



Ecoscans riooloverstorten Goese Polder en Groote Waterleiding

Invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna

Natuur
Water

Herman van Dam



Ecoscans riooloverstorten Goese Polder en Groote Waterleiding

Invloed op chemie, kiezelwieren en
macrofauna

in opdracht van Waterschap Scheldestromen

auteurs Dr. H. van Dam (Adviseur Water en Natuur),
D. Tempelman (Stichting Semblis) & ing. A.
Mertens (Diatomella)

**namens
opdrachtgever** Ir. M.J. Walhout- Verplanke

rapportnummer	code opdrachtgever	status
AWN 1605	2016027611	definitief

datum 30 juni 2017

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

Stichting Semblis
Soembawastraat 25F
1095 VV Amsterdam
T 06 – 1772 8489
E david.tempelman67@gmail.com

Diatomella
Ijkelaarstraat 3
6611 KN Overasselt
T 06 – 4460 2020
E info@diatomella.nl
W www.diatomella.nl

Referaat

H. van Dam, D. Tempelman & A. Mertens (2017): Ecoscans riooloverstorten Goese Polder en Groot Waterleiding: invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna. In opdracht van: Waterschap Scheldestromen. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam / Stichting Semblis, Amsterdam / Diatomella, Overasselt. Rapport 1605. 81p.

Om de ecologische invloed van rioolwateroverstorten op sloten te onderzoeken zijn in de zomer van 2016 tien sterk, matig en weinig door overstorten beïnvloede locaties bemonsterd op chemie, kiezelwieren en macrofauna. Het oppervlaktewater is brak, troebel en rijk aan nutriënten. De overstorten hebben een verzotende invloed, vooral na hevige regenval. Dan komen op de sterkst beïnvloede locaties de hoogste zinkgehalten voor. Voor andere fysisch-chemische variabelen zijn o.a. door de grote variatie binnen de klassen geen verschillen tussen beïnvloedingsklassen aantoonbaar. In de waterbodem overschrijden vanadium en vooral antimoon vaak de toetswaarden. De verschillen in de soortensamenstelling van kiezelwieren hangen vooral samen met verschillen in chloride-, nutriënten- en zuurstofconcentraties, maar er werd geen samenhang met de mate van beïnvloeding door de overstorten gevonden. Onder de macrofauna zijn veel brakwatersoorten, vooral kreeftachtigen en dansmuggen., maar een duidelijke samenhang met de mate van beïnvloeding kon niet worden aangetoond. Het aantal soorten in de oevermonsters is vooral (negatief) gecorreleerd met anorganisch kwik in de waterbodem en dat in de bodem negatief met PAK's.

Trefwoorden: riooloverstorten, overstorten, Zeeland, Goes, stedelijk water, oppervlaktewater, sloten, chemie, waterbodem, 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
2.2.1. Neerslaghoeveelheid en overstortgebeurtenissen	9
2.2.2. Omgeving en hydromorfologie	9
2.2.3. Fysisch, chemisch en bacteriologisch onderzoek	9
2.2.4. Kiezelwieren	10
2.2.5. Macrofauna	11
2.3. Gegevensverwerking	12
2.3.1. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie	12
2.3.2. Fysische en chemische gegevens	12
2.3.3. Kiezelwieren	12
2.3.4. Macrofauna	14
3. Resultaten	17
3.1. Locatiebeschrijvingen en hydromorfologie	17
3.2. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie	18
3.3. Fysische en chemische gegevens	19
3.3.1. Verschillen in de ruimte (oppervlaktewater)	19
3.3.2. Verschillen in de tijd (oppervlaktewater)	20
3.3.3. Waterbodem	23
3.4. Kiezelwieren	24
3.4.1. Soortensamenstelling	24
3.4.2. Diversiteit	27
3.4.3. Ecologische indicatiewaarden	27
3.4.4. Brakwatergroepen	28

3.5.	Macrofauna	29
3.5.1.	Soortensamenstelling	29
3.5.2.	Diversiteit	32
3.5.3.	Ecologische KwaliteitsRatio	33
3.5.4.	Aandeel van brakwatersoorten	34
3.5.5.	Ordinatie.....	35
4.	Literatuur	37
	Bijlagen	41
Bijlage 1.	Situering en nummering van de locaties.....	43
Bijlage 2.	Kaartjes van de watersystemen.....	45
Bijlage 3.	Locatiebeschrijvingen	47
Bijlage 4.	Ecologische indelingen kiezelwieren	53
Bijlage 5.	Neerslaghoeveelheid en overstortgebeurtenissen	55
Bijlage 6.	Fysische en chemische basisgegevens	57
Bijlage 7.	Samenvattingen fysische en chemische gegevens.....	59
Bijlage 8.	Analyse- en toetsingsresultaten slibmonsters	61
Bijlage 9.	Kiezelwientellingen	73
Bijlage 10.	Gewogen gemiddelde indicatiewaarden kiezelwieren.....	75
Bijlage 11.	Macrofaunatellingen.....	77
Bijlage 12.	Macrofauna per hoofdgroep	79
Bijlage 13.	Macrofauna-indicaties per monster.....	81

Samenvatting en conclusies

Opzet van het onderzoek

Waterschap Scheldestromen heeft opdracht gegeven voor onderzoek van effecten van overstorten op waterchemie, kiezelwieren (diatomeeën) en macrofauna van de watersystemen van de Goese Polder en de Groote Waterleiding.

De biologische bemonstering is in juni en juli 2016 eenmalig uitgevoerd. De chemie van het oppervlaktewater is in de periode juli-december 2010 zes maal bemonsterd en die van de waterbodem in september 2016 een maal. In elk overstortstelsel zijn vijf locaties gekozen, die in verschillende mate (niet, weinig of sterk) door overstorten worden beïnvloed.

Hydromorfologie

Één van de locaties is een ondiepe plas met een doorsnede van ongeveer 70 m, de overige locaties zijn watergangen van 3 tot 12 m breed en meestal 0,3 – 1 m diep. De oevers zijn matig tot zeer steil en soms beschoeid. Er is een meer of minder dikke laag bagger op een ondergrond van klei en veen.

Functioneren overstorten

Ongeveer drie tot vier weken vóór de biologische bemonstering hebben overstorten gefunctioneerd. De eerste drie weken van november was er ruim twee maal zoveel neerslag als normaal en tijdens een etmaalneerslag van 40 mm op 6 november hebben alle overstorten gefunctioneerd.

Chemie oppervlaktewater

Globaal genomen is het water in de 57 monsters licht brak, troebel en zeer rijk aan nutriënten. In het algemeen is de N/P-verhouding beduidend lager dan 16, wat betekent dat (anorganisch) stikstof de beperkende factor voor algengroei is. Kennelijk komt er door de afbraak van organische stof voortdurend anorganische stikstof vrij, gezien de hoge algenbiomassa's.

De zuurstofhuishouding is niet stabiel: de zuurstofgehalten zijn vaak laag (door afbraak van organisch materiaal), maar in een aantal gevallen is er sterke zuurstofoververzadiging (door fytoplanktongroei).

De variatie van de fysische en chemische omstandigheden in ruimte en tijd is zeer groot. Dat blijkt vooral uit de chlorideconcentraties, die uiteenlopen van 440 tot 7 400 mg/l. Door de overstortgebeurtenissen rond 6 november is het mediane chloridegehalte van de tien locaties samen gedaald van 1700 mg/l eind oktober tot 560 mg/l eind november. Vooral in de Goese Polder zijn de verschillen tussen de locaties groot en de fluctuaties zijn hier ook groter dan in de Groote Waterleiding. Voor en na de novemberoverstort zijn de mediane concentraties P-totaal respectievelijk 0,8 en 0,3 mg/l en die van opgeloste anorganische stikstof 0,08

en 1,2 mg/l, terwijl het totale stikstofgehalte met waarden van 2,5 en 2,3 mg/l ongeveer gelijk blijft.

De concentraties van de zware metalen liggen vrijwel steeds beneden de maximaal toegestane concentraties. Daarentegen liggen de arseenconcentraties vaak boven de Maximaal Aanvaardbare Concentratie. Dat heeft in Zeeland een natuurlijke oorzaak.

De hoge tot zeer hoge aantallen colibacteriën op veel locaties kunnen duiden op de invloed van rioolwater, maar ook op de invloed van vogels.

Het aantal locaties per beïnvloedingsklasse is klein en binnen de klassen is de variatie van de variabelen vaak groter dan tussen de klassen. Het is daarom niet goed mogelijk om aan te geven welke invloed de overstorten op de verschillen in waterchemie van de verschillende bemonsteringslocaties hebben. Alleen zink scoort na de novemberoverstort op de sterk beïnvloede locaties wezenlijk hoger dan op de overige locaties.

Chemie waterbodem

Van de ruim veertig bepaalde variabelen overschrijden er twaalf een of meer de toetswaarden. In de Goese Polder blijven de concentraties van de meeste variabelen beneden de toetswaarden. In de Groote Waterleiding is het slib meer vervuild dan in de Goese Polder. Met name op het industrieterrein liggen de concentraties van zware metalen en PAK's boven de toetswaarden. Vaker dan in de Goese Polder overschrijden de zinkconcentraties hier de toetswaarden, wat overeenstemt met de hogere gehalten in het oppervlaktewater.

Opvallend zijn de veelvuldige overschrijdingen van vanadium en, meer nog, antimoon. Beide sporenelementen zijn schadelijk voor de menselijke gezondheid en vanadium is ook toxisch voor waterorganismen. De toetswaarden voor minerale olie worden op alle locaties sterk overschreden.

Kiezelwieren

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

In de 10 monsters zijn binnen de tellingen 112 soorten kiezelwieren gevonden, wat normaal is voor zoete, voedselrijke en brakke wateren. Eén soort is nieuw voor Nederland en vijf soorten uit de Goese Polder zijn nog weinig in Nederland gevonden. Dat zijn vooral brakwatersoorten. Gemiddeld zijn er 35 soorten per monster aangetroffen: er zijn door het geringe aantal monsters geen verschillen aantoonbaar tussen de sterk, matig en weinig tot niet beïnvloede locaties.

Het aantal soorten per monster is vrij hoog en positief gecorreleerd met de grootte van de variaties in het chloridegehalte. Door de in de tijd sterk variërende chloridegehalten is er steeds weer plek voor soorten met verschillende chlorideoptima.

Uit de ordinatie (multivariate statistische analyse) blijkt dat er geen significante verschillen zijn tussen locaties met verschillende mate van beïnvloeding door de overstorten. Wel is er samenhang met verschillen in de chloride-, nutriënten en zuurstofconcentraties, die na de biologische monsternamen zijn gemeten (en niet ervoor, zoals voor meer betrouwbare uitspraken nodig is).

Van de ecologische indicatiegetallen scoort dat voor saprobie significant positief met de gemeten waarden van biochemisch zuurstofverbruik en totaal-fosfaat, conform de verwachting. Voor de andere indicatiegetallen zijn de correlaties met de gemeten milieuvariabelen vaak niet in overeenstemming met de verwachting. Dat kan te maken hebben met het feit dat de chemische samenstelling van het water niet is onderzocht tijdens de groeiperiode van de bemonsterde algen, maar pas daarna.

De grootste groep van de gevonden kiezelwieren behoort tot de groep van zwak brakke wateren (brak-zoete soorten). Andere veel voorkomende groepen zijn de zoet-brakke soorten en de brakke soorten, die respectievelijk negatief en positief gecorreleerd zijn met de chloride-concentraties, conform de verwachting.

Macrofauna

De macrofauna bestaat uit kleine, met het blote oog zichtbare, ongewervelde waterdieren. Op elke locatie zijn met een standaardmacrofaunanet afzonderlijke monsters verzameld van de bodem en de oevervegetatie.

In totaal zijn in 2016 in de tien onderzochte monsters 76 macrofauna-soorten aangetroffen, waarvan 31 in de bodemonsters en 69 in de oevermonsters. De aantallen soorten in de bodemonsters waren voor Goese Polder en Grote Waterleiding gelijk, rond acht soorten; in de oevermonsters van de Goese Polder waren gemiddeld 21 soorten aanwezig, tegen 14 in de monsters van de Grote Waterleiding.

Wat betreft aantallen dieren zijn de kreeftachtigen het talrijkst, met bijna tweederde van het totaal. De Brakwateraasgarnaal is ruimschoots de talrijkste soort en daarnaast zijn in alle oevermonsters ook veel brakwatersteurgarnalen aangetroffen. Wat betreft het aantal soorten zijn de dansmuggen het talrijkst. Dansmuggen en kreeftachtigen samen maken zo'n 85% van het totaal aantal dieren uit.

In slechts bescheiden aantal zijn de andere diergroepen vertegenwoordigd. Er zijn maar weinig slakken en borstelwormen gevonden en, naast dansmuggen, zijn er ook nauwelijks insecten en watermijten aanwezig. De schaarste aan watermijten, bloedzuigers, libellenlarven en kokerjuffers is niet vreemd, gezien het brakke karakter van onderzochte wateren. De schaarste aan borstelarme wormen mag wel opvallend worden genoemd. Men zou verwachten dat deze slibbewoners juist nabij overstorten veel talrijker aanwezig zouden zijn, maar in de bodemonsters maken ze slechts een tiende van de totale fauna uit.

Er zijn naar verhouding veel brakwatersoorten en veel individuen van brakwatersoorten aanwezig. In de bodemonsters is ongeveer een derde van het aantal individuen een brakwatersoort, in de oevermonsters ongeveer twee derde.

Zeldzame soorten zijn niet aangetroffen. De minst algemene soort is het Bleek bootsmannetje.

De aantallen soorten in de oevermonsters zijn het sterkst gecorreleerd (negatief) met anorganisch kwik in de waterbodem. Ook zijn er negatieve correlaties met andere bodemchemische variabelen, zoals vanadium en minerale olie. Het aantal soorten in de bodem is vooral negatief gecorreleerd met PAK's.

De EKR-waarden geven voor alle locaties gemiddeld een goede toestand aan, zonder dat er significante verschillen tussen de beïnvloedingsgroepen zijn. Zoals verwacht zijn de correlaties van de EKR met

ammonium, arsenicum en de colibacteriën negatief en die met de zuurstofverzadiging positief. Opmerkelijk zijn de significant positieve correlaties tussen de EKR en de (toxische) bodemchemische componenten.

Het percentage brakwaterdieren verschilt weinig tussen de wel, weinig en niet beïnvloede locaties. Wel blijkt uit een ordinatie van de macrofaunagegevens dat de brakwatersoorten negatief correleren met intestinale enterococcen en troebelheid. Andersom correleren de brakwatersoorten positief met chloride en doorzicht. De correlaties wijzen niet noodzakelijkerwijs op een oorzakelijk verband.

Eindconclusies

De overstorten hebben vooral (tijdelijk) een verzoetende invloed op het ontvangend oppervlaktewater, dat voedselrijk en brak is.

Binnen de drie beïnvloedingsklassen (niet, weinig en sterk beïnvloed) zijn de verschillen tussen de fysisch-chemische en bacteriologische variabelen in het oppervlaktewater soms groter dan tussen de klassen, waardoor de eventuele invloed van de overstorten moeilijk is aan te geven. Wel is er na overstortgebeurtenissen een grote daling van het chloridegehalte. Alleen zink lijkt na een overstort op de sterk beïnvloede locaties hoger te scoren dan op de andere locaties.

In de waterbodem komen veelvuldig overschrijdingen voor van de toetswaarden van mogelijk toxische elementen als vanadium en meer nog antimoon, maar er is geen samenhang met de mate van beïnvloeding door overstorten. In de Groote Waterleiding is het slib sterker vervuild dan in de Goese Polder.

De grootste groep kiezelwieren is kenmerkend voor zwak brakke wateren, conform de verwachting. De verschillen in de soorten samenstelling hangen vooral samen met verschillen in chloride-, nutriënten- en zuurstofconcentraties, zoals die na de biologische monsternamen zijn gemeten. Er kan geen samenhang met de beïnvloeding door overstorten worden aangetoond. In de Goese Polder komen enkele bijzondere (brak)watersoorten voor.

Ook de macrofauna wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van veel brakwatersoorten, vooral kreeftachtigen en dansmuggen. Andere groepen insecten, slakken en borstelwormen komen maar weinig voor. Op de KRW-maatlat is de kwaliteit van de meest locaties goed tot zeer goed. Er zijn geen significante kwaliteitsverschillen tussen de beïnvloedingsklassen. Bijzondere soorten zijn niet aangetroffen. Het aantal soorten in de oevermonsters is vooral (negatief) gecorreleerd met anorganisch kwik in de waterbodem en dat in de bodem negatief met PAK's. Brakwatersoorten correleren negatief met intestinale enterococcen, die geassocieerd zijn met fecale verontreiniging. Dat betekent nog niet een oorzakelijk verband.

I. Inleiding

Waterschap Scheldestromen wil in het kader van het waterkwaliteitsspoor meer inzicht krijgen in de invloed van het rioleringsysteem op het watersysteem. Daarom is besloten tot het uitvoeren van ecoscans bij vijf overstorten in het waterkwaliteitsspoorgebied Goese Polder en vijf overstorten in het waterkwaliteitsspoorgebied Groote Waterleiding.

Elke ecoscan bestaat uit een eenmalige bemonstering en analyse van benthische diatomeeën (kiezelwieren) en macrofauna op vijf locaties op diverse afstanden van de overstortlocaties.

Kiezelwieren zijn eencellige algen, die zich elke paar uren of dagen vermenigvuldigen door celdeling. Ze kunnen daardoor snel reageren op milieuveranderingen. Er zijn veel soorten kiezelwieren, ook in brakke wateren zoals die in Goes. Ze zijn daardoor zeer indicatief voor de milieuomstandigheden, vooral de waterchemie.

De macrofauna bestaat uit kleine ongewervelde waterdieren, zoals muggenlarven, wormpjes, kevers en keverlarven, slakken en kreeftjes, die een wat langere complexere levenscyclus hebben dan de kiezelwieren en naast de waterchemie ook indicatief zijn voor de habitatdiversiteit (zoals structuur van de oevers). De brakwaterfauna is zeer specifiek, maar wel veel minder soortenrijk dan die van de kiezelwieren.

Met elkaar geven de kiezelwieren en de kleine waterdieren een goed beeld van de ecologische omstandigheden, te meer ook omdat er weinig soorten oever- en waterplanten in de troebele, brakke Goese wateren met steile of beschoeide oevers voorkomen.

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

2. Methoden

2.1. Locaties

Door medewerkers van het Waterschap Scheldestromen zijn in beide gebieden van het waterkwaliteitsspoor vijf locaties geselecteerd, die in verschillende mate door riooloverstorten worden beïnvloed (Tabel 1, Figuren 1 en 2). De precieze ligging hiervan is vermeld in de tabel van Bijlage 1 en in de kaartjes van Bijlage 2. In deze bijlagen zijn ook de gegevens van de overstortlocaties opgenomen. Uitgebreidere beschrijvingen van de locaties staan in Bijlage 3.

Locatie P5 behoort tot het KRW-type M31 (matig brakke wateren). De overige locaties tot type M30 (zwak brakke wateren). 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 e.a. (2012).

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).

Gebied	Locatie	Naam	Type – beïnvloed	Breedte (m)
Goese Polder	P1	Anthony Edenlaan	Weinig	8
	P2	Golda Meirstraat	Wel	11
	P3	Vijver Attleestede	Weinig	70
	P4	Adenauerhof	Wel	2
	P5	Hamarskjoldstede	Weinig	3,5
Groote Waterleiding	W1	Industriestraat	Niet	12
	W2	Elvis Presleylaan	Wel	10
	W3	's Gravenpolderseweg	Wel	8
	W4	Oostmolenweg	Weinig	9
	W5	Noordweg (chemie)	Weinig (landelijk)	11
	W5	Monnikkendijk (biologie)	Weinig (landelijk)	14



Figuur 1. Ligging van de bemonsteringslocaties (gelabelde rode stippen) in de Goese Polder. Relevante overstorten zijn met roze sterren gemarkeerd en locaties voor hemelwaterafvoer met blauwe sterren. De zwarte pijlen geven de stroomrichting van het water aan.



Figuur 2. Ligging van de bemonsteringslocaties (gelabelde rode stippen) in het gebied van de Groote Waterleiding. Symbolen als in Figuur 1. Voor chemie en biologie zijn voor de monsters 5 verschillende locaties gebruikt.

Het watersysteem in de Goese Polder wordt gevoed door neerslag, rechtstreeks afstromend water, hemelwateruitlaten en overstorten. De vijverpartijen in het gebied komen uiteindelijk ook op de waterloop in de Goese Polder uit. Het waterpeil komt bij de maandelijkse metingen vrijwel altijd overeen met het streefpeil. (Brakke) kwel is ook aanwezig, vooral in het oostelijk deel van de polder (zeeuwsbodemvenster.nl). In 2015 is het watersysteem gebaggerd.

Ook het watersysteem van de Groote waterleiding wordt gevoed door neerslag wat rechtstreeks op de waterloop valt en afstromend water via

hemelwateruitlaten en overstorten van het gemengde stelsel. Het waterpeil komt bij de maandelijkse metingen vrijwel altijd overeen met het streefpeil. De Groote Waterleiding is meer dan zes jaar geleden gebag-gerd. Er is niet of nauwelijks brakke kwel (zeeuwsbodemvenster.nl).

2.2. Bemonstering en laboratoriumonderzoek

2.2.1. Neerslaghoeveelheid en overstortgebeurtenissen

De dagelijkse hoeveelheid neerslag van het station Wilhelminadorp werd ontleend aan www.knmi.nl.

Door medewerkers van de Gemeente Goes zijn geen directe waarnemingen verricht van het functioneren van de overstorten. Indicaties voor het functioneren van een aantal overstorten is afgeleid uit waarnemingen op de hoofdpst van rioolgemalen. Globaal kunnen overstorten worden verwacht bij 10-15 mm neerslag of meer, want dan is de berging van het rioolstelsel benut.

2.2.2. Omgeving en hydromorfologie

Bij de biologische monsternamen 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. Ook werd de troebelheid van het water bepaald volgens de schaal: 1 = helder, 2 = zwak opalescent, 3 = opalescent, 4 = troebel.

2.2.3. Fysisch, chemisch en bacteriologisch onderzoek

Oppervlaktewater

De bemonsteringen zijn zes maal bemonsterd volgens het schema van Tabel 2.

Vanaf het talud werd op 1-2 dm diepte steeds een steekmonster genomen door medewerkers van Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen conform NEN 6600-2. In het veld werden bepaald, troebelheid, pH (NEN 6411), elektrisch geleidingsvermogen bij 25°C (7888), doorzicht (6606) en zuurstof. In het laboratorium werden bepaald: arseen, cadmium, koper, lood, nikkel, zink, kwik (NEN 17294-2), biochemisch zuurstofverbruik (1899-1), ortho- en totaal fosfaat (15681-2), Kjeldahl-stikstof (6645,

6646), ammonium, ammoniak (6646), nitraat, nitriet (13395), chloride (15682), chlorofyl –a.

Tabel 2. Bemonsteringsdata voor fysische, chemische en bacteriologische gegevens.

Datum	Goese Polder					Groote Waterleiding				
	P1	P2	P3	P4	P5	W1	W2	W3	W4	W5
18 en 20 jul	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x
22-aug	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x
21-sep	x	x	x*	x	x	x	x	x	x	x
21-okt	x	x	x	x	x	x	x†	x	x	x
21 en 24 nov	x	x	x	x	x	x	x†	x	x	x
15-dec	x	x	x	x	x	x	x†	x	x	x

*geen bacteriologische gegevens, †gegevens niet verwerkt

(6520), opgeloste organische koolstof (DOC) en de aantallen colibacteriën en intestinale enterococci.

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

Waterbodem

Op 28 september 2016 zijn op de verschillende locaties slibmonsters genomen. In het laboratorium zijn de gehalte van metalen, PAK's, chloorbenzenen, organochloorverbindingen, minerale olie en PCB's (totaal 41-42 variabelen per monster).

2.2.4. Kiezelwieren

Kwaliteitsborging

Voor de bemonsterings- en analysemethoden is het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2010) hoofdstuk 9 gevolgd. 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 locaties zijn alle eenmalig bemonsterd tussen 29 juni en 18 juli 2016. Ongeveer vijf rietstengels van verschillende ouderdom zijn zoveel mogelijk op 5 – 15 cm onder de waterlijn afgeknipt en in geëtiketteerde plastic potjes gedaan en gekoeld getransporteerd naar het laboratorium. De bemonsterde substraten en andere veldaspecten zijn genoteerd op het veldformulier. Op het laboratorium zijn de monsters tot het moment van voorbehandeling ingevroren.

Voorbehandeling

Het bij Eurofins AquaSense 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 °C) in waterstofperoxide (Eurofins AquaSense SOP A-202). 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 bij Diatomella 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). Vaak zijn nog soorten genoteerd die buiten de telling werden gezien. Deze methoden komen vrijwel overeen met die in Van Dam & Mertens (2010). De kiezelwieren zijn zoveel mogelijk gedetermineerd volgens de **vet** gedrukte werken uit de literatuurlijst. Daarnaast werden de overige genoemde publicaties gebruikt.

2.2.5. Macrofauna

Kwaliteitsborging

Zowel de bemonstering, voorbehandeling als determinatie is volgens ISO 9001 uitgevoerd. Bij alle werkzaamheden zijn algemene richtlijnen betreffende veiligheid, apparatuur en materialen nagevolgd.

