

# Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2018

Soortensamenstelling van fytoplankton en  
kiezelwieren met een ecologische beoordeling

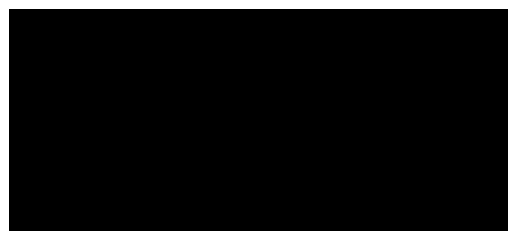


Bureau Waardenburg  
Ecologie & Landschap



# **Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2018**

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met  
een ecologische beoordeling



**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & Landschap



## Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2018

### Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met een ecologische beoordeling

#### Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 19-057  
Projectnummer: 18-0324  
Datum uitgave: 3 april 2019  
Foto omslag: *Desmodesmus protuberans*, een niet zo algemeen groenwier, alleen gevonden in het Leekstermeer;  
foto: [REDACTED] / Koeman en Bijkerk bv  
Projectleider: [REDACTED]  
Tweede lezer: [REDACTED]

Naam en adres opdrachtgever: Waterschap Noorderzijlvest  
Stedumermaar 1, 9735 AC Groningen  
Referentie opdrachtgever: Opdracht nummer 201801004  
Akkoord voor uitgave: [REDACTED]

Paraaf: [REDACTED]

Graag citeren als: [REDACTED], 2019. Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2018. Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met een ecologische beoordeling. Rapportnr. 19-057, Bureau Waardenburg, Team Noord, Haren. 33 pp.

Trefwoorden: Waterschap Noorderzijlvest, monitoring, fytoplankton, kiezelwieren, ecologische beoordeling

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Waterschap Noorderzijlvest

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



**Bureau Waardenburg bv**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10  
info@buwa.nl www.buwa.nl



# Voorwoord

De biologische monitoring van het Waterschap Noorderzijlvest omvat alle soortgroepen die nodig zijn voor een beoordeling van de ecologische toestand van het oppervlaktewater met behulp van de EBEO-systemen en de KRW-maatlatten: fytoplankton, fyto benthos, macrofyten, macrofauna en vis.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van de monitoring van fytoplankton en fyto benthos (*i.c.* kiezelwieren) in het meetjaar 2018. Sinds het jaar 2000 hebben we deze jaarlijkse rapporten met veel plezier samengesteld, tot 2017 als Koeman en Bijkerk bv en na de fusie per 1 januari 2017 als Bureau Waardenburg. Met ingang van het meetjaar 2012 presenteren we de resultaten per meetpunt in de vorm van een factsheet en worden de basisresultaten van de analyses alleen digitaal opgeleverd. Ook in dit rapport hebben we deze opzet gevolgd. We hopen hiermee een duidelijker en meer aansprekend beeld te geven van de belangrijkste resultaten.

De bemonsteringen van het fytoplankton en fyto benthos zijn uitgevoerd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest en de analyses door medewerkers van Bureau Waardenburg; de fytoplanktonanalyses door Ronald Bijkerk en Ina Bultstra en de kiezelwieranalyses door Anneke van den Oever. De rapportage is samengesteld door Ronald Bijkerk. Projectleider vanuit Bureau Waardenburg was Geurt Verweij. Het project is vanuit het waterschap begeleid door Roy van Hezel. Jan Wanink van dit waterschap was behulpzaam in het aanleveren van de chlorofyl-gegevens. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Haren, 3 april 2019

Ronald Bijkerk  
Ina Bultstra  
Anneke van den Oever





# Inhoud

Voorwoord.....	3
Inhoud .....	5
1 Inleiding .....	7
1.1 Achtergrond .....	7
1.2 Doel.....	7
1.3 Opzet .....	7
1.4 Leeswijzer .....	8
2 Resultaten per meetpunt.....	9
1251 Dijkslot Negenboerenpolder .....	11
1256 Dijkslot Emmapolder.....	12
1312 Binnenbermsloot .....	13
2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog .....	15
2230 Lauwersmeer, Oostmahorn .....	16
2618 Hoendiep.....	17
4137 Wolddiep .....	18
5101 Leekstermeer (noordzijde) .....	19
5527 Paterswoldsemeer .....	20
7305 Garsthuistermaar.....	21
3 Literatuur .....	23
Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters.....	25
Bijlage II Materiaal en methoden .....	27
B II.1 Meetpunten.....	27
B II.2 Bemonstering en aanlevering monsters.....	27
B II.3 Inklaring en opslag monsters .....	28
B II.4 Voorbehandeling en analyse .....	28
B II.5 Determinatie en naamgeving.....	30
B II.6 Gegevensverzameling en -verwerking .....	30
B II.7 Ecologische beoordeling .....	31
B II.8 Uitvoering en verantwoording .....	32
Bijlage III Opgeleverde bestanden .....	33



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Het Waterschap Noorderzijlvest (WSNZ) voert jaarlijks een programma uit voor de monitoring van de kwaliteit van het oppervlaktewater in haar beheergebied. Dit monitoringprogramma omvat fysisch-chemisch en biologisch onderzoek. De resultaten gebruikt men voor een beoordeling van de ecologische toestand van het oppervlaktewater volgens de maatlatten van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en voor een meer diagnostische beoordeling van de ecologische kwaliteit met behulp van de beoordelingssystemen ontwikkeld door de STOWA (EBEO-systemen). De grote meren worden elk jaar bemonsterd, kleinere wateren zoals sloten, maren en de stromende wateren eens in de drie jaar. Voor het meetjaar 2018 zijn in het kader van dit programma onder andere monsters verzameld van fytoplankton en epifytische kiezelwieren (als onderdeel van het fyto benthos). De analyse van deze monsters en de ecologische beoordeling op basis van de analyseresultaten, zijn uitgevoerd door Bureau Waardenburg bv.

## 1.2 Doel

De monitoring van fytoplankton en kiezelwieren is bedoeld voor een bepaling van de ecologische toestand van het oppervlaktewater in het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest volgens de meest recente KRW-maatlatten en voor een diagnostische beoordeling volgens de EBEO-beoordelingssystemen.

## 1.3 Opzet

De monsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest. Medewerkers van Bureau Waardenburg bv hebben de monsters geanalyseerd volgens gebruikelijke methoden, die ook in voorgaande meetjaren voor dit monitoringprogramma zijn gehanteerd (zie Bijlage II). Uit de analyseresultaten zijn scores berekend voor de karakteristieken Trofie, Saprobie, Brakarakter of Zouthuishouding en Kenmerkendheid, afhankelijk van het watertype. Voor een typering van deze en enkele andere waterkwaliteitsaspecten op basis van kiezelwieren zijn daarnaast de indicaties bepaald volgens van Dam *et al.* (1994). Naast een beoordeling met de aangegeven systemen is een expertoordeel gegeven over de ecologische waterkwaliteit op basis van de algenflora en is notitie gemaakt van zeldzame, of anderszins vermeldenswaardige algensoorten. De resultaten van alle werkzaamheden zijn in dit rapport gepresenteerd.

## **1.4 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het onderzoek per meetpunt samengevat in de vorm van een factsheet. Voorafgaand geven we een toelichting op de representativiteit van de beoordelingen. De geraadpleegde literatuur, met uitzondering van de standaard determinatieliteratuur, vermelden we in hoofdstuk 3. In Bijlage I geven we een overzicht van de ontvangen en geanalyseerde monsters en in Bijlage II een uitgebreide beschrijving van onze werkwijze en de gebruikte apparatuur. De resultaten van de analyses en van de beoordelingen zijn digitaal opgeleverd. In Bijlage III staat een overzicht van deze bestanden.

## 2 Resultaten per meetpunt

De belangrijkste resultaten van de analyses en beoordelingen staan in dit hoofdstuk in de vorm van factsheets per meetpunt. Alle analyseresultaten zijn digitaal opgeleverd in de vorm van bestanden in EcoLIMS-formaat en alle beoordelingsresultaten in de vorm van Excel-bestanden.

