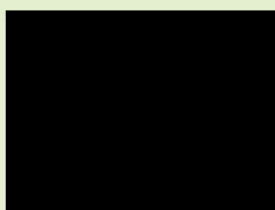


Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2021

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met een ecologische beoordeling



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2021

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met een ecologische beoordeling

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 22 048
Projectnummer: 21 0603
Datum uitgave: 9 maart 2022
Foto omslag: *Pediastrum simplex* var. *echinulatum*, een net zo algemeen groenwier, gevonden in het Leekstermeer; foto: [REDACTED] / Bureau Waardenburg bv
Project e der: [REDACTED]
Tweede ezer: [REDACTED]
Naam en adres opdrachtgever: Waterschap Noorderzijlvest
Stedumermaar 1, 9735 AC Groningen
Referentie opdrachtgever: Opdracht nummer 202102079
Akkoord voor uitgave: [REDACTED]
Paraaf: [REDACTED]

Graag citeren als: [REDACTED] 2022. Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2021. Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met een ecologische beoordeling. Rapportnr. 22 048, Bureau Waardenburg, Team Noord, Haren. 26 pp.

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

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor schade, of anderszins voortvloeiende uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg. 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. Nuts uit dit rapport mag worden vervoerd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitaal kopiëren 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 gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Cuijburg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl

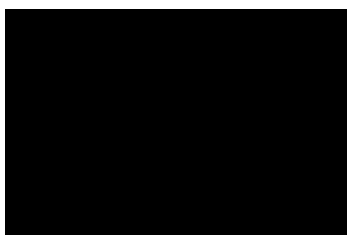
Voorwoord

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 2021. 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 duidelijk en 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 [REDACTED] en [REDACTED] en de kiezelwieranalyses door [REDACTED] en [REDACTED]. De rapportage is samengesteld door [REDACTED] en [REDACTED]. Projectleider vanuit Bureau Waardenburg was [REDACTED]. Het project is vanuit het waterschap begeleid door [REDACTED]. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Haren, 9 maart 2022



Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	<i>Achtergrond</i>	4
1.2	<i>Doel.....</i>	4
1.3	<i>Opzet.....</i>	4
1.4	<i>Leeswijzer.....</i>	4
2	Resultaten per meetpunt.....	5
1312	<i>Binnenbermsloot</i>	6
2229	<i>Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog</i>	8
2230	<i>Lauwersmeer, Oostmahorn.....</i>	9
2618	<i>Hoendiep</i>	10
4137	<i>Wolddiep</i>	11
5101	<i>Leekstermeer (noordzijde).....</i>	12
5527	<i>Paterswoldsemeer.....</i>	13
7305	<i>Garsthuistermaar</i>	14
3	Literatuur	16
3.1	<i>Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters.....</i>	17
3.2	<i>Bijlage II Materiaal en methoden</i>	19
3.2.1	<i>Meetpunten</i>	19
3.2.2	<i>Bemonstering en aanlevering monsters</i>	19
3.2.3	<i>Inklaring en opslag monsters</i>	20
3.2.4	<i>Voorbehandeling en analyse.....</i>	20
3.2.5	<i>Determinatie en naamgeving</i>	22
3.2.6	<i>Gegevensverzameling en -verwerking</i>	22
3.2.7	<i>Ecologische beoordeling</i>	23
3.2.8	<i>Uitvoering en verantwoording.....</i>	24
3.3	<i>Bijlage III Opgeleverde bestanden</i>	25
3.3.1	<i>Analyseresultaten</i>	25
3.3.2	<i>Beoordelingsresultaten.....</i>	25

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 monitoringsprogramma 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 2021 zijn voor dit programma onder andere monsters verzameld van fytoplankton en epifytische kiezelwieren (als onderdeel van het fyto bentos). 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, Brakkarakter 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 determinatie-literatuur, 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 FEWS (WAM)-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 deze rapportage alleen is gebaseerd op de maatstaven fytoplankton, chlorofyl-a en/of kiezelwieren, niet op vegetatie, macrofauna en abiotiek. Dit betekent dat het oordeel over de karakteristieken gebaseerd is op 20 tot 50% van de gevraagde maatstaven.

Er is bemonsterd in de maanden april tot en met augustus en in de maand oktober. Dit is voldoende representatief. Het monster van 25 juni van het Paterswoldsemeer was niet gefixeerd en is daarom niet meegenomen bij de analyse en de beoordeling. Verder 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).

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 Aquokit. Dit programma herkent echter niet alle onderscheide bloeien, zodat de bepaling van de EKR voor soortensamenstelling niet betrouwbaar is. Niet herkend zijn bijvoorbeeld bloeien van kleine groenwieren met afmetingen kleiner dan 5 µm in meerdere monsters van diverse locaties en een bloei van het kiezelwier *Cyclotella meneghiniana* in de Garsthuistermaar. In de factsheets zijn alleen de bloeien en de EKR-waarden die Aquokit weergeeft vermeld.