Bemonstering

De bemonstering heeft plaatsgevonden in de periode van 29 juni tot en met 18 juli 2016.

De bemonstering is uitgevoerd met een standaard macrofaunanet. 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, maar in koelboxen naar het laboratorium vervoerd.

Uitzoeken

De hierin gebruikte methoden voor het uitzoeken en analyseren 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 gevonden organismen worden geconserveerd op 70% ethanol.

Determinatie en telling

De uitgezochte macrofauna is zoveel mogelijk tot soort gedetermineerd en geteld. Hierbij werd gewerkt met binoculairs met een vergroting tot 120 x en lichtmicroscopen tot 400 x.

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

2.3. Gegevensverwerking

2.3.1. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie

Het neerslagoverschot in de periodes tussen twee chemische bemonsteringen en in de maand voorafgaande aan de eerste bemonsteringsronde is berekend uit de daggegevens van neerslag en potentiële gewasverdamping te Vlissingen (www.knmi.nl).

2.3.2. Fysische en chemische gegevens

Oppervlaktewater

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

Alle waarden beneden rapportagegrenzen werden vóór het uitvoeren van berekeningen op de helft daarvan gesteld. Doorzichtgegevens boven een overschrijdingswaarde werden op 50% boven de overschrijdingswaarde gesteld. Hetzelfde werd gedaan met een enkele waarneming van intestinale enterococci.

DIN (dissolved inorganic nitrogen) en totaal-stikstof werden (her)berekend door sommering van de betreffende stikstof fracties. Het zuurstofverzadigingspercentage werd herberekend uit de temperatuur en het aantal milligrammen zuurstof per liter met de vereenvoudigde formule van Mortimer (1981).

De verhouding N/P (atoom/atoom) werd berekend door het aantal milligrammatomen totaal-stikstof te delen door het aantal milligrammatomen totaal-fosfaat (Redfield 1958). In algen is deze verhouding ongeveer 16. Bij hogere waarden is er sprake van fosfaatlimitatie en bij lagere waarden van stikstoflimitatie.

Voor augustus zijn de waarden van het biochemisch zuurstofverbruik voor alle locaties opgegeven als <3 mg/l en voor arseen als <1,6 mg/l. Dat zijn uiterst onwaarschijnlijke resultaten en ze zijn bij de berekeningen dan ook buiten beschouwing gebleven.

Omdat de verdeling van veel variabelen sterk afwijkt van de normale verdeling zijn de waarden samengevat met medianen. Voor de bacteriologische variabelen zijn 90-percentielen gebruikt (EU 2006).

Waterbodem

De laboratoriumwaarden zijn door het laboratorium getoetst aan de productkwaliteitsnormen (NW4) met het programma ToWaBo 4.0.400.

2.3.3. Kiezelwieren

Univariate analyse

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). Diverse Goese 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 4.

De samenhang tussen de diversiteitsparameters, ecologische indicatiewaarden en brakwatergroepen enerzijds en de chemische variabelen van de monsterlocaties anderzijds werd nagegaan met de ('gewone') correlatiecoëfficiënt van Pearson (1895). Scheef verdeelde gegevens werden daartoe eerst logaritmisch getransformeerd. De berekeningen werden uitgevoerd in Excel.

Multivariate analyse (ordinatie)

Om de soortensamenstelling van de monsters in de verschillende beïnvloedingsklassen en hun relatie met belangrijke milieuvariabelen overzichtelijk in beeld te brengen zijn de gegevens ook bewerkt met de statistische ordinatiemethode PCA (principale componentenanalyse of hoofdcomponentenanalyse), uitgevoerd met het computerprogramma Canoco 5.04 van Ter Braak & Šmilauer (2012).

De datareductie gebeurt op zo'n manier dat in zo weinig mogelijk dimensies een zo groot mogelijk deel van de variatie wordt weergegeven.¹ De eerste dimensie (ofwel de eerste as) verklaart het grootste deel van de variatie, de tweede as – loodrecht op de eerste – een wat kleiner deel, enzovoorts.

Het is gebruikelijk om de positie van de soorten en monsters weer te geven in tweedimensionale grafieken of ordinatiediagrammen. Vaak wordt in grafieken van de eerste en de tweede as al voldoende variatie weergegeven. Naarmate hun overeenkomst in soortensamenstelling groter is liggen de opnamen in de diagrammen dicht bij elkaar. Als de grafiek van de soortensamenstelling over die van de opnamen wordt geprojecteerd (biplot) kan de soortensamenstelling van de opnamen worden geschat.

¹ Een eenvoudig voorbeeld is een regressielijn die kan worden berekend in een grafiek die het verband tussen twee variabelen weergeeft. Op die lijn kunnen de punten uit de grafiek worden geprojecteerd, waardoor de oorspronkelijk in twee dimensies beschreven variatie wordt teruggebracht tot een variatie op één dimensie.

De relaties tussen de soortensamenstelling en de milieuvariabelen is vastgesteld door het berekenen van correlaties van de ordinatie-assen met logaritmisch getransformeerde milieuvariabelen.

Van de 132 taxa zijn de 49 meest algemene, die in totaal 90% van de aangetroffen kiezelwieren vertegenwoordigen, voor de ordinatie gebruikt.

De soortensamenstelling is na de berekening van de scores van de monsters en soorten op de ordinatie-assen gerelateerd aan een aantal onderling niet zeer sterk gecorreleerde milieuvariabelen. Hiertoe is voor elke milieuvariabele per locatie vanwege de scheve verdelingen eerst de mediane waarde berekend. Van deze medianen zijn de logaritmen gecorreleerd met de soortensamenstelling. Voor de pH zijn de medianen niet logaritmisch getransformeerd.

Overigens zijn de milieuvariabelen niet erg geschikt om te relateren aan de kiezelwieren, omdat ze na en niet vóór of tijdens de kiezelwierenbemonstering zijn gemeten.

2.3.4. Macrofauna

Vóór de verdere verwerkingen van de gegevens zijn enkele taxa van een lagere categorie toegevoegd aan een hogere categorie. *Glyptotendipes pallens* is gevoegd bij *G. pallens* agg., *Notonecta glauca glauca* bij *N. glauca*, *Paracorixa concinna concinna* bij *P. concinna*, *Plea minutissima minutissima* bij *P. minutissima* en *Tipula* sp. bij *Tipulidae*. Daarentegen zijn enkele determinatie van genera gespecificeerd: *Palaemonetes* sp. wordt *P. varians*, *Anax* sp. wordt *A. imperator*, *Lekanesphaera* sp. wordt *L. hookeri*, *Orchestia* sp. wordt *O. cavimana*, *Helochaeres* sp. wordt *H. lividus* en *Physa* sp. wordt *Physella acuta*.

Het aantal soorten in een monster is handmatig gecorrigeerd voor hogere taxa. Bijv. *Limnodrilus claparedeianus* en Tubificidae is 1 monster is geteld als 1 soort, ipv. 2.

Behalve de in 2016 genomen monsters werden bij sommige berekeningen ook nog gegevens van verzamelmonsters van locatie W1 uit 2005 (april, augustus) en van locatie W3 uit 2014 (april, september) betrokken

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 Tempelman Ecologie aanwezige ecologische kennis van de gevonden macrofaunasoorten en vermeld in Bijlage 11.

Er zijn geen saprobiewaarden berekend. Van de aangetroffen brakwatersoorten worden in de literatuur (o.a. Moog 1995) geen saprobiewaarden gegeven. Wanneer een saprobiewaarde zou worden berekend, zou dat een kunstmatig verschil in de berekende saprobiewaarde kunnen opleveren tussen locaties met meer brakwaterindividuen en locaties met minder brakwaterindividuen.

Voor alle locaties is voor de bodem- en oevermonsters een EKR-score berekend met het programma QBwat (versie 5.33) (Pot 2015).

Ordinatie

In analyse van de macrofauna zijn alle soorten gebruikt die in ten minste drie van de 20 recente monsters voorkomen. Die omvatten ongeveer 80% van de totale hoeveelheid individuen. Deze monsters zijn gebruikt voor de ordinatie. Vier mengmonsters (M) uit 2005 en 2014 zijn meegenomen als supplementaire monsters (dat wil zeggen dat ze de ordinatie niet bepalen, hun positie is naderhand berekend). De aantallen van de meegenomen soorten zijn logaritmisch getransformeerd.

De eerste assen van de ordinatie zijn gecorreleerd met een aantal milieuvariabelen. Hydromorfologische variabelen als breedte, diepte, helling van de oevers en beschaduwing zijn elk in drie grootteklassen ingedeeld en verder is van de hydromorfologische variabelen ook het al of niet aanwezig zijn van beschoeiing meegenomen. Van de het oppervlaktewater zijn 21 variabelen, inclusief de zichtdiepte, de chloridefluctuatie (Cl-fl), de N/P-verhouding, chlorofyl-a, intestinale enterococci en thermotolerante colibacteriën meegenomen. Scheef verdeelde variabelen zijn logaritmisch getransformeerd (aangegeven met een * achter de afkorting van de variabele). Daarnaast zijn de correlaties van de assen berekend met bodemchemische parameters. Vanwege hun scheve verdeling zijn ze logaritmisch getransformeerd.

3. Resultaten

3.1. Locatiebeschrijvingen en hydromorfologie

De locatiebeschrijvingen van hydromorfologie, begroeiing en overige relevante kenmerken zijn vermeld in Bijlage 3. De hydromorfologische en begroeiingsgegevens zijn in volgorde van mate van beïnvloeding vermeld in Tabel 3. Het aantal locaties per beïnvloedingsklasse per watersysteem is zo klein dat het berekenen van gemiddelden of medianen

Tabel 3. Belangrijkste hydromorfologische kenmerken en plantensoorten. sted. = stedelijk, agr. = agrarisch, H = halfnatuurlijk, B = beschoeid, P = plasberm, x = aanwezig, VK = veen op klei, K = klei. Blauwe achtergrond: niet beïnvloede locaties, groene achtergrond: weinig beïnvloede locaties, oranje achtergrond: sterk beïnvloede locaties.

Locatie	Goese Polder					Groote Waterleiding				
	P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3
Omgeving	sted.	sted.	sted.	sted.	sted.	sted.	agr.	agr.	sted.	sted.
Breedte (m)	3	70	4	11	4	12	9	12	10	8
Diepte (m)	1	0,3->1?	1	0,1-0,4	0,4	1	1	1	>1	1
Vorm oevers	HB	H	BP	H	H	H	HB	H	HB	B
Helling oever (%)	>70	>70	30-70	30-70	>70	30-70	>70	30-70	30-70	>70
Beschoeiing	x		x						x	x
Beschaduwing (%)	40-90	10	<10	<10	40	<10	10-40	<10	<10	<10
Substraat blad						x	x	x	x	x
Substraat detritus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Substraat stenen						x				
Grondsoort	VK	VK	VK	VK	VK	VK	VK	K	VK	VK
Zicht (cm)	<30	<30	<30	40	<30	20	40	25	28	30
Riet	veel	veel	veel	veel	veel	weinig	niet	veel	veel	veel
Harig wilgenroosje	weinig							weinig	veel	veel
Koninginnekruid								weinig	veel	
Heen		weinig		weinig						
Witte waterlelie		weinig								

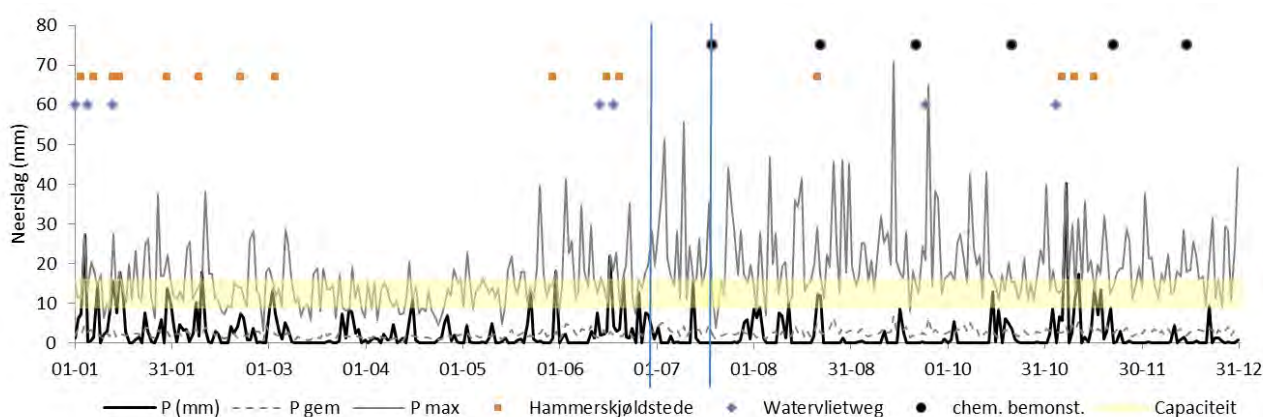
per klasse niet zinvol is. De verschillen zijn daardoor ook niet goed statistisch te toetsen.

Acht van de tien locaties liggen in stedelijke omgeving, de twee locaties in agrarisch gebied dienen als referentielocaties voor weinig door overstorten beïnvloede locaties. De meeste watergangen zijn tussen 4 en 12 meter breed. Alleen locatie P3 is een plasje. De dieptes zijn gering, meestal niet meer dan een meter. De oevers zijn al of niet beschoeid, vaak steil en niet tot weinig beschadwd. De bodem bestaat uit veen op klei, waarop een laag slib (detritus) ligt. De wateren zijn troebel, met een zichtdiepte van niet meer dan enkele decimeters. Daardoor komen ondergedoken waterplanten niet voor. Soms is er wat waterlelie of kroos op het wateroppervlak. Bijna altijd staat er riet op de oevers.

3.2. Neerslaghoeveelheid en overstortfrequentie

De gegevens zijn vermeld in Bijlage 5 en samengevat in Figuur 3. Van de meeste overstorten zijn de gebeurtenissen niet exact bekend. Waarschijnlijk is de overstort aan de Hammerskjøldstede een goede indicator voor de het systeem in de Goese Polder en die aan de Watervlietweg voor de Grootte Waterleiding. Het blijkt dat overstortgebeurtenissen vaak plaatsvinden zodra de neerslag van de voorafgaande dag een piekwaarde van ongeveer 10-15 mm overschrijdt.

Medio juni, drie tot vier weken voorafgaand aan de biologische bemonsteringen (de meeste tussen 7 en 18 juli) hebben overstorten in beide watersystemen gefunctioneerd. De neerslag in het voorjaar van 2016 was met 174 mm ongeveer even groot als normaal (159 mm). Doordat er nauwelijks neerslagpieken waren functioneerden ook de overstorten niet. De eerste drie weken van november waren met 144 mm zeer nat (normaal 67 mm), waarvan op 6 november 40 mm viel. Toen functioneerden alle overstorten.



Figuur 3. Dagelijkse neerslag P (mm), functioneren van de overstorten (Hammerskjøldstede, Watervlietweg) en fysisch-chemische bemonstering in 2016. P gem = gemiddelde dagelijkse neerslag periode 1987 – 2016, P max = maximale dagelijkse neerslag periode 1987 – 2016. De capaciteit is de hoeveelheid neerslag die het stelsel theoretisch zonder overstorten kan verwerken. De periode van de biologische bemonstering ligt tussen de twee verticale blauwe lijnen.

3.3. Fysische en chemische gegevens

Alle fysische en chemische waarnemingen zijn vermeld in Bijlage 7 en samengevat in Bijlage 7. De belangrijkste gegevens zijn vermeld in Tabel 4.

3.3.1. Verschillen in de ruimte (oppervlaktewater)

In de laatste kolom van Tabel 6 zijn ter oriëntatie enkele grenswaarden vermeld. Die grenswaarden kunnen niet zonder meer voor toetsing worden gebruikt omdat dit jaar- of zomergemiddelden zijn, terwijl de metingen voor dit project de helft van een zomerhalfjaar en de helft van een winterhalfjaar betreffen.

Tabel 4. Medianen (normaal) en 90-percentielen (*cursief*) van geselecteerde fysische en chemische gegevens van de maandelijkse monsters van juli tot en met december. **Blauwe achtergrond:** niet beïnvloede locaties, **groene achtergrond:** weinig beïnvloede locaties, **oranje achtergrond:** sterk beïnvloede locaties.

Variabele	Locatie	Goese Polder						Groote Waterleiding						Alle	
		P1	P3	P5	P2	P4	P1-5	W1	W4	W5	W2	W3	W1-5	PW1-5	Gren-zen
	Aantal monsters	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6	6	
Doorzicht	cm	20	25	40	20	20	20	20	35	20	20	30	20	20	40 ^b
Chlorofyl-a	µg/l	590	66	31	112	186	83	160	170	135	160	135	150	140	80 ^c
Chloride	mg/l	1900	1115	3150	1650	1650	1750	1450	1950	1900	1600	1750	1600	1700	
Fluctuatie chloride ^a	-	5,2	5,3	4,5	10,5	4,3	6,0	8,6	2,8	1,3	2,5	3,6	3,8	4,9	
Zuurstofverzadiging	%	88	38	44	50	43	47	60	63	98	71	75	69	58	60 ^c
Bioch. zuurstofverbr. ^f	mg/l	30,0	7,6	8,2	15,0	12,0	9,2	8,2	7,3	4,8	7,9	7,0	7,4	8,2	
Ammonium	mg/l N	0,05	0,78	0,05	0,05	0,26	0,17	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Totaal stikstof	mg/l	6,1	3,7	2,2	2,6	3,5	3,1	2,4	2,8	2,8	2,9	2,5	2,7	2,8	3,3 ^c
Totaal-fosfaat	mg/l P	2,2	0,6	1,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,0	1,3	1,0	1,1	1,0	2,5 ^c
N/P-verhouding	-	6,6	14,3	3,3	9,9	10,3	9,2	7,1	7,8	6,7	5,0	6,3	6,1	7,8	
Arseen ^f	µg/l	12,0	14,0	11,0	11,0	15,0	12,0	9,9	7,5	6,8	12,0	8,5	8,2	10,0	8 ^d
Coli-bacteriën	kve/100 ml	2 250	248 040	230	18 500	7 200	12 500	1 125	3 400	3 020	184	7 050	5 740	6 290	900 ^e

^aMaximale/minimale chlorideconcentratie, ^bgrens matig-goed (A.W. Fortuin, pers. med.), ^cgrens-matig-goed (Fortuin & Quist (2007)), ^dmaximaal toegestane concentratie volgens 'Risico's van stoffen' (www.rvs.rivm.nl), ^e90-percentiel aanvaardbare kwaliteit Zwemwaterrichtlijn (EU 2006), ^fsteeds 1 monster minder dan aangegeven bij 'Aantal monsters'.

Globaal genomen is het water in de 57 monsters licht brak, troebel en zeer rijk aan nutriënten. Meestal is de N/P-verhouding beduidend lager dan 16, wat betekent dat (anorganisch) stikstof de beperkende factor voor algengroei is. Kennelijk komt er door de afbraak van organische stof voortduren anorganische stikstof vrij, gezien de hoge algenbiomassa's.

Het biochemisch zuurstofverbruik geeft aan dat de zuurstofhuishouding niet stabiel is. De zuurstofgehalten zijn vaak laag, maar in een aantal gevallen is er sterke zuurstofoververzadiging door fytoplanktongroei. Dat blijkt ook uit de hoge chlorofylgehalten.

De mediane concentratie van chloride in beide systemen is met waarden van 1650 en 1700 mg/l ongeveer gelijk, maar in de Goese Polder zijn grote verschillen tussen de locaties. Zo is op locatie P3 de mediane concentratie met 1115 mg/l relatief laag (terwijl hier volgens gegevens van

het waterschap zoute kwel zou moeten zijn), terwijl op punt P5 de mediane concentratie van 3 150 mg/l juist op veel zoute kwel zou kunnen wijzen. Volgens gegevens van het waterschap zou die hier juist veel minder zijn. De chlorideconcentraties fluctueren sterk op de verschillende locaties, in het algemeen iets meer in de Goese Polder dan in de Groote Waterleiding. Op locatie P2 is de maximale concentratie zelfs ruim tien maal hoger dan de minimale concentratie.

De concentraties van de zware metalen liggen vrijwel steeds beneden de maximaal toegestane concentraties volgens de site 'Risico's van Stof-fen'.

Opvallend zijn de hoge arseenconcentraties (tot 38 µg/l). Op veel plaatsen in Zeeland is arseen 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). Overigens lijken de algen in Goes daar weinig last van te hebben, gezien de hoge concentraties.

De hoge tot zeer hoge aantallen colibacteriën op veel locaties kunnen duiden op de invloed van rioolwater, maar ook op de invloed van vogels, in het bijzonder op het voor vogels aantrekkelijke plasje P3.

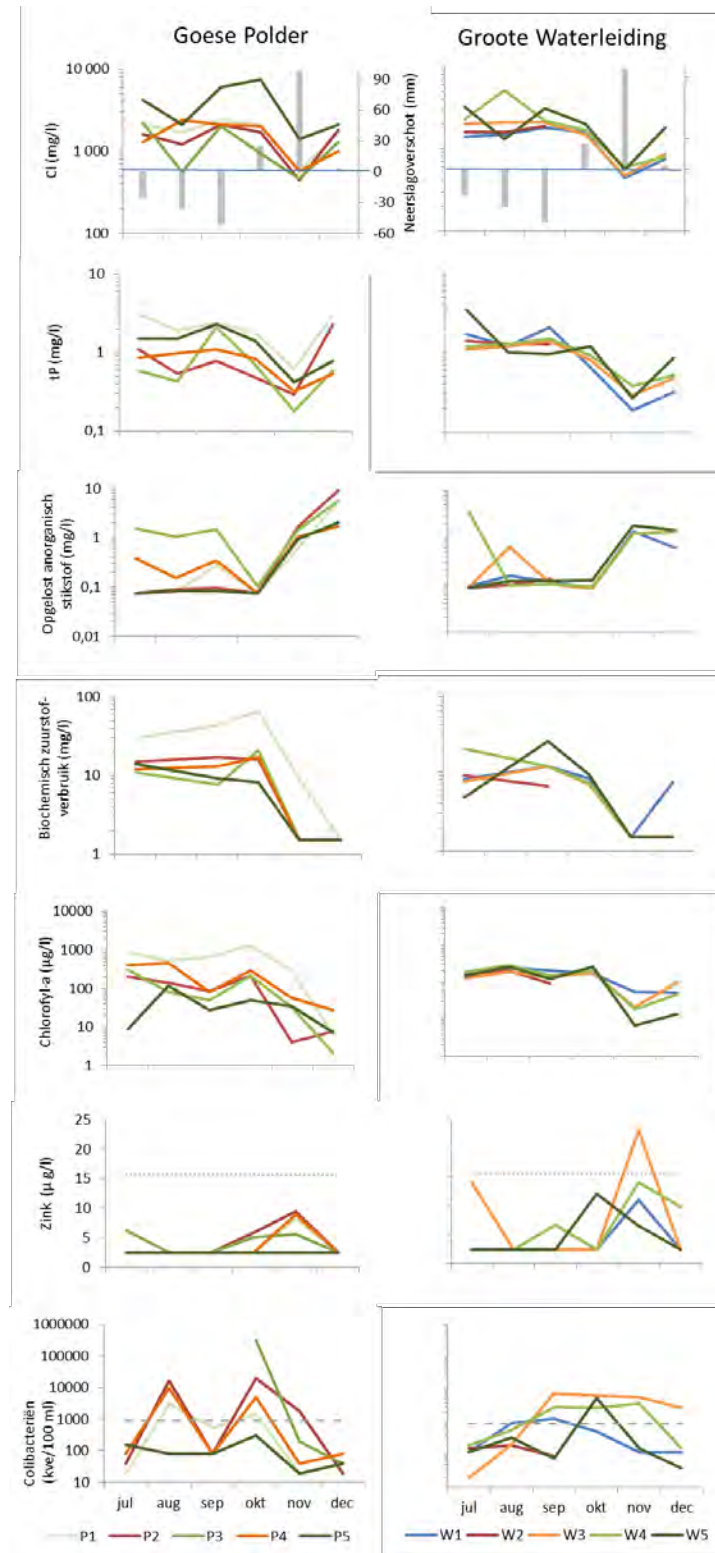
In Bijlage 7 en Tabel 4 zijn de locaties met verschillende beïnvloedingsklassen door kleuren onderscheiden. Het aantal locaties per beïnvloedingsklasse is klein en binnen de klassen is de variatie van de variabelen vaak groter dan tussen de klassen. Het is daarom niet goed mogelijk om aan te geven welke invloed de overstorten op de verschillen in waterchemie van de verschillende bemonsteringslocaties hebben.

3.3.2. Verschillen in de tijd (oppervlaktewater)

De maandelijkse veranderingen van een aantal geselecteerde variabelen op de verschillende locaties zijn weergegeven in Figuur 3, samen met het neerslagoverschot in de maand vóór de chemische bemonsteringen. Vanwege de grote temporele variatie is voor veel variabelen een logaritmische schaal gebruikt.

Duidelijk is te zien dat de variatie tussen de locaties binnen de Goese Polder groter is dan die binnen de locaties van de Groote Waterleiding, zoals ook al enigszins bleek uit Tabel 4.