### *Representativiteit*

Voor de interpretatie van de EBEO-beoordelingen moet men bedenken dat het oordeel in de meeste gevallen alleen is gebaseerd op de maatstaven fytoplankton, chlorofyl-a en/of kiezelwieren, niet op vegetatie, macrofauna en abiotiek. In ons geval betekent dit dat het oordeel over de karakteristieken gebaseerd is op 20 tot 50% van de gevraagde maatstaven.

De bemonsteringstijdstippen zijn representatief. In het meetjaar 2018 zijn alle fytoplanktonmeetpunten maandelijks bemonsterd in de periode april tot en met september. Dit is voldoende representatief voor het zomerhalfjaar. Wel willen we opmerken dat de groei van het fytoplankton tegenwoordig eerder op gang kan komen en een voorjaarsbloei soms al in maart gestalte kan krijgen. De bemonstering van kiezelwieren is steeds uitgevoerd in april, conform de aanbeveling in het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2014).

Voor drie meetpunten is gebruik gemaakt van chlorofylgegevens van afwijkende herkomst (ander meetpunt, ander jaar). Zie de toelichting in Bijlage II, paragraaf B II.7. Dit kan invloed hebben gehad op de EKR score voor het biologische meetpunt in 2018.

### *Troebelheid*

In het EBEO- beoordelingssysteem wordt de karakteristiek Troebelheid beoordeeld op basis van drie maatstaven: (1) doorzicht, (2) chlorofyl-a-gehalte en (3) zwevend-stofgehalte. Wij hadden alleen de beschikking over de gehalten van chlorofyl-a en zijn van mening dat we op grond hiervan geen uitspraak over de troebelheid kunnen doen. Immers, lage chlorofyl-a-gehalten kunnen optreden in wateren die troebel zijn door een hoog gehalte van anorganische zwevende stof of humuszuren. Een evaluatie op basis van alleen het chlorofyl-a-gehalte, zou dan onterecht het oordeel "goed" opleveren voor deze karakteristiek.

### *Bepaling EKR-waarde*

De KRW-beoordeling is uitgevoerd met de laatste versie van het programma QBWat 6.03. Deze versie berekend de EKR volgens de maatlatten 2018. Ofschoon de opzet van de maatlatten voor fytoplankton en fyto-benthos niet is veranderd bij de recente maatlatwijziging, kan het beoordelingsresultaat met name voor fytoplankton afwijken ten opzichte van eerdere uitkomsten van QBWat. Dat heeft alles te maken met veranderingen in de naamgeving en het gebruik van grootteklassen bij de determinatie en beoordeling. Om dit te onderzoeken is ook een beoordeling

uitgevoerd met versie QBWat versie 5.33 voor de maatlatten 2012. Tabel 1 toont dat er niet tot nauwelijks verschil is in het beoordelingsresultaat; voor het Paterswoldsemeer is de EKR een fractie lager met de laatste versie en voor het Leekstermeer wordt Bloeitype 8 (zware bloei *Microcystis*) niet meer onderscheiden.

**Tabel 1** Vergelijking van de beoordelingsresultaten fytoplankton tussen QBWat 5.33 (maatlatten 2012) en QBWat 6.03 (maatlatten 2018).

Code	Meetpuntnaam	EKR Chla		EKR Bloei		Bloeitype(n)	
		v 5.33	v 6.03	v 5.33	v 6.03	v 5.33	v 6.03
1251	Dijksloot Negenboerenpolder	0,33	0,33	-	-	-	-
1256	Dijksloot Emmapolder	0,49	0,49	-	-	-	-
1312	Binnenbermsloot	0,57	0,57	0,40	0,40	15	15
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	0,60	0,60	0,30	0,30	7/15/21	7/15/21
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	0,95	0,95	0,36	0,36	7/8/15	7/8/15
2618	Hoendiep	0,43	0,43	0,40	0,40	15	15
4137	Wolddiep	0,75	0,75	0,46	0,46	15/43	15/43
5101	Leekstermeer noordzijde	0,36	0,36	0,37	0,37	4/8/15	4/15
5527	Paterswoldsemeer	0,49	0,49	0,45	0,42	15/26	15/26
7305	Garsthuistermaar	0,53	0,53	0,30	0,30	6/15	6/15

## 1251 Dijkslot Negenboerenpolder



**Watertype** Licht brak binnenwater; KRW: M30  
**Landschap** Akkerbouwgebied in zeekleipolder

**Plaats** Noordpolder/Middendijk, Usquert  
**Coördinaten** x 233,646 y 603,881

### Kiezelwieren

**Bemonsteringsdatum** 9 april 2018

**Diversiteit**  
 Aantal taxa gezien 61  
 Aantal taxa geteld 37

Dominantie-percentage 13,0  
 Shannon-Wiener index 3,1

**Typering** *vDam-getal*  
 Trofie Eutroof 4,9  
 Saprobie  $\beta$ - tot  $\alpha$ -Mesosaproob 2,5  
 Zuurgraad Zwak alkalisch 4,1  
 Saliniteit Licht brak (< 0,9 – 1,8 ‰ S) 2,5  
 Zuurstof Middelmatic (> 50%) 2,7  
 Stikstof Autotroof, hogere tolerantie 2,2  
 Permanentie Weinig droogvallend 2,2

**Dominante soort** %  
*Gomphonema olivaceum* 13,0

#### KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

#### STOWA-beoordeling kiezelwieren

Zouthuishouding: Matig  
 Trofie (Chlorofyl-a): Slecht  
 Kenmerkendheid: Goed

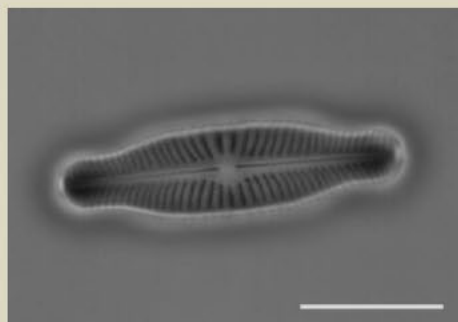
#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,33 | Bloei EKR: geen data  
 Eindoordeel: Ontoere kend

#### Interpretatie

De locatie is vrij soortenrijk en de diversiteit is hoog. Tachtig procent van de aangetroffen soorten is algemeen tot zeer algemeen. Enkele soorten zijn waarschijnlijk minder algemeen maar hebben een onbekende verspreiding. De gemeenschap is indicatief voor licht brak en eutroof water, dat matig tot sterk verontreinigd is met afbreekbare organisch stof verontreinigd. De zuurstofhuishouding is matig met een gemiddeld verzadigingspercentage van omstreeks 50%.

#### *Parlibellus protracta* (maatstreep = 10 $\mu$ m)



*Parlibellus protracta* is een verspreid voorkomende, mesohalobionte soort van kustwateren en brakke binnenwateren. Het is hier alleen buiten de telling gezien.