1312 Binnenbermsloot



Watertype Licht brak binnenwater KRW M30

Plaats Oostpolderdijk Eemshaven

Landschap Akkerbouw/industriegebied langs zeedijk

Coördinaten x 253 840 y 604 840

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2021

Diversiteit Aantal taxa geteld 28-57 Dominantie-percentages 45-95 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	okt
B Blauwalgen	--	-	2073	-	-	3625
G Groenalgen	230132	505268	122153	77842	14593	23696
K Kiezelwieren	28408	60273	5321	7634	15072	503723
O Overige algen	16137	27294	3089	3325	3971	1679
T Totaal	274676	592836	132636	88802	33635	532723

Dominanten per monster (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	okt
G Chlorophyta 1-2 µm cel	62500	18750	75000	60937	9326	14844
G <i>Stichococcus</i>	62500					
G Chlorophyta 2-5 µm cel	28125	40625	28125			
G <i>Mychonastes</i> [4]	18653	293750				
G <i>Diplochloris lunata</i> / <i>Raphidocelis sigmoidea</i>	26562	62500		6477		
K <i>Skeletonema potamos</i>		22798				
K <i>Thalassiosira pseudonana</i>						437500

Biïzondere soorten

geen

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0 57 Bloei EKR 0 33 type 5/15/21/42
Eindoordeel Matig (0 45)

STOWA-beoordeling fytoplankton(1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Zouhuishouding Slecht / Slecht
Trofie Matig / Matig
Kenmerkendheid Goed / Matig

Gyrosigma macrum



Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op zeer voedselrijk en licht brak water. Brakwaterindicatoren zijn de kiezelalgen *Ceratoneis closterium*, *Chaetoceros* en *Nitzschia reversa*, de groenalg *Pyramimonas* en de pantseralg *Heterocapsa* cf. *rotundata*. Het gehele zomerhalfjaar zijn kleine groenalgjes talrijk tot dominant aanwezig, wat wijst op een lage graasdruk van zoöplankton. Er zijn dit meetjaar bloeien gevonden van kleine groenwieren en van de kiezelalgen *Chaetoceros* (mei), *Skeletonema* (mei) en *Thalassiosira pseudonana* (oktober).

Gyrosigma macrum is een planktisch levend kiezelwier van brakke en elektrolytrijke wateren.

1312 Binnenbermsloot

Kiezelwieren

Bemonsteringsdatum

23 april 2021

Diversiteit Aantal taxa gezien 43
Aantal taxa geteld 31

Dominantie-percentage 31.0
Shannon-Wiener index 2.4

Typering **vDam-getal**

Trofie	Eutroof	5.0
Saprobie	β-Mesosaproob	2.4
Zuurgraad	Zwak alkalisch	4.2
Saliniteit	Zoet- brak (<0.9 ‰ S)	2.8
Zuurstof	Redelijk hoog (> 75%)	2.5
Stikstof	Autotroof hogere tolerantie	2.2
Permanentie	Nooit tot zelden droog	1.8

Dominante soorten %

<i>Gomphonema olivaceum</i>	31.0
<i>Diatoma monoliformis</i>	26.0

Bijzondere soorten %

<i>Navicula streckeræe</i>	1.0
----------------------------	-----

KRW-beoordeling kiezelwieren

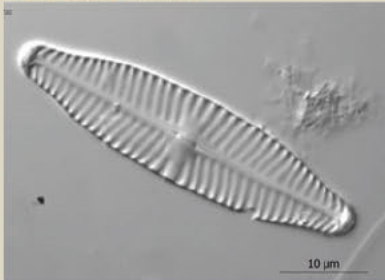
Nvt

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Zouthuishouding Goed

Kenmerkendheid Matig

Navicula streckeræe



Interpretatie

De locatie is vrij soortenrijk en kent een redelijke diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet tot licht brak en eutroof water met een licht tot matige belasting aan afbreekbare organische stof en een redelijk hoge behoefte aan zuurstof.

Navicula streckeræe is een soort van brakke binnenwateren en estuaria. Hij is op deze locatie aangetroffen in een relatieve abundantie van 1%.