Voor *chloride* lijkt er niet een duidelijke trend te zijn. Op de brakste locatie, P5, is er tot oktober een toename, die samen kan hangen met het neerslagtekort in de voorafgaande maanden. Op alle locaties is er een sterke daling van de chloride concentraties door het grote neerslagoverschot in de periode van 21 oktober tot 21 november, toen op 6 november ook alle overstorten functioneerden. De concentraties namen weer toe in de droge decembermaand. De lijnen voor de locaties met ver-



Figuur 4. Veranderingen in de concentraties van geselecteerde variabelen. **Blauwe** lijn: niet-beïnvloede locatie, **groene** lijnen: weinig beïnvloede locaties, **rode** en **oranje** lijnen: sterk beïnvloede locaties. De verticale grijze balken geven het neerslagoverschot te Vlissingen in de maand vóór de chemische bemonstering aan (de horizontale blauwe lijn is de nullijn). De stippellijn geeft de maximaal aanvaardbare waarde voor kortdurende blootstelling (www.rvs.rivm.nl) aan, de streepjeslijn die voor aanvaardbare aantallen (EU 2006). Voor het biochemisch zuurstofverbruik zijn er geen metingen in augustus.

schillende mate van beïnvloeding (te herkennen aan de verschillende kleuren) lopen door elkaar heen: er is voor chloride dus geen onderscheid te maken tussen de verschillende locaties op grond van de beïnvloeding door de overstorten.

Voor *totaal-fosfaat* is er in de Groote Waterleiding op alle locaties een duidelijk afnemende trend in het tweede halfjaar van 2016. In de Goese Polder is dat minder het geval. Net als bij chloride is er bij de novemberbemonstering, twee tot drie weken na de neerslagpiek van 6 november een sterke daling van de concentraties. De grote hoeveelheid fosfaatarm regenwater heeft een sterk verdunnend effect op het gebiedseigen fosfaatrijke water. Net als bij chloride is hier ook geen onderscheid te maken tussen de verschillende beïnvloedingsklassen. Totaal-stikstof (niet in grafiek) vertoont globaal gezien hetzelfde beeld als fosfaat, maar de daling in de Groote Waterleiding is minder uitgesproken.

Voorals in de Goese Polder zijn er grote verschillen in de concentraties van *opgeloste anorganische stikstofverbindingen* (DIN). In de zomer en de vroege herfst zijn de concentraties laag, vanwege de consumptie door de planktonalgen, maar ze lopen op in de late herfst, door verminderde consumptie door de algen en toename van de afbraak van organisch materiaal. Mogelijk is er ook sprake van sterke mineralisatie na de overstortgebeurtenis van 6 november. Er is geen onderscheid tussen de verschillende beïnvloedingsklassen.

De intensieve groei van planktonalgen leidt tot grote schommelingen in het zuurstofgehalte, wat blijkt uit de hoge tot zeer hoge waarden voor het *biochemisch zuurstofverbruik*. In het najaar neemt dit sterk af, als ook de aantallen algen afnemen, zoals blijkt uit de veranderingen in de concentratie van *chlorofyl-a*. Wederom valt er geen onderscheid te maken tussen de verschillende beïnvloedingsklassen.

Zink is echt een metaal dat in oppervlaktewater met verhoogde concentraties wordt gevonden na intensieve regenval. Het spoelt o.a. af van daken en uit slijtage van autobanden (Vermonden 2010). In de Goese Polder zijn er in november verhoogde concentraties, die nog beneden de maximaal aanvaardbare waarde voor kortdurende blootstelling (MAC) blijven. Ook in de Groote Waterleiding zijn vooral in november de concentraties verhoogd en op W3 wordt de MAC overschreden. Zink is de enige chemische stof die na grote overstortgebeurtenissen op de sterk beïnvloede locaties wezenlijk hoger scoort dan op de niet tot weinig beïnvloede locaties.

Het verloop van de aantallen *colibacteriën* is zeer grillig. In de Goese Polder lijken de aantallen op de sterk beïnvloede locaties tot en met september hoger dan op de minder beïnvloede locaties, maar in het weinig door overstorten beïnvloede plasje P3 is het aantal in oktober met 310 000 kolonievormende eenheden per 100 ml extreem hoog, wellicht door vogels. Op de locatie W3, die in de Groote Waterleiding na een hele serie overstorten ligt, zijn de coli-aantallen vanaf september hoger dan op de niet tot weinig beïnvloede locaties in dit systeem. Door het geringe aantal waarnemingen zijn de verschillen echter niet toetsbaar.

3.3.3. Waterbodem

Alle metingen en toetsresultaten zijn vermeld in Bijlage 8. Van de ruim veertig bepaalde variabelen overschrijden er twaalf een of meer de toetswaarden (Tabel 5). In de Goese Polder blijven de concentraties van de meeste variabelen beneden de toetswaarden. Op de niet-beïnvloede locaties is het slib hier schoon (klasse 0). In de Groote Waterleiding is het slib meer vervuild dan in de Goese Polder. Met name op de ‘niet-beïnvloede’ locatie W1, op het industrieterrein, liggen de concentraties van zware metalen en PAK's boven de toetswaarden. Vaker dan in de Goese Polder overschrijden de zinkconcentraties hier de toetswaarden, wat overeenstemt met de hogere gehalten in het oppervlaktewater (Figuur 4).

Opvallend zijn de overschrijdingen van vanadium en, meer nog, antimoon. Beide sporenelementen zijn voor mensen mogelijk kankerverwekkend en van vanadium is ook de toxiciteit voor waterorganismen aangetoond (Van Vlaardingen & Verbruggen 2009). Beide metalen worden gebruikt in de elektronische en metaalindustrie. De toetswaarden voor minerale olie worden op alle locaties overschreden, gemiddeld met 195% in de Goese Polder en met 580% in de Groote Waterleiding.

Tabel 5.

Procentuele overschrijdingen van de toetswaarden uit de slibmonsters. **Blauwe achtergrond:** niet beïnvloede locaties, **groene achtergrond:** weinig beïnvloede locaties, **oranje achtergrond:** sterk beïnvloede locaties. Niet onderstreept: klasse 1, enkel onderstreept: klasse 2, dubbel onderstreept: klasse 3.

Variabele	Goese Polder					Groote Waterleiding				
	P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3
Anorganisch kwik						<u>169</u>	<u>2</u>		<u>105</u>	
Antimoon	123	110	167	153	33	167	60	167	167	93
Barium						48				
Cadmium						88			70	
Kobalt						43				
Koper						<u>97</u>	6		<u>85</u>	
Lood						68			33	
Molybdeen						60				
Vanadium		4	6		5	62	5		4	
Zink					34	<u>31</u>	51		196	
Som PAK 10 (VROM) (1.0)					<u>133</u>	<u>686</u>	<u>92</u>	<u>30</u>	<u>312</u>	<u>63</u>
Minerale olie GC	65	45	30	289	546	<u>153</u>	1249	484	<u>78</u>	934
Klasse (eindoordeel)	0	0	0	1	2	2	3	2	2	2

3.4. Kiezelwieren

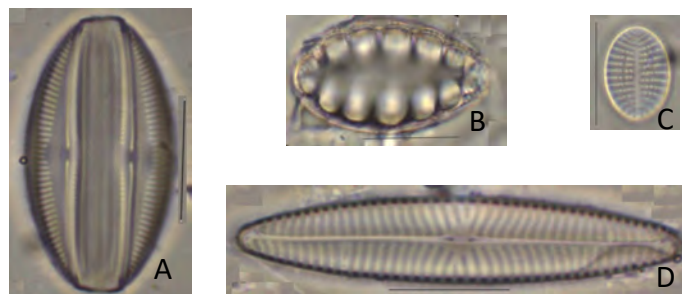
3.4.1. Soortensamenstelling

Beschrijving

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 6. Een aantal soorten is afgebeeld in Figuur 5.

In totaal zijn 132 (waarvan 112 in de tellingen) taxa gevonden, waarvan 48 uit zoete of nagenoeg zoete, overwegend voedselrijke wateren (de groep ZB volgens de indeling van Bijlage 4) en 84 taxa uit brakke tot zoute, eveneens voedselrijke wateren (de groepen BZ, B, BM, MB en M uit Bijlage 4). Dit zijn normale aantallen voor voedselrijke zoeten en brakke wateren.

Surirella venusta Østrup (een enkele schaal op P5, Figuur 5) is nog niet eerder uit Nederland gerapporteerd. Door Żelazna-Wieczorek (2015) is de soort gevonden in matig brakke, Poolse binnenwateren. In de Goese Polder zijn nog kleine hoeveelheden gevonden van andere bijzondere soorten, zoals *Sellaphora verecundiae* (zoet-brak schoon water), *Nitzschia desertorum* (brak-zoet), *Berkeleya fennica* (brak-marien), *Cocconeis peltoides* (brak-marien, Figuur 4A) en *Navicula syvertsenii* (brak-marien). In het systeem van de Groote Waterleiding werden geen bijzonderheden aangetroffen.



Figuur 5. Microscopische opnamen van **A** *Amphora polita*, **B** *Surirella venusta*, **C** *Cocconeis peltoides* en **D** *Navicula flandriae*. Vergroting ca 1500x. (Foto's: A. Mertens).

De meest algemene soorten zijn *Nitzschia inconspicua* (14,1% van het totaal) en *Cyclotella atomus* (12,5%). Het zijn soorten van licht brak water, die op vrijwel alle locaties voorkomen. Andere veel voorkomende soorten zijn de zoetwatersoort *Rhoicosphenia abbreviata* (5,1%) en de brak-zoete soort *Navicula flandriae* (4,6%). De laatste soort is door Van de Vijver & Mertens in Beauger e.a. (2015) beschreven en wordt opgegeven uit licht brakke Vlaamse kanalen, met o.a. *Tabularia fasciculata* en *Cyclotella meneghiniana* als begeleidende taxa, zoals ook in Goes het geval is.

Speciale vermelding verdienen nog de zoetwatersoorten *Epithemia sorex* en *Rhopalodia gibba*. Ze hebben endosymbiontische, stikstoffixe-

rende blauwwieren, zodat ze in wateren met hoge fosfaat, doch lage stikstofconcentraties goed kunnen groeien (DeYoe e.a. 1992, Schönfelder 1997). Dat zijn omstandigheden die ook in de Goese waterlopen zijn gerealiseerd.

Ordinatie

De eerste vier assen van de ordinatie verklaren respectievelijk 23, 17, 14 en 12% van de totale variatie in de soortensamenstelling. De eerste twee assen verklaren samen 40% van de totale variatie in de soortensamenstelling, wat een goed resultaat is. De scores van de soorten op de eerste twee assen zijn weergegeven in Figuur 6A en die van de monsters en een aantal (supplementaire) milieuvariabelen in Figuur 6B. Deze figuren samen zijn te beschouwen als een 'tripplot' waaruit de soortensamenstelling van de monsters kan worden afgelezen in samenhang met de milieuvariabelen. Zo ligt *Nitzschia inconspicua* (NITZINCO) links

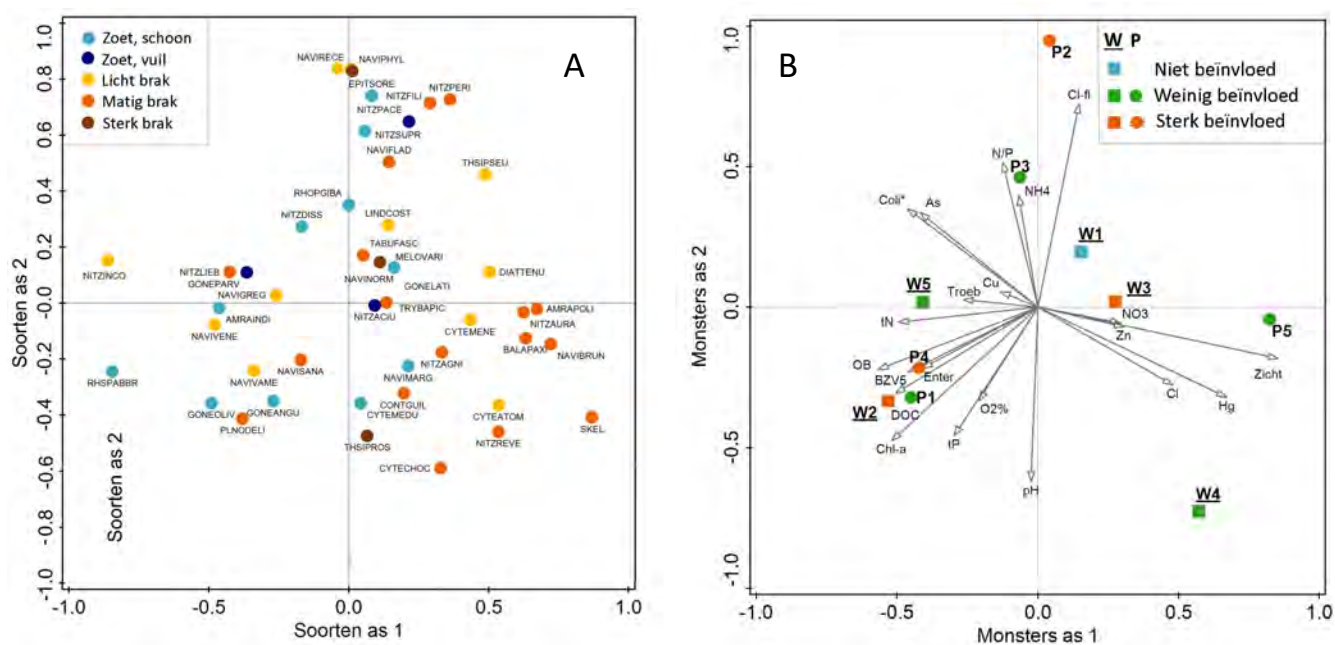
Tabel 6. De gemiddelde procentuele hoeveelheden en aantallen monsters van de meest algemene soorten kiezelwieren (totaal 90% van de procentuele hoeveelheid).

Ecologie	Taxon	Alle	Goese Polder					Groote Waterloop					Afkorting
			P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3	
Zoet, schoon water													
	<i>Amphora indistincta</i>	0,7	2,0			1,0	4,0						AMRAINDI
	<i>Cyclotella meduanae</i>	1,8		3,0			2,5	2,5	4,5		3,0	2,0	CYTEMEDU
	<i>Epithemia sorex</i>	3,4		19,0		10,0						5,0	EPITSORE
	<i>Gomphonema angustatum</i>	0,7	2,5		1,0			0,5			2,5	0,0	GONEANGU
	<i>Gomphonema laticollum</i>	0,5						2,0		0,5		2,0	GONELATI
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	0,5	1,5			0,0	2,0				0,5	1,0	GONEOLIV
	<i>Melosira varians</i>	0,7				0,0		7,0				0,0	MELOVARI
	<i>Navicula margalithii</i>	0,6			3,5		0,5				2,0		NAVIMARG
	<i>Nitzschia dissipata</i>	1,7		14,5			2,0						NITZDISS
	<i>Nitzschia supralittorea</i>	0,8				6,5			0,5	0,5			NITZSUPR
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	5,1	3,0	1,0		0,5	8,0	1,0		9,5	26,0	2,0	RHSPABBR
	<i>Rhopalodia gibba</i>	2,1		20,0								1,0	RHOPGIBA
Zoet, organisch belast water													
	<i>Gomphonema parvulum</i>	0,7	1,0		0,0	1,0	0,0	2,0			2,5		GONEPARV
	<i>Nitzschia acicularis</i>	0,5			1,5					3,0		0,0	NITZACIU
	<i>Nitzschia paleacea</i>	1,9				10,0		3,0				6,0	NITZPACE
Licht brak water													
	<i>Cyclotella atomus</i>	12,5	7,0	9,0	11,0	6,0	15,0	14,5	40,0	0,5	7,5	14,0	CYTEATOM
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	2,5	0,5	2,0	2,5	1,5	1,5	6,5	4,5	3,0	1,5	1,0	CYTEMENE
	<i>Diatoma tenuis</i>	0,6			1,0			2,5	0,0			2,0	DIATTENU
	<i>Lindavia costei</i>	1,3	0,5	3,5	2,0	1,0	4,0	1,5	0,5				LINDCOST
	<i>Navicula gregaria</i>	1,4	3,0	0,0		2,0	0,5	2,5	1,0	1,5	1,0	2,5	NAVIGREG
	<i>Navicula recens</i>	1,0		1,0		4,0	0,5	3,0		0,5		0,5	NAVIRECE
	<i>Navicula vandamii</i> var. <i>mertensiae</i>	0,5	5,0										NAVIVAME
	<i>Navicula veneta</i>	2,0	16,5	0,5		1,0	1,0	0,5			0,5		NAVIVENE
	<i>Nitzschia inconspicua</i>	14,1	4,5	8,0		5,5	20,5	8,0	0,0	43,0	44,0	7,0	NITZINCO
	<i>Thalassiosira pseudonana</i>	3,2	2,5	3,0	19,0	4,5		3,0					THSIPSEU
Matig brak water													
	<i>Amphora polita</i>	0,5			3,0				0,0			1,5	AMRAPOLI
	<i>Bacillaria paxillifer</i>	1,7			4,0	0,5			2,0	2,0	0,0	8,0	BALAPAXI
	<i>Conticribra guillardii</i>	0,6		1,0			1,5	1,0	2,5				CONTGUIL
	<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i>	0,8					1,0		7,0				CYTECHOC
	<i>Navicula brunellii</i>	1,2			5,0			1,0	1,0	1,5		3,0	NAVIBRUN
	<i>Navicula flandriae</i>	4,6	1,5	2,0	6,0	9,0	12,0	5,0	1,0	5,5		3,5	NAVIFLAD
	<i>Navicula salinarum</i>	0,6	4,0									2,0	NAVISANA
	<i>Nitzschia agnita</i>	0,9			2,0	0,0	1,0	3,0	1,0	2,0		0,0	NITZAGNI
	<i>Nitzschia aurariae</i>	1,3			12,5								NITZAURA
	<i>Nitzschia filiformis</i>	1,2		0,0	1,5	9,5		0,5				0,0	NITZFILI
	<i>Nitzschia liebetruithii</i>	2,7	2,5			3,0	6,0	1,0	0,5	10,0		3,5	NITZLIEB
	<i>Nitzschia perindistincta</i>	1,7		1,0	2,5	4,0		5,0	0,0	2,5		1,5	NITZPERI
	<i>Nitzschia reversa</i>	0,8						0,5	5,0			2,0	NITZREVE
	<i>Planothidium delicatulum</i>	2,6	22,5			0,0	1,5		1,0	0,5			PLNODELI
	<i>Skeletonema</i>	3,9			10,0			1,0	18,5			9,0	SKEL
	<i>Tabularia fasciculata</i>	1,5	1,5		1,0	1,0	1,0	4,0	0,0	1,0	0,5	4,5	TABUFASC
	<i>Tryblionella apiculata</i>	0,5			1,0	0,0				2,5		1,0	TRYBAPIC
Sterk brak water													
	<i>Navicula normaloides</i>	0,9						8,5					NAVINORM
	<i>Navicula phyllepta</i> [1]	0,6		1,0	0,0	4,5							NAVIPHYL
	<i>Thalassiosira proschkiniae</i>	1,9		2,5			3,0	1,5	7,5	1,0	1,5	1,5	THSIPROS

in het soortendiagram (A). Deze soort komt maximaal voor op de locaties W5 (43%) en W2 (44%), die links in het monsterdiagram (B) gen. De pijlen voor de milieuvariabelen geven de correlatiecoëfficiënten aan met de assen.

In Figuur 6A zijn de soorten van de verschillende ecologische groepen uit Tabel 6 met verschillende kleuren weergegeven. De zoetwatersoorten liggen voornamelijk links in het diagram en de brakwatersoorten komen verspreid over het hele diagram voor. Globaal genomen staan de soorten uit matig brak water meer naar rechts dan die uit licht brak water. Er is veel overlap tussen de verschillende klassen. Dat komt door onzekerheden in de classificatie en door de grote fluctuaties in het zoutgehalte.

De rangschikking van de soorten in Figuur 6A komt overeen met de correlatie van chloride met de eerste as, zoals die kan worden afgelezen uit Figuur 6B. De tweede as heeft een hoge positieve correlatie met de chloridefluctuatie (Cl-f) en een sterk negatieve correlatie met de pH.



Figuur 6. De eerste twee assen van de ordinatie van de kiezelwieren verklaren samen 40% van de variatie in soortensamenstelling. **A:** de 49 meest algemene soorten, ingedeeld naar hun ecologische preferenties volgens Tabel 6. **B:** de situering van de monsters, ingedeeld naar watersysteem en mate van beïnvloeding. De pijlen geven de relaties aan met een aantal belangrijke (supplementaire) milieuvariabelen, aangeduid met afkortingen volgens Tabel 6 en Bijlage 9.

Uit Figuur 6B blijkt dat de locaties uit de verschillende beïnvloedingsklassen over het hele diagram verdeeld zijn, met andere woorden: er is uit de beschikbare gegevens niet te concluderen dat de soortensamenstelling van de kiezelwieren wordt beïnvloed door de overstorten.

3.4.2. Diversiteit

De aantallen soorten in de telling en de dominantiepercentages voor alle monsters zijn vermeld in Bijlage 10. In Tabel 7 zijn de belangrijkste gegevens samengevat. In de tabel zijn ook alle correlatiecoëfficiënten gelijk of hoger dan 0,30 of kleiner of gelijk aan -0,30 weergegeven. De meeste van deze correlaties zijn niet significant, maar geven toch wel een indruk van de relaties.

Door het geringe aantal monsters en de grote variatie tussen de monsters is het niet mogelijk om verschillen tussen de beïnvloedingsklassen te onderscheiden. Het gemiddelde van 35 soorten in de telling is een behoorlijk groot aantal, in vergelijking met talrijke zoete en brakke Nederlandse binnenwateren. Daarentegen is de dominantie met gemiddeld 12% gering. Dat betekent dat de onderzochte monsters divers zijn: diverser bijvoorbeeld dan eerder onderzochte overstortlocaties op Tholen (Van Dam e.a. 2010).

Opvallend is de in verhouding hoge positieve correlatie van de chloridefluctuatie met de soortenrijkdom en de significant negatieve correlatie hiervan met de dominantie. De steeds weer verschillende chlorideconcentraties geven kennelijk veel soorten een kans op voorkomen.

Tabel 7. Gemiddelden van diversiteitsparameters en productmomentcorrelaties van kiezelwieren met geselecteerde chemische variabelen (logaritmisch getransformeerd, behalve pH). Significanties: * $p < 0,01$

	Groep/variabele	Aantal soorten	Dominantie
Beïnvloedingsgroep	niet beïnvloed	38	7
	weinig beïnvloed	33	14
	sterk beïnvloed	36	11
	alle monsters	35	12
Chemische variabelen	Chloridefluctuatie	,54	-,77*
	N/P-verhouding	,24	-,43
	Ammoniak	,02	-,40
	Koper	,42	-,29
	Kwik	-,36	,22
	Totaal-fosfaat	-,16	,30
	Ortho-fosfaat	-,27	,36
	Zuurgraad (pH)	-,33	,43
	Zuurstofverzadiging	-,02	,43

Hogere N/P-verhoudingen en concentraties van ammoniak en koper lijken de diversiteit ten goede te komen, in tegenstelling tot hogere concentraties van kwik, fosfaat en zuurstof.

3.4.3. Ecologische indicatiewaarden

De gewogen gemiddelden van de ecologische indicatiewaarden zijn vermeld in Bijlage 10.

De correlaties tussen de ecologische indicatiewaarden en een aantal chemische variabelen (Tabel 8) zijn gedeeltelijk anders dan verwacht. De zichtdiepte correleert positief en chlorofyl-a en totaal-stikstof corre-

leren negatief met het trofiegetal (T), precies tegen de verwachting in. Daarentegen is het vochtindicatiegetal negatief met de zichtdiepte

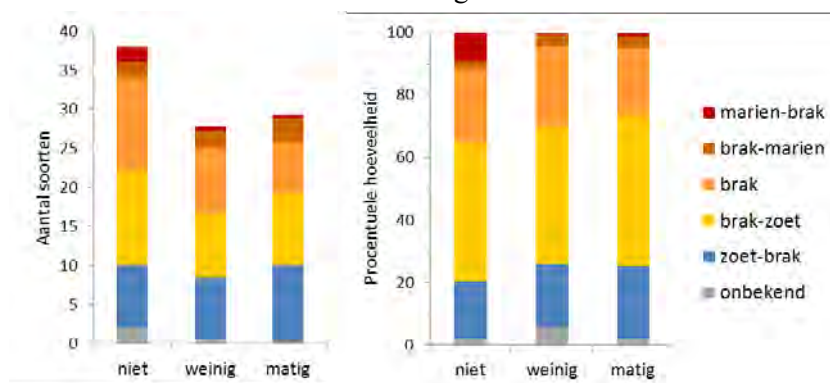
Tabel 8. Product-moment-correlatiecoëfficiënten van de logaritmisches getransformeerde locatiemedianen van de geselecteerde chemische met enkele karakteristieken van de kiezelwieren. Significante correlaties ($p < 0,05$) zijn vet dubbel onderstreept.