## 1256 Dijkslot Emmapolder



<b>Watertype</b>	Licht brak binnenwater; KRW: M30	<b>Plaats</b>	Meeuwenstaartweg, Eemshaven
<b>Landschap</b>	Akkerbouwgebied langs zeedijk/haven	<b>Coördinaten</b>	x 248,600      y 608,400

### Kiezelwieren

**Bemonsteringsdatum** 9 april 2018

<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	58	Dominantie-percentage	30,5
	Aantal taxa geteld	44	Shannon-Wiener index	2,6

<b>Typering</b>		<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>
Trofie	Eutroof	5,0	<i>Nitzschia inconspicua</i>	30,5
Saprobie	α-Mesosaproob	2,9	<i>Navicula gregaria</i>	24,5
Zuurgraad	Zwak a kalisch	4,0	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Saliniteit	Brak-zoet(0,9 – 1,8 ‰ S)	3,0	<i>Cyclotella cryptica</i>	< 0,5
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	3,3	<i>Navicula perminuta</i>	1,0
St kstof	Auto- facultatief heterotroof	2,5	<i>Nitzschia microcephala</i>	< 0,5
Permanentie	Regelmatig droogvallend	2,9		

#### KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

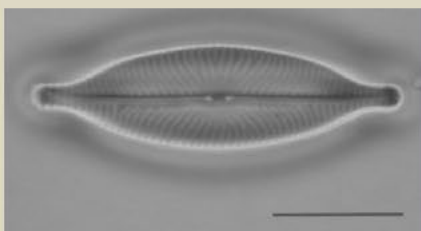
#### STOWA-beoordeling kiezelwieren

Zouthuishouding: Goed  
Trofie (Chlorofyl-a): Matig  
Kenmerkendheid: Goed

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,49 | Bloei EKR: geen data  
Eindoordeel: Matig

#### *Navicula salinarum* (maatstreep = 10 µm)



#### Interpretatie

De locatie is vrij soortenrijkdom en kent een redelijke diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor licht-brak en eutroof water dat sterk belast is met afbreekbare organisch stof en daardoor een matige zuurstofhuishouding heeft. Er komen enkele typische brakwatersoorten voor maar in lage dichtheid: *Bacillaria paxillifer*, *Navicula perminuta*, *N. salinarum*, *Paralia sulcata* en *Tabularia tabulata*.

*Navicula salinarum* is een vrij algemene soort in kustwateren en licht tot sterk brakke binnenwateren die niet sterk verontreinigd zijn; abundantie in deze sloot: 2%.



## 1312 Binnenbermsloot



**Watertype** Licht brak binnenwater; KRW: M30

**Plaats** Oostpolderdijk, Eemshaven

**Landschap** Akkerbouw/industrialgebied langs zeedijk

**Coördinaten** x 253,840 y 604,840

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar**

2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld

56-89

**Dominantie-percentage**

20-53 (% cel/ml)

#### Dichtheid per groep (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blauwalgen		79 238	19 119	90 678	31 386	6 981
G Groenalgen	88 811	1 283 638	25 166	266 332	117 876	46 845
K Kiezelwieren	144 707	16 848	17 831	38 891	14 082	845
O Overige algen	10 559	5 097	2 770	4 446	5 111	2 250
T Totaal	244 077	1 384 820	64 885	400 346	168 454	56 922

#### Dominanten per monster (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
K <i>Ceratoneis closterium</i>	108 824	190				
G <i>Diplochlois lunata</i>	19 607	152 941		29 412		
K <i>Stephanodiscus hantzschii</i> s.l.	18 627					
G <i>Mychonastes</i>		773 529	4 018	11 339	33 333	
K <i>Coscinodiscophyceae</i> 2-5 µm			16 667	24 510		
G Chlorophyta 1-2 µm		129 412	7 398	113 725	47 059	19 608
B Chroococcales 1-2 µm			11 765	63 725	22 938	888
G Chlorophyta 2-5 µm	43 137			35 294	8 824	22 549

#### Bijzondere soorten

*Monoraphidium skujae*, *Thalassiosira* cf. *balthica*

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,57 | Bloei EKR: 0,40; type 15

Eindoordeel: Matig (0,49)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton(1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Zouthuishouding: Slecht / Slecht

Trofie: Matig / Matig

Kenmerkendheid: Goed / Goed

#### *Ceratoneis closterium*

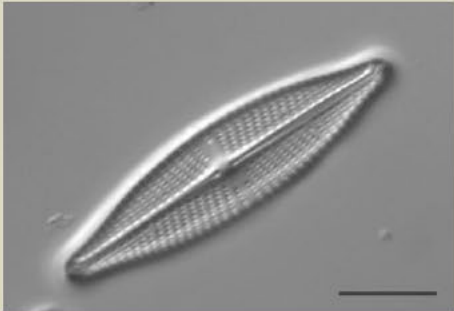


#### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op zeer voedselrijk en licht brak water. Brakwaterindicatoren zijn de kiezelalgen *Ceratoneis closterium*, *Chaetoceros*, *Haslea spicula* en *Nitzschia reversa*, de groenalg *Pyramimonas* en de pantseralg *Heterocapsa* cf. *rotundata*. Het gehele zomerhalfjaar zijn kleine groenalgijs talrijk tot dominant aanwezig. Hoge dichtheden van dergelijke kleine algen wijzen op een lage graasdruk van zoöplankton.

*Ceratoneis closterium* is een planktisch levend kiezelwier van brakke wateren. Op deze locatie massaal aangetroffen in april.

## 1312 Binnenbermsloot

Kiezelwieren			Bemonsteringsdatum	9 april 2018
<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	50	Dominantie-percentage	31,0
	Aantal taxa geteld	30	Shannon-Wiener index	2,5
<b>Typering</b>		<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>
Trofie	Eutroof	5,0	<i>Navicula slesvicensis</i>	31,0
Saprobie	β- tot α-Mesosaproob	2,5	<i>Gomphonema olivaceum</i>	16,0
Zuurgraad	Zwak alkalisch	4,2	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Saliniteit	Brak-zoet (0.9 - 1.8 ‰ S)	2,7	<i>Cyclotella cryptica</i>	1,0
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2,6	<i>Fragilaria pectinalis</i>	< 0,5
Stikstof	Autotroof, hogere tolerantie	2,1	<i>Navicula streckeræ</i>	2,0
Permanentie	Weinig droogvallend	2,4		
<b>KRW-beoordeling kiezelwieren</b>			<b>STOWA-beoordeling kiezelwieren</b>	
Nvt			Zouthuishouding: Matig	
			Kenmerkendheid: Goed	
<b>Navicula streckeræ</b> (maatstreep = 10 µm)				
			<b>Interpretatie</b>	
De locatie is vrij soortenrijk en kent een redelijke diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor licht brak en eutroof water met een matig tot sterke belasting aan afbreekbare organisch stof en een navenant matige zuurstofhuishouding. Tachtig procent van de soorten is algemeen tot zeer algemeen. Er zijn twee typische brakwaterbewoners gevonden, <i>Bacillaria paxillifer</i> en <i>Navicula streckeræ</i> , beide in lage dichtheid.				
<i>Navicula streckeræ</i> is een zeldzame soort van brakke binnenwateren en estuaria. Hij is op deze locatie aangetroffen in een relatieve abundantie van 2%.				

## 2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog



**Watertype** Zeer licht brak binnenwater; KRW: M30 **Plaats** H.M. Gerbrandywei, Lauwersoog  
**Landschap** Meer aan binnenzijde zeesluis **Coördinaten** x 208,450 y 603,000

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 42-59 **Dominantie-percentage** 21-64 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B	Blauwalgen	1 036	7 029	58 327	678 719	859 421	294 743
G	Groenalgen	33 937	12 556	52 458	6 823	12 015	9 372
K	Kiezelwieren	13 667	18 100	8 295	2 172	3 497	6 746
O	Overige algen	8 458	729	3 373	660	4 328	3 845
T	Totaal	57 098	38 413	122 452	688 375	879 261	314 706

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
G	Chlorophyta 1-2 µm	11 719	8 125	18 750			
K	Coccinodiscophyceae 5-10 µm	11 399					
K	<i>Skeletonema subsalsum</i>		13 196				
G	Chlorophyta 2-5 µm			28 157			
B	<i>Anabaena</i>			16 006	45 201		
B	<i>Microcystis</i>			33 184	203 125	559 375	173 438
B	<i>Aphanizomenon filos-aquae</i> groep				256 981		
B	<i>Aphanothece</i>				85 838	174 870	53 109

#### Bijzondere soort(en)

*Monoraphidium skujae*

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,60 | Bloei EKR: 0,30; type 7/15/21  
Eindoordeel: Matig (EKR 0,45)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Zouthishouding: Slecht / Slecht  
Trofie: Matig / Matig  
Kenmerkendheid: Goed / Matig

#### *Anabaenopsis nadsonii*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk, zoet water met een brakke invloed. Brakwaterindicatoren zijn de groenalg *Pyramimonas*, de kiezelalgen *Chaetoceros* en *Ceratoneis* en de oogflagellaat *Eutreptiella*. In juni-september komen potentieel toxische blauwalgen tot bloei, met als dominante geslachten *Aphanizomenon* en *Microcystis*.