2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog



Watertype Zeer licht brak binnenwater KRW M30
Landschap Meer aan binnenzijde zeesluis

Plaats H M Gerbrandywei Lauwersoog
Coördinaten x 208 450 y 603 000

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2021

Diversiteit	Aantal taxa geteld	57-82	Dominantie-percentage					41-74 (% cel/ml)
Dichtheid per groep (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt	
B	Blauwalgen	16	166	2010	10062	20005	1237	
G	Groenalgen	14540	12942	3295	6172	8591	6704	
K	Kiezelwieren	7894	3455	4180	3842	12821	1777	
O	Overige algen	1636	833	640	1903	1177	2815	
T	Totaal	24087	17396	10124	21979	42594	12534	

Dominanten per monster (cel/ml)		Apr	mei	jun	jul	aug	okt
K	Coscinodiscophyceae 5-10 µm	4637		1117			
G	Chlorophyta 1-2 µm cel	2000	7333	1285	2833	5333	3167
K	<i>Skeletonema subsalsum</i>			2306	1919	5514	
B	<i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm				3855		
B	<i>Aphanothece</i> subgenus <i>Anathece</i>					8715	

Bijzondere soort(en)

Cyanogranis libera, *Schroederia nitzschioides*

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 1 0 Bloei EKR 0 4 type 21
 Eindoordeel Goed (EKR 0 7)

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Zouthuishouding Slecht / Slecht
 Trofie Goed / Goed
 Kenmerkendheid Goed / Goed

Pyramimonas



Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk turbulent zoet water met een zwakke brakke invloed. Brakwaterindicatoren zijn de groenalg *Pyramimonas* en de kiezelalgen *Chaetoceros* en *Nitzschia reversa*. In augustus komt het kiezelwiergeslacht *Skeletonema* tot bloei.

Het groenwier *Pyramimonas* is een brakwaterindicator die in oktober talrijk is aangetroffen op deze locatie.

2230 Lauwersmeer, Oostmahorn



Watertype Zeer licht brak binnenwater KRW M30 **Plaats** Nabij Oostmahorn Anjum
Landschap Natuur- en recreatiegebied **Coördinaten** x 206 738 y 599 065

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2021

Diversiteit	Aantal taxa geteld	47-	Dominantie-percentage				46-73 (% cel/ml)
Dichtheid per groep (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
B Blauwalgen		-	55	184	2326	11887	1033
G Groenalgen		15398	13635	3445	6590	7185	5626
K Kiezelwieren		2965	4597	2106	3028	978	212
O Overige algen		2031	1939	1766	1348	1071	849
T Totaal		20394	20226	7500	13291	21121	7719

Dominanten per monster (cel/ml)	Apr	mei	jun	jul	aug	okt
G Chlorophyta 1-2 µm cel	3833	8667	1667	2500	2667	3500
G Chlorophyta 2-5 µm cel	2833	2167				261
O <i>Plagioselmis nannoplantica</i>	1173	950	1313	615		746
K <i>Skeletonema potamos</i>		2514	726	698		
K <i>Skeletonema subsalsum</i>			976	1432		
G <i>Desmodesmus</i>				1536	782	429
B <i>Chroococcus microscopicus</i>					6760	
B <i>Aphanothece</i> subgenus <i>Anathece</i>						989

Bijzondere soort(en)

Gyrosigma sciotoense

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 1 0 Bloei EKR -
 Eindoordeel Zeer goed (EKR 1 0)
Chroococcus microscopicus

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Zouthuishouding Slecht / Slecht
 Trofie Goed / Goed
 Kenmerkendheid Goed / Matig

Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk turbulent zoet water met een zwakke brakke invloed. Brakwaterindicator is de groenalg *Pyramimonas*.

Chroococcus microscopicus is een tamelijk algemeen blauwwier in mestrofe tot eutrofe meren. Op deze locatie aangetroffen in augustus.





Watertype Kleikanaal KRW M7b
 Watertvoo Kleikanaal KRW M7b

Plaats Hoendiep Zuidzijde Oostwold
 Plaats Hoendiep Zuidzijde Oostwold

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2021

Diversiteit	Aantal taxa geteld	68-159		Dominantie-percentages	46-71 (% cel/ml)		
Dichtheid per groep (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
B	Blauwalgen	37415	32422	10297	345	118496	12912
G	Groenalgen	151400	72906	43647	2966	34299	58267
K	Kiezelwieren	36847	7901	1040	1080	6529	2221
O	Overige algen	24992	22527	6636	2047	8338	6648
T	Totaal	250655	135757	61620	6439	167662	80048

Dominanten per monster (cel/ml)		Apr	mei	jun	jul	aug	okt
G	Chlorophyta 1-2 µm	43750	25000	25000	415	7216	35937
B	Merismopedia minutissima	29016					4145
G	Chlorophyta 2-5 µm	23437	8808	11250	725		7254
B	Cyanogranis ferruginea		8290			33161	
O	Cryptomonas 15-30 µm				771		
B	Aphanocapsa < 2.5 µm					51295	7772

Bijzondere soort(en)

Crucigenia mucronata *Mallomonas alorgei/lychenensis*, *Pachycladella zatoriens*, *Scenedesmus raciborskii*

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0 49 Bloei EKR 0 40 type 15/20/43
 Eindoordeel Matig (EKR 0 47)

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

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

Crucigenia mucronata



Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op zeer voedselrijk vrij troebel zoet water. De hoge dichtheid van kleine groen- en blauwalgen is indicatief voor een lage graasdruk van zoöplankton. In april-mei treedt een bloei op van het goudwier *Synura*. Het hoge aantal *Synura* wijst op een water dat rijk is aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie. Dit meetjaar zijn daarnaast bloeien gevonden van kleine groenwieren en van *Cryptomonas*.

