,0	4,9	5,0	5,0	5,1	4,7	4,9	4,8	4,5	5,0	5,0
M	2,8	2,4	2,5	3	2,4	3,0	2,8	3,5	2,6	2,6	2,6	2,8	2,6	2,6	2,9	1,9	1,8	2,5	2,4	2,4	2,6	2,7	2,7	2,4	2,4	3,0	2,0	2,5
Percentage schalen gebruikt voor berekening ecologische indicatiegetallen																												
R	86	85	77	82	90	96	98	100	41	99	63	99	70	98	96	68	69	100	80	100	85	65	79	75	28	94	97	91
H	100	99	98	99	100	100	100	100	100	100	100	100	91	100	100	100	98	100	100	100	99	87	100	100	96	100	100	100
N	70	74	64	69	71	81	63	99	25	85	52	85	59	81	76	67	59	94	61	99	67	52	68	68	17	83	76	81
O	70	73	62	69	71	83	61	99	28	85	51	85	59	76	76	67	60	94	58	99	67	53	61	66	16	82	75	81
S	80	78	68	76	79	94	96	100	28	95	57	97	62	89	89	67	60	96	66	100	73	55	71	68	17	90	84	87
T	78	76	69	74	88	90	88	99	26	94	55	86	59	87	84	60	50	97	80	96	75	50	70	71	17	91	93	87
M	71	76	70	73	80	82	58	96	38	83	58	77	64	85	78	65	54	94	73	99	79	61	69	71	18	83	86	94
Aantal taxa H-groepen																												
0	0,4	0,4	1,3	0,7	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	5	-	1	3	-	-	-
1	0,3	0,3	0,3	0,3	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
2	15,8	12,4	9,9	12,7	14	20	24	11	8	15	9	25	8	11	29	6	3	17	11	14	10	5	15	11	2	15	15	6
3	5,8	7,8	7,9	7,1	5	3	8	3	3	6	8	10	8	7	9	10	5	9	8	6	5	7	7	9	5	7	11	12
4	4,6	7,9	8,9	7,1	5	1	5	3	12	4	6	1	10	4	4	8	14	7	11	5	7	10	10	16	10	6	5	7
5	2,5	2,6	3,3	2,8	2	-	-	-	12	1	5	-	1	2	1	4	7	-	6	-	1	8	3	2	8	-	2	2
6	0,6	1,0	0,6	0,8	1	-	1	-	1	-	2	-	2	-	-	1	2	-	3	-	-	2	1	-	1	-	1	-
7	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0-7	29,6	32,0	30,8	30,8	28	24	38	17	37	26	30	37	29	25	44	30	31	33	39	25	23	32	36	38	26	28	35	28
Procentuele hoeveelheid H-groepen																												
0	0	1	2	1	-	1	-	-	1	-	1	-	9	-	-	1	2	-	-	-	1	14	-	1	4	-	-	-
1	1	0	0	0	3	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
2	49	30	22	34	59	57	70	88	10	37	11	62	20	25	59	9	4	51	15	60	46	5	18	18	4	47	25	14
3	25	41	34	33	22	32	23	9	8	36	40	36	33	53	36	51	35	41	44	33	33	36	42	48	8	38	37	32
4	14	19	28	20	13	11	7	4	40	28	7	2	36	20	4	17	42	9	18	8	19	18	29	24	41	15	29	53
5	10	7	13	10	2	-	-	-	36	1	39	-	1	2	1	22	16	-	13	-	2	26	9	11	44	-	9	2
6	1	2	1	1	3	-	1	-	1	-	4	-	1	-	-	1	2	-	11	-	-	2	3	-	1	-	2	-
7	1	0	0	0	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0-7	1	0	-	0	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bijlage 12. Macrofaunatellingen

Eco: s = indicator voor slechte kwaliteit, b = brakwatersoort; Abu = totale hoeveelheid, Aant = aantal monsters

Taxon	eco	abon	aant	AH1b	AH1o	AH2b	AH2o	AH3b	AH3o	AM1b	AM1o	AM2b	AM2o	AM3b	AM3o	MG1b	MG1o	MG2b	MG2o	MG3b	MG3o	MM1b	MM1o	MM2b
Borstelarme wormen (Oligochaeta)																								
Aulophorus furcatus		3	1																					
Dero digitata	s	10	3													4	1							
Enchytraeidae		10	3												2									
Heterochaeta costata	b	22	4			1			9						7									
Limnodrilus hoffmeisteri	s	74	9	1				13	1							2					4			
Lumbriculus variegatus	s	93	5														2		1			2	11	
Nais communis		1	1														1							
Nais elinguis		14	5								1													
Paranais litoralis	b	14	6			5			2				1											
Potamothrix bavaricus		2	2	1	1																			
Tubificidae met haarchaetae juv.	s	65	5		6					3						3	36							
Tubificidae zonder haarchaetae juv.	s	310	20	1	6	1		46	5	1	6				6	1				6	28			
Kreeftachtigen																								
Gammarus sp. juv.		296	19	1	40	6	36	23	46			1	3								66	19	12	
Gammarus duebeni	b	388	26		11		2		1			9	37	33	31				8			16	49	
Gammarus tigrinus	s	129	13	5			35	10	17											2	19			
Palaemonetes varians	b	112	11	1	23		6					2	9	1	1					1	39			
Proasellus coxalis	s	50	3																5					
Dansmuggen (Chironomidae) (larven tenzij anders vermeld)																								
Chaetocladius piger agg.		1	1														1							
Chironomus sp.	s	961	37	46	18	14	16	28	12			27	57	15		7	18	25	16	20	25		18	51
Chironomus sp. (pop)	s	9	4					2																