*Anabaenopsis* is een geslacht van blauwalgen waarvan enkele soorten, zoals *A. nadsonii*, voorkomen in licht brakke meren en daar soms bloeien vormen. *Anabaenopsis* is een vast onderdeel van het plankton in het Lauwersmeer.



## 2230 Lauwersmeer, Oostmahorn



**Watertype** Zeer licht brak binnenwater; KRW: M30  
**Landschap** Natuur- en recreatiegebied

**Plaats** Nabij Oostmahorn, Anjum  
**Coördinaten** x 206,738 y 599,065

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 43-73 **Dominantie-percentage** 31-45 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Blauwalgen		14 271	39 556	506 222	664 887	112 632
G Groenalgen	68 396	40 552	13 712	16 061	1 036	11 620
K Kiezelwieren	13 833	42 255	3 408	2 725	1 802	1 294
O Overige algen	3 281	5 106	1 481	1 231	2 033	1 212
<b>T Totaal</b>	<b>85 510</b>	<b>102 184</b>	<b>58 156</b>	<b>526 239</b>	<b>669 758</b>	<b>126 758</b>

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
G Chlorophyta 1-2 µm	34 084	26 562				
G Chlorophyta 2-5 µm	13 159					
K Coscinodiscophyceae 5-10 µm	10 309					
K <i>Skeletonema subsalsum</i>		31 865				
B <i>Aphanothece</i>			18 135	112 953	261 939	52 504
B Chroococcales 1-2 µm			16 402		75 064	
B <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> groep				195 113		
B <i>Microcystis</i>					300 000	48 437

#### Bijzondere soort(en)

*Anabaena sigmaidea*, *Verrocodesmus parvus*

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,95 | Bloei EKR: 0,36; type 7/8/15  
 Eindoordeel: Goed (EKR 0,66)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Zouthuishouding.: Slecht / Slecht  
 Trofie: Goed / Goed  
 Kenmerkendheid: Goed / Goed

#### *Verrocodesmus parvus*

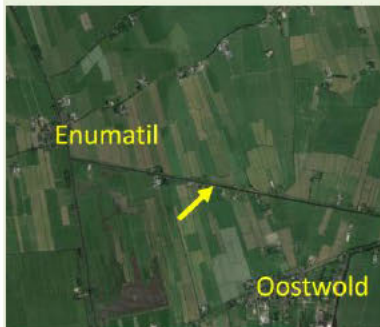


#### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk, turbulent, zoet water met een zwakke brakke invloed. Brakwaterindicatoren zijn de kiezelalgen *Chaetoceros subtilis*, *Ceratoneis closterium* en *Nitzschia reversa*, de groenalg *Pyramimonas* en de oogflagellaat *Eutreptiella*, maar hun dichtheid blijft laag. In juli is er een bloei van de potentieel toxische blauwalg *Aphanizomenon flos-aquae* s.l. en in augustus van *Microcystis*. Kleine chroococcale blauwalgen uit het geslacht *Aphanothece* zijn talrijk in juni-september.

*Verrocodesmus parvus* is een zeldzame groenalg van eutrofe wateren.

## 2618 Hoendiep



**Watertype** Kleikanaal; KRW: M7b/M14  
**Landschap** Veenweidegebied

**Plaats** Hoendiep Zuidz jde, Oostwold  
**Coördinaten** x 224,750 y 580,977

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 95-167 **Dominantie-percentage** 13-72 (% cel/ml)

#### Dichtheid per groep (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blaualgen	27 220	528 906	97 122	314 494	172 138	45 272
G Groenalgen	85 739	126 085	20 506	41 367	50 298	54 361
K Kiezelwieren	31 107	10 737	188	7 413	3 078	1 094
O Overige algen	5 998	11 879	2 993	14 587	12 396	2 033
T Totaal	150 064	677 607	120 809	377 862	237 910	102 760

#### Dominanten per monster (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G Chlorophyta 2-5 µm	27 609		12 500			
B Chroococcales 1-2 µm	17 675	138 235	92 282	62 122	58 015	32 047
G <i>Raphidocelis granulata</i>	15 441					
K <i>Stephanodiscus hantzschii</i> s.l.	13 053					
B <i>Aphanothece</i>		134 634		125 982		
B <i>Cyanocatena imperfecta</i>		83 824		75 179	51 786	
B <i>Aphanocapsa</i>					23 214	
G <i>Mychonastes</i>						16 518

#### Bijzondere soort(en)

*Crucigenia mucronata*, *Desmodesmus lefevrei*

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,43 | Bloei EKR: 0,40; type 15  
Eendoordeel: Matig (EKR 0,42)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Trofie (Fypl): Slecht / Slecht  
Trofie (Chla): Slecht / Slecht

#### *Crucigenia mucronata*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op zeer voedselrijk, vrj troebel, zoet water. Het fytoplankton is soortenrijk in het voorjaar. De hoge dichtheid van kleine groen- en blauwalgen is indicatief voor een lage graasdruk van zoöplankton. Matige bloeien van potentieel toxische blauwalgen treden op in mei (*Anabaena*) en juli (*Microcystis*).

*Crucigenia mucronata* is een zeldzame groenalg in het plankton van eutrofe wateren. Hier gevonden in juni.



# 4137 Wolddiep



**Watertype** Veenkanaal; KRW: M10/M27  
**Landschap** Veenweidegebied

**Plaats** Woldweg (N388), Sebaldeburen  
**Coördinaten** x 224,750 y 580,977

## Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 36-58 **Dominantie-percentage** 31-84 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Blauwalgen			360	518	48 345	483	155
G Groenalgen	15 402	84 864	23 621	95 775	20 860	17 203	
K Kiezelwieren	2 813	1 574	276	2 890	161	73	
O Overige algen	8 297	11 874	716	3 216	3 411	1 885	
<b>T Totaal</b>	<b>26 512</b>	<b>98 672</b>	<b>25 131</b>	<b>150 226</b>	<b>24 914</b>	<b>19 317</b>	

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
G Chlorophyta 1-2 µm	8 247	39 062	14 433	72 911	19 513	16 595	
G Chlorophyta 2-5 µm	4 222	8 031	7 118	14 433			
O <i>Synura</i>	4 222						
G <i>Mychonastes</i>		24 352					
B <i>Chroococcales</i> 1-2 µm				46 875			
O <i>Plagioselmis nannoplanctica</i>						1 138	1 071

### Bijzondere soort(en)

*Lepocinclis globulus*, *Ophioctyum parvulum*, *Verrucodesmus parvus*

### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0,75 (2017) | Bloei EKR: 0,46; type 15/43  
 Eindoordeel: Goed (EKR 0,61; 2017/2018)

### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Trofie (Fypl): Matig / Slecht  
 Trofie (Chla): Goed / Goed (2017)

### *Ophioctyum parvulum*



### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk, zoet water. De gemeenschap is soortenarm en wordt het hele zomerhalfjaar gedomineerd door uiterst kleine groenalgen (Chlorophyta). Alleen in juli treden daarnaast kleine chroococcale blauwalgen op de voorgrond en in de nazomer kleine cryptophyceen (*Plagioselmis*, *Cryptomonas*). Vermoedelijk is sprake van een lage graasdruk en rijke groei van waterplanten.