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

4137 Wolddiep



Watertype Veenkanaal KRW M10
Landschap Veenweidegebied

Plaats Woldwee (N388) Sebaldeburen
Coördinaten x 224 750 y 580 977

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2021

Diversiteit Aantal taxa oeteld 49-73 **Dominantie-percentaas** 41-85 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
B	Blauwalgen	-	-	-	1035	349	234
G	Groenalgen	19741	22985	3512	736	1430	798
K	Kiezelwieren	794	1967	49	98	159	17
O	Overige algen	5228	56300	548	649	469	220
T	Totaal	25763	81253	4110	2518	2407	1269

Dominanten per monster (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
G	Chlorophyta 1-2 µm	10625	7031	2500	52	363	285
G	Chlorophyta 2-5 µm	3750	2202	380	259	345	173
O	<i>Synura</i>		28906				
O	<i>Chromulina</i>		21875				
B	<i>Pseudanabaenaceae</i>				622		
G	<i>Mychonastes</i> [4] kolonie					397	112
B	<i>Planktothrix agardhii</i>						217

Bijzondere soort(en)

Pseudokephyrion klarnetii, *Pteromonas armata*

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0 79 Bloei EKR 0 40 type 20/43
Eindoordeel Matig (EKR 0 60)

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Trofie (Fypl) Goed / Slecht
Trofie (Chla) Goed / Goed

Pseudokephyrion klarnetii



Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk zoet water. De gemeenschap is soortenarm en wordt bijna het hele zomerhalfjaar gedomineerd door uiterst kleine groenalgen (Chlorophyta). Dit doet vermoeden dat er sprake is van een lage graasdruk. Alleen in mei domineren goudwieren en treden bloeien op van *Chromulina* en *Synura*. In hetzelfde monster is eveneens een bloei van *Cryptomonas* aangetroffen.

Pseudokephyrion klarnetii is zeldzaam voorkomend goudwier. Hier gevonden in het monster van april.

5101 Leekstermeer (noordzijde)



Watertype Harde ondiepe plas KRW M14

Plaats Matsloot

Landschap Aararisch natuur- en recreatiegebied

Coördinaten x 225 950 v 579 000

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2021

Diversiteit	Aantal taxa geteld	66-164	Dominantie-percentage				52-87 (% cel/ml)
Dichtheid per groep (cel/ml)							
		apr	mei	jun	jul	aug	okt
B	Blauwalgen	44214	120268	33128	299270	1350878	165098
G	Groenalgen	161755	78174	59437	93854	169763	86030
K	Kiezelwieren	31249	21123	1608	5265	26450	3981
O	Overige algen	11702	10951	1011	3101	6684	6451
T	Totaal	248920	230516	95185	401490	1553776	261560

Dominanten per monster (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
G	Chlorophyta 2-5 µm cel	39062	14508				
B	Chroococcales 1-2 µm kolonie	29016	17098		30052	66321	42062
B	<i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm		41451		20725	305181	55440
G	Chlorophyta 1-2 µm cel	21875	11399	34375	19588		35937
B	<i>Merismopedia minutissima</i>			15199			
B	<i>Cyanocatena imperfecta</i>				141451	246632	24611
B	<i>Aphanothece</i> subgenus <i>Anathece</i>		12435		23316	316062	

Bijzondere soort(en)

Crucigenia lauterbornii, *Desmatractum indutum*, *Komarekia appendiculata*, *Pachycladella zatoriensis*, *Scenedesmus bacillaris*, *Scenedesmus raciborskii*

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0 28 Bloei-EKR 0 33 type 10/15/23/26

Eindoordeel Ontoereikend (EKR 0 31)

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Trofie (Fypl en Chla) Matig / Matig

Scenedesmus bacillaris



Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een zeer voedselrijk ondiep en troebel zoet meer n dit meer domineren het hele jaar door groenalgen en blauwalgen met een hoog aandeel van zeer kleine soorten waaronder *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Merismopedia*, *Cyanocatena* en *Cyanogranis*. Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooiën in dit meer n augustus komen *Scenedesmus*- en *Desmodesmus*-soorten kleincellige blauwalggeslachten en het potentieel toxische blauwwiergeslacht *Dolichospermum* tot bloei. Bloeien van kleine groenwieren zijn in de meest maanden aanwezig.