Chironomus annularius agg.	s	97	16	16	11	19		12	5				8			3				1				6
Chironomus aprilinus	sb	372	22	2	1	4		11	4			13	15	45	90			1			1			16
Chironomus luridus agg.	s	19	8													1	6		2				5	
Chironomus plumosus agg.	s	14	3				5																	
Chironomus riparius agg.	s	109	12		3	1	5						9				3	2	6					
Chironomus salinarius	sb	96	9					2	1					5	9					16				
Chironomus tentans	s	1	1														1							
Corynoneura scutellata agg.		1	1																					
Cricotopus ornatus	b	70	1																		70			
Cricotopus ornatus (pop)	b	4	1																		4			
Cricotopus sylvestris gr.		12	5										1							3				
Endochironomus dispar gr.		6	3																					
Glyptotendipes sp.		103	10		4		18		13															1
Glyptotendipes barbipes	b	444	21		47	14	55	40	52											12	21		2	
Glyptotendipes barbipes (pop)	b	3	2																					
Glyptotendipes cauliginellus		47	5		1				3												2			
Glyptotendipes pallens agg.	s	6	4																				1	
Kiefferulus tendipediformis		6	3						1															
Microchironomus deribae	b	5	1					5																
Parachironomus arcuatus gr.	s	4	2		3																			
Parachironomus mauricii		1	1																					
Paratanytarsus grimmii		1	1																					
Paratanytarsus tenellulus		7	2														6							
Polypedilum nubeculosum	s	1	1					1																
Procladius sp.	s	10	8	1	1	2		2	1											1				
Psectrotanypus varius		13	5															2	8					
Tanypus sp.		9	1														9							
Tanypus kraatzi		34	3	1												31	2							
Tanypus punctipennis	s	4	1			4																		
Xenopelopia sp.		1	1																					
Overige tweevleugeligen (larven tenzij anders vermeld)																								
Ptychoptera sp. pop (glansmug)	s	6	3															2	2					
Ptychoptera albimana (glansmug)	s	9	3																4			1		
Ptychoptera contaminata (glansmug)	s	79	6															10	45				1	
Ceratopogonidae indet. (knutjes)	s	9	7											1				1		1				
Ceratopogonidae indet. pop (knut)	s	1	1																					
Psychodidae indet. pop (motmugjes)		5	2							2	3													
Ephydra sp. (oevervlieg)	b	5	3											1	3									
Ephydra sp. exuviae (oevervlieg)	b	3	1																					
Ephydra sp. pop (oevervlieg)	b	3	1												3									
Hydrellia sp. pop (oevervlieg)		1	1																		1			
Notiphila sp. (oevervlieg)		20	10										1			1			3			2	1	
Paracoenia sp. pop (oevervlieg)		1	1														1							
Cecidomyiidae (paddestoelmugjes)		2	1								2													
Eristalinus aeneus (rattestaartje)	sb	2	1																			2		
Eristalinus sepulchralis (rattestaartje)	s	20	3												1									

Taxon	MM2o	MM3b	MM3o	MV1b	MV1o	MV2b	MV2o	MV3b	MV3o	PH1b	PH1o	PH2b	PH2o	PH3b	PH3o	PO1b	PO1o	PO2b	PO2o	PO3b	PO3o	ST1b	ST1o	ST2b	ST2o	ST3b	ST3o
Borstelarme wormen (Oligochaeta)																											
Aulophorus furcatus																							3				
Dero digitata																							5				
Enchytraeidae							6		2																		
Heterochaeta costata					5																						
Limnodrilus hoffmeisteri																		31	4		16					2	
Lumbriculus variegatus																							77				
Nais communis																											
Nais elinguis	4														4		4		1								
Paranais litoralis					4			1	1																		
Potamothrix bavaricus																											
Tubificidae met haarchaetae juv.																							17				
Tubificidae zonder haarchaetae juv.				1														89	20	2	84		1	1		2	3
Kreeftachtigen																											
Gammarus sp. juv.		1	3				2				8		13		12		3	1									
Gammarus duebeni	6		31				2		1	12	21	1	22	37	29	1	17		3		2				3		3
Gammarus tigrinus	1						2				8		6				3	1	20								
Palaemonetes varians	14								15																		
Proasellus coxalis											25												20				
Dansmuggen (Chironomidae) (larven tenzij anders vermeld)																											
Chaetocladius piger agg.																											