Variabele	Ecologische indicatiewaarden							Brakwatergroepen					
	R	H	N	O	S	T	M	ZB	BZ	B	BM	MB	
Zicht	,49	,36	,14	,05	-,17	<u>,71</u>	<u>-,71</u>	-,31	-,22	,38	,12	-,33	
Chlorofyl-a	-,49	,09	-,38	,19	<u>,70</u>	<u>-,85</u>	,32	-,17	,24	,03	,16	-,08	
Chloride	,06	,46	,43	,51	,26	,50	-,38	-,57	,19	,49	-,16	-,38	
Chloridefluctuatie	,10	-,05	,02	,14	,08	,02	-,02	,45	-,58	,12	-,24	<u>,81</u>	
Zuurstofverzadiging	-,37	,27	,04	,31	,42	-,26	,37	-,38	,25	,20	,02	-,21	
Bioch. zuurst. verbr.	-,40	-,03	-,37	,35	<u>,73</u>	<u>-,78</u>	,43	,00	,10	,07	-,07	-,04	
Anorganische stikstof	<u>,74</u>	<u>-,70</u>	<u>-,72</u>	-,49	-,54	-,14	,02	<u>,79</u>	-,50	-,42	,07	-,10	
Totaal-stikstof	-,08	-,21	-,61	,13	,54	<u>-,90</u>	,43	,28	-,18	,03	,11	-,05	
Ammoniak	,55	<u>-,70</u>	-,53	-,12	-,33	-,11	,23	<u>,86</u>	-,59	-,25	-,31	,06	
Totaal-fosfaat	-,49	,18	-,05	,52	<u>,73</u>	-,46	,33	-,38	,39	,18	-,16	-,31	
N/P-verhouding	,53	-,56	-,53	-,53	-,48	-,24	,05	<u>,80</u>	-,57	-,33	,16	,26	
Arseen	,17	<u>-,83</u>	-,46	-,18	-,33	-,34	,43	<u>,73</u>	-,09	-,52	-,39	-,09	
Colibacteriën	<u>,66</u>	-,43	<u>-,66</u>	-,60	-,54	,01	-,20	,62	<u>-,64</u>	-,25	,28	-,06	

gecorrleerd. Saprobie (S) correleert significant positief met chlorofyl, biochemisch zuurstofverbruik en totaal-fosfaat, wat overeenkomt met de verwachting. Opmerkelijk zijn de negatieve correlaties van het indicatiegetal voor organische stikstof (N) met anorganische en totaal-stikstof. Mogelijk hebben de discrepanties te maken met het feit dat de chemische bemonsteringen na de biologische bemonsteringen zijn verricht.

3.4.4. Brakwatergroepen

De aantallen soorten en de procentuele hoeveelheden van de kiezelwieren per brakwatergroep zijn vermeld in Bijlage 10 en samengevat in Figuur 7. Wegens het geringe aantal monsters en de grote variatie tussen de monsters kunnen hieruit geen conclusies worden getrokken over de verschillen tussen de beïnvloedingsklassen.



Figuur 7. Verdeling van het aantal soorten kiezelwieren en de procentuele hoeveelheid daarvan per brakwatergroep per beïnvloedingscategorie.

Soorten uit echt zoete wateren (chloridegehalten beneden 100 mg/l) zijn niet aangetroffen. Ruim 20% van de aangetroffen individuen behoort tot de zoet-brakke soorten, die veel voorkomen in wateren met chloridegehalten beneden 500 mg/l en soms ook nog wel meer. De brak-zoete soorten, die kenmerkend zijn voor zwak brakke wateren, maken 46% van de totale hoeveelheid uit en de brakke soorten 24%. Be brak-marien en marien-brakke soorten zijn met respectievelijk 4 en 2% van het totaal het minst vertegenwoordigd.

Zoals verwacht zijn de procentuele hoeveelheden van de zoet-brakke kiezelwieren negatief met de chlorideconcentratie gecorreleerd, de brak-zoete zwak positief en de brakke kiezelwieren juist positief (Tabel 8). Door het geringe aantal monsters is geen van deze correlaties significant. Opvallend zijn de zwakke en niet-significante correlaties van de brak-mariene en marien-brakke soorten met de chlorideconcentraties.

3.5. Macrofauna

3.5.1. Soortensamenstelling

Algemeen

De resultaten van de tellingen zijn weergegeven in Bijlage 11. De belangrijkste soorten uit de bodem- en oevermonsters zijn weergegeven in de Tabellen 9 en 10. De aantallen soorten en dieren per hoofdgroep per monster zijn vermeld in Tabel 11.

In totaal zijn in 2016 in de tien onderzochte monsters 76 macrofauna-soorten aangetroffen, waarvan 31 in de bodemmonsters en 69 in de oevermonsters. De aantallen soorten in de bodemmonsters waren voor Goese Polder en Grote Waterleiding gelijk, zo'n acht soorten; in de oevermonsters van de Goese Polder waren gemiddeld 21 soorten aanwezig, tegen 14 in de monsters van de Grote Waterleiding.

Gemiddeld waren er in de bodemmonsters (1 m monsterlengte) rond 200 individuen aanwezig en in de oever 900 (Goese Polder) of ruim 500 (Grote Waterleiding) dieren aanwezig. De monsters van de Goese Polder zijn dus zowel rijker aan soorten als rijker aan individuen.

Dansmuggen zijn met 20 soorten de soortenrijkste diergroep. Gemiddeld maken ze bijna een kwart uit van het totaal aantal aangetroffen individuen. Er zijn vooral rode muggenlarven aangetroffen (*Chironomus*) en soorten van het geslacht *Glyptotendipes*. Alle aangetroffen soorten zijn goed bestand tegen voedselrijke omstandigheden. Onder de dansmuggen zijn meerdere typische brakwatersoorten, zoals *Glyptotendipes barbipes*, *Halocladus varians* en *Chironomus aprilius* en *C. salinarius*.

De talrijkste groep wat betreft individuen zijn de kreeftachtigen. Bijna twee derde van het aantal dieren behoort hiertoe. De brakwateraasgarnaal *Neomysis integer* (Figuur 8) is ruimschoots de talrijkste soort. Verder zijn ook veel brakwatersteurgarnalen *Palaemonetes varians* (in alle oevermonsters), oprolpissebedjes *Lekanesphaera hookeri* en tijgervlo

Tabel 9.

De 25 meest voorkomende macrofaunasoorten uit de bodemonsters per beïnvloedingsgroep. ab. = totale hoeveelheid dieren, n = aantal monsters.

Ecologie	Taxon	Groep	ab.	n	Goese Polder					Grote Waterleiding					Afkorting
					P1o	P3o	P5o	P2o	P4o	W1o	W4o	W5o	W2o	W3o	
Brak water															
	<i>Neomysis integer</i>	aasgarnaal	2003	7		557	63		823	107	10		227	216	NEOMINTE
	<i>Palaemonetes varians</i>	steurgarnaal	878	10	99	22	95	370	15	68	4	7	118	80	PANEVARI
	<i>Sigara lateralis</i>	duikerwants	721	1				721							SIGALATE
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	pissebed	478	5						71	19	95	244	49	LEKAHOOK
	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	dansmug	182	7	30		58	35	23	1	2	33			GLTOBARB
	<i>Gammarus duebeni</i>	vlokreëft	93	3	1		10					82			GAMMDUEB
	<i>Halocladius varians</i>	dansmug	15	1			15								HALOVARI
Brak water, slecht															
	<i>Chironomus aprilius</i>	dansmug	277	4	1		145		3			128			CHONAPRI
	<i>Chironomus salinarius</i>	dansmug	53	3			41	8				4			CHONSALI
Slecht															
	<i>Gammarus tigrinus</i>	vlokreëft	737	7		39	86			25	15	510	45	17	GAMMTIGR
	<i>Chironomus</i> sp.	dansmug	197	4				76		1	13	107			CHON
	<i>Glyptotendipes pallens</i> agg.	dansmug	133	7	1	39			26	1	20		12	34	GLTOPAAG
	<i>Parachironomus arcuatus</i> gr.	dansmug	76	6		46			10	1	4		3	12	PACHARGR
	<i>Micronecta scholtzi</i>	duikerwants	71	1				71							MINESCHO
	<i>Physella acuta</i>	slak	52	5		3		35	12				1	1	PHSEACUT
	<i>Sigara striata</i>	duikerwants	39	8	6	1	2	20		1		1	3	5	SIGASTRI
	Tubificidae indet.	borstelworm	32	3				11	3			18			TUFI
Indifferent															
	<i>Glyptotendipes</i> sp.	dansmug	535	10	23	119	122	106	55	12	8	23	9	58	GLTO
	<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	dansmug	110	3					107		2		1		KIEFTEND
	<i>Helius</i> sp.	steltnug	19	3	2	16		1							HEUS
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	slak	68	4			55		3		2	8			POPYANTI
	<i>Paratanytarsus</i> sp.	dansmug	41	4	6	9		3	23						PATA
	<i>Cricotopus sylvestris</i> gr.	dansmug	34	6	4	7		8	10				2	3	CRICSYGR
	<i>Notonecta</i> sp. (nimf)	wants	25	5	2		2					15	2	4	NOTO
	<i>Ischnura elegans</i>	libel	38	3	2	19		17							ISCHELEG

Tabel 10.

De 25 meest voorkomende macrofaunasoorten uit de oevermonsters per beïnvloedingsgroep. ab. = totale hoeveelheid dieren, n = aantal monsters.

Ecologie					Goese Polder					Groote Waterleiding					Afkorting
	Taxon	Groep	ab.	n	P1b	P3b	P5b	P2b	P4b	W1b	W4b	W5b	W2b	W3b	
Brak water															
	<i>Neomysis integer</i>	aasgarnaal	223	5		113	15		66		23	6			NEOMINTE
	<i>Sigara lateralis</i>	duikerwants	128	1				128							SIGALATE
	<i>Palaemonetes varians</i>	steurgarnaal	57	6	3		20	25		1		1		7	PANEVARI
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	pissebed	50	4			1			44	2			3	LEKAHOOK
	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	dansmug	27	6	3		5			15	1	1		2	GLTOBARB
	<i>Hediste diversicolor</i>	borstelworm	14	1			14								HEISVERS
	<i>Gammarus duebeni</i>	vlokreeft	7	2	1		6								GAMMDUEB
	<i>Ecobia ventrosa</i>	slak	4	1			4								ECROVENT
Brak water, slecht															
	<i>Chironomus aprilius</i>	dansmug	247	5			31		1			35	7	173	CHONAPRI
	<i>Chironomus salinarius</i>	dansmug	30	3			22	4						4	CHONSALI
Slecht															
	<i>Chironomus</i> sp.	dansmug	813	9	274	24		90	2	25	46	112	48	192	CHON
	Tubificidae indet.	borstelworm	118	5	1	8		61		18				30	TUFI
	<i>Gammarus tigrinus</i>	vlokreeft	90	6		2	21			29	6	2		30	GAMMTIGR
	<i>Glyptotendipes pallens</i> agg.	dansmug	32	4		1				6	21	4			GLTOPAAG
	<i>Psectrotanypus varius</i>	dansmug	17	2					10					7	PSTAVARI
	<i>Procladius</i> sp.	dansmug	9	3	3			4						2	PRDI
	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	borstelworm	6	2				2						4	LIDRHOF
	<i>Chironomus annularius</i> agg.	dansmug	4	1										4	CHONANUA
	<i>Chironomus plumosus</i> agg.	dansmug	4	1				4							CHONPLUA
Indifferent															
	<i>Gammarus</i> sp.	vlokreeft	91	1						91					GAMM
	<i>Glyptotendipes</i> sp.	dansmug	79	7	3	6	19			22	21	6	2		GLTO
	<i>Nais elinguis</i>	borstelworm	64	2		54		10							NAISELIN
	<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	dansmug	26	2	24				2						KIEFTEND
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	slak	13	2			12			1					POPYANTI
	<i>Cricotopus sylvestris</i> gr.	dansmug	4	2	3							1			CRICSYGR

kreeften *Gammarus tigrinus* aangetroffen. In geringer aantal is de brakwatervlokreëft *Gammarus duebeni* gevonden en verder nog een Amerikaanse rivierkreeft.

Tabel II. Mediaan van het aantal soorten en dieren per hoofdgroep per beïnvloedingsgroep.

Habitat Hoofdgroep	Aantal soorten			Aantal dieren		
	niet	weinig	wel	niet	weinig	wel
Bodem						
Borstelarme wormen	1	1	0	18	17	0
Kreeftachtigen	3	2	2	165	40	28
Dansmuggen	3	4	5	68	80	97
Overige tweevleugeligen	0	0	0	0	0	0
Kevers	0	0	0	0	0	0
Wantsen	0	0	1	0	0	1
Libellen	0	0	0	0	0	0
Slakken	1	0	0	1	0	0
Overige groepen	0	0	0	0	0	0
Totaal	8	8	8	252	215	146
Oever						
Borstelarme wormen	0	0	1	0	0	4
Kreeftachtigen	4	4	4	271	254	502
Dansmuggen	4	4	6	16	224	179
Overige tweevleugeligen	0	0	2	0	5	3
Kevers	0	0	2	0	1	4
Wantsen	3	3	3	4	8	12
Libellen	0	0	0	0	0	0
Slakken	0	0	1	0	3	8
Overige groepen	0	0	0	0	0	0
Totaal	11,0	11,0	18,5	291	707	909

De andere diergroepen samen maken slechts 15% uit van het totaal aantal individuen.

Van deze overige diergroepen zijn de wantsen het talrijkst. Vooral het zwartvoetje *Sigara lateralis* werd op één locatie (P2) zeer talrijk aangetroffen. Water- en oppervlaktewantsen zijn met 15 soorten gezien, waaronder een Bleek bootsmannetje *Notonecta lutea* (locatie W5). Dit is in heel Nederland een schaarse soort. Onder de aangetroffen wantsen is alleen *Sigara lateralis* een typische soort van brakwater; de 'betere' soorten onder de brakwaterwantsen, zoals *Notonecta viridis*, *Sigara stagnalis* en *S. selecta*, die in Zeeland toch aardig wijd verspreid zijn, werden helaas niet aangetroffen.

Waterkevers werden met tien soorten aangetroffen. Dat is erg weinig; rond de overstorten van Tholen werden maar liefst 35 soorten aangetroffen, en waterkevers waren daarmee toen de soortenrijkste diergroep (Van Dam e.a. 2010). De aangetroffen soorten zijn algemeen en niet typisch voor brak water.

Van de libellen werd alleen larve van het Lantaarntje *Ischnura elegans* aangetroffen. Watermijten zijn geheel afwezig. Dat is niet zo verwonderlijk, want het water is (licht-) brak en zeer voedselrijk. Sommige soorten watermijten kunnen wel in brak water voorkomen, zoals *Hydrachna skorikowi*, die op Tholen op twee locaties werd aangetroffen (Van Dam e.a. 2010). Slakken zijn met vijf soorten aanwezig, waaronder de opgezwollen brakwaterhoren (*Ecrobia ventrosa* op locaties P1 en P5).



Figuur 8.

Links: de Brakwataarsgarnaal (*Neomysis integer*) is de talrijkste soort. Rechts: de Brakwatervlokreeft (*Gammarus duebeni*) is op enkele locaties in de Goese Polder aangetroffen.

3.5.2. Diversiteit

De aantallen dieren en soorten per monster zijn vermeld in Bijlage 11 en samengevat in Tabel 12. Tabel 11 geeft nog een uitsplitsing naar het aantal soorten per hoofdgroep.

Tabel 12. Gemiddelden van diversiteitsparameters en product-moment-correlatiecoëfficiënten van macrofauna met hydromorfologische en chemische variabelen. Significante correlaties ($p < 0,63$ of $> 0,63$) **vet**, correlaties $< -0,5$ en $> 0,5$ normaal, andere correlaties grijs.

Aard parameter	groep/variabele	Gem. aantal dieren		Gem. aantal soorten	
		Bodem	Oever	Bodem	Oever
Beïnvloedings-groep	niet beïnvloede locaties	252	291	8,0	11,0
	weinig beïnvloede locaties	245	594	8,4	17,2
	wel beïnvloede locaties	176	964	7,8	19,5
	alle locaties	218	712	8,1	17,5
Hydromorfologie	Helling van de oever	-,42	-,32	-,55	,25
Waterchemie	Chloride	-,09	-,07	,52	-,29
	Ammonium	-,02	,30	-,06	,51
	N/P-verhouding	-,01	,39	-,35	,61
	Koper	,04	-,22	-,51	,21
Bacteriologie	Colibacteriën	,05	,38	,15	,52
	Intestinale enterococci	-,52	,14	-,56	,51
Bodemchemie	Anorganisch kwik	-,26	-,43	-,34	-,68
	Antimoon	,62	,08	,68	-,33
	Minerale olie	-,26	-,29	-,37	-,53
	PAK's	-,35	-,26	-,68	-,32
	Vanadium	-,14	-,40	-,05	-,59
	Zink	-,31	-,28	-,31	-,55
	Verontreinigingsklasse	-,32	-,18	-,55	-,31

De gemiddelde totale aantallen individuen en soorten per monster vertonen geen significante verschillen naar de beïnvloedingsklasse, hoewel

het aantal dieren in de oevermonsters met toenemende beïnvloeding wel wat hoger ligt.

In Tabel 12 zijn ook correlaties vermeld van omgevingsvariabelen kleiner dan -0,5 en >0,5. Sommige waterchemische variabelen zijn wel in de tabel vermeld, maar geen enkele is significant gecorreleerd met de diversiteit van de macrofauna. De sterkste correlaties zijn nog voor N/P-verhouding en ammonium. De soortenrijkdom van de oeverfauna is positief gecorreleerd met de beide microbiologische variabelen. De sterkste en meest significante correlaties zijn er tussen de bodemchemie en de aantallen soorten in oever en bodem. De meest correlaties zijn, zoals verwacht, negatief. Opvallend is echter de hoge positieve correlatie van antimoon met het aantal bodemsoorten. Omdat er over antimoon en macrofauna nauwelijks gegevens zijn (Van Leeuwen & Aldenberg 2012) is dit moeilijk te interpreteren.

3.5.3. Ecologische KwaliteitsRatio

De EKR-scores van de monsters zijn vermeld in Bijlage 13 en samengevat in Tabel 13.

Tabel 13. Gemiddelden van EKR en product-moment-correlatiecoëfficiënten van macrofauna met hydromorfologische en chemische variabelen. Significante correlaties ($p < 0,05$ of $> 0,95$) **vet**, correlaties $< -0,5$ en $> 0,5$ normaal, andere correlaties grijs.

Aard parameter	groep/variabele	EKR	
		Bodem	Oever
Beïnvloedings- groep	wel beïnvloede locaties	0,80	0,68
	weinig beïnvloede locaties	0,74	0,69
	niet beïnvloede locatie	0,87	0,82
	alle locaties	0,78	0,70
Waterchemie	Ammonium	-0,75	-0,46
	Zuurstofverzadiging	0,70	0,65
	Arsenicum	-0,74	-0,49
Microbiologie	Colibacteriën	-0,71	-0,50
Bodemchemie	Anorganisch kwik	0,56	0,58
	Koper	0,54	0,49
	Lood	0,54	0,46
	Minerale olie	0,66	0,59
	PAK's	0,71	0,70
	Zink	0,50	0,48
	Kwaliteitsklasse	0,73	0,66

De gemiddelde EKR-waarden geven voor alle locaties gemiddeld een goede tot zeer goede toestand aan, zonder dat er grote verschillen tussen de beïnvloedingsgroepen zijn.

Zoals verwacht zijn de correlaties van de EKR met ammonium, arsenicum en de colibacteriën negatief en die met de zuurstofverzadiging positief. Opmerkelijk zijn de significant positieve correlaties tussen de EKR en de bodemchemische componenten.

3.5.4. Aandeel van brakwatersoorten

De percentages brakwatersoorten van de oever- en bodemonsters zijn vermeld in Bijlage 13 en samengevat in Tabel 14. De correlaties met enkele omgevingsvariabelen zijn vermeld in Tabel 15 en Figuur 9.

In het algemeen is het aandeel brakwatersoorten groot. Bodem- en oevermonsters laten flinke verschillen zien. In de bodem is zowel het percentage brakwaterdieren als het percentage brakwatersoorten ruim een derde. In de oevermonsters is het percentage brakwaterdieren gemiddeld tweederde, terwijl het aantal brakwatersoorten ruim een kwart bedraagt; er zijn dus enkele brakwatersoorten zeer talrijk.

Overstorten zijn in principe zoet. Ze zouden dus een verdunnend effect moeten hebben op het chloridegehalte van het water, en men zou daarom verwachten dat het aandeel brakwatersoorten, en/of het aandeel brakwaterdieren afneemt, naarmate er meer beïnvloeding is door overstorten.

Dat lijkt niet het geval. In de bodem van de niet-beïnvloede locaties is het aandeel brakwaterdieren lager dan op de wel- of weinig beïnvloede locaties. Het percentage brakwatersoorten is er vergelijkbaar met dat van de andere locaties. In de oevermonsters liggen de aandelen van de brakwatersoorten en brakwaterdieren nagenoeg gelijk over de wel, weinig of niet beïnvloede locaties.

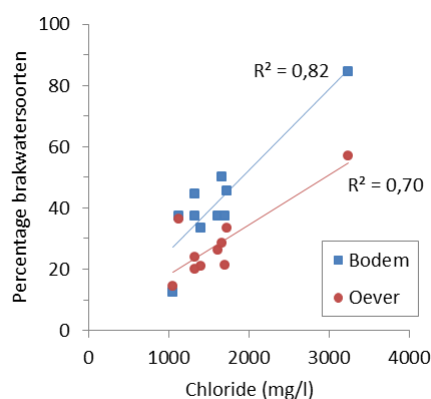
Tabel 14. Aantallen en percentages brakwatersoorten in oever- en bodemonsters van de macrofauna per monster

Habitat	Parameter	Goese Polder					Groote Waterleiding				
		P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3
Bodem	Aantal brakwaterdieren	7	113	124	157	67	60	7	189	26	43
	Aantal brakwatersoorten	3	1	11	3	2	3	1	5	3	4
	Percentage brakwaterdieren	2	53	70	48	81	24	12	41	21	25
	Percentage brakwatersoorten	38	13	85	38	33	38	50	45	38	44
	Aantal soorten	8	8	13	8	6	8	2	11	8	9
Oever	Aantal brakwaterdieren	132	582	431	1149	866	247	35	349	589	345
	Aantal brakwatersoorten	5	3	8	6	5	4	4	6	3	3
	Percentage brakwaterdieren	67	64	61	74	76	85	33	33	88	70
	Percentage brakwatersoorten	26	14	57	24	21	36	29	33	21	20
	Aantal soorten	19	21	14	25	24	11	14	18	14	15

In Tabel 15 is een aantal chemische variabelen uitgezet die met ten minste een van de responsvariabelen een correlatie van minder dan -0,5 of meer dan 0,5 hebben. De aantallen en percentage brakwatersoorten zijn vooral gecorreleerd met chloride (Figuur 9) en in mindere mate met de chloridefluctuatie (Cl-fl) en andere variabelen.

Tabel 15. Product-moment-correlatiecoëfficiënten van macrofauna met medianen van geselecteerde chemische variabelen. * = logaritmisch getransformeerd. Bodemchemie onderstreept. Significante correlaties ($p < 0,63$ of $> 0,63$) **vet**, correlaties $< -0,5$ en $> 0,5$ normaal, andere correlaties grijs.

