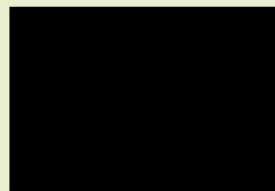


# Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2020

Soortensamenstelling van fytoplankton en  
kiezelwieren met een ecologische beoordeling

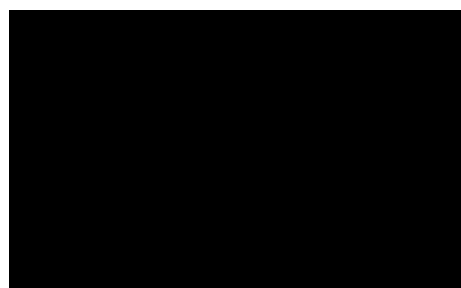


**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & Landschap



# **Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2020**

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met  
een ecologische beoordeling





## Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2020

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

Ing. I. Bultstra, A. van den Oever BSc, F. Brouwer MSc, H. Schepp MSc

#### Status uitgave: definitief

Rapportnummer 21-040  
Projectnummer 20-0601  
Datum uitgave 26 februari 2021  
Foto omslag *Cymbella tumida* een niet zo algemeen kiezelwier gevonden in het Damsterdiep foto [REDACTED] / Bureau Waardenburg bv  
Projectleider [REDACTED]  
Tweede lezer [REDACTED]

Naam en adres opdrachtgever Waterschap Noorderzijlvest  
Stedumermaar 1 9735 AC Groningen  
Referentie opdrachtgever Opdracht nummer 201901555  
Akkoord voor uitgave [REDACTED]

Paraaf [REDACTED]

Graag citeren als [REDACTED] 2021 Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2020 Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelwieren met een ecologische beoordeling Rapportnr 21-040 Bureau Waardenburg Team Noord Haren 464 pp

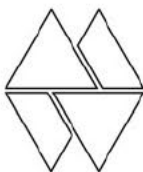
Trefwoorden Waterschap Noorderzijlvest monitoring fytoplankton kiezelwieren ecologische beoordeling

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 vervaardigd 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 CERT KED gecertificeerd overeenkomstig SO 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



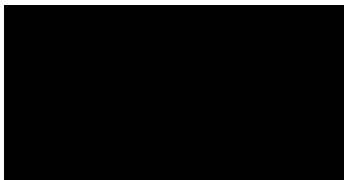
# Voorwoord

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, fytobenthos, macrofyten, macrofauna en vis.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van de monitoring van fytoplankton en fytobenthos (*i.c.* kiezelwieren) in het meetjaar 2020. 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 fytobenthos 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] [REDACTED] [REDACTED]. De rapportage is samengesteld door [REDACTED] [REDACTED] en [REDACTED]. Projectleider vanuit Bureau Waardenburg was [REDACTED] [REDACTED]. Het project is vanuit het waterschap begeleid door [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Haren, 25 februari 2021







# Inhoud

|  |    |
|--|----|
| Voorwoord .....  | 3  |
| 1 Inleiding .....  | 7  |
| 1.1 Achtergrond.....   | 7  |
| 1.2 Doel .....   | 7  |
| 1.3 Opzet .....  | 7  |
| 1.4 Leeswijzer .....   | 7  |
| 2 Resultaten per meetpunt.....                                   | 8  |
| 2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog .....                         | 11 |
| 2230 Lauwersmeer, Oostmahorn .....                               | 13 |
| 3237 Selwerderdiepje.....  | 15 |
| 3257 Winsumerdiep.....   | 17 |
| 3257 Winsumerdiep.....   | 18 |
| 3258 Pieterbuurstermaar.....                                     | 19 |
| 3258 Pieterbuurstermaar.....                                     | 20 |
| 4114 Dwarsdiep .....   | 21 |
| 4122 Reitdiep .....  | 23 |
| 5101 Leekstermeer (noordzijde).....                              | 25 |
| 5527 Paterswoldsemeer .....                                      | 27 |
| 7308 Damsterdiep .....   | 29 |
| 3 Literatuur .....   | 33 |
| Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters..... | 34 |
| Bijlage II Materiaal en methoden .....                           | 36 |
| B II.1 Meetpunten .....  | 36 |
| B II.2 Bemonstering en aanlevering monsters .....                | 36 |
| B II.3 Inklaring en opslag monsters .....                        | 37 |
| B II.4 Voorbehandeling en analyse .....                          | 37 |
| B II.5 Determinatie en naamgeving.....                           | 39 |
| B II.6 Gegevensverzameling en -verwerking.....                   | 39 |
| B II.7 Ecologische beoordeling .....                             | 40 |
| B II.8 Uitvoering en verantwoording .....                        | 41 |
| Bijlage III Opgeleverde bestanden.....                           | 42 |



# 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 2020 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, 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 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.

De bemonsteringstijdstippen zijn representatief. In het meetjaar 2020 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).

### *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 de kleine groenwieren met afmetingen kleiner dan 5 µm, die in alle wateren voorkomen en de bloei van de potentieel toxische blauwalg *Anabaena* in het Paterswoldsemeer. Daarom zijn de resultaten eveneens berekend met de proefversie van QBWat (QBWat 7beta). Dit programma geeft momenteel echter alleen de eindscore en niet de scores van de deelmaatlatten afzonderlijk en evenmin welke bloeien er optreden. De eindresultaten van beide programma's verschillen overigens weinig, zoals te zien is in Tabel 1. Beide programma's berekenen de EKR volgens de maatlatten 2018.