Scenedesmus bacillaris is een zeldzaam groenwier n het Leekstermeer is deze soort gevonden in augustus.

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

2021

Aantal taxa geteld	26-87	Dominantie-percentage	67-99 (% cel/ml)				
Dichtheid per groep (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
B Blauwalgen	538	69623	-	221985	314372	34401	
G Groenalgen	206639	24265	-	7180	33557	14763	
K Kiezelwieren	150	38	-	1874	5047	706	
O Overige algen	1674	463	-	1997	4229	1315	
T Totaal	209001	94389	-	233036	357205	51185	

Dominanten per monster (cel/ml)	apr	mei	jun	jul	aug	okt
G Chlorophyta 1-2 µm cel	150000	11562				10312
G Chlorophyta 2-5 µm cel	53125	8750				3125
B <i>Dolichospermum</i> [1]		49737				
B <i>Dolichospermum sigmoideum</i> [1]		17222				
B <i>Aphanizomenon klebahnii</i>				156186		
B <i>Microcystis</i>				53121		
B <i>Cyanocatena imperfecta</i>					61658	
B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm					60049	28508

Bijzondere soort(en)

Aphanizomenon yezoense, *Dicellula planctonica*, *Lemmermanniella pallida*, *Sidercystopsis punctifera*

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0 33 bloei-EKR 0 5 type 8/24/26
Eindoordeel Matig (EKR 0 42)

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Trofie (Fypl en Chla) Matig /Matig

Pediastrum subgranulatum



Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een voedselrijk maar niet hypertroof ondiep en vrij helder water. Gezien de relatief lage dichtheid van kleincellige algensoorten midden in de zomer is er van tijd tot tijd waarschijnlijk sprake van een redelijke graasdruk van zoöplankton. Meerdere potentieel toxische blauwalgen bereikten dit meetjaar een hoge dichtheid in de periode mei-augustus bereikten achtereenvolgens *Dolichospermum*, *Microcystis* en *Aphanizomenon klebahnii* bloeiwaarden.

Pediastrum subgranulatum is een wat minder algemene groenalg van mesotrofe tot eutrofe wateren.

7305 Garsthuistermaar



Watertype Kleikanaal KRW M3
Landschap Akkerbouwgebied bij dorpen

Plaats Tolwea Zeerijp
Coördinaten x 247 200 v 596 675

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2021

Diversiteit	Aantal taxa geteld	24-56	Dominantie-percentage					38-61 (% cel/ml)
Dichtheid per groep (cel/ml)			apr	mei	jun	jul	aug	okt
B	Blauwalgen		130	2202		570		69
G	Groenalgen		9195	6760	95	747	173	376
K	Kiezelwieren		10182	15164	270	644	241	74
O	Overige algen		7633	8767	89	3019	345	262
T	Totaal		27140	32893	454	4980	759	781

Dominanten per monster (cel/ml)		apr	mei	jun	jul	aug	okt
K	<i>Ceratoneis closterium</i>	4663					
K	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		8031				
K	<i>Coscinodiscophyceae</i> 5-10 µm		5440				
K	<i>Nitzschia</i> < 25 µm			112			
O	<i>Plagioselmis nannoplantica</i>		1684		1244		
O	<i>Cryptomonas</i> 15-30 µm				245	175	140
G	<i>Chloromonas</i>						233

Bijzondere soort(en)

Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

Chla EKR 0 57 Bloei EKR 0 70 type 43
Eindoordeel Goed (EKR 0 63)

STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Trofie (Fypl) Matig / Matig
Trofie (Chla) Matig / Matig

Cyclotella meneghiniana



Interpretatie

De soortensamenstelling wijst op een voedselrijk zoet water. Na mei is de hoeveelheid fytoplankton zeer laag en uitgesproken soortenarm met dominantie van flagellaten uit de groep van de Cryptofyten of Chlorofyten. In april is sprake van een bloei van het goudwier *Synura*. Opmerkelijk is de dominantie in april van de kiezelalga en brakwaterindicator *Ceratoneis closterium*.

Cyclotella meneghiniana is een algemene kiezelalga in eutrofe wateren, vooral in de kustgebieden.