Habitat	Variabele	Cl	Cl-fl	ZICHT	Chl-a	NH4*	tN	N/P	BZV5	O2%	As	Cu	Hg	Zn	Enter	Sb*	As*	PAK*
Bodem	Aantal brakwaterdieren	,17	,17	,06	-,69	,25	-,27	,21	-,46	-,17	,10	-,20	,00	-,10	-,48	,41	,15	-,38
	Aantal brakwatersoorten	,89	-,11	,61	-,33	-,32	-,40	-,61	-,16	,02	-,23	-,68	,46	-,42	-,49	,48	-,04	-,54
	Percentage brakwaterdieren	,29	,09	,20	-,59	,41	-,33	,33	-,53	-,73	,29	-,16	-,16	-,31	,13	-,19	,46	-,36
	Percentage brakwatersoorten	,91	-,20	,74	-,24	-,57	-,44	-,73	-,17	,12	-,56	-,64	,73	-,17	-,35	,23	-,26	-,20
Oever	Aantal brakwaterdieren	-,15	,46	-,24	-,38	,27	-,11	,42	-,25	-,56	,42	-,22	-,38	-,29	,40	-,01	,39	-,17
	Aantal brakwatersoorten	,74	,14	,29	-,26	-,21	-,05	-,31	-,02	-,12	-,16	-,43	,44	-,38	-,25	,27	-,08	-,50
	Percentage brakwaterdieren	-,24	,51	-,38	,23	-,03	,03	,07	,21	-,36	,38	-,11	-,66	-,55	,40	,17	,58	-,04
	Percentage brakwatersoorten	,83	,00	,53	-,26	-,41	-,35	-,58	-,12	-,02	-,39	-,47	,51	-,36	-,54	,43	-,04	-,27



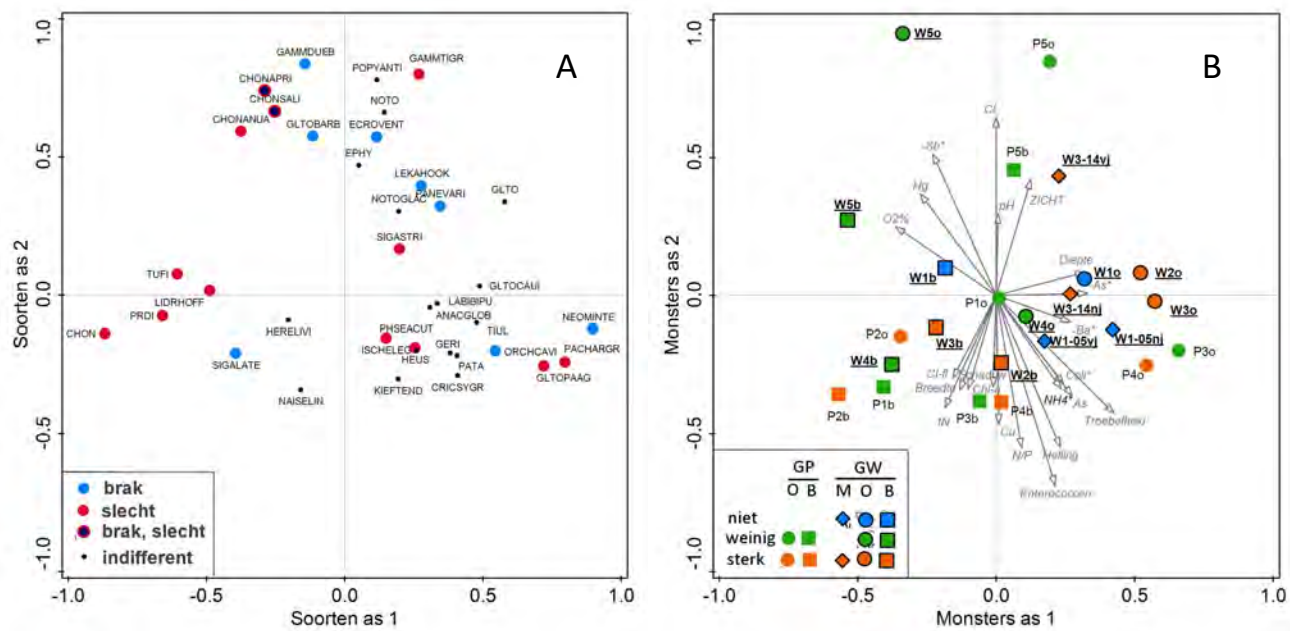
Figuur 9. Relaties tussen het percentage brakwatersoorten van de macrofauna en de chlorideconcentratie

3.5.5. Ordinatie

Omdat er geen duidelijke verschillen blijken uit de aantallen en percentages van brakwatersoorten (aantallen, zowel als individuen) is een hoofdcomponentenanalyse uitgevoerd.

De eerste vier assen van de ordinatie verklaren cumulatief 27%, 46%, 62% en 72% van de variatie in de soortensamenstelling van de 41 meegenomen soorten, wat een goed resultaat is. De scores van de soorten op de eerste twee assen zijn weergegeven in Figuur 10A en die van de monsters in Figuur 10B. In het laatste figuur zijn ook de correlaties van de monsterscores met de assen aangegeven.

Uit Figuur M2 blijkt dat de eerste as vooral positief is gecorreleerd met de waterdiepte en negatief met de zuurstofverzadiging. Deze as is ook positief gecorreleerd met arsenicum in de bodem en in mindere mate met arsenicum in de waterlaag.



Figuur 10A. Scores van de soorten (afkortingen in Bijlage 12) op de eerste twee assen van de ordinatie.

Figuur 10B. Scores van de monsters van de macrofauna op de eerste twee assen van de ordinatie. De monsters zijn ingedeeld in groepen uit niet, weinig en sterk door overstorten beïnvloede locatie. Ook is onderscheid gemaakt in monsters van oever (O), bodem (B) en mengmonsters (M) uit de Goese Polder (GP) en Groote Waterleiding (GW). De toppen van de pijlen geven de correlatiecoëfficiënten aan van de milieuvariabelen van de assen. Alleen de variabelen met correlaties kleiner dan -0,25 en groter dan +0,25 zijn weergegeven. Bepalingen in de bodemmonsters zijn aangeduid met een minteken voor de afkorting van het betreffende element.

In Figuur 10A valt op dat de meeste brakwatersoorten in een groep bovenin het diagram staan. In Figuur 10B is de langste pijl die van chlooride (Cl in de figuur). Ook zichtdiepte laat een lange pijl zien. In deze regio van de grafiek zijn geen sterk beïnvloede locaties.

Anderzijds valt op dat troebelheid, enterococcen en totaal-stikstof ongeveer de tegenhangers zijn van de chloride- en de zicht-pijlen. In de betreffende regio van de grafiek bevinden zich veel andere soorten, met name soorten van zoet water met een slechte kwaliteit, maar minder brakwatersoorten.

Uit de ordinatie valt te concluderen dat de overstorten de aanwezigheid van brakwatersoorten terugdringen. Hoewel uit de analyse van het aantal en aandeel brakwatersoorten in de fauna niet af te lezen was (voorgaande paragraaf) is daarmee is toch een effect aangetoond van de overstorten.

4. Literatuur

Algemeen

- Bijkerk, R. (red.) (2010): Handboek hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010/28. STOWA, Amersfoort. losbladig.
- Braak, C.J.F. ter & P. Šmilauer (2012): CANOCO reference manual and user's guide: software for ordination (version 5.0). Biometris, Wageningen / České Budějovice. 496p.
- 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 & D. Tempelman & A. Mertens (2010): Ecoscans riooloverstorten Tholen. Invloed op chemie, kiezelwieren en macrofauna. In opdracht van: Waterschap Zeeuwse Eilanden. Rapport AWN 1006 / Grontmij 296805. Amsterdam, 83p.
- 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.
- DeYoe, H.R., R.L. Lowe, J.M. Marks (1992): Effects of nitrogen and phosphorus on the endosymbiont load of *Rhopalodia gibba* and *Epithemia turgida* (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology* 28: 773-777.
- EU (2006): Richtlijn 2006/7/EG van het Europees Parlement en de Raad van 15 februari 2006 betreffende het beheer van de zwemwaterkwaliteit en tot intrekking van Richtlijn 76/160/EEG. Publicatieblad van de Europese Unie 164: 37-51.
- Fortuin, A. & W. Quist (2009): Ecologische doelstellingen voor kunstmatige en sterk veranderde licht brakke en brakke wateren (KRW-watertype M30 en M31) Deelstroomgebied Schelde. Interne notitie. Waterschap Zeeuwse Eilanden, Middelburg. 10p.
- 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.
- Leeuwen, L.C. van & T. Aldenberg (2012): Environmental risk limits for antimony. Letter Report 601357001. RIVM, Bilthoven. 32p.
- 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.
- Molen, D.T. van der, R. Pot, C.H.M. Evers & L. van Nieuwerburgh (red.) (2012): Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapport 2012-31. STOWA, Amersfoort. 378p.

- Mortimer, C.H. (1981): The oxygen content of air-saturated fresh waters over ranges of temperature and atmospheric pressure of limnological interest. Internationale Vereinigung für Theoretische und angewandte Limnologie - Mitteilungen 22: 1-23.
- 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.
- Pearson, K. (1895): Notes on regression and inheritance in the case of two parents. Proceedings of the Royal Society of London 58: 240-242.
- Pot, R. (2015): QBWat, programma voor beoordeling van de biologische waterkwaliteit volgens de Nederlandse maatlaten voor de Kaderrichtlijn Water. Versie 5.33. <http://www.roelfpot.nl/qbwat>
- Redfield, A.C. (1958): The biological control of chemical factors in the environment. American Scientist 46: 205-221.
- Schönfelder, I. (1997): Eine Phosphor-Diatomeen-Relation für alkalische Seen und Flüsse Brandenburgs und ihre Anwendung für die paläolimnologische Analyse von Auensedimenten der unteren Havel. Dissertationes Botanicae 283. J. Cramer, Berlin. 148p. + Anhang.
- 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.
- Vermonden, K. (2010): Key factors for biodiversity of urban water systems. Proefschrift Radboud Universiteit, Nijmegen. 147p.
- Żelazna-Wieczorek, J., R.M. Olszyński and P. Nowicka-Krawczyk (2015): Half a century of research on Diatoms in athalassic habitats in central Poland. Oceanological and Hydrobiological Studies: 44: 51-67.

Determinatieliteratuur kiezelwieren

- Beauger, A., O. Voldoire, A. Mertens, R. le Cohu et B. van de Vijver (2015): Two new Navicula species (Bacillariophyceae): from Western Europe. Phytotaxa 239:172-182
- Hofmann, G., M. Werum & H. Lange-Bertalot (2011): Diatomeen in Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. Gantner Verlag Ruggell. 908 p.**
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1997-2004): Bacillariophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1-4. Gustav Fischer Verlag.**
- Hasle, G.R. (1978): Some freshwater and brackish water species of the diatom genus Thalassiosira Cleve. Phycologia 17: 263-292.
- Houk, V., R. Klee & H. Tanaka (2010): Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions Part III. Stephanodiscaceae A. *Cyclotella*, *Tertiarius*, *Discostella*. Fottea 10 (supplement): 1-498.
- Houk, V., R. Klee & H. Tanaka (2014): Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions Part IV. Stephanodiscaceae B. *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos*, *Pliocaenicus*, *Hemistephanos*, *Stephanocostis*, *Mesodictyon* & *Spicaticriba*. Fottea 14 (supplement): 1-530.
- Lange-Bertalot, H. (1993): 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica, Band 27, Cramer, Berlin. 454 p.
- Lange-Bertalot, H. (2001): Navicula sensu stricto, 10 genera separated from Navicula sensu lato, Frustulia. Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. 2. Gantner Verlag Ruggell. 526p**
- Levkov, Z. (2009): *Amphora* sensu lato. Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. 5. Gantner Verlag Ruggell. 916p.
- Levkov, Z., D. Metzeltin & A. Pavlov (2013): *Luticola* and *Luticolopsis*. Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. 7. Koeltz Scientific Books. 698p
- Metzeltin, D. & A. Witkowski (1996): Diatomeen der Bären-Insel. Süßwasser- und marine Arten. Iconographia Diatomologica 4. Koeltz Scientific Books. 232p
- Muyllaert, K. & K. Sabbe (1996): The Diatom Genus *Thalassiosira* (Bacillariophyta): in the Estuaries of the Schelde (Belgium/ The Netherlands): and the Elbe (Germany). Botanica Marina 39: 103-115.

- Reichardt, E. (1999): Zur Revision der Gattung Gomphonema. Die Arten um *G. affine*, *G. angustatum/micropus*, *G. acuminatum* sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. Iconographia Diatomologica 8. Gantner Verlag Ruggell. 203p.
- Reichardt, E. (2001): Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. In Lange-Bertalot-Festschrift, Studies on Diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot On the Occasion of his 65th Birthday. Edited by Regine Jahn, John P. Kociolek, Andrzej Witkowski & Pierre Compère. Gantner Verlag Ruggell. 187-224.
- Wetzel, C.E., L. Ector, B van de Vijver, P. Compère et D. Mann et al 2015 Morphology, typification and critical analysis of some ecologically important small navicula-like species (Bacillariophyta): Fottea Olomouc 15(2):: 203-234
- Witkowski, A., H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin (2000): Diatom Flora of Marine Coasts 1. Iconographia Diatomologica 7. Gantner Verlag Ruggell. 925 p.**
- Żelazna-Wieczorek, J., R.M. Olszyński and P. Nowicka-Krawczyk (2015): Half a century of research on Diatoms in athalassic habitats in central Poland. Oceanological and Hydrobiological Studies: 44: 51-67.

Bijlagen

Bijlage I. 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.

Overstorten en hemelwaterafvoeren (hwa)

MP-nr	Naam	Type stelsel	X-coörd.	Y-coörd.	WS-nr	Breedte (m)
G1139	Cornelisweg	Verbeterd gescheiden/hwa	50753	392333	ZR0786	4
G1188	Geldeloozepad	Verbeterd gescheiden/hwa	51019	392515	ZR0787	6
G0393	Europalaan	Gemengd	50592	392791	ZR0770	9
G0607	Indira Ghandilaan 43	Gemengd	50809	392869	ZR0177	8,5
G0612	Indira Ghandilaan 69	Gemengd	50757	392966	ZR0176	10
G0039	Van Kleffenstraat	Gemengd	50601	393273	ZR0175	13
G0013	Europalaan	Gemengd	50443	393255	ZR0771	2
G0209	Hamarskjoldstede	Gemengd	49770	393019	ZR0174	5
G9220	Golda Meirstraat	Hwa	50807	393186	-	19
G0064	duiker	Vijverpartijen	50346	393259	-	2
G3603	Industriestraat	Gemengd	50504	390519	ZR0134	12
G3516	Anthony Fokkerstraat	Gemengd	50537	390483	ZR0135	11
G3501	Weijermanweg	Gemengd	50799	390305	ZR0773	10
G5590	Watervlietweg	Gemengd	50835	390316	ZR0136	10
G5596	Vivaldipad	Gemengd	51690	390130	ZR0148	9
G7287	John Lennonlaan	Hwa	51341	390068	-	9
G7140	Jim Morrisonpad	Verbeterd gescheiden/hwa	51132	390035	ZR0796	9
G6065	Wagnerlaan	Verbeterd gescheiden/hwa	51456	390080	ZR0797	9
G5347	Beethovenlaan	Verbeterd gescheiden/hwa	51827	390122	ZR0798	9
G5311	Rossinipad	Verbeterd gescheiden/hwa	51952	390162	ZR0799	9
K0046	Kloetinge	Gemengd	53106	390400	ZR0810	-

Bemonsteringspunten

Loc.	MP-nr	Naam	Type – beïnvloed	X-coörd.	Y-coörd.	Breedte (m)
P1	14013	Anthony Edenlaan	Niet	50736	392748	8
P2	14014	Golda Meirstraat	Wel	50784	393026	11
P3	5818	Vijver Atleestede	Weinig	50694	393383	70
P4	14015	Adenauerhof	Wel	50386	393269	2
P5	14016	Hamarskjoldstede	Weinig	49737	393117	3,5
W1	14011	Industriestraat	Niet	50449	390537	12
W2	14012	Elvis Presleylaan	Wel	50901	390230	10
W3	7409	's Gravenpolderseweg	Wel	52157	390270	8
W4	14018	Oostmolenweg	Weinig	52871	390389	9
W5	14010	Noordweg (chemie)	Weinig (landelijk)	53898	390274	11
W5		Monnikendijk (biologie)	Weinig (landelijk)	54473	390387	14

Bijlage 2. Kaartjes van de watersystemen

De rode symbolen geven de bemonsteringslocaties, de zwarte symbolen betreffen overstortlocaties en de blauwe symbolen zijn locaties van hemelwaterafvoer.

Goese Polder



Groote Waterleiding



Bijlage 3. Locatiebeschrijvingen

Voor elke locatie wordt links een foto tijdens de zomerbemonstering (tussen 29 juni en 18 juli 2016) en het winterbezoek (9 januari 2017) gepresenteerd. De zomerfoto's van de Goese Polder zijn genomen door R. Brand en die van de Groote Waterleiding door C. de Kruijff-van der Voorn (beiden Waterschap Scheldestromen). De winterfoto's zijn genomen door H. van Dam.

Goese Polder

P1 Anthony Edenlaan

Het bemonsteringsproject ligt op een traject tussen huizen (westzijde) en volkstuinjes en sportterreinen (oostzijde). Ter plekke van het monsterpunt is de sloot drie meter breed en met 0,8 m vrij diep. De oevers zijn deels beschoeid.

Het voorbijstromende water is afkomstig uit bebouwd gebied en sportterreinen, maar er zijn hier geen overstorten of hemelwaterafvoeren, zodat de locatie niet door overstortwater wordt beïnvloed. Met een doorzicht tussen 30 en 60 cm is dit het minst troebele van alle onderzochte locaties.

Het monsterpunt ligt vlakbij een dam met duiker, waar bij het winterbezoek veel rommel lag (inzet Foto 2).

Riet is hier de meest voorkomende oeverplant. Verder staan er grote en kleine lisdodde, harig wilgenroosje en gewone zegge. Op het water is wat eendenkroos aangetroffen.



Foto's 1 en 2. Anthony Edenlaan, bij duiker, van zuid naar noord. Inzet: afval bij duiker.

P2 Golda Meirstraat

Dit deel van de afvoersloot ligt net als de vorige locatie tussen huizen aan de westzijde en sportterrein aan de oostzijde, maar de taluds zijn veel breder. De waterloop is hier enigszins bochtig en 10 tot 15 m breed, maar met een maximale dikte van de waterlaag van 0,4 m vrij ondiep. In vergelijking met de vorige locatie zijn de oevers duidelijk minder steil.

De locatie ligt vlakbij twee overstorten uit gemengde stelsels (Indira Ghandilaan 89, enkele tientallen meters bovenstrooms, en Indira Ghandilaan 43, ongeveer 180 m bovenstrooms) en wordt hierdoor dus vrij sterk beïnvloed. Er is zicht tot op de bodem (40 cm).

Op de oever staat veel riet, daarnaast ook heen en zilte greppelrus, die een brakke invloed indiceren. Ook heelblaadjes kan op brakke invloed wijzen. Daarnaast komen planten van zeer voedselrijke natte tot vochtige grond voor, zoals harig wilgenroosje en blaartrekkende boterbloem.



Foto 3. Golda Meirstraat, van zuid naar noord.



Foto 4. Golda Meirstraat, van noord naar zuid.

P3 Vijver Attleestede

De vijver bij de Attleestede ligt aan de noordrand van de bebouwde kom van Goes, in een groenzone vlak ten zuiden van de Oude Zeedijk, die in de Foto's 5 en 6 op de achtergrond zichtbaar is. De vijver is ongeveer rond, met een doorsnede van 70-80 m en waarschijnlijk meer dan een meter diep. De oevers lopen steil in het water af (ze zijn gedeeltelijk zelfs hol) en zijn niet beschoeid.

Het traject tussen de vorige locatie en de vijver is ongeveer 750 m lang en vrij van overstorten. Wel is er ca 600 m bovenstrooms van de vijver een hemelwaterafvoer. De vijver wordt dus relatief weinig beïnvloed door de overstorten. Met een zichtdiepte van minder dan 30 cm is het water troebel. De groenkleuring door de planktonalgen is op Foto 5 duidelijk te zien. Hoewel er geen kwelverschijnselen zichtbaar zijn is hier een relatief sterke zoute kwel

Langs de oevers staat veel riet en plaatselijk heen (brakwaterindicator), op één plek staat een groepje witte waterlelie (zoetwaterindicator). Ook Fioringras is regelmatig gezien (volgens de flora op open tot grazige, natte tot vochtige, zoete tot zilte grond en ook vlottend in ondiep water, exact zoals het hier is).

P4 Adenauerhof

Ter plekke van het Adenauerhof ligt de waterloop aan de zuidrand van de groenzone (hier een smalle bosgordel) en aan de noordrand van de woonwijk Goese Polder. Met een breedte van vier meter en een diepte van 0,4 m zijn de dimensies vrij klein. De oevers zijn steil, maar niet beschoeid. Een kleine honderd meter stroomafwaarts bevindt zich een stuw.



Foto 5. Vijver Attleestede, van zuid naar noord.



Foto 6. Vijver Attleestede, van zuidwest naar noordoost.

Tussen de vijver van de vorige locatie en deze locatie liggen op een traject van 300 m twee overstorten van gemengde stelsels, wat een vrij behoorlijke belasting door de overstorten met zich meebrengt. Het water is met een zichtdiepte van minder dan 30 cm sterk troebel.

Als oeverplant komt vooral riet voor. Verder is er veel ruigte.



Foto's 7 en 8. Adenauerhof, van oost naar west.



P5 Hammerskjøldstede

Deze locatie ligt in de groenzone ten zuiden van de Oude Zeedijk. De waterloop is hier vier meter breed en 0,6 m diep. De noordoever is beschoeid en de zuidoever heeft een plasberm (Foto 10).

Deze locatie ligt ongeveer 800 m van de vorige en tussen beide punten zijn geen overstorten. Er is dus weinig belasting door de overstorten bovenstrooms in het systeem., maar ongeveer 300 m benedenstrooms is de overstort Hammerskjøldstede (gemengd stelsel). Op 29 juni stroomde het water bij het monsterpunt van west naar oost, dus tegen de 'officiële stroomrichting' in. Enige beïnvloeding door deze overstort is dus niet uitgesloten. Met een zichtdiepte van minder dan 30 cm is het water troebel.

De oevervegetatie bestaat voornamelijk uit riet. Verder zijn kleine lis-dodde en greppelrus waargenomen. In het water komt wat van een niet nader gedetermineerde eendenkroossoort voor.



Foto's 9 en 10. Hammerskjøldstede, van west naar oost.

Groote Waterleiding

W1 Industriestraat

De Groote Waterleiding is hier ongeveer 12 meter breed en ongeveer 70 cm diep. Het water is met een zichtdiepte van 20 cm erg troebel.

Kort bovenstrooms van het monsterpunt zijn geen overstorten, maar er zijn wel lozingen van het naastliggende industrieterrein (Foto 12).

Hier en daar is een pluk met overhangende struiken en de oever is vrij hol. Op de veenbodem liggen stenen, bakstenen en grind.



Foto 11. Industrieweg, detail vanaf noordoever.

Foto 12. Industrieweg, van oost naar west.

W2 Elvis Presleylaan

Deze locatie ligt tussen een woonwijk en een park en is met 10 meter vrij breed en waarschijnlijk ook vrij diep (>1 m?). De bemonsterde, zuidwestelijke oever is vrij hol en onbeschoeid. De andere oever is beschoeid. De veenbodem geurt naar zwavelwaterstofgas. Met een zichtdiepte van 28 cm is het water troebel.

Deze locatie ligt ongeveer 100 m benedenstrooms twee overstorten van gemengde stelsels en wordt hierdoor dus sterk beïnvloed.

De oevervegetatie bestaat hier uit harig wilgenroosje, koninginnekruid en riet. Bij de bemonstering lagen hier veel plastic flesjes en blikjes.



Foto's 13 en 14. Elvis Presleylaan, van noordoost naar zuidwest.

W3 's-Gravenpolderseweg

Het monsterpunt bevindt zich in een gedeelte van de Groote Waterleiding dat tussen twee woonwijken doorloopt. Het water is hier acht meter breed en 0,8 m diep. Beide oevers zijn beschoeid. Het water is met een doorzicht van 30 cm troebel.

De locatie wordt behoorlijk beïnvloed door overstorten. Op 450 m bovenstrooms ligt een overstort van een gemengd stelsel (Vivaldipad) en op 200 tot 300 m twee overstorten en hemelwaterafvoerpunten van verbeterd gescheiden stelsels (Rossinipad en Beethovenlaan).

Langs de oever staan riet en harig wilgenroosje.



Foto's 15 en 16. 's-Gravenpolderseweg, van west naar oost.

W4 Oostmolenweg

Het bemonsteringspunt ligt in agrarisch gebied, met hoge bomenrijen op korte afstand van de Groote Waterleiding. In het najaar zijn veel bomen gekapt. De sloot is hier ongeveer negen meter breed en ongeveer een meter diep. De oevers zijn niet beschoeid, maar wel zijn er veel wortels, takken van bomen en dood hout vlak boven de waterlijn. De oever is gedeeltelijk hol. Meteen vanaf de oever is het water vrij diep. De bodem bestaat uit veen. Het water is met een doorzicht van 40 cm vrij troebel.

Deze locatie ligt ongeveer 700 m benedenstrooms van de vorige en tussen beide locaties zijn geen overstorten en/of hemelwaterafvoeren. De beïnvloeding door overstorten is hier dus matig.

Door de sterke beschaduwing had zich geen oeervervegetatie ontwikkeld en zoals op bijna alle andere punten was er door de grote troebelheid ook geen watervegetatie.



Foto's 17 en 18. Oostmolenweg, van west naar oost. In het najaar zijn veel bomen gekapt.

W5 Monnikendijk/ Noordweg

Deze landelijk gelegen locatie ligt midden in agrarisch gebied. Het biologisch bemonsteringspunt (Foto's 19 en 20) aan de Monnikendijk ligt ruim 1,5 km benedenstrooms van de locatie aan de Oostmolenweg. Op een paar honderd meter benedenstrooms van de Oostmolenweg ligt nog de overstort RO810.

Bij het biologische bemonsteringspunt (Foto's 19 en 20) zijn de oevers niet beschoeid. Dit punt wordt waarschijnlijk nog maar weinig door de overstorten beïnvloed, maar op het chemische bemonsteringspunt (aan de Noordweg), 450 m bovenstrooms van het biologische punt is de beïnvloeding waarschijnlijk wat groter.

Er is hier veel riet, bij de brug staat ook koninginnekruid en harig wilgenroosje.



Foto's 19 en 20. Monnikendijk, van zuidwest naar noordoost.