*Ophioctyum parvulum* is een verspreid voorkomende maar nooit talrijke geelgroenalg (klasse Trichophyceae) met een voorkeur voor zuur, zierhoudend water.

## 5101 Leekstermeer (noordzijde)



<b>Watertype</b>	Overige harde ondiepe plas; KRW: M14	<b>Plaats</b>	Matsloot
<b>Landschap</b>	Agrarisch, natuur- en recreatiegebied	<b>Coördinaten</b>	x 225,950 y 579,000

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 117-204 Dominantie-percentage 11-40 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blauwalgen	16 845	1 669 857	868 774	300 321	442 168	475 050
G Groenalgen	36 905	108 464	121 692	70 553	27 211	55 043
K Kiezelwieren	17 772	26 249	5 928	4 926	3 623	8 639
O Overige algen	9 445	17 024	7 638	2 920	2 647	7 589
T Totaal	80 966	1 821 593	1 004 033	378 720	475 649	546 322

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G Chlorophyta 2-5 µm	12 206					
B <i>Aphanothece</i>	10 441	613 497		60 274		
B <i>Stephanodiscus hantzschii</i> s.l.	6 176					
B <i>Pseudanabaena galeata</i>		504 902				
B <i>Pseudanabaena limnetica</i>		110 784				
B <i>Planktothrix agardhii</i>			196 720		188 920	
B Chroococcales 1-2 µm			227 451		88 235	215 686
B <i>Cyanocatena imperfecta</i>				41 364		91 176

#### Bijzondere soort(en)

*Crucigenia mucronata*, *Desmatractum indutum*, *Lagerheimia cingula*, *Pachycladella zatoriensis*

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,36 | Bloei-EKR: 0,37; type 4/15  
Eindoordeel: Ontoere kend (EKR 0,36)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Trofie (Fypl en Chla): Matig / Matig

#### *Lagerheimia cingula*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een zeer voedselrijk, ondiep en troebel, zoet meer. Het fytoplankton is zeer soortenrijk, met meerdere bijzondere soorten. In dit meer domineren het hele jaar door groenalgen en blauwalgen, met een hoog aandeel van zeer kleine soorten, waaronder *Aphanothece*, *Diplochlois* en *Mychonastes*. Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooien in dit meer.

De groenalg *Lagerheimia cingula* was niet eerder uit een Nederlands water gemeld.



## 5527 Paterswoldsemeer



**Watertype** Grote laagveenplas; KRW: M27  
**Landschap** Recreatie- en natuurgebied

**Plaats** De Lijte, Meerweg, Haren  
**Coördinaten** x 234,625 y 575,800

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 41-80 Dominantie-percentage 28-46 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blauwalgen	10 538	47 659	256 218	120 018	21 106	9 519
G Groenalgen	22 660	58 113	28 356	1 304	15 039	32 098
K Kiezelwieren	2 027	114	2 724	156	1 993	1 347
O Overige algen	6 148	584	2 730	576	1 877	2 077
T Totaal	41 373	106 470	290 028	122 054	40 014	45 040

Dominanten per monster (cel/ml)	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G <i>Mychonastes</i>	14 485		16 912			9 314
B Chroococcales 1-2 µm	8 824		143 529			3 333
G Chlorophyta 1-2 µm		53 971				13 039
B <i>Anabaena</i>		17 744		54 608		
B <i>Aphanothece</i>		15 882	45 000			
B <i>Merismopedia minutissima</i>			29 632			
B <i>Aphanizomenon klebahnii</i>				42 745		
B <i>Microcystis</i>				10 991	15 289	

#### Bijzondere soort(en)

*Goniochloris sculpta*, *Pachycladella umbrina*, *Romeria elegans*

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,49 | bloei-EKR: 0,42; type 15/26  
 Eindoordeel: Matig (EKR 0,45)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Trofie (Fypl en Chla): Matig / Matig

#### *Goniochloris sculpta*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een voedselrijk maar niet hypertroof, ondiep en vrj helder water. Gezien de relatief lage dichtheid van kleincellige algensoorten is er van tjd tot tjd waarschijnlijk sprake van een redelijke graasdruk van zoöplankton. In juli was sprake van een hevige bloei van de potentieel giftige blauwalgen *Anabaena circinalis* en *Aphanizomenon klebahnii*, die gepaard ging met een zeer hoog gehalte van chlorofyl-a.

*Goniochloris sculpta* is een minder algemene alg uit de klasse Trnbophyceae, die zowel in het plankton van meren als in het aangroei van waterplanten voorkomt. Hier gevonden in september.



## 7305 Garsthuistermaar



**Watertype** Kleikanaal; KRW: M3/M14  
**Landschap** Akkerbouwgebied bij dorp

**Plaats** Tolweg, Zeerijp  
**Coördinaten** x 247,200 y 596,675

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2018

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 37-44 **Dominantie-percentage** 41-71 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Blauwalgen					90	236
G Groenalgen	3 587	67 883	6 133	4 424	616	291
K Kiezelwieren	52 855	872	473	267	147	150
O Overige algen	11 845	17 254	1 027	1 388	1 660	2 722
T Totaal	68 287	86 009	7 634	6 079	2 513	3 399

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
K <i>Stephanodiscus hantzschii</i> s.l.	45 313					
K <i>Coscinodiscophyceae</i> 5-10 µm	4 688					
O <i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	4 534			380		1 554
G Chlorophyta 1-2 µm		39 062	5 440	3 906	312	
G Chlorophyta 2-5 µm		25 000	225			
O <i>Synura</i>		6 552				
O <i>Cryptomonas</i>			437	820	1 159	646

**Bijzondere soort(en)**  
 .Geen

#### KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR: 0,53 | Bloei EKR: 0,30; type 6/15  
 Eindoordeel: Matig (EKR 0,41)

#### STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)

Trofie (Fypl): Slecht / Goedt  
 Trofie (Chla): Matig / Matig

#### *Acanthoceras zachariasii*



#### Interpretatie

De voorjaarsbloei van *Stephanodiscus hantzschii* is indicatief voor zeer voedselrijk water. Het hoge aantal van de goudalg *Synura* in mei wijst op een water dat rijk is aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie. Na mei is de hoeveelheid fytoplankton zeer laag en uitgesproken soortenarm met dominantie van de flagellaat *Cryptomonas*. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door de ontwikkeling van een weelderige watervegetatie.

*Acanthoceras zachariasii* is een zwak verkiezelde diatomee en een echte planktonbewoner van voedselrijke (mesotrofe tot eutrofe), schone wateren, die alleen in april gevonden is in de Garsthuistermaar.

## 7305 Garsthuistermaar

<b>Kiezelwieren</b>			<b>Bemonsteringsdatum</b>	9 april 2018
<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	55	Dominantie-percentage	14.0
	Aantal taxa geteld	35	Shannon-Wiener index	3.1
<b>Typering</b>		<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>
Trofie	Eutroof	5.0	<i>Gomphonema olivaceum</i>	14.0
Saprobie	α-Mesosaprob	2.7	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	11.0
Zuurgraad	Zwak a kalisch	4.2	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.9 ‰S)	2.4	<i>Achnanthydium jackii</i>	0.5
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.7	<i>Cyclotella cryptica</i>	< 0.5
Stikstof	N-autotroof, hoge tolerantie	2.2	<i>Gomphonema angustatum</i>	1.5
Permanentie	Weinig droogvallend	2.3		
<b>KRW-beoordeling kiezelwieren</b>			<b>STOWA-beoordeling kiezelwieren</b>	
Nvt			Saprobie: Matig	
			Brakkarakter: Matig	
<b><i>Gomphonema angustatum</i> (maatstreep = 10 µm)</b>				
			<b>Interpretatie</b> De locatie is vrij soortenrijk en bezit een hoge diversiteit. Zeventig procent van de soorten is zeer algemeen, van de overige is de verspreiding niet goed bekend. De gemeenschap is indicatief voor zoet, eutroof water dat sterk belast is met afbreekbare organisch stof en een navenant matige zuurstofhuishouding heeft. Er zijn geen typische brakwatersoorten gevonden.	
			Van <i>Gomphonema angustatum</i> is de verspreiding niet goed bekend als gevolg van taxonomische onduidelijkheden. Gevonden in een abundantie van 1.5%.	