Chironomus sp.	3	1	8			4	17	14	39			74	49	50	59		56	16	29	9	18		11		6	78	7
Chironomus sp. (pop)				5										1				1									
Chironomus annularius agg.	1												4					1			2				2	5	1
Chironomus aprilinus			9				2	3	26							8	6	63	42	9	1						
Chironomus luridus agg.														1	1										1		2
Chironomus plumosus agg.																						3		6			
Chironomus riparius agg.													1	45	31						2						1
Chironomus salinarius				51	10				1							1											
Chironomus tentans																											
Corynoneura scutellata agg.													1														
Cricotopus ornatus																											
Cricotopus ornatus (pop)																											
Cricotopus sylvestris gr.							3												2				3				
Endochironomus dispar gr.													3										2		1		
Glyptotendipes sp.	15							1				1	7												8		35
Glyptotendipes barbipes	57						58	4					31				1	6	22	3	5		1		4	1	8
Glyptotendipes barbipes (pop)							2												1								
Glyptotendipes cauliginellus																									10		31
Glyptotendipes pallens agg.	1																								3	1	
Kiefferulus tendipediformis																							1		4		
Microchironomus deribae																											
Parachironomus arcuatus gr.																									1		
Parachironomus mauricii																									1		
Paratanytarsus grimmii													1														
Paratanytarsus tenellulus																							1				
Polypedilum nubeculosum																											
Procladius sp.																							1		1		
Psectrotanypus varius														1	1							1					
Tanypus sp.																											
Tanypus kraatzi																											
Tanypus punctipennis																											
Xenopelopia sp.																							1				
Overige tweevleugeligen (larven tenzij anders vermeld)																											
Ptychoptera sp. pop (glansmug)															2												
Ptychoptera albimana (glansmug)											4																
Ptychoptera contaminata (glansmug)										1	17				5												
Ceratopogonidae indet. (knutjes)					1				3						1		1										
Ceratopogonidae indet. pop (knut)																			1								
Psychodidae indet. pop (motmugjes)																											
Ephydra sp. (oevervlieg)							1																				
Ephydra sp. exuviae (oevervlieg)					3																						
Ephydra sp. pop (oevervlieg)																											
Hydrellia sp. pop (oevervlieg)																											
Notiphila sp. (oevervlieg)			1				3		4			3											1				
Paracoenia sp. pop (oevervlieg)																											
Cecidomyiidae (paddestoelmugjes)																											
Eristalinus aeneus (rattestaartje)																											
Eristalinus sepulchralis (rattestaartje)										7	12																

Taxon	eco	abon	aant	AH1b	AH1o	AH2b	AH2o	AH3b	AH3o	AM1b	AM1o	AM2b	AM2o	AM3b	AM3o	MG1b	MG1o	MG2b	MG2o	MG3b	MG3o	MM1b	MM1o	MM2b
Eristalinus sepulchralis pop (rattest.)	s	4	2																					
Eristalis sp. (rattestaartje, zweefvlieg)	s	3	1																					
Elgiva solicita (slakkendoder)		1	1																					
Sepedon sphegea (slakkendoder)		1	1																					
Tetanocera arrogans (slakkendoder)		1	1																				1	
Tetanocera ferruginea (slakkendoder)		2	2																1					
Anopheles sp. (steekmug)	s	1	1																1					
Anopheles sp. pop (steekmug)	s	1	1																		1			
Anopheles claviger (steekmug)	s	1	1															1						
Culex sp. pop (steekmug)	s	68	2										64											
Culex pipiens (steekmug)	s	15	2										14											
Culiseta sp. (steekmug)	s	1	1										1											
Culiseta sp. pop (steekmug)	s	4	2										1											
Erioptera sp. (steltmug)		1	1																					
Chloromyia formosa (wapenvlieg)		2	1																					
Nemotelus sp. (wapenvlieg)	b	1	1																					
Nemotelus uliginosus (wapenvlieg)	b	1	1																					
Odontomyia sp. (wapenvlieg)		4	1																					
Odontomyia ornata (wapenvlieg)		1	1																					
Odontomyia tigrina (wapenvlieg)		7	3										2											