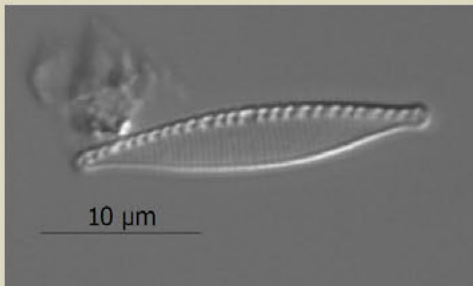
Kiezelwieren**Bemonsteringsdatum** 23 april 2021

Diversiteit	Aantal taxa gezien	48	Dominantie-percentage	22.0
	Aantal taxa geteld	31	Shannon-Wiener index	2.9

Typering		vDam-getal	Dominante soorten	%
Trofie	Eutroof	4.9	<i>Planothidium lanceolatum</i>	22.0
Saprobie	α -Mesosaprob	2.7	<i>Planothidium frequentissimum</i>	12.0
Zuurgraad	Zwak alkalisch	4.0		
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.9 ‰S)	2.2	Bijzondere soorten	
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.8	<i>Nitzschia perminuta</i>	1.0
Stikstof	N-autotroof hoge tolerantie	2.2		
Permanentie	n water en in vochtig milieus	2.6		

KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

STOWA-beoordeling kiezelwierenSaprobie Slecht
Brakkarakter Goed***Nitzschia fonticola*****Interpretatie**

De locatie is vrij soortenrijk en bezit een hoge diversiteit. De gemeenschap is indicatief voor zoet-brak eutroof water dat sterk belast is met afbreekbare organisch stof en een navenant matige zuurstofhuishouding heeft. Er zijn geen typische brakwatersoorten gevonden.

Nitzschia fonticola is een goede indicator voor saprobische vervuiling en kan in grote aantallen voorkomen. Komt minder vaak voor in brak en voedselarm water. Gevonden in een abundantie van 1%.

3 Literatuur

- Bijkerk R (red) (2014) Handboek Hydrobiologie: biologie en onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deel 1 aangepaste versie. Rapport 2014-02. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Bijkerk R & van Weze RM (2016) Bepaling van de soortensamenstelling, de dichtheid en het biomassa van fytoplankton volgens de Utermöhl-methode. Valdat rapport. Versie 01. Rapport 2016-052. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- Franken RJM, Gardeniers JJP & Peeters ETHM (2006) Handboek Nederlandse ecologische beoordelingsystemen (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) Te systeem voor Ecologische Unificatie van Natuurdata (TEUN). Valdat rapport. Versie 01. Rapport 2012-079. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- PON (2007) Werkdocument fytoplankton en epifytische diatomeeën in Nederland. Plankton Overleg Nederland, Leystad. 62 pp. + deel 2 soortenlijst.
- van Dam H, Mertens A & Smeets J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-133.
- van Weze RM & Bijkerk R (2019) Het bepalen van de soortensamenstelling, de abundantie en het biomassa van fytoplankton; omkeermicroscopie. Voorschrift BW-MET-001, versie 01, 18 januari 2019. Bureau Waardenburg bv, Cuemborg. 43 pp.

3.1 Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters

Groep	Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Analist	Monsterdatum
Fytop ankton	1312	B nnenberms oot	IB	23 04 2021
	1312	B nnenberms oot	IB	20 05 2021
	1312	B nnenberms oot	IB	25 06 2021
	1312	B nnenberms oot	IB	15 07 2021
	1312	B nnenberms oot	IB	27 08 2021
	1312	B nnenberms oot	IB	12 10 2021
	2229	Lauwersmeer, s u s Lauwersoog	FB	14 04 2021
	2229	Lauwersmeer, s u s Lauwersoog	FB	20 05 2021
	2229	Lauwersmeer, s u s Lauwersoog	FB	25 06 2021
	2229	Lauwersmeer, s u s Lauwersoog	FB	15 07 2021
	2229	Lauwersmeer, s u s Lauwersoog	FB	27 08 2021
	2229	Lauwersmeer, s u s Lauwersoog	FB	12 10 2021
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	FB	14 04 2021
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	FB	20 05 2021
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	FB	25 06 2021
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	FB	15 07 2021
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	FB	27 08 2021
	2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	FB	12 10 2021
	2618	Hoend ep	IB	23 04 2021
	2618	Hoend ep	IB	20 05 2021
	2618	Hoend ep	IB	25 06 2021
	2618	Hoend ep	IB	15 07 2021
	2618	Hoend ep	IB	27 08 2021
	2618	Hoend ep	IB	12 10 2021
	4137	Wo dd ep	IB	23 04 2021
	4137	Wo dd ep	IB	20 05 2021
	4137	Wo dd ep	IB	25 06 2021
	4137	Wo dd ep	IB	15 07 2021
	4137	Wo dd ep	IB	27 08 2021
	4137	Wo dd ep	IB	12 10 2021
5101	Leekstermeer noordz jde	IB	23 04 2021	
5101	Leekstermeer noordz jde	IB	20 05 2021	
5101	Leekstermeer noordz jde	IB	25 06 2021	
5101	Leekstermeer noordz jde	IB	15 07 2021	
5101	Leekstermeer noordz jde	IB	27 08 2021	
5101	Leekstermeer noordz jde	IB	12 10 2021	
5527	Paterswo dsemeer	IB	23 04 2021	
5527	Paterswo dsemeer	IB	20 05 2021	
5527	Paterswo dsemeer	IB	25 06 2021	
5527	Paterswo dsemeer	IB	15 07 2021	
5527	Paterswo dsemeer	IB	27 08 2021	
5527	Paterswo dsemeer	IB	12 10 2021	