Bijlage 4. Ecologische indelingen kiezelwieren

R pH	1	acidobiont	optimaal bij pH < 5,5	
	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	

H Zoutgehalte		Cl ⁻ (mg/l)	Saliniteit (‰)	
	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 Stikstofopname	1	stikstofautotrofe soorten, tolerant voor zeer geringe concentraties organisch gebonden stikstof		
	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 Zuurstofbehoefte	1	voortdurend hoog (ca 100% verzadiging)		
	2	vrij hoog (boven 75% verzadiging)		
	3	matig (boven 50% verzadiging)		
	4	laag (boven 30% verzadiging)		
	5	zeer laag (ca 10% verzadiging)		

S Saprobie		waterkwaliteitsklasse	O ₂ -verzadiging (%)	BOD ₅ ²⁰ (mg/l)	
	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 Trofie	1	oligotrafent	
	2	oligo-mesotrafent	
	3	mesotrafent	
	4	meso-eutrafent	
	5	eutrafent	
	6	hypereutrafent	
	7	indifferent	

M Vocht	1	nooit of slechts zeer zelden buiten het water voorkomend	
	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 5.

Neerslaghoeveelheid en overstort-
gebeurtenissen

Aantal mm neerslag per dag berekend uit KNMI-gegevens (station Wilhelminadorp). Dagen met 0 mm neerslag op alle locaties zijn niet vermeld. Waarschijnlijke overstortgebeurtenissen bij de Hammerskjøldstede / Laan der Verenigde Naties (Goese Polder, ZR0174) en de Watervlietweg (Groote Waterleiding, ZR0136) zijn aangegeven met x. De neerslaghoeveelheden betreffen de periode van 08:00 op de dag voor de aangegeven datum tot 08:00 van de aangegeven datum. Daardoor zijn de overstortgebeurtenissen soms een dag eerder aangegeven dan een piekhoeveelheid neerslag. De periode van biologische bemonstering is cursief onderstreept.

Datum	P (mm)	Ham.	Wat.	Datum	P (mm)	Ham.	Wat.	Datum	P (mm)	Ham.	Wat.	Datum	P (mm)	Ham.
01-01-16	1,2			04-03-16	7,3	x		31-05-16	17,9			26-09-16	0	
02-01-16	6			05-03-16	2,6			02-06-16	1,5			30-09-16	1	
03-01-16	7,2	x	x	06-03-16	0,9			03-06-16	2,1			02-10-16	0,7	
04-01-16	27,3			07-03-16	5,1			11-06-16	2,8			03-10-16	5,3	
05-01-16	0,2			08-03-16	3,5			12-06-16	1,2			15-10-16	12,8	
06-01-16	0,4			09-03-16	0,3			13-06-16	7,5			16-10-16	0,2	
07-01-16	1,4	x	x	20-03-16	0,2			14-06-16	1,9			17-10-16	8,3	
08-01-16	14,5			21-03-16	0,5			15-06-16	2,2			19-10-16	6,1	
10-01-16	1,9			24-03-16	0,5			16-06-16	2,9	x	x	20-10-16	5,1	
11-01-16	3			25-03-16	7,4			17-06-16	22			21-10-16	3,3	
12-01-16	8,2			26-03-16	1,2			18-06-16	4,2			22-10-16	1	
13-01-16	15,5	x		27-03-16	8,3			19-06-16	3			23-10-16	0,1	
14-01-16	7,5			28-03-16	7,8			20-06-16	3,3	x	x	29-10-16	0,3	
15-01-16	17,8	x	x	29-03-16	2,3			21-06-16	16,2			02-11-16	2,2	
16-01-16	13,6			30-03-16	3,3			22-06-16	1,5			03-11-16	8,4	
17-01-16	3			01-04-16	0,7			23-06-16	1,3			05-11-16	6,6	
20-01-16	0,6			03-04-16	0,6			24-06-16	3,7			06-11-16	5,6	x
21-01-16	1,4			04-04-16	1,2			26-06-16	12,7			07-11-16	40,1	
23-01-16	7,5			05-04-16	0,9			28-06-16	7,6			09-11-16	2,5	
24-01-16	3			07-04-16	2,2			<u>29-06-16</u>	<u>7,1</u>			10-11-16	10,6	x
25-01-16	0,2			08-04-16	0,7			<u>30-06-16</u>	<u>3,9</u>			11-11-16	17,3	
27-01-16	1,6			09-04-16	0,9			<u>01-07-16</u>	<u>1</u>			13-11-16	1,5	
28-01-16	5,9			10-04-16	4,6			<u>02-07-16</u>	<u>3,8</u>			14-11-16	0,1	
30-01-16	13,5	x		12-04-16	0,4			<u>06-07-16</u>	<u>1,7</u>			15-11-16	3,4	
31-01-16	9,7			13-04-16	1,2			<u>08-07-16</u>	<u>0,3</u>			16-11-16	13,3	x
01-02-16	4,2			15-04-16	6,3			<u>13-07-16</u>	<u>15,4</u>			17-11-16	7	
02-02-16	0,2			16-04-16	10,7			<u>14-07-16</u>	<u>1,3</u>			18-11-16	13,4	
03-02-16	4,6			17-04-16	0,7			26-07-16	0,1			19-11-16	0,9	
04-02-16	3,2			24-04-16	0,8			28-07-16	0,7			20-11-16	2,8	
05-02-16	3,5			25-04-16	1,5			29-07-16	5			21-11-16	8,7	
06-02-16	0,2			26-04-16	5			30-07-16	5,7			23-11-16	0,3	
07-02-16	2,5			27-04-16	6,8			31-07-16	1			24-11-16	3	
08-02-16	10,1			28-04-16	0,5			01-08-16	8,6			27-11-16	0,5	
09-02-16	1,6	x		29-04-16	2			02-08-16	6,3			03-12-16	0,3	
10-02-16	17,8			30-04-16	0,2			03-08-16	8,9			10-12-16	0,2	
11-02-16	2,9			03-05-16	4,3			04-08-16	1,2			11-12-16	4,3	
12-02-16	0,2			04-05-16	0,3			09-08-16	7,5			13-12-16	0,7	
14-02-16	2,9			08-05-16	0,1			10-08-16	6,8			14-12-16	1,5	
15-02-16	2,2			10-05-16	1,1			11-08-16	1,3			18-12-16	0,4	
19-02-16	4,2			11-05-16	4,9			12-08-16	10			22-12-16	9,3	
20-02-16	2,5			14-05-16	0,1			20-08-16	1,7			24-12-16	1,3	
21-02-16	4,1			15-05-16	1,3			21-08-16	12,1	x		25-12-16	1,1	
22-02-16	7,3	x		19-05-16	0,8			22-08-16	11,7			26-12-16	0,5	
23-02-16	6,2			20-05-16	0,9			29-08-16	1,3			28-12-16	0,3	
24-02-16	0,6			22-05-16	5,2			03-09-16	0,3			31-12-16	0,7	
25-02-16	0,7			23-05-16	13,1			04-09-16	0,4					
26-02-16	3,7			24-05-16	1			11-09-16	3					
28-02-16	0,1			25-05-16	0,2			16-09-16	8,6					
02-03-16	8,4			26-05-16	0,4			17-09-16	2,3					
03-03-16	13,2			30-05-16	1,2	x		23-09-16	0,2					

Bijlage 6. Fysische en chemische basisgegevens

Cursief gedrukte getallen zijn (her)berekend. EGV = elektrisch geleidingsvermogen (geleidendheid), Troeb = troebelings (1 = helder, 2 = zwak opalescent, 3 = opalescent, 4 = troebel), DZ = doorzicht, DIN = dissolved inorganic nitrogen (NO₂-N + NO₃-N + NH₄-N), kN = Kjeldahl-N, tN = totaal-N, oP = orthofosfaat, tP = totaal-fosfaat, OB = opgeloste bestanddelen, Coli = *Escherichia coli*, Enter = intestinale enterococci.

Loc	Datum	T °C	EGV mS/m	Cl mg/l	pH	Troeb -	DZ cm	Chl-a µg/l	DOC mg/l	OB	NO2	NO3	NH4	DIN	kN	tN	oP mg/l P	tP at/at	tN/tP	NH3	BZV5	O2	O2 %	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Coli kve/100 ml	Enter
P1	20-07-16	25,2	720	2100	8,5	3	30	850	19	110	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	7,7	7,7	1,9	3,1	5,5	<0,008	30	16,0	194	17	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	<38	170
P1	22-08-16	18,9	590	1700	8,4	3	20	530	18	91	0,011	<0,04	<0,1	0,08	3,8	3,8	1,6	1,9	4,5	<0,008	<3	9,3	100	<1,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	3100	>400
P1	21-09-16	17,4	810	2400	8,7	3	10	650	23	140	0,053	0,17	<0,1	0,27	8,2	8,4	1,6	2,4	7,8	<0,008	44	6,6	69	16	<0,2	<1	1,8	<0,1	<4,8	<5	<5	530	230
P1	21-10-16	10,1	700	2100	8,8	3	10	1300	23	120	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	6,3	6,3	0,85	1,8	7,8	<0,008	65	15,2	135	11	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	1400	130
P1	21-11-16	8,9	240	570	7,9	3	30	290	11	42	0,047	0,23	0,32	0,60	2,4	2,7	0,48	0,61	9,7	<0,008	9	8,9	77	7,1	<0,2	<1	3	0,29	<4,8	<5	8,2	<38	74
P1	15-12-16	5,5	590	1700	7,7	3	20	6	13	38	0,023	<0,04	5,4	5,44	5,9	5,9	3,0	3,0	4,4	0,019	<3	3,4	27	12	<0,2	<1	1,3	0,12	<4,8	<5	<5	38	12
P2	20-07-16	25,9	570	1600	8,0	2	>15	200	15	86	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	2,9	2,9	0,68	1,1	5,9	<0,008	15	7,5	92	15	<0,2	<1	<1	0,1	<4,8	<5	<5	38	8
P2	22-08-16	17,9	420	1200	7,8	2	15	140	13	64	0,018	<0,04	<0,1	0,09	2,2	2,2	0,23	0,53	9,3	<0,008	<3	4,4	46	<1,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	17000	390
P2	21-09-16	18,1	700	2100	8,2	2	15	84	17	89	0,026	<0,04	<0,1	0,10	3,7	3,7	0,35	0,79	10,5	<0,008	17	5,0	53	14	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	78	130
P2	21-10-16	11,7	590	1700	8,2	2	20	210	16	20	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	2,3	2,3	0,19	0,48	10,7	<0,008	16	10,6	98	8,3	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	5,9	20000	400
P2	21-11-16	9,7	200	440	7,6	2	>50	4	8,7	14	0,071	1,1	0,45	1,62	1,1	2,3	0,29	0,29	17,3	<0,008	<3	5,3	47	7	<0,2	<1	5,3	0,35	<4,8	<5	9,5	1800	260
P2	15-12-16	5,8	820	1800	7,8	2	20	8	12	21	0,024	<0,04	8,9	8,94	9,3	9,3	2,3	2,3	9,0	0,044	<3	4,9	39	11	<0,2	<1	1,2	<0,1	<4,8	<5	<5	<38	42
P3	20-07-16	24,0	770	2200	8,1	4	40	310	13	57	0,18	0,26	1,1	1,54	3,8	4,2	0,19	0,59	15,9	0,012	11	19,3	229	25	<0,2	1,5	<1	0,13	<4,8	<5	6,2		
P3	22-08-16	18,7	230	560	7,6	4	30	81	8,1	40	0,083	0,6	0,35	1,03	1,8	2,5	0,24	0,43	12,8	<0,008	<3	3,1	33	<1,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5		
P3	21-09-16	17,1	670	2000	8,0	4	20	50	19	62	0,038	<0,04	1,4	1,46	3,8	3,9	1,7	2,1	4,1	0,011	7,6	2,1	22	38	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5		
P3	21-10-16	12,0	350	930	7,7	4	20	210	20	56	0,031	<0,04	<0,1	0,10	3,4	3,5	0,22	0,7	10,9	<0,008	21	3,9	36	14	<0,2	<1	3,2	<0,1	<4,8	<5	5,1	310000	400
P3	24-11-16	7,9	220	460	7,6	4	10	33	8,8	60	0,08	0,9	0,46	1,44	1,5	2,5	0,08	0,18	30,5	<0,008	<3	4,7	40	12	<0,2	<1	5,8	<0,1	<4,8	<5	5,6	200	97
P3	15-12-16	5,0	450	1300	7,8	4	50	2	11	28	0,046	0,44	5,1	5,59	5,4	5,9	0,58	0,58	22,4	0,021	<3	6,3	49	10	<0,2	<1	2	<0,1	<4,8	<5	<5	38	16
P4	20-07-16	23,6	470	1300	8,0	2	20	400	16	64	0,063	0,087	0,23	0,38	3,7	3,9	0,39	0,85	10,0	<0,008	12	5,5	65	17	<0,2	<1	2	<0,1	<4,8	<5	<5	78	65
P4	22-08-16	18,4	450	2400	7,9	2	10	460	18	110	0,03	<0,04	0,1	0,15	5,4	5,5	0,24	0,99	12,2	<0,008	<3	4,0	43	<1,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	9500	380
P4	21-09-16	17,5	720	2100	8,2	2	20	81	19	79	0,039	<0,04	0,28	0,34	4,0	4,1	0,67	1,1	8,2	<0,008	13	3,4	36	21	<0,2	<1	1,9	<0,1	<4,8	<5	<5	78	170
P4	21-10-16	11,2	680	2000	8,3	2	20	290	22	65	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	3,2	3,2	0,51	0,84	8,5	<0,008	17	5,2	47	15	<0,2	<1	1,7	<0,1	<4,8	<5	<5	4900	800
P4	24-11-16	8,3	250	570	7,6	2	>40	58	9,9	23	0,078	0,51	0,43	1,02	1,4	2,0	0,28	0,32	13,7	<0,008	<3	5,1	43	5,8	<0,2	<1	1,5	<0,1	<4,8	<5	9	38	71
P4	15-12-16	5,5	370	1000	7,7	2	20	27	11	17	0,047	0,14	1,5	1,69	2,4	2,6	0,54	0,54	10,6	<0,008	<3	4,7	37	6,5	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	78	100
P5	20-07-16	28,0	1300	4200	8,3	2	>40	9	17	27	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	1,9	1,9	1,5	1,5	2,8	<0,008	14	6,4	82	13	<0,2	<1	<1	0,14	<4,8	<5	<5	160	21
P5	22-08-16	19,7	1500	2100	8,3	2	20	120	18	80	0,014	<0,04	<0,1	0,08	2,3	2,3	0,99	1,5	3,4	<0,008	<3	3,4	37	<1,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	78	51
P5	21-09-16	19,7	1800	6000	8,4	2	30	28	21	91	0,013	<0,04	<0,1	0,08	2,9	2,9	2,2	2,3	2,8	<0,008	9,2	3,8	42	15	0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	78	100
P5	21-10-16	10,9	2000	7400	8,7	2	50	50	20	73	<0,01	<0,04	<0,1	0,08	2,0	2,0	1,4	1,4	3,2	<0,008	8,2	10,8	98	11	<0,2	<1	<1	0,15	<4,8	<5	<5	300	260
P5	24-11-16	8,2	520	1400	7,8	2	>60	34	10	22	0,094	0,29	0,56	0,94	1,4	1,8	0,4	0,42	9,4	<0,008	<3	4,8	41	5,6	<0,2	<1	<1	0,12	<4,8	<5	<5	<38	74
P5	15-12-16	3,1	700	2100	8,0	2	30	7	10	28	0,075	0,17	1,8	2,05	2,4	2,6	0,79	0,79	7,4	0,013	<3	6,3	47	6,7	<0,2	<1	<1	0,22	<4,8	<5	<5	38	32
W1	18-07-16	23,6	500	1400	8,2	3	20	150	15	47	0,02	<0,04	<0,1	0,09	2,1	2,1	1,4	1,7	2,8	<0,008	8,2	8,0	94	12	<0,2	<1	1,3	<0,1	<4,8	<5	<5	120	23
W1	22-08-16	18,1	500	1500	8,2	3	15	250	15	110	0,034	<0,04	0,1	0,15	3,3	3,4	0,7	1,2	6,2	<0,008	<3	3,6	38	<1,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	950	520
W1	21-09-16	20,1	620	1800	8,2	3	20	200	19	720	0,043	<0,04	<0,1	0,11	5,0	5,1	1,0	2,1	5,3	<0,008	12	6,7	74	21	<0,2	<1	5,3	<0,1	<4,8	<5	<5	1300	430
W1	21-10-16	11,5	530	1600	8,4	3	20	170	16	49	0,014	<0,04	<0,1	0,08	2,3	2,3	0,41	0,65	7,9	<0,008	8,4	6,8	62	9,9	<0,2	<1	2,2	<0,1	<4,8	<5	<5	520	150
W1	21-11-16	8,7	180	440	7,7	3	40	53	8,2	21	0,16	0,8	0,4	1,36	1,3	2,3	0,1	0,19	26,3	<0,008	<3	6,8	58	4	<0,2	<1	1	<0,1	<4,8	<5	11	120	26
W1	15-12-16	5,6	280	750	7,7	3	20	52	9,7	39	<0,01	0,34	0,27	0,62	2,1	2,4	0,22	0,32	16,9	<0,008	7,4	6,9	55	3,6	<0,2	<1	<1	<0,1	<4,8	<5	<5	120	7
W2	18-07-16	22,5	590	1600	8,3	4	30	160	14	46	0,013	<0,04	<0,1	0,08	1,9	1,9																	

Bijlage 7. Samenvattingen fysische en chemische gegevens

Medianen (normaal) en 90-percentielen (*cursief*) van fysische en chemische gegevens van de maandelijkse monsters van juli tot en met december 2016. **Blauwe achtergrond:** niet beïnvloede locaties, **groene achtergrond:** weinig beïnvloede locaties, **oranje achtergrond:** sterk beïnvloede locaties.

Groep	Variabele	Locatie	Goese Polder						Groote Waterleiding						Alle
			P1	P3	P5	P2	P4	P1-5	W1	W4	W5	W2	W3	W1-5	PW1-5
		Aantal monsters	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	6	6
Algemeen															
	Temperatuur	°C	13,8	14,6	15,3	14,8	14,4	14,6	14,8	14,9	15,7	18,8	13,9	18,1	17,4
Lichthuishouding															
	Troebelheid	-	3	4	2	2	2	2	3	2	1	4	2	2	2
	Onopgeloste bestanddelen	mg/l	101	57	51	43	65	61	48	42	82	82	49	49	56
	Doorzicht	cm	20	25	40	20	20	20	20	35	20	20	30	20	20
	Chlorofyl-a	µg/l	590	66	31	112	186	83	160	170	135	160	135	150	140
	Opgeloste organische koolstof	mg/l	18,5	12,0	17,5	14,0	17,0	16,0	15,0	14,0	15,5	16,0	14,5	15,0	15,0
Zuurgraad en macro-ionen															
	Zuurgraad	-	8,5	7,8	8,3	7,9	8,0	8,0	8,2	8,2	8,2	8,3	8,4	8,2	8,2
	Geleidbaarheid	mS/cm	645	400	1400	580	460	590	500	635	715	590	605	590	590
	Chloride	mg/l	1900	1115	3150	1650	1650	1750	1450	1950	1900	1600	1750	1600	1700
	Fluctuatie chloride (max/min)	-	5,2	5,3	4,5	10,5	4,3	6,0	8,6	2,8	1,3	2,5	3,6	3,8	4,9
Zuurstofhuishouding															
	Zuurstof	mg/l	9,1	4,3	5,6	5,2	4,9	5,2	6,8	6,5	9,8	6,6	8,3	6,8	6,4
	Zuurstofverzadiging	%	88	38	44	50	43	47	60	63	98	71	75	69	58
	Biochem. zuurstofverbr. (5 dgn)*	mg/l	30,0	7,6	8,2	15,0	12,0	9,2	8,2	7,3	4,8	7,9	7,0	7,4	8,2
	Ammoniak	mg/l	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
	Ammonium	mg/l N	0,05	0,78	0,05	0,05	0,26	0,17	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nutriënten															
	Nitraat	mg/l N	0,02	0,35	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	0,28	0,03	0,02	0,28	0,02	0,02
	Nitriet	mg/l N	0,017	0,063	0,014	0,021	0,043	0,031	0,027	0,031	0,047	0,027	0,028	0,032	0,031
	Anorganische stikstof	mg/l N	0,18	1,45	0,08	0,09	0,36	0,31	0,13	0,65	0,12	0,10	0,37	0,12	0,13
	Kjeldahl stikstof	mg/l	6,1	3,6	2,2	2,6	3,5	3,1	2,2	2,5	2,7	2,9	2,2	2,4	2,7
	Totaal stikstof	mg/l	6,1	3,7	2,2	2,6	3,5	3,1	2,4	2,8	2,8	2,9	2,5	2,7	2,8
	Ortho-fosfaat	mg/l P	1,60	0,23	1,20	0,32	0,45	0,56	0,56	0,85	0,66	1,00	0,71	0,86	0,68
	Totaal-fosfaat	mg/l P	2,2	0,6	1,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,0	1,3	1,0	1,1	1,0
	N/P-verhouding	at/at	6,6	14,3	3,3	9,9	10,3	9,2	7,1	7,8	6,7	5,0	6,3	6,1	7,8
Gifige metal(oïd)en															
	Arsen*	µg/l	12,0	14,0	11,0	11,0	15,0	12,0	9,9	7,5	6,8	12,0	8,5	8,2	10,0
	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	<0,2	<0,2
	Kwik	µg/l	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	Chroom	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	Koper	µg/l	1,3	1,3	<1,0	<1,0	1,6	<1,0	1,2	1,5	<1,0	<1,0	1,2	1,2	<1,0
	Nikkel	µg/l	<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
	Lood	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	Zink	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Bacteriologie															
	Coli-bacteriën	kve/100 ml	2 250	248 040	230	18 500	7 200	12 500	1 125	3 400	3 020	184	7 050	5 740	6 290
	Intestinale enterococcen	kve/100 ml	415	339	180	395	590	400	475	340	223	316	290	376	400

*steeds 1 monster minder dan aangegeven bij 'Aantal monsters'.

Bijlage 8.