Oplodontha viridula (wapenvlieg)		4	2																					
Stratiomyidae sp. (wapenvlieg)		14	1																					
Stratiomys longicornis exuv. (wapenvl.)	b	1	1																					
Stratiomys longicornis (wapenvlieg)	b	11	3											3	1									
Stratiomys singularior (wapenvlieg)	s	2	2														1							
Waterkevers (volwassen dieren tenzij anders vermeld)																								
Agabus bipustulatus		2	2										1											
Agabus conspersus	b	3	3																					
Agabus sturmii		1	1																1					
Anacaena bipustulata		3	3																					
Anacaena globulus		18	4										1						7				3	
Anacaena limbata		2	1																				2	
Anacaena lutescens		2	1																					
Coelostoma orbiculare		1	1																				1	
Coelostoma orbiculare (larve)		1	1																					
Curculionidae (larve)		1	1																			1		
Cymbiodyta marginellus		2	1																					
Cyphon sp. (larve)		97	3											1								40	56	
Dytiscus sp. (larve)		1	1		1																			
Enochrus sp. (larve)		25	5																					1
Enochrus bicolor	b	58	6											6	1									
Graphoderus cinereus		1	1		1																			
Graptodytes pictus		4	2														2							
Haliplus sp. (larve)		1	1																					
Haliplus (Haliplus) sp. (vrouw)		2	2														1							
Haliplus ruficollis		1	1																		1			
Helochares sp. (larve)		18	8														8		1				1	
Helochares lividus		23	6												1		5				1			
Helophorus aequalis		1	1																					
Helophorus brevipalpis		11	7										1											
Helophorus minutus		3	3																					
Hydrobius fuscipes	s	54	14		1					10	14		7		1		2		1				1	
Hydrobius fuscipes (larve)	s	30	9								1		10		1				1		1	2	3	
Hydroglyphus geminus		1	1																					
Hydroporinae (larve)		2	1															2						
Hydroporus palustris		87	7							24	31						3		1					
Hydroporus planus		4	1														4							
Hydrovatus cuspidatus		9	1														9							
Hygrotus sp. (larve)		7	2																5					
Hygrotus impressopunctatus		12	3														1							
Hygrotus inaequalis		14	6														9		1					
Laccobius sp. (larve)		3	3															1						
Laccobius bipunctatus		20	7										1								2		1	
Noterus sp. (larve)		1	1																					
Noterus clavicornis		16	4		6												1							
Ochthebius bicolon		1	1																1					
Ochthebius dilatatus		1	1																					
Ochthebius marinus		2	2																					
Ochthebius minimus		2	1																					
Rhantus frontalis		1	1																					
Scirtidae sp. (larve)	s	37	6										9				1		5					

Taxon	MM2o	MM3b	MM3o	MV1b	MV1o	MV2b	MV2o	MV3b	MV3o	PH1b	PH1o	PH2b	PH2o	PH3b	PH3o	PO1b	PO1o	PO2b	PO2o	PO3b	PO3o	ST1b	ST1o	ST2b	ST2o	ST3b	ST3o
Eristalinus sepulchralis pop (rattest.)										2	2																
Eristalis sp. (rattestaartje, zweefvlieg)										3																	
Elgiva solicita (slakkendoder)													1														
Sepedon sphegea (slakkendoder)																					1						
Tetanocera arrogans (slakkendoder)																											
Tetanocera ferruginea (slakkendoder)											1																
Anopheles sp. (steekmug)																											
Anopheles sp. pop (steekmug)																											
Anopheles claviger (steekmug)																											
Culex sp. pop (steekmug)											4																
Culex pipiens (steekmug)											1																
Culiseta sp. (steekmug)																											
Culiseta sp. pop (steekmug)											3																
Erioptera sp. (steltmug)															1												
Chloromyia formosa (wapenvlieg)											2																
Nemotelus sp. (wapenvlieg)					1																						
Nemotelus uliginosus (wapenvlieg)										1																	
Odontomyia sp. (wapenvlieg)																					4						
Odontomyia ornata (wapenvlieg)																			1								
Odontomyia tigrina (wapenvlieg)									3								2										
Oplodontha viridula (wapenvlieg)											1		3														