### 3 Literatuur

- Bijkerk R (red) (2014) Handboek Hydrobiologie: biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deels aangepaste versie. Rapport 2014-02. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Bijkerk R & van Wezel RM (2016) Bepaling van de soortensamenstelling, de dichtheid en het biovolume van fytoplankton volgens de Utermöhl-methode. Validatierapport. Versie 01. Rapport 2016-052. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- Franken RJM, Gardeniers JJP & Peeters ETHM (2006) Handboek Nederlandse ecologische beoordelingssystemen (EBeo-systemen). Deel A: filosofie en beschrijving van de systemen. Rapport 2006-04. STOWA, Utrecht.
- Hofmann G (1994) Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. *Bibliotheca Diatomologica* 30: 1-241.
- Koeman T & Wanink JH (2012) Telsysteem voor Ecologische Unificatie van Natuurdata (TEUN). Validatierapport. Versie 01. Rapport 2012-079. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- PON (2007) Werkdocument fytoplankton en epifytische diatomeeën in Nederland. Plankton Overleg Nederland, Lelystad. 62 pp. + deel 2 soortenlijst.
- van Dam H, Mertens A & Sinkeldam J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-133.
- van Wezel RM & Bijkerk R (2018) Het bepalen van de soortensamenstelling, de abundantie en het biovolume van fytoplankton; omkeermicroscopie. Voorschrift BW-MET-001, versie 01, 18 januari 2018. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. 43 pp.



## Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters

Groep	Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Monstercode	Monsterdatum
Fytoplankton	1312	Binnenbermsloot	180411	13-apr-2018
			180365	23-mei-2018
			180418	15-jun-2018
			180553	20-jul-2018
			181254	23-aug-2018
			181522	28-sep-2018
	7305	Garsthuistermaar	180408	13-apr-2018
			180362	23-mei-2018
			180416	15-jun-2018
			180550	20-jul-2018
			181251	23-aug-2018
			181519	24-sep-2018
	2618	Hoendiep	180412	13-apr-2018
			180366	23-mei-2018
			180451	15-jun-2018
			180554	20-jul-2018
			181255	23-aug-2018
			181523	24-sep-2018
	2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	180409	13-apr-2018
			180363	23-mei-2018
			180417	15-jun-2018
			180551	20-jul-2018
			181252	23-aug-2018
			181520	24-sep-2018
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	180407	13-apr-2018
			180361	23-mei-2018
			180415	15-jun-2018
			180549	20-jul-2018
			181250	23-aug-2018
			181518	24-sep-2018
5101	Leekstermeer noordzijde	180406	13-apr-2018	
		180359	23-mei-2018	
		180414	15-jun-2018	
		180548	20-jul-2018	
		181249	23-aug-2018	
		181517	24-sep-2018	
5527	Paterswoldsemeer	180413	13-apr-2018	
		180367	23-mei-2018	
		180419	15-jun-2018	
		180555	20-jul-2018	
		181256	23-aug-2018	
		181524	24-sep-2018	

Groep	Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Monstercode	Monsterdatum
Fytoplankton	4137	Wolddiep	180410	13-apr-2018
			180364	23-mei-2018
			180452	15-jun-2018
			180552	20-jul-2018
			181253	23-aug-2018
			181521	24-sep-2018
Kiezelwieren	1251	Dijksloot Negenboerenpolder	190058	9-apr-2018
	1256	Dijksloot Emmapolder	190056	9-apr-2018
	1312	Binnenbermsloot	190059	9-apr-2018
	7305	Garsthuistermaar	190057	9-apr-2018



## Bijlage II Materiaal en methoden

### B II.1 Meetpunten

In 2018 zijn monsters genomen op tien meetpunten verspreid over het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest. Vier meetpunten liggen in wateren uit de categorie meren/plassen, vier in kanalen en twee in sloten.

De twee dijksloten, het kanaal Binnenbermsloot en het Lauwersmeer behoren tot het type licht brakke binnenwateren. De overige meetpunten zijn gesitueerd in zoete wateren met een ondergrond van klei, zand of veen.

Tabel B II.1 geeft de karakteristieken van de meetpunten en laat ook zien dat het fytoplankton bemonsterd is op acht meetpunten (alle meren en kanalen) en de kiezelwieren op vier meetpunten (beide sloten en twee van de vier kanalen).

**Tabel B II.1** Gegevens van de in 2018 bemonsterde meetpunten, met de bemonsterde groepen fytoplankton (FP) en kiezelwieren (ED) en het watertype voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en de EBEO-beoordeling (STOWA).

Code	Meetpuntnaam	x	y	FP	ED	KRW-type	STOWA-type
1251	D jksloot Negenboerenpolder	233646	603881		+	M30	173
1256	D jksloot Emmapolder	248600	608400		+	M30	173
1312	Binnenbermsloot	253840	604840	+	+	M30	173
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	208450	603000	+		M30	171
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	206738	599065	+		M30	171
2618	Hoendiep	224750	580977	+		M7b / M14 <sup>1)</sup>	132
4137	Wolddiep	216910	583679	+		M10 / M14 <sup>1)</sup>	133
5101	Leekstermeer noordzijde	225950	579000	+		M14	115
5527	Paterswoldsemeer	234625	575800	+		M27	113
7305	Garsthuistermaar	247200	596675	+	+	M3 / M14 <sup>1)</sup>	132

<sup>1)</sup> Deze kanalen zijn voor de beoordeling van fytoplankton getypeerd als M14

### B II.2 Bemonstering en aanlevering monsters

De bemonstering is uitgevoerd door medewerkers van Waterschap Noorderzijlvest, in overeenstemming met de betreffende werkvoorschriften van het waterschap. De monsters (48 voor fytoplankton, 4 voor kiezelwieren) zijn in vijf partijen, verdeeld over de periode mei-september 2018, aangeleverd aan Bureau Waardenburg bv, Team Noord te Haren. De monsters zijn door ons ingeklaard op de dag van ontvangst of binnen enkele dagen daarna.

#### Fytoplankton

Er zijn in totaal 48 fytoplanktonmonsters genomen op acht meetpunten. Alle meetpunten zijn maandelijks bemonsterd in de periode april-september 2018. De bemonsteringsdata staan in Bijlage I. De fytoplanktonmonsters zijn verzameld in pvc potjes van 200 ml en direct na monsterneming geconserveerd met acetaatgebufferde lugol.

## **Kiezelalgen**

Kiezelalgen zijn op vier meetpunten één keer bemonsterd en wel op 8 april 2018. Bij de bemonstering zijn ondergedoken stengels van water- en oeverplanten (natuurlijk materiaal) verzameld in afsluitbare centrifugebuizen.

### **B II.3 Inklaring en opslag monsters**

Alle door de opdrachtgever aangeleverde, geconserveerde fytoplanktonmonsters en diepgevroren kiezelalgonsters zijn zo spoedig mogelijk na ontvangst gecontroleerd op de toestand van de conservering, de etikettering en de registratie. Vervolgens zijn de monstergegevens ingevoerd in ons monsterregistratie- en gegevensverwerkingssysteem TEUN (Koeman & Wanink 2012). Er zijn geen afwijkingen in conservering of onduidelijkheden in etikettering geconstateerd.

Na ontvangst en inklaring zijn de fytoplanktonmonsters donker en koel (4-5 °C) bewaard tot aan verdere behandeling. De kiezelalgonsters zijn in de centrifugebuizen donker en diepgevroren (-18 °C) bewaard tot de verdere bewerking.