Analyse- en toetsingsresultaten slibmonsters

Datum bemonstering:	28 september 2016
Datum toetsing:	13 oktober 2016
Toetsingsmethode:	Productkwaliteitsnormen (NW4)
Toetsingsprogramma:	Towabo 4.0.400
Standaardisatiemethode:	NW4
Lagen boven en onder:	0 cm
Compartiment:	bodem/sediment

P1 Meetpunt: MPN14036 Anthony Edenlaan Goes, waterbodem
X-coördinaat: 50740 **Y-coördinaat:** 392720

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 9,70%
-als lutumgehalte : 6,80%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg <	0,200	0,241	0	*	-
anorganisch kwik	mg/kg <	0,050	0,063	0	*	-
koper	mg/kg	6,500	9,398	0		-
nikkel	mg/kg	8,800	18,333	0		-
lood	mg/kg	12,000	15,338	0		-
zink	mg/kg	39,000	64,273	0		-
chrom	mg/kg	16,000	25,157	0		-
arsen	mg/kg	6,400	8,593	0		-
antimoon	mg/kg <	6,700	6,700	1		123,33
barium	mg/kg <	20,000	48,438	0	*	-
cobalt	mg/kg	3,300	7,608	0		-
molybdeen	mg/kg <	1,500	1,500	0	*	-
tin	mg/kg <	2,500	5,879	0	*	-
vanadium	mg/kg	19,000	39,583	0		-
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	0,152	0,152	.		.
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	0,432	0,432	0		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,001	0,001	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,014	0,014	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,017	0,017	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,003	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,001	0,001	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,014	0,014	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	80,000	82,474	1		64,95
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-52	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-101	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-118	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-138	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-153	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-180	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,005	0,005	0	*	-
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,004	0,004	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 0

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sendsfn2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

Ecoscans riooloverstorten Goes

P2 Meetpunt: MPN14035 Golda Meirstraat Goes Noord, waterbodemb
X-coördinaat: 50795 **Y-coördinaat:** 393067

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 7,70%
 -als lutumgehalte : 13,30%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	0,210	0,252	0		-
anorganisch kwik	mg/kg	0,061	0,071	0		-
koper	mg/kg	14,000	18,261	0		-
nikkel	mg/kg	13,000	19,528	0		-
lood	mg/kg	20,000	23,944	0		-
zink	mg/kg	66,000	91,079	0		-
chrom	mg/kg	22,000	28,721	0		-
arsen	mg/kg	8,400	10,410	0		-
antimoon	mg/kg <	7,600	7,600	1	*	153,33
barium	mg/kg <	20,000	32,124	0	*	-
cobalt	mg/kg	4,500	7,075	0		-
molybdeen	mg/kg <	1,500	1,500	0	*	-
tin	mg/kg <	2,900	4,599	0	*	-
vanadium	mg/kg	25,000	37,554	0		-
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	0,760	0,760	.		.
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	0,830	0,830	0		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,001	0,002	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,018	0,024	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,020	0,026	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,004	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,001	0,002	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,018	0,024	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	150,000	194,805	1		289,61
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-52	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-101	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-118	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-138	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-153	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-180	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,005	0,006	0	*	-
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,004	0,005	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 1

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sdrsf2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

P3 Meetpunt: MPN14034 Vijver Atleestede, Goese Polder, Goes, waterbodem

X-coördinaat: 50685

Y-coördinaat: 393357

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 6,50%
-als lutumgehalte : 7,70%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg <	0,200	0,266	0	*	-
anorganisch kwik	mg/kg <	0,050	0,064	0	*	-
koper	mg/kg	6,700	10,255	0		-
nikkel	mg/kg <	4,000	7,910	0	*	-
lood	mg/kg <	10,000	13,240	0	*	-
zink	mg/kg	41,000	69,282	0		-
chrom	mg/kg	19,000	29,052	0		-
arsen	mg/kg	8,900	12,481	0		-
antimoon	mg/kg <	6,300	6,300	1		110,00
barium	mg/kg <	20,000	45,255	0	*	-
cobalt	mg/kg	3,700	8,013	0		-
molybdeen	mg/kg <	1,500	1,500	0	*	-
tin	mg/kg <	2,400	5,290	0	*	-
vanadium	mg/kg	22,000	43,503	1		3,58
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	0,183	0,183	.		.
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	0,463	0,463	0		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,001	0,002	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,002	0,004	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,006	0,009	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,004	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,001	0,002	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,002	0,004	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	47,000	72,308	1		44,62
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
PCB-52	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
PCB-101	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
PCB-118	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
PCB-138	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
PCB-153	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
PCB-180	ug/kg <	0,001	0,002	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,005	0,008	0	*	-
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,004	0,006	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 0

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sendsf2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

Ecoscans riooloverstorten Goes

P4 Meetpunt: MPN13223 Goes, Adenauerhof, overstort
X-coördinaat: 50414 **Y-coördinaat:** 393267

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 16,10%
 -als lutumgehalte : 20,10%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	0,600	0,536	0		-
anorganisch kwik	mg/kg	0,120	0,123	0		-
koper	mg/kg	32,000	31,373	0		-
nikkel	mg/kg	17,000	19,767	0		-
lood	mg/kg	50,000	49,304	0		-
zink	mg/kg	180,000	187,430	1		33,88
chromium	mg/kg	29,000	32,151	0		-
arsen	mg/kg	22,000	21,642	0		-
antimoon	mg/kg <	4,000	4,000	1	*	33,33
barium	mg/kg	35,000	41,571	0		-
cobalt	mg/kg	6,200	7,315	0		-
molybdeen	mg/kg	1,800	1,800	0		-
tin	mg/kg	3,300	3,904	0	*	-
vanadium	mg/kg	38,000	44,186	1		5,20
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	3,750	2,329	2		132,92
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	3,750	2,329	.		.
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,002	0,001	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,002	0,001	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,025	0,015	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,027	0,017	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,002	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,001	0,001	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,025	0,015	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	520,000	322,981	1		545,96
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg	0,003	0,002	0		-
PCB-52	ug/kg	0,002	0,001	0		-
PCB-101	ug/kg	0,003	0,002	0		-
PCB-118	ug/kg	0,004	0,003	0		-
PCB-138	ug/kg	0,004	0,002	0		-
PCB-153	ug/kg	0,004	0,003	0		-
PCB-180	ug/kg	0,002	0,001	0		-
som PCB 7 (1.0)	ug/kg	0,023	0,014	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,023	0,014	.		.
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,019	0,012	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 2

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sendsfn2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sHpC12 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpC12

P5 Meetpunt: MPN14033 Hammarskjoldstede, Goes, waterbodem
X-coördinaat: 49776 **Y-coördinaat:** 393133

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 15,40%
 -als lutumgehalte : 18,20%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	0,280	0,258	0		-
anorganisch kwik	mg/kg	0,065	0,068	0		-
koper	mg/kg	13,000	13,311	0		-
nikkel	mg/kg	16,000	19,858	0		-
lood	mg/kg	24,000	24,402	0		-
zink	mg/kg	74,000	81,128	0		-
chrom	mg/kg	27,000	31,250	0		-
arsen	mg/kg	11,000	11,217	0		-
antimoon	mg/kg <	8,000	8,000	1	*	166,67
barium	mg/kg	25,000	32,025	0		-
cobalt	mg/kg	6,200	7,864	0		-
molybdeen	mg/kg	1,500	1,500	0		-
tin	mg/kg <	3,000	3,820	0	*	-
vanadium	mg/kg	36,000	44,681	1		6,38
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	0,091	0,059	.		.
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	0,406	0,264	0		-
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,002	0,001	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,002	0,001	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,004	0,003	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,007	0,005	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,002	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,001	0,001	0		-
hexachloorbutadieen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,004	0,003	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg <	100,000	64,935	1	*	29,87
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-52	ug/kg	0,002	0,001	0		-
PCB-101	ug/kg	0,002	0,001	0		-
PCB-118	ug/kg	0,003	0,002	0		-
PCB-138	ug/kg	0,002	0,001	0		-
PCB-153	ug/kg	0,002	0,002	0		-
PCB-180	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som PCB 7 (1.0)	ug/kg	0,011	0,007	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,013	0,008	.		.
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,010	0,006	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 0

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sendsfn2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

Ecoscans riooloverstorten Goes

W1 Meetpunt: MFN8207 Goes, Groote Waterleiding, nabij Industrieweg

X-coördinaat: 50461

Y-coördinaat: 390530

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 13,80%
-als lutumgehalte : 13,60%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	1,500	1,500	1		87,50
anorganisch kwik	mg/kg	1,200	1,344	2		168,74
koper	mg/kg	62,000	70,992	2		97,20
nikkel	mg/kg	22,000	32,627	0		-
lood	mg/kg	130,000	142,765	1		67,96
zink	mg/kg	500,000	627,803	2		30,79
chromium	mg/kg	38,000	49,223	0		-
arsen	mg/kg	18,000	20,108	0		-
antimoon	mg/kg <	8,000	8,000	1	*	166,67
barium	mg/kg	150,000	237,245	1		48,28
cobalt	mg/kg	8,300	12,862	1		42,91
molybdeen	mg/kg	4,800	4,800	1		60,00
tin	mg/kg	13,000	20,312	0	*	-
vanadium	mg/kg	46,000	68,220	1		62,43
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	10,840	7,855	2		685,51
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	10,840	7,855	.		.
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,002	0,001	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg	0,003	0,002	0		-
som chloorbenzenen (1.0)	ug/kg	0,003	0,002	.		.
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,004	0,003	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,086	0,062	0		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,085	0,062	.		.
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,002	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,010	0,007	0		-
chloordaan (1.0)	ug/kg	0,010	0,007	.		.
hexachloorbutadieen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,085	0,062	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	3500,000	2536,232	2		153,62
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg	0,009	0,006	0		-
PCB-52	ug/kg	0,009	0,007	0		-
PCB-101	ug/kg	0,015	0,011	0		-
PCB-118	ug/kg	0,010	0,007	0		-
PCB-138	ug/kg	0,032	0,023	0		-
PCB-153	ug/kg	0,002	0,002	0		-
PCB-180	ug/kg	0,019	0,014	0		-
som PCB 7 (1.0)	ug/kg	0,096	0,070	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,096	0,070	.		.
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,086	0,063	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 2

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sdrsf2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

W2 Meetpunt: MFN8211 Goes, Groote Waterleiding, ZO v Elvis Presleylaan
X-coördinaat: 51013 **Y-coördinaat:** 390134

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 12,90%
-als lutumgehalte : 19,70%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	1,400	1,359	1		69,85
anorganisch kwik	mg/kg	0,980	1,024	2		104,88
koper	mg/kg	64,000	66,667	2		85,19
nikkel	mg/kg	17,000	20,034	0		-
lood	mg/kg	110,000	113,196	1		33,17
zink	mg/kg	380,000	414,169	1		195,83
chrom	mg/kg	32,000	35,794	0		-
arsen	mg/kg	16,000	16,548	0		-
antimoon	mg/kg <	8,000	8,000	1	*	166,67
barium	mg/kg	130,000	156,809	0		-
cobalt	mg/kg	6,500	7,783	0		-
molybdeen	mg/kg	2,900	2,900	0		-
tin	mg/kg	12,000	14,412	0	*	-
vanadium	mg/kg	37,000	43,603	1		3,82
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	5,310	4,116	2		311,63
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	5,310	4,116	.		.
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,010	0,008	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,008	0,006	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg	0,015	0,012	0		-
som aldrin dieldrin (1.0)	ug/kg	0,015	0,012	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (1.0)	ug/kg	0,015	-	.		.
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,016	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,046	0,036	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,057	0,044	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,002	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,007	0,005	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,005	0,004	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,061	0,048	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	2300,000	1782,946	2		78,29
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg	0,006	0,005	0		-
PCB-52	ug/kg	0,007	0,005	0		-
PCB-101	ug/kg	0,014	0,011	0		-
PCB-118	ug/kg	0,009	0,007	0		-
PCB-138	ug/kg	0,019	0,015	0		-
PCB-153	ug/kg	0,027	0,021	0		-
PCB-180	ug/kg	0,013	0,010	0		-
som PCB 7 (1.0)	ug/kg	0,094	0,073	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,094	0,073	.		.
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,086	0,067	0		-

Aantal getoetste parameters: 42

Eindoordeel: Klasse 2

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sendsfn2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

Ecoscans riooloverstorten Goes

W3 Meetpunt: MFN8216 Goes, Groote Waterleiding, N v. Simon Carmiggeltln
X-coördinaat: 52288 **Y-coördinaat:** 390308

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 2,90%
 -als lutumgehalte : 6,30%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg <	0,200	0,311	0	*	-
anorganisch kwik	mg/kg	0,110	0,147	0		-
koper	mg/kg	11,000	19,298	0		-
nikkel	mg/kg	8,300	17,822	0		-
lood	mg/kg	23,000	33,024	0		-
zink	mg/kg	65,000	124,232	0		-
chrom	mg/kg	19,000	30,351	0		-
arsen	mg/kg	6,100	9,470	0		-
antimoon	mg/kg <	5,800	5,800	1		93,33
barium	mg/kg <	20,000	50,407	0	*	-
cobalt	mg/kg	3,300	7,891	0		-
molybdeen	mg/kg <	1,500	1,500	0	*	-
tin	mg/kg <	2,200	5,373	0	*	-
vanadium	mg/kg	19,000	40,798	0		-
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	1,627	1,627	2		62,70
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	1,627	1,627	.		.
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,005	0,017	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,004	0,014	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,007	0,025	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,025	0,086	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,010	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,007	0,024	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,005	0,017	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,007	0,025	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	150,000	517,241	1		934,48
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
PCB-52	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
PCB-101	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
PCB-118	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
PCB-138	ug/kg <	0,005	0,017	0	*	-
PCB-153	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
PCB-180	ug/kg <	0,001	0,003	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,008	0,027	0	*	-
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,007	0,024	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 2

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sdrsf2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

W4 Meetpunt: MFN8219 Goes, Groote Waterleiding, noord v Molenweg
X-coördinaat: 52947 **Y-coördinaat:** 390390

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 8,30%
 -als lutumgehalte : 12,20%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	0,480	0,571	0		-
anorganisch kwik	mg/kg	0,430	0,508	2		1,62
koper	mg/kg	29,000	38,242	2		6,23
nikkel	mg/kg	12,000	18,919	0		-
lood	mg/kg	53,000	63,901	0		-
zink	mg/kg	150,000	212,014	1		51,44
chromium	mg/kg	22,000	29,570	0		-
arsen	mg/kg	5,600	7,000	0		-
antimoon	mg/kg <	4,800	4,800	1	*	60,00
barium	mg/kg	26,000	44,286	0		-
cobalt	mg/kg	4,200	6,979	0		-
molybdeen	mg/kg <	1,500	1,500	0	*	-
tin	mg/kg	4,200	7,049	0	*	-
vanadium	mg/kg	28,000	44,144	1		5,11
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	19,170	19,170	3		91,70
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	19,170	19,170	.		.
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,001	0,002	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg	0,003	0,003	0		-
som aldrin dieldrin (1.0)	ug/kg	0,003	0,003	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (1.0)	ug/kg	0,003	-	.		.
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,004	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,035	0,042	0		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,033	0,039	.		.
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,003	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (1.0)	ug/kg	0,001	0,001	.		.
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,002	0,002	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,036	0,043	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	560,000	674,699	1		1249,40
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg	0,001	0,002	0		-
PCB-52	ug/kg	0,001	0,002	0		-
PCB-101	ug/kg	0,003	0,004	0		-
PCB-118	ug/kg	0,002	0,002	0		-
PCB-138	ug/kg	0,005	0,006	0		-
PCB-153	ug/kg	0,006	0,007	0		-
PCB-180	ug/kg	0,002	0,002	0		-
som PCB 7 (1.0)	ug/kg	0,020	0,024	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,020	0,024	.		.
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,018	0,022	0		-

Aantal getoetste parameters: 42

Eindoordeel: Klasse 3

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sendsf2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).

Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen

Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

Ecoscans riooloverstorten Goes

W5 Meetpunt: MPN3778 Kapelle, waterloop zuid van Braaenweg
X-coördinaat: 53900 **Y-coördinaat:** 390280

Gebruikte grootheid voor standaardisatie:

-als org.stofgehalte 8,90%
 -als lutumgehalte : 21,30%

Parameter	eenheid	gemeten gehalte	gestand. gehalte	oordeel	melding	% oversch.
<i>METALEN</i>						
cadmium	mg/kg	0,400	0,427	0		-
anorganisch kwik	mg/kg	0,190	0,200	0		-
koper	mg/kg	22,000	23,913	0		-
nikkel	mg/kg	17,000	19,010	0		-
lood	mg/kg	31,000	32,855	0		-
zink	mg/kg	120,000	132,024	0		-
chrom	mg/kg	31,000	33,477	0		-
arsen	mg/kg	12,000	12,851	0		-
antimoon	mg/kg <	8,000	8,000	1	*	166,67
barium	mg/kg	32,000	36,337	0		-
cobalt	mg/kg	6,000	6,781	0		-
molybdeen	mg/kg	1,900	1,900	0		-
tin	mg/kg <	3,000	3,397	0	*	-
vanadium	mg/kg	37,000	41,374	0		-
<i>PAK</i>						
som PAK 10 (VROM) (1.0)	mg/kg	1,299	1,299	2		29,90
som PAK 10 (VROM) (0.7)	mg/kg	1,334	1,334	.		.
<i>CHLOORBENZENEN</i>						
pentachloorbenzeen	ug/kg <	0,010	0,011	0	*	-
hexachloorbenzeen	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som chloorbenzenen (0.7)	ug/kg	0,008	0,009	0		-
<i>ORGANOCHLOORVERBINDINGEN</i>						
aldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
dieldrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
endrin	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som drins 3 (0.7)	ug/kg	0,002	-	.		-
som DDT/DDD/DDE (1.0)	ug/kg	0,013	0,015	.		.
som DDT/DDD/DDE (0.7)	ug/kg	0,027	0,031	0		-
a-endosulfan	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
a-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
b-HCH	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
g-HCH (lindaan)	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som HCH (a,b,g,d) (0.7)	ug/kg	0,003	0,003	0		-
heptachloor	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
chloordaan (0.7)	ug/kg	0,007	0,008	0		-
hexachloorbutadien	ug/kg <	0,005	0,006	0	*	-
som pesticiden (1.0)	ug/kg	0,013	0,015	0	*	-
<i>OVERIGE STOFFEN</i>						
minerale olie GC	mg/kg	260,000	292,135	1		484,27
<i>PCB</i>						
PCB-28	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-52	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-101	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-118	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-138	ug/kg <	0,005	0,006	0	*	-
PCB-153	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
PCB-180	ug/kg <	0,001	0,001	0	*	-
som PCB 7 (0.7)	ug/kg	0,008	0,009	0	*	-
som PCB 6 (0.7)	ug/kg	0,007	0,008	0		-

Aantal getoetste parameters: 41

Eindoordeel: Klasse 2

Meldingen:

* Indicatief toetsresultaat

Berekening somparameter sdrin2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sdrsf2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Berekening somparameter sHpCl2 niet mogelijk (alle parameters beneden detectielimiet).
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter OCB
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sClBen
 Er ontbreken enkele parameters in de somparameter sHpCl2

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; P1...W5 = bemonsteringslocaties volgens Tabel 1. De getallen in de kolommen geven de procentuele hoeveelheid aangetroffen schalen in de telling aan, 0,0 = buiten telling. **Blauw** = niet-beïnvloed, **groen** = weinig beïnvloed, **oranje** = sterk beïnvloed.

R	H	N	O	S	T	M	B Taxon	Afkorting	Ab%	A	P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3
5	5	-	-	-	5	2	Achnanthes brevipes	ACHNBREV	0,35	1	3,5									
3	2	-	-	2	7	-	Amphora inariensis [1]	AMRAINAI	0,10	1				1,0						
4	2	-	-	-	1	-	Amphora indistincta	AMRAINDI	0,70	3	2,0			1,0	4,0					
5	4	-	-	-	-	-	Amphora polita	AMRAPOLI	0,45	2			3,0					0,0		1,5
4	2	2	3	2	5	1	Aulacoseira granulata	AUSEGRAN	0,05	1	0,5									
5	4	2	4	3	5	3	Bacillaria paxillifer	BALAPAXI	1,65	5			4,0	0,5			2,0	2,0	0,0	8,0
5	5	-	-	-	-	-	x Berkeleya fennica	BERKFENN	0,00	0			0,0							
4	4	-	-	-	5	2	Berkeleya rutilans	BERKRUTI	0,00	0				0,0						
4	2	1	2	2	4	2	Caloneis lancetula	CANELANC	0,10	1				1,0						
5	7	-	-	-	-	1	Campylosira cymbelliformis	CASICYMB	0,00	0		0,0								
-	-	-	-	-	-	-	Chaetoceros	CHAE	0,20	2						1,5		0,5		
5	5	-	-	-	-	-	Cocconeis hauniensis	COONHAUN	0,10	2				0,5					0,5	
5	6	-	-	-	-	-	x Cocconeis peltoides	COONPETO	0,05	1				0,5						
4	2	2	3	2	5	2	Cocconeis placentula	COONPLAC	0,05	1			0,5							
5	4	-	-	-	5	1	Conticribra guillardii	CONTGUIL	0,60	4		1,0			1,5	1,0	2,5			
4	3	3	3	3	6	1	Conticribra weissflogii	CONTWEIS	0,00	0							0,0			
4	4	2	2	3	5	2	Craticula buderii	CRTIBUDE	0,05	1	0,5									0,0
4	4	2	3	3	5	3	Ctenophora pulchella	CTENPULC	0,00	0										0,0
5	3	2	2	3	5	1	Cyclostephanos dubius	CYCLDUBI	0,15	2			1,0		0,5					
5	2	-	-	-	5	-	Cyclostephanos invisitatus	CYCLINVI	0,10	2	0,5	0,5								
4	3	2	2	3	5	1	Cyclotella atomus	CYTEATOM	12,45	10	7,0	9,0	11,0	6,0	15,0	14,5	40,0	0,5	7,5	14,0
4	4	-	-	-	-	-	Cyclotella choctawhatcheeana	CYTECHOC	0,80	2					1,0		7,0			
4	2	-	-	-	5	1	Cyclotella meduanae	CYTEMEDU	1,75	6		3,0		2,5		2,5	4,5	3,0	2,0	
4	3	3	5	4	5	2	Cyclotella meneghiniana	CYTEMENE	2,45	10	0,5	2,0	2,5	1,5	1,5	6,5	4,5	3,0	1,5	1,0
5	5	-	-	-	-	1	Cyclotella scaldensis	CYTESCAL	0,05	1							0,5			
5	5	-	-	-	-	1	Cymatosira belgica	CYSIBELG	0,15	3	0,0			0,5	0,5			0,5		0,0
4	2	-	-	2	5	1	Cymbella neocistula	CYLANEOC	0,10	1					1,0					
5	5	-	-	-	-	-	Delphineis minutissima	DELPMINU	0,00	0				0,0						0,0
5	6	-	-	-	-	1	Delphineis surirella	DELPURI	0,05	1						0,5				
4	3	2	3	3	5	1	Diatoma problematica	DIATPROB	0,10	1										1,0
4	3	2	3	3	5	1	Diatoma tenuis	DIATTENU	0,55	3			1,0			2,5	0,0			2,0
4	4	1	-	-	5	3	Diploneis pseudovalis	DINEPSVA	0,05	1	0,5									
5	4	-	-	-	5	-	Entomoneis alata	ENTOALAT	0,10	1						1,0				
5	2	1	2	2	4	2	Epithemia adnata	EPITADNA	0,40	2		1,0		3,0						
5	2	1	2	2	5	2	Epithemia sorex	EPITSORE	3,40	3		19,0		10,0						5,0
5	2	1	2	2	4	3	Epithemia turgida	EPITTURG	0,00	0										0,0
5	3	3	3	3	5	2	Fallacia pygmaea	FALLPYGM	0,00	0					0,0					
5	5	-	-	-	-	-	Fallacia spec. 5185	FALL5185	0,10	1			1,0							
4	5	-	-	3	-	3	Fallacia tenera	FALLTENE	0,00	0							0,0			
3	2	3	4	4	5	3	Fistulifera saprophila	FISTSAPR	0,20	2	1,5									0,5
3	2	2	2	3	4	-	Gomphonema angustatum	GONEANGU	0,65	4	2,5		1,0			0,5			2,5	0,0
4	2	-	-	3	4	2	Gomphonema innocens	GONEINNO	0,15	1									1,5	
4	2	1	2	2	4	2	Gomphonema italicum	GONEITAL	0,00	0				0,0						
4	2	1	2	2	4	2	Gomphonema laticollum	GONELATI	0,45	3						2,0		0,5		2,0
5	2	2	2	2	5	1	Gomphonema olivaceum	GONEOLIV	0,50	4	1,5			0,0	2,0				0,5	1,0
3	2	3	4	4	5	3	Gomphonema parvulum	GONEPARV	0,65	4	1,0		0,0	1,0	0,0	2,0			2,5	
3	2	1	1	1	5	3	Gomphonema subclavatum	GONESUCL	0,05	1								0,5		
3	2	2	2	3	5	4	Gomphonema utae	GONEUTAE	0,40	1									4,0	
4	3	-	-	-	-	-	Halamphora aponina	HALAAPON	0,20	1			2,0							
4	5	-	-	-	-	-	Halamphora borealis	HALABORE	0,05	1					0,5					
5	5	-	-	-	-	-	Haslea spicula	HASLSPIC	0,30	3				2,0	0,5			0,5		0,0
4	2	2	3	3	4	3	Hippodonta capitata	HIPPCAPI	0,15	1								1,5		
4	2	2	3	2	4	3	Hippodonta hungarica	HIPPHUNG	0,00	0		0,0								
4	3	-	-	-	-	1	Lindavia costei	LINDCOST	1,30	7	0,5	3,5	2,0	1,0	4,0	1,5	0,5			
3	3	2	1	3	5	4	Luticola frequentissima	LUTIFREQ	0,05	1								0,5		
3	2	3	1	3	6	4	Mayamaea excelsa	MAYAEXCE	0,05	1						0,5				
4	4	1	-	2	5	3	Melosira lineata	MELOLINE	0,20	1							0,0			2,0
4	2	3	3	3	5	2	Melosira varians	MELOVARI	0,70	1				0,0		7,0				0,0
5	7	-	-	-	-	-	Navicula ammophila	NAVIAMMO	0,15	2							1,0			0,5
5	4	-	-	-	-	-	Navicula brunellii	NAVIBRUN	1,15	5						1,0	1,0	1,5		3,0
3	2	2	3	3	7	2	Navicula cryptocephala [1]	NAVICRYT	0,45	1	4,5									
4	2	2	3	3	7	2	Navicula cryptotenella	NAVICRTE	0,20	2		1,0			1,0					
4	3	-	-	-	5	2	Navicula erifuga	NAVIERIF	0,10	1						1,0				
4	4	2	-	-	5	1	Navicula flandriae	NAVIFLAD	4,55	9	1,5	2,0	6,0	9,0	12,0	5,0	1,0	5,5		3,5
4	3	2	4	3	5	3	Navicula gregaria	NAVIGREG	1,40	8	3,0	0,0		2,0	0,5	2,5	1,0	1,5	1,0	2,5