Stratiomyidae sp. (wapenvlieg)					14																						
Stratiomys longicornis exuv. (wapenvl.)											1																
Stratiomys longicornis (wapenvlieg)					7																						
Stratiomys singularior (wapenvlieg)																	1										
Waterkevers (volwassen dieren tenzij anders vermeld)																											
Agabus bipustulatus																							1				
Agabus conspersus			1																1								1
Agabus sturmii																											
Anacaena bipustulata							1						1						1								
Anacaena globulus													7														
Anacaena limbata																											
Anacaena lutescens																							2				
Coelostoma orbiculare																											
Coelostoma orbiculare (larve)													1														
Curculionidae (larve)																											
Cymbiodyta marginellus																			2								
Cyphon sp. (larve)																											
Dytiscus sp. (larve)																											
Enochrus sp. (larve)					14				5				4										1				
Enochrus bicolor					27		1		20								3										
Graphoderus cinereus																											
Graptodytes pictus																							2				
Haliplus sp. (larve)																			1								
Haliplus (Haliplus) sp. (vrouw)																								1			
Haliplus ruficollis																											
Helochares sp. (larve)										3			1		2						1		1				
Helochares lividus							1												14		1						
Helophorus aequalis																			1								
Helophorus brevipalpis		1	1		1												2		4						1		
Helophorus minutus																	1		1		1						
Hydrobius fuscipes													8	2					1				2		3		1
Hydrobius fuscipes (larve)											8												3				
Hydroglyphus geminus																	1										
Hydroporinae (larve)																											
Hydroporus palustris																							2		1		25
Hydroporus planus																											
Hydrovatus cuspidatus																											
Hygrotus sp. (larve)																							2				
Hygrotus impressopunctatus							7		4																		
Hygrotus inaequalis										1	1								1						1		
Laccobius sp. (larve)			1																				1				
Laccobius bipunctatus													13	1					1		1						
Noterus sp. (larve)																											1
Noterus clavicornis							5																4				
Ochthebius bicolon																											
Ochthebius dilatatus			1																								
Ochthebius marinus																	1		1								
Ochthebius minimus													2														
Rhantus frontalis																			1								
Scirtidae sp. (larve)										3	12												7				

Taxon	eco	abon	aant	AH1b	AH1o	AH2b	AH2o	AH3b	AH3o	AM1b	AM1o	AM2b	AM2o	AM3b	AM3o	MG1b	MG1o	MG2b	MG2o	MG3b	MG3o	MM1b	MM1o	MM2b
Spercheus emarginatus	s	1	1		1																			
Spercheus emarginatus (larve)	s	12	2		9												3							
Tanysphyrus lemnae		22	4																				2	
Water- en oppervlaktewantsen (volwassen tenzij anders vermeld)																								
Corixa punctata		1	1		1																			
Corixa punctata (nimf)		1	1				1																	
Corixidae indet. (nimf)		43	2		40																3			
Gerris sp. (nimf)		17	6				1		8												3			
Gerris argentatus		3	2				2																	
Gerris lacustris		7	5										1								3			
Gerris lacustris (nimf)		9	2						1															
Gerris odontogaster		1	1						1															
Gerris odontogaster (nimf)		4	2						3												1			
Gerris thoracicus		4	1										4											
Gerris thoracicus (nimf)		7	1										7											
Hesperocorixa sahlbergi		1	1																					
Hydrometra stagnorum		1	1																					
Hydrometra stagnorum (nimf)		2	2																		1			
Ilyocoris cimicoides (nimf)		3	2																					
Microvelia reticulata		3	1																		3			
Nepa cinerea		4	3										1										1	
Nepa cinerea (nimf)		5	4															1					1	
Notonecta sp. (nimf)		16	3		6		2														8			
Notonecta glauca		3	1		3																			
Notonecta viridis		2	2																		1			