### **B II.4 Voorbehandeling en analyse**

#### **Fytoplankton**

De fytoplanktonanalyse omvatte een bepaling van de soortensamenstelling en abundantie en is uitgevoerd aan bezinkingsplankton met behulp van een omkeermicroscoop (Utermöhl-methode), volgens ons voorschrift BW-MET-001 (van Wezel & Bijkerk 2018), gebaseerd op NEN-EN 15204 en het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2014). Alleen fototrofe (chlorofyl bevattende) algen zijn gedetermineerd en geteld. Minimaal één dag voor de analyse zijn de monsters uit de koelcel gehaald en overgebracht naar de ruimte waar de analyse zou plaatsvinden. Daar zijn de monsters in het donker bij kamertemperatuur geplaatst om te acclimatiseren. Dit wordt gedaan om een onregelmatige bezinking van organismen door convectiestromingen en de vorming van gasbellen in de sedimentatiecuvetten te voorkomen.

Voor de fytoplanktonanalyse zijn deelmonsters van 0,2 tot 1,0 ml onderzocht. Na menging van het monster werd een deelmonster onttrokken met behulp van een gekalibreerde Finn-pipet en overgebracht in een rond sedimentatiecuvet met een bodemoppervlakte van 1,25 cm<sup>2</sup>. Vóór pipettering werd het cuvet gedeeltelijk gevuld met leidingwater met lugol om een gelijkmatige spreiding van de deeltjes over de cuvetbodem te verkrijgen. Tussen pipettering en onderzoek is een tijdsperiode van minstens vier uur ingelast voor sedimentatie van organismen.

De monsters zijn onderzocht met een omkeermicroscoop (Olympus IMT-2) met een LWCD-condensor, numerieke apertuur 0,55, 10× WHK-ocularen, waarvan één is voorzien van een oculair micrometer en met de volgende objectieven: Olympus DPlanApo 20×/0,8 (olie-immersie) en Olympus SPlanApo 60×/1,4 (olie-immersie). De analyses zijn verricht in helderveld. Per monster zijn meerdere deelmonsters onderzocht voor de bepaling van de soortensamenstelling en abundantie (integrale analyse). Als richtlijn zijn grote, en relatief schaarse soorten, geteld in een relatief groot volume bij een kleine vergroting en kleine, relatief talrijke soorten in een klein volume bij een sterke vergroting (Tabel B II.2). Voor de telling zijn minimaal tien beeldvelden



onderzocht en maximaal één heel cuvet. Om te corrigeren voor een eventueel randeffect zijn beeldvelden geteld in sectoren van het cuvet.

Tabel B II.2 Telstrategie voor de integrale fytoplanktonanalyse.

Omvang individu	Abundantie individu	Volume deelmonster	Vergroting
Groot	Laag	Groot	10×20
Groot	Middelmatig	Middelmatig	10×20 / 10×60
Klein	Middelmatig	Middelmatig	10×60
Klein	Hoog	Klein	10×60

### *Meetonzekerheid*

De betrouwbaarheid van de dichtheidsbepaling is gekwantificeerd als de geëxpandeerde meetonzekerheid, afgeleid uit de fouten in de deelmonstername, het pipetteren, de bepaling van de cuvetfractie en uit de verdeling van deeltjes in het cuvet, met daarbij eventueel de fouten die voortvloeien uit het concentreren van monsters. Deze meetonzekerheid is begroot als 20,9% voor ongeconcentreerde monsters, bij 200 waarnemingen (Bijkerk & van Wezel 2016).

### **Kiezelalgen**

De aan het plantenmateriaal gehechte kiezelwieren zijn chemisch van het substraat losgemaakt en niet door afschrapen. Dit voorkomt beschadiging van de kiezelschaaltjes en verontreiniging van het preparaat door verkieselde epidermiscellen van de plantenstengels. Om de epifytische kiezelwieren van de plantenstengels te scheiden en eventueel aanwezig  $\text{CaCO}_3$  op te lossen, zijn de stengels in de centrifugebuizen ondergedompeld in 10% HCl. Na drie dagen incubatie bij kamertemperatuur zijn de monsters geschud om de losgeweekte kiezelschaaltjes te resuspenderen. Een deel van het supernatant met de geresuspendeerde kiezelschaaltjes is overgebracht in een glazen buis en vervolgens drie keer gewassen met aquadest om eventuele  $\text{Ca}^{2+}$ -ionen te verwijderen. Elke was-stap is gevolgd door een bezinkingstijd van minimaal 48 uur. Na de laatste was-stap is zoveel mogelijk water verwijderd en is aan het bezinksel 2 ml 96%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  toegevoegd ter verkoling van het organisch materiaal. Na resuspending is het monster gedurende 60 minuten verwarmd tot 95 °C in een waterbad. Vervolgens is voorzichtig 2 ml 30%  $\text{H}_2\text{O}_2$  toegevoegd (zoveel als nodig om de zwarte kleur te laten verdwijnen en het oxidatieproces zo goed mogelijk te laten verlopen) en is het monster 0,5 uur geïncubeerd bij 95 °C. Tenslotte is de suspensie van kiezelschaaltjes minimaal drie keer gewassen met aquadest. Voor het monsterarchief van Bureau Waardenburg bv is een deel van het monster eruit gepipetteerd en gefixeerd met alcohol. De rest van het monster is verder verdund met aquadest totdat de concentratie van schaaltes in de suspensie optimaal is voor microscopische analyse. Ten slotte zijn de gereinigde schaaltes ingebed in Z-rax (brekingsindex 1,72), waarbij dekglasjes zijn gebruikt met een dikte van 0,15- 0,17 mm. Van elk monster zijn twee preparaten vervaardigd.

De preparaten zijn onderzocht bij een vergroting van 1000x. Er is gebruik gemaakt van een Olympus BH-2 microscoop, voorzien van Olympus SPlan 100x/1,25 en Olympus DPlan Apo 20x/0,80 objectieven. Voor de uitlichting van de objectieven is gebruik gemaakt van een Olympus Universele condensor waarbij gebruik kan worden gemaakt van helderveld en Normarski DIC.

Voorafgaand aan de telling is een, niet uitputtende, lijst gemaakt van in het preparaat aanwezige soorten. Vervolgens is de soortensamenstelling bepaald door 200 schaaltes van kiezelwieren te determineren. Deze zijn geteld in minimaal tien random gekozen beeldvelden of in transecten verdeeld over het preparaat. Kiezelwieren uit de orde Centrales zijn meegeteld.

## **B II.5 Determinatie en naamgeving**

### **Fytoplankton en kiezelalgen**

Er is gestreefd naar determinatie tot op soortniveau met inachtneming van de voor het betreffende STOWA-beoordelingssysteem vereiste minimale determinatieniveau. De determinaties zijn uitgevoerd met de determinatieliteratuur die voor beide groepen wordt aanbevolen in de TWN (zie hieronder) en in het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2014). Fytoplanktonalgen die niet met zekerheid tot op soort waren te determineren, zijn benoemd op een hoger taxonomisch niveau, meestal aangevuld met een grootteklasse. Niet tot op soort te determineren kiezelalgen zijn tot op geslacht gedetermineerd. Van bijzondere exemplaren zijn foto's gemaakt, die zijn opgenomen in de fotodocumentatie van Bureau Waardenburg bv.

### **TWN-naamgeving**

Voor deze rapportage is de gebruik gemaakt van de nieuwste TWN-lijst (TWN; zie <http://sofus.ecosys.nl/taxabase.htm>). De TWN moet zorgen voor een eenduidige en herleidbare naamgeving voor alle taxa die voor het waterbeheer in Nederland relevant zijn. Soorten die nog niet zijn beschreven en daarom niet in de TWN-lijst zijn opgenomen, hebben een voorlopige naam gekregen. Hierbij is aan de genusnaam een kenmerk toegevoegd (bijvoorbeeld *Fallacia*, Kenmerk: *Fallacia* spec 71-1).