Groep	Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Analist	Monsterdatum
Fytop ankton	7305	Garsthu stermaar	IB	23 04 2021
	7305	Garsthu stermaar	IB	20 05 2021
	7305	Garsthu stermaar	IB	25 06 2021
	7305	Garsthu stermaar	IB	15 07 2021
	7305	Garsthu stermaar	IB	27 08 2021
	7305	Garsthu stermaar	IB	12 10 2021
K eze a gen	1312	B nnenberms oot	AO	23 4 2021
	7305	Garsthu stermaar	AO	23 4 2021

3.2 Bijlage II Materiaal en methoden

3.2.1 Meetpunten

In 2021 zijn monsters genomen op acht meetpunten verspreid over het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest. Twee van de bemonsterde meetpunten behoren tot het type licht brakke binnenwateren (M30). De overige meetpunten zijn gesitueerd in zoete wateren met een ondergrond van klei, zand of veen. Tabel 3.1 geeft de karakteristieken van de meetpunten en laat ook de KRW-watertypen van de meetpunten zien.

Tabel 3.1 Gegevens van de in 2021 bemonsterde meetpunten met de bemonsterde groepen fytoplankton (FP) en kiezelwieren (ED) en het watertype voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)

Code	Meetpuntnaam	x	y	FP	ED	KRW-type	STOWA-type
1312	Binnenberms oot	253840	604840	+	+	M30	173
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	208354	603034	+		M30	171
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	206699	599370	+		M30	171
2618	Hoendep	224750	580977	+		M7b	132
4137	Wouddep	216910	583679	+		M10	133
5101	Leekstermeer noordzijde	225950	579001	+		M14	115
5527	Paterswoldsemeer	234431	575730	+		M27	113
7305	Garsthuizenstermaar	247200	596675	+	+	M3	132

3.2.2 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, 2 voor kiezelwieren) zijn deels op 26 augustus en deels op 26 oktober 2021 aangeleverd aan Bureau Waardenburg bv, locatie Noord te Haren. De monsters zijn door ons ingeklaard op 2 november (ED) en 30 november 2021 (FP). De fytoplanktonmonsters van Lauwersmeer, sluis Lauwersoog en Lauwersmeer, Oostmahorn van 21 april 2021 zijn verzameld door medewerkers van Bureau Waardenburg. Deze twee monsters zijn eveneens geanalyseerd en gerapporteerd voor het project Aanvullende KRW-monitoring rietproef Lauwersmeer.

Fytoplankton

Er zijn in totaal 48 fytoplanktonmonsters genomen op acht meetpunten. Alle meetpunten zijn maandelijks bemonsterd in de periode april-augustus en in oktober 2021. 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 twee meetpunten één keer bemonsterd en wel op 23 april 2021. Bij de bemonstering zijn ondergedoken stengels van water- en oeverplanten (natuurlijk materiaal) verzameld in afsluitbare centrifugebuizen.

3.2.3 Inklaring en opslag monsters

Alle door de opdrachtgever aangeleverde, geconserveerde fytoplanktonmonsters en diepgevroren kiezelalgonsters zijn 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). Bij de controle bleek het monster van 25 juni van het Paterswoldsemeer niet geconserveerd te zijn. Monsters uit de maanden april en mei waren voor een groot deel ontleurd mede doordat de monsterpotjes maar voor de helft gevuld waren. Er zijn geen onduidelijkheden in de 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.

3.2.4 Voorbehandeling en analyse

Fytoplankton

De fytoplanktonanalyse omvatte een bepaling van de soortensamenstelling en abundantie en is uitgevoerd aan bezinkingsplankton met behulp van een omkeermicroscop (Utermöhl-methode), volgens ons voorschrift BW-MET-001 (van Wezel & Bijkerk 2019), 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 0,05 tot 2,0 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 cm². Deelmonsters van minder dan 0,2 ml zijn voor pipettering verdund met water met lugol. 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 omkeermicroscop (Olympus IMT-2) met een LWCD-condensor, numerieke apertuur 0,55, 10× WHK-oculair, 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 3.2). Voor de telling zijn minimaal vijf beeldvelden onderzocht en maximaal één heel cuvet. Om te corrigeren voor een eventueel randeffect zijn beeldvelden geteld in sectoren van het cuvet.