Paracorixa concinna	b	2	2		1		1																	
Paracorixa concinna (nimf)	b	1	1																1					
Plea minutissima		2	1																		2			
Sigara falleni gr. (vr.)		1	1		1																			
Sigara iactans	s	2	1				2																	
Sigara lateralis	b	8	4																	1	2			
Sigara lateralis (nimf)	b	1	1														1							
Sigara stagnalis	b	261	14		35		37													12	15			1
Sigara stagnalis (nimf)	b	294	10		15															14	25			
Sigara striata	s	28	7	1	9		11													1				
Sigara striata (nimf)	s	34	4		29															2	1			
Velia caprai		1	1																					
Libellen (nimfen)																								
Anax imperator		1	1																					
Ischnura elegans	s	62	5		6																44			
Sympetrum striolatum		1	1																					
Slakken																								
Bithynia tentaculata juv.	s	147	3		2																			
Gyraulus crista		9	4				4		1															
Hydrobia ventrosa	b	118	4																					
Physella acuta	s	334	18	1	11		3			1	8						94	1			72	2	17	
Planorbis planorbis	s	178	17		1					1	5						1	3	5		1			
Potamopyrgus antipodarum	s	390	23		21		16		1				5					4	92		2	1	2	
Radix balthica	s	742	25	3	41		2			1	87	1	21					1	5		22	17	89	
Stagnicola palustris s.l.	s	49	6				1																	
Overige diergroepen																								
Alboglossiphonia hyalina (bloedzuiger)	s	6	2														1							
Helobdella stagnalis (bloedzuiger)	s	28	4														5	1	12					
Hediste diversicolor (zeeduizendpoot)	b	1	1						1															
Polycelis tenuis (platworm)		1	1																1					
Hydrachna conjecta (watermijt)		3	2																	1	2			
Hydrachna skorikowi (watermijt)		11	2																	3	8			
Bryozoa (mosdiertjes)		1	1																					
Porifera (sponzen)		1	1																					
Podura aquatica (springstaart)		1	1				1																	
Cloeon dipterum (haften)		11	4		1												3				5			
Cataclysta lemnata (rups van kroosvlindertje)		57	5																				41	
Cataclysta lemnata pop (pop van kroosvlindertje)		4	2																				3	
Phryganea sp. juveniel (kokerjuffer)		1	1		1																			
Phryganea bipunctata (kokerjuffer)		1	1		1																			
Phryganea grandis (kokerjuffer)		3	1		3																			
Totaal aantal individuen				81	423	71	262	195	189	43	158	53	292	111	158	53	242	58	242	97	510	105	328	76

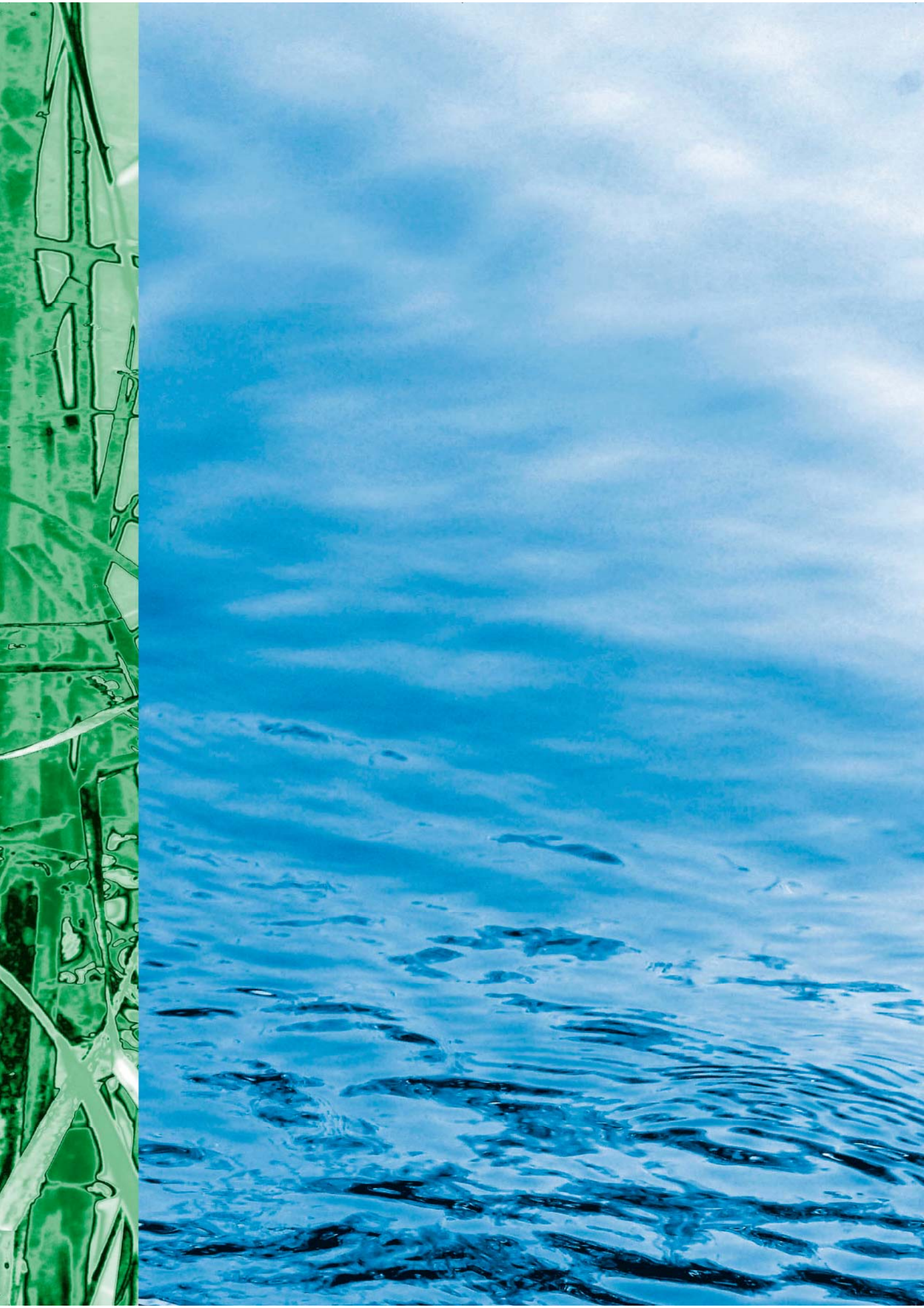
Taxon	MM2o	MM3b	MM3o	MV1b	MV1o	MV2b	MV2o	MV3b	MV3o	PH1b	PH1o	PH2b	PH2o	PH3b	PH3o	PO1b	PO1o	PO2b	PO2o	PO3b	PO3o	ST1b	ST1o	ST2b	ST2o	ST3b	ST3o
Spercheus emarginatus																											
Spercheus emarginatus (larve)																											
Tanysphyrus lemnae											1		14		5												
Water- en oppervlaktewantsen (volwassen tenzij anders vermeld)																											
Corixa punctata																											
Corixa punctata (nimf)																											
Corixidae indet. (nimf)																											
Gerris sp. (nimf)													1		3												1
Gerris argentatus													1														
Gerris lacustris													1		1						1						
Gerris lacustris (nimf)													8														
Gerris odontogaster																											
Gerris odontogaster (nimf)																											
Gerris thoracicus																											
Gerris thoracicus (nimf)																											
Hesperocorixa sahlbergi																										1	
Hydrometra stagnorum															1												
Hydrometra stagnorum (nimf)													1														
Ilyocoris cimicoides (nimf)													2											1			
Microvelia reticulata																											
Nepa cinerea											2																
Nepa cinerea (nimf)													1										2				
Notonecta sp. (nimf)																											
Notonecta glauca																											
Notonecta viridis																									1		
Paracorixa concinna																											
Paracorixa concinna (nimf)																											
Plea minutissima																											
Sigara falleni gr. (vr.)																											