### **Determinatielocatie**

Alle determinaties zijn uitgevoerd in het laboratorium van Bureau Waardenburg bv, te Haren.

## **B II.6 Gegevensverzameling en -verwerking**

### **Fytoplankton**

Bij de analyse zijn de volgende gegevens verzameld:

- monsterlocatie;
- monsterdatum;
- identificatie van de aangetroffen alg (KenB-naam, TWN-naam);
- aantal waarnemingen (losse cel, kolonie, draad, en dergelijke) per onderscheiden taxon;
- aantal getelde cellen per onderscheiden taxon;
- volume van het monster dat voor de telling onderzocht werd.

Uit het aantal getelde cellen, een standaard individugrootte per taxon, zoveel mogelijk ontleend aan PON (2007), en de grootte van het onderzochte volume, zijn de volgende grootheden berekend:

- dichtheid per onderscheiden taxon in cellen per ml;
- dichtheid per onderscheiden taxon in individuen per ml.

Losse cellen kleiner dan 2 µm (Chlorophyta < 2 µm, Chroococcales < 2 µm) zijn niet meegenomen in de berekening van het aantal individuen per ml voor de STOWA-beoordeling, om aan te sluiten bij vermoedelijk gangbare werkwijzen.

### **Kiezelalgen**

Bij de analyse zijn de volgende gegevens verzameld:

- monsterlocatie;
- monsterdatum;
- identificatie van de aangetroffen kiezelalg (KenB-naam, TWN-naam);
- aantal schaaldelen per onderscheiden taxon in de telling.

Het aantal schaaldelen is per monster gesommeerd. Van de in de telling aangetroffen taxa is de procentuele abundantie berekend op basis van het aantal getelde schaaldelen. De gegevens zijn verwerkt tot een EcoLIMS-bestand. Het bestand (Ecolims ED 2018.xlsx), dat onderdeel uitmaakt van deze rapportage, is in digitale vorm opgeleverd. Soorten die buiten de telling zijn waargenomen, zijn in het databestand aangegeven met een "0".

## **B II.7 Ecologische beoordeling**

### **Fytoplankton**

De beoordeling is uitgevoerd volgens de herziene EBEO beoordelingssystemen (Franken *et al.* 2006). De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van EBEOweb versie 2.0. De bijbehorende soortenlijst waarmee de beoordeling uitgevoerd wordt, is gebaseerd op TWN. In de beoordeling op basis van expertoordeel is gelet op potentieel schadelijke algen (vooral blauwalgen) en op kenmerkende fytoplanktonsoorten. De benodigde chlorofyldata zijn geleverd door het waterschap Noorderzijlvest. In de factsheets is per beoordelingskarakteristiek, voor zover van toepassing, een waardeoordeel gegeven op basis van fytoplankton, chlorofylgehalte en kiezelwieren. Hierbij zijn de drie onderscheiden klassen in de beoordeling (1, 2 en 3) aangegeven met respectievelijk slecht, matig en goed.

Voor de KRW-beoordeling is gebruik gemaakt van de nieuwe maatlatten uit 2018. De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma QBWat versie 6.03 (zie ook hoofdstuk 2). In de factsheets zijn de scores voor beide deelmaatlatten, chlorofyl-a en bloei gegeven, waarbij ook de bepalende bloeitypen zijn genoemd. Voor de meetpunten waarvan geen fytoplanktongegevens zijn, is alleen gebruik gemaakt van de chlorofylgegevens. De EKR fytoplankton (de eindscore) is het gemiddelde van de score van beide deelmaatlatten. Voor de KRW-beoordeling zijn de taxa Chlorophyta 1-2 µm cel/kolonie en Chlorophyta 2-5 µm cel/kolonie omgezet in Chlorophyta < 5 µm en Chroococcales 1-2 µm cel/kolonie en

Chroococcales 2-5 µm cel/kolonie omgezet in Chroococcales < 5 µm, omdat zij anders niet meedoen in de beoordeling.

Voor drie meetpunten zijn chlorofyl-gegevens gebruikt van afwijkende herkomst. Op het meetpunt 2618 Hoendiep is geen chlorofyl gemeten en zijn chlorofyldata gebruikt van het dichtstbijzijnde meetpunt waarvan wel gegevens beschikbaar waren, het punt 4113 Hoendiep brug Enumatil. Om dezelfde reden zijn voor het meetpunt 1312 Binnenbermsloot chlorofyldata gebruikt van het meetpunt 1309 Oostpolderbermgemaal brug Uithuizermeeden (het biologische meetpunt 1312 ligt ver verwijderd van het fysisch-chemische meetpunt 1312). Ten slotte is voor het meetpunt 4137 Wolddiep gebruik gemaakt van chlorofylgegevens uit 2017. Voor dit punt zijn alleen chlorofyldata beschikbaar uit de jaren 2011, 2014 en 2017 (pers. meded. [REDACTED])

### Kiezelalgen

Uit de soortensamenstelling en relatieve abundantie van kiezelalgen zijn scores berekend voor de karakteristieken Trofie, Saprobie, Brakkarakter of Zouthuishouding, volgens de richtlijnen in de herziene STOWA-beoordelingssystemen voor sloten en kanalen (Franken *et al.* 2006). De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van EBEOweb versie 2.0. In de factsheets is per beoordelingskarakteristiek, voor zover van toepassing, een waardeoordeel gegeven op basis van kiezelalgen. Hierbij zijn de drie onderscheiden klassen in de beoordeling (1, 2 en 3) aangegeven met respectievelijk slecht, matig en goed.

Voor de ecologische typering zijn daarnaast indicaties berekend voor Trofie, Saprobie, Zuurgraad, Saliniteit, Zuurstofhuishouding, Stikstofhuishouding en Permanentie, op basis van de indicatorwaarden in van Dam *et al.* (1994), aangevuld met indicaties voor nieuwe soorten door [REDACTED]. Daarnaast is de diversiteit bepaald op basis van de soortenrijkdom (aantal soorten totaal en aantal soorten binnen de telling) en door berekening van de diversiteitsindex volgens Shannon- Wiener (Hofmann 1994).

Een KRW-beoordeling op basis van kiezelalgen kan momenteel alleen nog maar worden uitgevoerd voor stromende wateren (R-typen). In het meetjaar 2018 zijn geen stromende wateren bemonsterd op kiezelwieren.

### B II.8 Uitvoering en verantwoording

De fytoplankton- en kiezelalgon monsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest. Ook de chlorofyl-a-gehalten zijn bepaald en aangeleverd door medewerkers van het waterschap. [REDACTED] verzorgden de inkleding van respectievelijk de fytoplankton- en de kiezelalgon monsters bij Bureau Waardenburg bv. De fytoplanktonanalyses zijn uitgevoerd door [REDACTED]. De kiezelalgon monsters zijn geprepareerd en geanalyseerd door [REDACTED]. De gegevensverwerking, beoordeling en rapportage zijn uitgevoerd door [REDACTED]

## **Bijlage III Opgeleverde bestanden**

### **BIII.1 Analyseresultaten**

Fytoplankton:	Analyseresultaten FPzoet 2018.xls	d.d. 11 maart 2019, 15:02
	Ecolims FP 2018.xls	d.d. 11 maart 2019, 15:58
Kiezelwieren	Analyseresultaten ED 2018.xls	d.d. 25 februari 2019, 9:47
	Ecolims ED 2018.xls	d.d. 25 februari 2019, 9:47

### **BIII.2 Beoordelingsresultaten**

EBEO	EBEO-beoordeling WNZ 2018.xlsx	d.d. 27 maart 2019, 13:10
	EBEO-beoordeling WNZ 2018.TXT	d.d. 27 maart 2019, 13:09
KRW	KRW-beoordeling QBWat-603 WNZ 2018.xlsx	d.d. 27 maart 2019, 13:46