Tabel 3.2 Telstrategie voor de integrale fytoplanktonanalyse

Omvang individu	Abundantie individu	Volume deelmonster	Vergroting
Groot	Laag	Groot	10×20
Groot	M dde mat g	M dde mat g	10×20 / 10×60
K e n	M dde mat g	M dde mat g	10×60
K e n	Hoog	K e n	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. Deze meetonzekerheid is bepaald op 20,9%, 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 verkiezelde epidermiscellen van de plantenstengels. Om de epifytische kiezelwieren van de plantenstengels te scheiden en eventueel aanwezig CaCO₃ 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 resuspenden. Een deel van het supernatant met de geresuspendeerde kiezelschaaltjes is overgebracht in een glazen buis en vervolgens drie keer gewassen met aquadest om eventuele Ca²⁺-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% H₂SO₄ toegevoegd ter verkoling van het organisch materiaal. Na resuspensie is het monster gedurende 60 minuten verwarmd tot 95 °C in een waterbad. Vervolgens is 2 ml 30% H₂O₂ 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 1000×. Er is gebruik gemaakt van een Reichert -Jung Polyvar microscoop, voorzien van Reichert-Jung Plan Apo100×/1,32 en Reichert-Jung Plan Apo 40×/1,0 objectieven. Voor de uitlichting van de objectieven is gebruik gemaakt van Differential Interference Contrast microscopy (kortweg DIC).

De Reichart-Jung microscoop is voorzien van een Imagingsource CMOS-camera type DMK41AU02. Voor fotografie en beeldbewerking wordt gebruik gemaakt van Micam 2.4 camera software, ontwikkeld door Marien van Westen.

Voorafgaand aan de telling is een, niet uitputtende, lijst gemaakt van in het preparaat aanwezige soorten. Vervolgens is de soortensamenstelling bepaald door 200 schaalpjes 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.

3.2.5 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. In de fytoplanktonmonsters van 20 mei van de Garsthuistermaar en 12 oktober van de Binnenbermsloot werd echter de bloei van een soort van de EKR-maatlat vermoed. Van deze monsters is een kiezelalgpriparaat gemaakt om de betreffende soorten beter te kunnen determineren en de bloei te bevestigen. Van bijzondere algen zijn foto's gemaakt, die zijn opgenomen in de fotodocumentatie van Bureau Waardenburg bv.

TWN-naamgeving

Voor deze rapportage is 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 te Haren.

3.2.6 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 is

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.

De gegevens zijn verwerkt tot een WAM-bestand. Het bestand (Fytoplankton_WAM 2021.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".

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 WAM-bestand. Het bestand (ED_WAM 2021.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".

3.2.7 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 3.0. 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 Noorderzijvest. 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 maatlatten uit 2018. De berekening is uitgevoerd met het programma Aquokit. In de factsheets zijn de scores voor beide deelmaatlatten, chlorofyl-a en bloei gegeven, waarbij ook de bepalende bloeitypen zijn

genoemd. De EKR fytoplankton (de eindscore) is het gemiddelde van de score van beide deelmaatlaten.

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 3.0. 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).

3.2.8 **Uitvoering en verantwoording**

De fytoplankton- en kiezelalgonsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest, met uitzondering van twee monsters van het Lauwersmeer, die op 21 april 2021 verzameld zijn door medewerkers van Bureau Waardenburg bv. De chlorofyl-a-gehalten zijn bepaald en aangeleverd door medewerkers van het waterschap. [REDACTED] verzorgde de inklaring van respectievelijk de fytoplankton- en de kiezelalgonsters bij Bureau Waardenburg bv. De fytoplanktonanalyses zijn uitgevoerd door [REDACTED]. De kiezelalgonsters zijn geprepareerd en geanalyseerd door [REDACTED]. De gegevensverwerking en beoordelingen zijn uitgevoerd door [REDACTED] en de rapportage is samengesteld door A. van den Oever en I. Bultstra.

3.3 Bijlage III Opgeleverde bestanden

3.3.1 Analyseresultaten

Fytoplankton

Soorten 21 0603 FPzoet beve gd.x sx	d.d. 24 februari 2022, 11:27
Fytop ankton_WAM 2021.x sx	d.d. 21 februari 2022, 17:14
Fytop ankton_WAM 2021_beve gd.x sx	d.d. 21 februari 2022, 17:15

Kiezelwieren

Soorten jst 21 0603 ED beve gd.x sx	d.d. 21 februari 2022, 14:00
ED_WAM 2021.x sx	d.d. 21 februari 2022, 13:52
ED_WAM 2021_beve gd.x sx	d.d. 21 februari 2022, 13:53

3.3.2 Beoordelingsresultaten

EBEO

EbeoSys FP en ED 2021.z p	d.d. 24 februari 2022, 16:17
---------------------------	------------------------------

AQUOKIT

Aquok tbestanden FP 2021.z p	d.d. 25 februari 2022, 11:48
------------------------------	------------------------------