Sigara iactans																											
Sigara lateralis																	1										4
Sigara lateralis (nimf)																											
Sigara stagnalis	11	9	20	36	43	1	21	11	9																		
Sigara stagnalis (nimf)	33			19	23	5	70	34	56																		
Sigara striata																								1		1	4
Sigara striata (nimf)	2																										
Velia caprai															1												
Libellen (nimfen)																											
Anax imperator																									1		
Ischnura elegans									2												9						1
Sympetrum striolatum																									1		
Slakken																											
Bithynia tentaculata juv.																		55	90								
Gyraulus crista											2																2
Hydrobia ventrosa				4	54		5		55																		
Physella acuta										4	34			9	9								61	1	5		1
Planorbis planorbis										3	37		45	13	10								7	3	12	2	29
Potamopyrgus antipodarum		1	112				2		19		15		1		5		28	45	10		3			1	2		2
Radix balthica			3									2	14	62	60					11	102	1	7	38	92	4	56
Stagnicola palustris s.l.											2	1	11	19	15												
Overige diergroepen																											
Alboglossiphonia hyalina (bloedzuiger)																							5				
Helobdella stagnalis (bloedzuiger)																							10				
Hediste diversicolor (zeeduizendpoot)																											
Polycelis tenuis (platworm)																											
Hydrachna conjecta (watermijt)																											
Hydrachna skorikowi (watermijt)																											
Bryozoa (mosdiertjes)							1																				
Porifera (sponzen)																							1				
Podura aquatica (springstaart)																											
Cloeon dipterum (haften)													2														
Cataclysta lemnata (rups van kroosvlindertje)											1		3								11				1		
Cataclysta lemnata pop (pop van kroosvlindertje)											1																
Phryganea sp. juveniel (kokerjuffer)																											
Phryganea bipunctata (kokerjuffer)																											
Phryganea grandis (kokerjuffer)																											
Totaal aantal individuen	148	13	191	116	207	10	213	68	265	40	226	82	284	241	258	10	131	309	300	34	265	5	266	53	166	97	219

Bijlage 13. Macrofauna per hoofdgroep

- = niet waargenomen

Groep	AH1	AH2	AH3	AM1	AM2	AM3	MG1	MG2	MG3	MM1	MM2	MM3	MV1	MV2	MV3	PH1	PH2	PH3	PO1	PO2	PO3	ST1	ST2	ST3
Aantal dieren bodem																								
Borstelarme wormen	3	7	59	4	-	-	10	-	6	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	120	2	-	1	4
Kreeftachtigen	7	6	33	-	12	34	-	-	3	35	-	1	-	-	-	12	1	37	1	2	-	-	-	-
Dansmuggen	66	58	103	-	40	65	42	30	53	-	74	1	56	4	22	-	75	98	9	87	21	4	6	85
Overige tweevleugeligen	-	-	-	2	-	5	1	14	1	5	-	-	-	-	-	14	3	-	-	-	-	-	-	-
Kevers	-	-	-	34	-	7	-	3	-	43	1	1	-	-	-	7	-	3	-	-	-	-	1	-
Wantsen	1	-	-	-	-	-	-	1	30	-	1	9	55	6	45	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Libellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	4	-	-	3	1	-	-	9	-	20	-	1	4	-	-	7	3	103	-	100	11	1	43	6
Overige groepen	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	81	71	195	43	53	111	53	58	97	105	76	13	116	10	68	40	82	241	10	309	34	5	53	97
Aantal soorten bodem																								
Borstelarme wormen	2	3	1	2	-	-	3	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Kreeftachtigen	2	1	1	-	2	2	-	-	2	1	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Dansmuggen	4	6	7	-	1	2	3	3	5	-	3	1	1	1	2	-	2	3	2	2	2	2	1	3
Overige tweevleugeligen	-	-	-	1	-	3	1	3	1	3	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Kevers	-	-	-	2	-	2	-	2	-	3	1	1	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	1	-