R	H	N	O	S	T	M	B	Taxon	Afkorting	Ab%	A	P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3
4	3	-	-	-	-	2		Navicula margaritii	NAVIMARG	0,60	3			3,5		0,5				2,0	
4	2	-	-	-	-			Navicula microcari	NAVIMICA	0,05	1				0,5						
5	6	-	-	-	-			Navicula normaloides	NAVINORM	0,85	1						8,5				
5	6	-	-	-	-	2		Navicula phyllepta [1]	NAVIPHYL	0,55	2		1,0		4,5						
5	4	-	-	-	-			Navicula phylleptosoma	NAVIPHLE	0,30	2			2,0					1,0		
4	3	-	-	3	5	3		Navicula recens	NAVIRECE	0,95	6		1,0		4,0	0,5	3,0		0,5		0,5
4	3	-	-	3	5	-		Navicula rhynchotella [1]	NAVIRHYO	0,10	1								1,0		
3	4	2	2	2	5	1		Navicula salinarum	NAVISANA	0,60	2	4,0									2,0
4	3	2	2	2	5	3		Navicula slesvicensis	NAVISLES	0,10	1								1,0		
4	4	-	-	-	-			Navicula streckeriae	NAVISTR	0,05	1		0,5								
4	4	-	-	-	5	-		Navicula supergregaria	NAVISUPE	0,00	0				0,0						
4	6	-	-	-	-		x	Navicula syvertsenii	NAVISYVE	0,05	1	0,5									
4	2	2	2	2	5	3		Navicula tripunctata	NAVITRIP	0,15	1	1,5						0,0			
3	3	2	4	4	5	3		Navicula vandamii var. mertensiae	NAVIVAME	0,50	1	5,0									
4	3	2	4	4	5	3		Navicula veneta	NAVIVENE	2,00	6	16,5	0,5		1,0	1,0	0,5			0,5	
4	2	4	4	3	5	1		Nitzschia acicularis	NITZACIU	0,45	2			1,5					3,0		0,0
4	4	-	-	-	-			Nitzschia agnita	NITZAGNI	0,90	5			2,0	0,0	1,0	3,0	1,0	2,0		0,0
4	2	3	3	3	5	3		Nitzschia amphibia	NITZAMPH	0,25	2		0,5			2,0					
5	4	3	4	3	5	-		Nitzschia aurariae	NITZAURA	1,25	1			12,5							
3	3	-	3	2	5	3		Nitzschia brevissima	NITZBREV	0,05	1								0,5		
4	3	-	-	-	-		x	Nitzschia desertorum	NITZDESE	0,00	0		0,0								
4	2	2	2	2	4	3		Nitzschia dissipata	NITZDISS	1,65	2		14,5			2,0					
4	2	2	2	2	7	3		Nitzschia dissipata var. media	NITZDIME	0,20	1		2,0								
4	4	3	3	3	5	3		Nitzschia filiformis	NITZFILI	1,15	3		0,0	1,5	9,5		0,5				0,0
4	2	2	2	2	4	1		Nitzschia fonticola	NITZFONT	0,20	3					0,5				0,5	1,0
4	5	-	-	-	-			Nitzschia fontifuga	NITZFONI	0,10	1						1,0				
4	2	-	-	2	-	2		Nitzschia fossilis	NITZFOSS	0,10	1				1,0						
4	2	-	-	2	5	1		Nitzschia graciliformis	NITZGRFO	0,40	1										4,0
4	3	3	3	3	5	3		Nitzschia inconspicua	NITZINCO	14,05	8	4,5	8,0		5,5	20,5	8,0	0,0	43,0	44,0	7,0
5	4	-	-	-	-			Nitzschia liebethuthii	NITZLIEB	2,65	7	2,5			3,0	6,0	1,0	0,5	10,0		3,5
4	3	4	3	3	5	1		Nitzschia microcephala	NITZMICE	0,00	0				0,0						
3	2	4	4	5	6	3		Nitzschia palea	NITZPAEA	0,35	3	0,5		1,0	2,0						
3	2	-	-	-	-			Nitzschia palea var. tenuirostris	NITZPAVT	0,00	0		0,0								
4	2	4	3	3	5	2		Nitzschia paleacea	NITZPACE	1,90	3				10,0		3,0				6,0
5	4	-	-	-	-			Nitzschia perindistincta	NITZPERI	1,65	6		1,0	2,5	4,0		5,0	0,0	2,5		1,5
5	4	-	-	-	-	1		Nitzschia reversa	NITZREVE	0,75	3						0,5	5,0			2,0
4	4	2	3	3	5	2		Nitzschia sigma	NITZSIGM	0,10	1						1,0				
3	2	2	2	2	5	1		Nitzschia sociabilis	NITZSOBI	0,35	4		1,0		1,0					0,5	1,0
5	5	-	-	-	-			Nitzschia spec. 206/1	NITZ2061	0,05	1			0,5							
3	2	3	2	3	5	4		Nitzschia supralitorea	NITZSUPR	0,75	3				6,5			0,5	0,5		
5	5	-	-	-	-			Opephora krumbeinii	OPEPKRUM	0,10	1					1,0					
5	4	1	-	5	3	3		Planothidium delicatulum	PLNODELI	2,55	4	22,5			0,0	1,5		1,0	0,5		
4	2	2	3	4	5	3		P. frequentissimum var. magnum	PLNOFRMA	0,00	0							0,0			
4	3	-	-	-	-			Planothidium minutissimum	PLNOMINU	0,05	1	0,5									
4	4	-	-	-	-			Planothidium pericavum	PLNOPERC	0,20	1					2,0		0,0			0,0
4	4	-	-	1	-			Pleurosigma salinarum	PLMASALI	0,10	1			1,0				0,0			
4	3	2	2	2	5	2		Rhoicosphenia abbreviata	RHSPABBR	5,10	8	3,0	1,0		0,5	8,0	1,0		9,5	26,0	2,0
4	3	-	-	-	-			Rhopalodia brebissonii	RHOPBREB	0,20	3			0,5			0,5				1,0
5	2	1	3	2	5	3		Rhopalodia gibba	RHOPGIBA	2,10	2		20,0								1,0
4	2	3	4	4	5	3		Sellaphora nigri	SELLNIGR	0,20	2	1,0							1,0		
4	2	1	1	1	7	2	x	Sellaphora verecundiae	SELLVERE	0,15	1	1,5									
-	-	-	-	-	-			Skeletonema	SKEL	3,85	4			10,0			1,0	18,5			9,0
5	2	3	4	4	6	2		Stephanodiscus hantzschii	STDIHANT	0,20	3	1,0	0,5				0,5				
5	2	2	3	3	6	2		Stephanodiscus minutulus	STDIMINU	0,05	1		0,5								
5	2	3	4	4	6	2		Stephanodiscus parvus	STDIPARV	0,05	1	0,5									
5	2	3	4	4	6	2		Stephanodiscus tenuis	STDITENU	0,10	2		0,5			0,5					0,0
4	3	-	-	-	-			Surirella subsalsa	SURISUSA	0,10	1					1,0					
5	5	-	-	-	-	n		Surirella venusta	SURIVENU	0,05	1			0,5							
4	4	2	3	3	5	3		Tabularia fasciculata	TABUFASC	1,45	8	1,5		1,0	1,0	1,0	4,0	0,0	1,0	0,5	4,5
4	5	-	-	-	-			Tabularia tabulata	TABUTABU	0,30	2								1,0		2,0
5	7	-	-	-	-	1		Thalassionema nitzschioides	THNENITZ	0,00	0	0,0									
5	4	-	-	-	-	1		Thalassiosira angulata	THSIANGU	0,05	1						0,5				
5	5	-	-	-	5	1		Thalassiosira proschkiniae	THSIPROS	1,85	7		2,5			3,0	1,5	7,5	1,0	1,5	1,5
4	3	3	3	3	6	1		Thalassiosira pseudonana	THSIPSEU	3,20	5	2,5	3,0	19,0	4,5		3,0				
4	4	2	3	3	5	2		Tryblionella apiculata	TRYBAPIC	0,45	3			1,0	0,0				2,5		1,0
4	3	2	4	3	5	1		Tryblionella hungarica	TRYBHUNG	0,10	1	0,0				1,0					
5	6	-	-	-	-	2		Tryblionella navicularis	TRYBNAVI	0,05	1							0,5			
Totaal aantal taxa										34,70	10	36	33	32	44	35	38	32	31	19	47

Bijlage I0. Gewogen gemiddelde indicatiewaarden kiezelwieren

Kenmerkengroep		Locaties										Beïnvloeding			Alle
	Kenmerk	P1	P3	P5	P2	P4	W1	W4	W5	W2	W3	niet	weinig	matig	monsters
Diversiteit															
	totaal aantal taxa	36	33	32	44	35	38	32	31	19	47	38	33	36	35
	aantal taxa in telling	33	27	29	33	33	38	20	31	18	34	38	28	30	30
	aantal zeldzame taxa	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0
	dominantiepercentage	11	10	10	5	10	7	20	22	22	7	7	14	11	12
Gewogen gemiddelde ecologische indicatiegetallen															
	R	4,1	4,5	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3	4,2	3,9	4,3	4,2	4,3	4,1	4,2
	H	3,2	2,5	3,5	3,1	3,2	3,4	3,5	3,3	2,9	3,2	3,4	3,2	3,1	3,2
	N	1,9	1,7	2,6	2,5	2,3	2,5	2,1	2,7	2,5	2,2	2,5	2,2	2,4	2,3
	O	3,1	2,5	3,2	2,7	2,6	3,0	2,4	3,0	2,6	2,8	3,0	2,8	2,7	2,8
	S	3,7	2,4	3,0	2,9	2,9	3,1	3,1	2,9	2,8	2,7	3,1	3,0	2,8	2,9
	T	4,4	4,9	5,3	5,0	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9
	M	2,5	2,2	1,4	2,2	1,8	1,8	1,2	2,6	2,4	1,9	1,8	2,0	2,1	2,0
Aantal schalen gebruikt voor berekening ecologische indicatiegetallen															
	R	100	100	90	100	100	98	82	100	100	91	98	94	98	96
	H	100	100	90	100	100	98	82	100	100	91	98	94	98	96
	N	90	86	65	77	70	65	50	78	92	68	65	74	76	74
	O	66	84	59	68	56	60	48	72	92	63	60	66	69	67
	S	88	85	60	74	59	63	49	74	93	69	63	71	74	71
	T	90	91	65	82	81	75	65	81	98	76	75	78	84	80
	M	92	98	57	88	83	76	71	80	97	78	76	79	86	82
Aantal taxa H-groepen															
	onbekend	-	-	1	-	-	2	1	1	-	1	2	1	0	1
	zoet-brak	14	13	4	12	9	8	2	6	8	10	8	8	10	9
	brak-zoet	10	8	9	10	11	12	4	10	7	9	12	8	9	9
	brak	7	4	12	6	8	12	9	10	1	11	12	8	7	8
	brak-marien	1	1	3	3	5	2	2	4	2	2	2	2	3	3
	marien-brak	1	1	-	2	-	2	1	-	-	-	2	1	1	1
Procentuele hoeveelheid H-groepen															
	onbekend	-	-	10	-	-	3	19	1	-	9	3	6	2	4
	zoet-brak	20	64	4	38	16	18	5	7	15	24	18	20	23	21
	brak-zoet	43	28	43	27	53	45	46	61	83	31	45	44	48	46
	brak	33	5	42	27	26	24	21	29	1	33	24	26	22	24
	brak-marien	4	3	2	3	6	3	8	3	2	4	3	4	4	4
	marien-brak	1	1	-	5	-	9	1	-	-	-	9	0	1	2

Bijlage I I. Macrofaunatellingen

Eco: s = indicator voor slechte kwaliteit, b = brakwatersoort; abu = totale hoeveelheid, aant = aantal monsters, Oude monsters en taxa die alleen daarin zijn aangetroffen in grijs.

Taxon	Taxoncode	eco	abu	aant	P1b	P1o	P2b	P2o	P3b	P3o	P4b	P4o	P5b	P5o	W1b	W1o	W2b	W2o	W3b	W3o	W4b	W4o	W5b	W5o	W1-05b	W1-05o	W3-14b	W3-14o	Taxoncode	
Borstelarme wormen (Oligo- en Polychaeta)																														
Baltidrilus costatus	BALRCOST	b	3	1									3																BALRCOST	
Hediste diversicolor	HEISDIVE	b	14	1									14																HEISDIVE	
Limnodrilus claparedianus	LIDRCLAA	s	3	1					3																				LIDRCLAA	
Limnodrilus hoffmeisteri	LIDRHOFF	s	20	4			2																4		4	10			LIDRHOFF	
Nais elinguis	NAISELIN		78	5			10	4	54										4								6		NAISELIN	
Tubificidae indet.	TUFI	s	164	10	1		61	11	8			3			18								30	18			12	2	TUFI	
Kreeftachtigen																														
Argulus foliaceus	ARGUFOLI		1	1								1																	ARGUFOLI	
Asellus aquaticus	ASLLAQUA	s	1	1																					1				ASLLAQUA	
Gammarus sp.	GAMM		122	3								4			91											1		27	GAMM	
Gammarus duebeni	GAMMDUEB	b	109	7	1	1							6	10										82		5		4	GAMMDUEB	
Gammarus tigrinus	GAMMTIGR	s	914	16					2	39			21	86	29	25	6	45	2	17			15	30	510	18	5	64	GAMMTIGR	
Lekanesphaera hookeri	LEKAHOOK	b	844	13									1		44	71	2	244	49			19	3	95		1	3	244	68	LEKAHOOK
Neomysis integer	NEOMINTE	b	3501	16					113	557	66	823	15	63		107	23	227	6	216			10			1180	4	90	1	NEOMINTE
Orchestia cavimana	ORCHCAVI	b	16	6					3		2															5	2	3	1	ORCHCAVI
Orconectes limosus	ORCOLIMO		1	1					1																				ORCOLIMO	
Palaemonetes varians	PANEVARI	b	1656	20	3	99	25	370		22		15	20	95	1	68		118	1	80		4	7	7	260	28	312	121	PANEVARI	
Proasellus sp.	PROA		5	1																		5							PROA	
Proasellus coxalis	PROACCOXA	s	1	1		1																							PROACCOXA	
Proasellus meridianus	PROAMERI		1	1																						1			PROAMERI	
Dansmuggen (Chironomidae)																														
Chaetocladius piger agg.	CHCLPIGA		4	1																								4	CHCLPIGA	
Chironomini indet.	CHRO		8	1																								8	CHRO	
Chironomus sp.	CHON	s	1013	14	274		90	76	24		2				25	1	46		112	48	13	192	107				3		CHON	
Chironomus annularius agg.	CHONANUA	s	15	3																			4	8	3				CHONANUA	
Chironomus aprilius	CHONAPRI	sb	550	10		1				1	3	31	145					35		7								26	CHONAPRI	
Chironomus luridus agg.	CHONLURA	s	2	1																						2			CHONLURA	
Chironomus plumosus agg.	CHONPLUA	s	7	2			4	3																					CHONPLUA	
Chironomus riparius	CHONRIPA	s	3	1	3																								CHONRIPA	
Chironomus salinarius	CHONSALI	sb	83	6			4	8					22	41								4	4						CHONSALI	
Cricotopus intersectus agg.	CRICINAG		2	1					2																				CRICINAG	
Cricotopus ornatus	CRICORNA	b	16	2				5																				11	CRICORNA	
Cricotopus sylvestris gr.	CRICSYGR		47	11	3	4		8		7		10					2	1	3							2	3	4	CRICSYGR	
Cryptochironomus sp.	CRCH		1	1													1												CRCH	
Dicortendipes notatus	DITENOTA	s	6	1								6																	DITENOTA	
Endochironomus albipennis	ENDOALBI		6	2					2																	4			ENDOALBI	
Glyptotendipes sp.	GLTO		742	19	3	23		106	6	119		55	19	122	22	12	21	9	6	58	2	8		23			34	94	GLTO	
Glyptotendipes barbipes	GLTOBARB	b	230	16	3	30		35				23	5	58	15	1	1		1			2	2	33		2	1	18	GLTOBARB	
Glyptotendipes caulinellus	GLTOCAUI		120	4														3		2							3	112	GLTOCAUI	
Glyptotendipes pallens agg.	GLTOPAAG	s	316	14		1			1	39		26			6	1	21	12	4	34		20			5	128		18	GLTOPAAG	
Halocladius varians	HALOVARI	b	18	2									3	15															HALOVARI	
Kiefferulus tendipediformis	KIEFTEND		136	5	24					2	107						1					2							KIEFTEND	
Metriocnemus hirticollis agg.	MEOCHIRA		11	1																								11	MEOCHIRA	
Procladius sp.	PRDI	s	21	6	3		4	5															2	1		6			PRDI	
Psectrocladius sordidellus/limbatellus gr.	PSCLSOGO		18	1																								18	PSCLSOGO	
Psectrotanypus varius	PSTAVARI	s	17	2						10													7						PSTAVARI	
Orthocladiinae indet.	ORCL		8	1																								8	ORCL	
Parachironomus arcuatus gr.	PACHARGR	s	95	11					46	1	10					1	1	3	1	12		4				8		8	PACHARGR	
Paratanytarsus sp.	PATA		41	4		6		3		9		23														8			PATA	
Paratanytarsus dissimilis agg.	PATADISA		1	1					1																				PATADISA	
Overige tweeveugeligen																														
Ceratopogonidae indet.	CEAT	s	13	2				12																					CEAT	
Culicidae indet.	CUCI	s	1	1		1																							CUCI	
Dixella sp.	DIXE		1	1						1																			DIXE	
Ephydriidae indet.	EPHY		10	3		1		1						8															EPHY	
Helius sp.	HEUS		35	7		2	1	1		16															7	5	3		HEUS	
Hexatoma sp.	HEXA		1	1																		1							HEXA	
Oplodontha viridula	OPLOVIRI		2	2		1																					1		OPLOVIRI	
Syrphidae indet.	SYRP		2	1								2																	SYRP	
Tipula oleracea gr.	TIPUOLGR		1	1																								1	TIPUOLGR	
Tipulidae indet.	TIUL		5	3								1								3		1							TIUL	

Bijlagen

Taxon	Taxoncode	eco	abu	aant	P1b	P1o	P2b	P2o	P3b	P4b	P4o	P5b	P5o	W1b	W1o	W2b	W2o	W3b	W3o	W4b	W4o	W5b	W5o	W1-05N	W1-05V	W3-14N	W3-14V	Taxoncode		
Waterkevers																														
Anacaena bipustulata	ANACBIPU		4	2													1									3		ANACBIPU		
Anacaena globulus	ANACGLOB		3	3															1		1					1		ANACGLOB		
Anacaena limbata	ANACLIMB		2	2				1																		1		ANACLIMB		
Halipilus lineatocollis	HALLITO		1	1																						1		HALLITO		
Helochaeres lividus	HERELIVI		11	3		1	7																3					HERELIVI		
Helophorus sp.	HEPH		1	1							1																	HEPH		
Helophorus brevipalpis	HEPHBREV		2	1			2																					HEPHBREV		
Hydrophilus piceus	HYHPICE		1	1																		1						HYHPICE		
Laccobius sp.	LABI		2	1																2								LABI		
Laccobius bipunctatus	LABIBIPU		14	7			1										1		2					1	3	4	2	LABIBIPU		
Enochrus sp. (larve)	ENOC		1	1							1																	ENOC		
Noterus clavicornis	NOTECLAV		1	1																		1						NOTECLAV		
Water- en oppervlaktewantsen																														
Aquarius paludum	AQUAPALD		5	1					5																			AQUAPALD		
Corixinae indet. (nimf)	CORX		1	1							1																	CORX		
Gerris sp. (nimf)	GERI		13	4						1	8				1								3				1	GERI		
Gerris lacustris	GERILACU		2	2											1													GERILACU		
Gerris odontogaster	GERIODON		2	1																						2		GERIODON		
Gerris thoracicus	GERITHOR		1	1																					1			GERITHOR		
Hydrometra stagnorum	HYMESTAG		3	2							2				1													HYMESTAG		
Micronecta scholtzi	MINESCHO	s	71	1				71																				MINESCHO		
Nepa cinerea	NEPACINE		1	1		1																						NEPACINE		
Notonecta sp. (nimf)	NOTO		25	5		2							2				2		4				15					NOTO		
Notonecta glauca	NOTOGLAC		8	3						1	3												4					NOTOGLAC		
Notonecta lutea	NOTOLUTE		1	1																		1						NOTOLUTE		
Paracorixa concinna	PAORCONI	b	10	1			10																			1		PAORCONI		
Plea minutissima	PLEAMINT		2	2																	1				1			PLEAMINT		
Ranatra linearis	RATRLINE		2	1																						2		RATRLINE		
Sigara sp. (nimf)	SIGA		1	1						1																		SIGA		
Sigara iactans	SIGAIACT	s	13	3			10						1										2					SIGAIACT		
Sigara lateralis	SIGALATE	b	850	3		128	721																		1			SIGALATE		
Sigara striata	SIGASTRI	s	53	11		6	20	1				2		1		3	1	5				1	5	8				SIGASTRI		
Libellen (nimfen)																														
Aeshnidae indet.	AEHN		1	1																				1				AEHN		
Anax imperator	ANAXIMPE		2	1																						2		ANAXIMPE		
Coenagrionidae indet.	COEN		5	1																						5		COEN		
Ischnura elegans	ISCHELEG	s	39	4		2	17	19																	1			ISCHELEG		
Slakken																														
Ecrobia ventrosa	ECROVENT	b	9	3		1						4	4															ECROVENT		
Lymnaea stagnalis	LYMNSTAG	s	1	1																		1						LYMNSTAG		
Physella acuta	PHSEACUT	s	81	7			35	3		12						1		1							2	27		PHSEACUT		
Potamopyrgus antipodarum	POPYANTI		88	7						3	12	55	1								2		8			7		POPYANTI		
Radix balthica	RADIBALT	s	1	1																		1						RADIBALT		
Stagnicola palustris	STAGPALU		2	1																				2				STAGPALU		
Overige diergroepen																														
Bryozoa indet.	BRZO		9	1						9																		BRZO		
Cloeon dipterum	CLOEDIPT		12	1		12																						CLOEDIPT		
Ecnomus tenellus	ECNOTENE		3	1						3																		ECNOTENE		
Piscicolidae indet.	PICI		10	2					3	7																		PICI		
Sphaeriidae indet.	SPID		1	1			1																					SPID		
Totaal																														
318 196 329 1544 215 912 83 1145 176 707 252 291 122 672 170 493 57 107 459 1049 1501 236 788 611																														
Aantal brakwaterdieren					7	132	157	1149	113	582	67	866	124	431	60	247	26	589	43	345	7	35	189	349						
Aantal brakwatersoorten					3	5	3	6	1	3	2	5	11	8	3	4	3	3	4	3	1	4	5	6						
Percentage brakwaterdieren					2	67	48	74	53	64	81	76	70	61	24	85	21	88	25	70	12	33	41	33						
Percentage brakwatersoorten					38	26	38	24	13	14	33	21	85	57	38	36	38	21	44	20	50	29	45	33						
Aantal soorten					8	19	8	25	8	21	6	24	13	14	8	11	8	14	9	15	2	14	11	18						

Bijlage 12.

Macrofauna per hoofdgroep

- = niet waargenomen

Groep	P1	P2	P3	P4	P5	W1	W2	W3	W4	W5
Aantal dieren bodem										
Borstelarme wormen	1	73	65	-	17	18	-	-	-	34
Kreeftachtigen	4	25	115	66	63	165	31	9	-	40
Dansmuggen	313	102	32	16	80	68	91	160	57	384
Overige tweevleugeligen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Kevers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wantsen	-	128	-	1	-	-	-	1	-	1
Libellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	-	-	-	-	16	1	-	-	-	-
Overige groepen	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	318	329	215	83	176	252	122	170	57	459
Aantal soorten bodem										
Borstelarme wormen	1	2	2	-	2	1	-	-	-	1
Kreeftachtigen	2	1	2	1	5	3	3	3	-	3
Dansmuggen	5	3	3	4	4	3	5	5	2	6
Overige tweevleugeligen	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Kevers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wantsen	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Libellen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
Overige groepen	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	8	8	8	6	13	8	8	9	2	11
Aantal dieren oever										
Borstelarme wormen	-	15	-	3	-	-	-	4	-	18
Kreeftachtigen	101	370	622	845	254	271	634	362	53	694
Dansmuggen	65	249	224	263	381	16	30	109	49	304
Overige tweevleugeligen	5	14	17	3	8	-	-	3	2	-
Kevers	1	11	-	2	-	-	2	5	1	2
Wantsen	9	832	8	14	5	4	5	9	-	21
Libellen	2	17	19	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	1	35	3	15	59	-	1	1	2	10
Overige groepen	12	1	19	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	196	1544	912	1145	707	291	672	493	107	1049
Aantal soorten oever										
Borstelarme wormen	-	2	-	1	-	-	-	1	-	1
Kreeftachtigen	3	1	5	5	4	4	4	4	5	4
Dansmuggen	5	7	6	8	4	4	5	4	5	5
Overige tweevleugeligen	4	3	2	2	1	-	-	1	2	-
Kevers	1	4	-	2	-	-	2	2	1	2
Wantsen	3	5	3	4	3	3	2	2	-	3
Libellen	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Slakken	1	1	1	2	2	-	1	1	1	3
Overige groepen	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	19	25	21	24	14	11	14	15	14	18

Bijlage I3. 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

%IBS

Percentage brakwaterdieren

ABS Aantal brakwatersoorten

%ABS

Percentage brakwatersoorten

Mon-ster	KRW-type	Bodem								Oever							
		Ab.	Srtn.	EKR	Klasse	IBS	ABS	%IBS	%ABS	Ab.	Srtn	EKR	Klasse	IBS	ABS	%IBS	%ABS
P1	M30	318	8	0,82	5	7	3	2	38	196	19	0,79	4	132	5	67	26
P2	M30	329	8	0,79	4	157	3	48	38	1544	25	0,65	4	1149	6	74	24
P3	M30	215	8	0,52	3	113	1	53	13	912	21	0,55	3	582	3	64	14
P4	M30	83	6	0,74	4	67	2	81	33	1145	24	0,66	4	866	5	76	21
P5	M31	176	13	0,58	3	124	11	70	85	707	14	0,44	3	431	8	61	57
W1	M30	252	8	0,87	5	60	3	24	38	291	11	0,82	5	247	4	85	36
W2	M30	122	8	0,81	5	26	3	21	38	672	14	0,72	4	589	3	88	21
W3	M30	170	9	0,86	5	43	4	25	44	493	15	0,69	4	345	3	70	20
W4	M30	57	2	0,89	5	7	1	12	50	107	14	0,85	5	35	4	33	29
W5	M30	459	11	0,88	5	189	5	41	45	1049	18	0,85	5	349	6	33	33