Wantsen	1	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Libellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	2	-	-	3	1	-	-	4	-	3	-	1	1	-	-	2	2	4	-	2	1	1	4	2
Overige groepen	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	12	10	9	8	4	9	7	14	13	11	5	5	4	2	4	9	6	10	3	6	3	3	9	8
Aantal dieren oever																								
Borstelarme wormen	13	-	17	7	1	15	40	1	32	11	4	-	9	6	3	-	-	4	4	25	100	103	-	3
Kreeftachtigen	74	79	64	-	49	32	-	13	124	61	21	34	-	6	16	62	41	41	23	23	2	20	3	3
Dansmuggen	89	99	92	-	90	99	46	32	123	26	77	17	10	82	66	-	97	92	63	96	28	21	42	85
Overige tweevleugeligen	-	-	-	5	83	8	2	56	2	3	-	1	26	4	10	48	4	9	4	2	5	1	-	-
Kevers	19	-	-	46	30	4	49	24	5	70	-	4	42	15	29	22	51	7	8	30	4	28	6	28
Wantsen	140	57	13	-	13	-	1	1	68	2	46	20	66	91	65	2	15	6	1	-	1	2	1	9
Libellen	6	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	9	-	2	1
Slakken	76	26	2	100	26	-	95	102	97	108	-	115	54	7	74	90	71	99	28	100	105	75	111	90
Overige groepen	6	1	1	-	-	-	9	13	15	44	-	-	-	1	-	2	5	-	-	-	11	16	1	-
Totaal	423	262	189	158	292	158	242	242	510	325	148	191	207	212	265	226	284	258	131	276	265	266	166	219
Aantal soorten oever																								
Borstelarme wormen	2	-	3	2	1	3	4	1	1	1	1	-	2	1	2	-	-	1	1	2	1	4	-	1
Kreeftachtigen	2	3	2	-	2	2	-	2	2	1	3	1	-	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	1
Dansmuggen	7	3	7	-	4	2	5	3	4	3	3	1	1	3	2	-	6	3	2	4	4	8	10	5
Overige tweevleugeligen	-	-	-	2	4	3	2	5	2	3	-	1	4	2	3	9	2	3	3	2	2	1	-	-
Kevers	5	-	-	2	6	2	12	8	4	8	-	4	2	5	2	4	9	2	5	13	3	11	4	4
Wantsen	6	7	2	-	3	-	1	1	9	1	2	1	1	1	1	1	5	3	1	-	1	1	1	3
Libellen	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	1
Slakken	5	5	2	3	2	-	2	3	4	3	-	2	1	2	2	5	4	5	1	2	2	3	4	5
Overige groepen	3	1	1	-	-	-	3	2	3	2	-	-	-	1	-	1	2	-	-	-	1	3	1	-
Totaal	31	19	17	9	22	12	29	25	30	22	9	10	11	17	15	23	30	18	15	25	16	32	23	20

Bijlage 14. Macrofauna-indicaties per monster

Klasse Kwaliteitsklassen KRW (1 = slecht, 2 = ontoereikend, 3 = matig, 4 = goed),
Ab. Totaal aantal dieren
Srtn Totaal aantal soorten
Sapr. Saprobie-index
IBS Aantal brakwaterdieren
ABS Aantal brakwatersoorten
%IBS Percentage brakwaterdieren
%ABS Percentage brakwatersoorten

Mon-	Bod. + oever		Bodem							Oever						
ster	EKR	Klasse	Ab.	Srtn	Sapr.	IBS	ABS	%IBS	%ABS	Ab.	Srtn	Sapr.	IBS	ABS	%IBS	%ABS
AH1	0,41	3	81	12	2,36	3	2	4	17	423	31	2,69	133	7	31	23
AH2	0,06	1	71	10	2,23	24	4	34	40	262	19	2,68	101	5	39	26
AH3	0,06	1	195	9	3,36	58	4	30	44	189	17	2,33	70	7	37	41
AM1	0,02	1	43	8	2,48	0	0	0	0	158	9	2,38	0	0	0	0
AM2	0,50	3	53	4	-	24	3	45	75	292	22	2,72	62	4	21	18
AM3	0,27	2	111	9	2,60	94	7	85	78	158	12	2,73	146	9	92	75
MG1	0,05	1	53	7	2,34	0	0	0	0	242	29	2,67	1	1	0	3
MG2	0,32	2	58	14	2,75	1	1	2	7	242	25	2,71	9	2	4	8
MG3	0,46	3	97	13	2,50	56	6	58	46	510	30	2,51	177	8	35	27
MM1	0,33	2	105	11	2,65	18	2	17	18	325	22	2,68	51	2	16	9
MM2	0,32	2	76	5	-	17	2	22	40	148	9	2,90	121	5	82	56
MM3	0,39	2	13	5	2,70	9	1	69	20	191	10	2,80	61	4	32	40
MV1	0,33	2	116	4	-	110	4	95	100	207	11	2,56	177	10	86	91
MV2	0,39	2	10	2	-	6	2	60	100	212	17	2,84	162	9	76	53
MV3	0,42	3	68	4	1,50	53	5	78	125	265	15	2,69	184	9	69	60
PH1	0,12	1	40	9	2,28	13	2	33	22	226	23	2,31	22	2	10	9
PH2	0,19	1	82	6	-	1	1	1	17	284	30	1,95	53	2	19	7
PH3	0,03	1	241	10	2,23	37	1	15	10	258	18	2,31	29	1	11	6
PO1	0,79	4	10	3	-	10	3	100	100	131	15	2,76	28	5	21	33
PO2	0,28	2	309	6	3,16	69	2	22	33	276	25	2,26	69	5	25	20
PO3	0,39	2	34	3	-	12	2	35	67	265	16	2,71	8	3	3	19
ST1	0,07	1	5	3	2,80	0	0	0	0	266	32	2,50	1	1	0	3
ST2	0,32	2	53	9	2,16	0	0	0	0	166	23	2,14	7	2	4	9
ST3	0,32	2	97	8	2,58	1	1	1	13	219	20	1,99	16	4	7	20