In de factsheets is de uitkomst volgens Aquokit weergegeven, met uitzondering van het Paterswoldsemeer, waar wel een bloei van *Anabaena* wordt meegenomen in de resultaten.

**Tabel 1** Vergelijking van de beoordelingsresultaten fytoplankton tussen Aquokit (maatlatten 2018) en QBWat 7beta (maatlatten 2018).

| Code | Meetpuntnaam                  | EKR     |       | Eindoordeel |              |
|------|-------------------------------|---------|-------|-------------|--------------|
|      |                               | Aquokit | QBWat | Aquokit     | QBWat        |
| 2229 | Lauwersmeer, s u s Lauwersoog | 0,70    | 0,70  | Goed        | Goed         |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn       | 0,70    | 0,70  | Goed        | Goed         |
| 3257 | W nsumerd ep                  | 0,51    | 0,52  | Mat g       | Mat g        |
| 3258 | P eterbuurstermaar            | 0,53    | 0,48  | Mat g       | Mat g        |
| 5101 | Leekstermeer noordz jde       | 0,42    | 0,39  | Mat g       | Ontoere kend |
| 5527 | Paterswo dsemeer              | 0,58    | 0,52  | Mat g       | Mat g        |
| 7308 | Damsterd ep                   | 0,51    | 0,48  | Mat g       | Mat g        |



## 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** 2020

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 45-69 **Dominantie-percentages** 49-85 (% cel/ml)

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

|                 | apr   | mei   | jun   | jul   | aug   | sep   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| B Blauwalgen    | 4711  | 805   | 29455 | 25711 | 64195 | 3252  |
| G Groenalgen    | 11794 | 12924 | 12201 | 21138 | 11350 | 5663  |
| K Kiezelwieren  | 29453 | 1138  | 12067 | 2072  | 16166 | 665   |
| O Overige algen | 2474  | 415   | 6610  | 2509  | 1737  | 1638  |
| T Totaal        | 48432 | 15282 | 60333 | 51430 | 93448 | 11218 |

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

|                                   | Apr   | mei   | jun  | jul   | aug   | sep  |
|-----------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| K <i>Skeletonema subsalsum</i>    | 19775 |       | 8994 |       | 13352 |      |
| G Chlorophyta 1-2 µm cel          | 4667  | 10000 | 4500 | 10000 | 2167  | 2500 |
| B <i>Merismopedia minutissima</i> |       |       |      | 6592  | 7709  |      |
| B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm     | 3743  |       |      | 3408  | 27318 | 1425 |
| G Chlorophyta 2-5 µm cel          | 2167  |       |      | 4667  |       | 1667 |

#### Bijzondere soort(en)

*Hariotina polychorda*, *Pteromonas pseudoangulosa*

#### KRW-beoordeling fytoplankton (AquoKit)

Chla EKR 1 0 Bloei EKR 0 40 type 21  
 Eindoordeel Goed (EKR 0 7)

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

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

#### Tetrachi



#### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk turbulent zoet water met een zwakke brakke invloed. Brakwaterindicatoren zijn de kiezelalg *Chaetoceros*, de groenalg *Pyramimonas* en oogflagellaten als *Eutreptia/Eutreptiella*. Er zijn dit meetjaar bloeien gevonden van de kiezelalg *Skeletonema* die zowel in april als in augustus hoge dichtheden bereikte.





## 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** 2020

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 43-69 Dominantie-percentage 34-73 (% cel/ml)

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

|                 | apr   | mei   | jun   | jul   | aug   | sep   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| B Blauwalgen    | 6145  | 2012  | 6240  | 6780  | 44565 | 6989  |
| G Groenalgen    | 25700 | 12678 | 7717  | 13086 | 10639 | 6964  |
| K Kiezelwieren  | 24476 | 1519  | 6225  | 882   | 11413 | 173   |
| O Overige algen | 2783  | 1215  | 2822  | 1087  | 1980  | 653   |
| T Totaal        | 59104 | 17425 | 23005 | 21835 | 68597 | 14779 |

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

|                                   | Apr   | mei  | jun  | jul  | aug   | sep  |
|-----------------------------------|-------|------|------|------|-------|------|
| G Chlorophyta 1-2 µm cel          | 12833 | 8167 | 3500 | 7167 | 3167  | 2500 |
| K <i>Skeletonema subsalsum</i>    | 11315 | 698  | 5056 |      | 8380  |      |
| B <i>Merismopedia minutissima</i> |       |      |      | 3101 | 5140  |      |
| B <i>Cyanocadena imperfecta</i>   |       |      |      | 1006 | 12402 |      |
| B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm     | 5028  | 1872 | 3296 | 2011 | 5810  | 4683 |

#### Bijzondere soort(en)

*Pediastrum orientale*, *Tetrachlorella ornata*

#### KRW-beoordeling fytoplankton (AquoKit)

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

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

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

#### *Pediastrum orientale*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk turbulent zoet water met een zwakke brakke invloed. In april is sprake van een bloei van de kiezelalge *Skeletonema subsalsum*. Deze soort is indicatief voor voedselrijk langzaam stromend water met een verhoogd zoutgehalte. Deze *Skeletonema* is tolerant voor uitspoeling en lichttekort en gevoelig voor gebrek aan nutriënten.



# 3237 Selwerderdiepje



**Watertype** Kleisloot (zeeklei) (KRW M1b)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Winsumerweg Groningen  
**Coördinaten** x 232 150 y 585 825

## Kiezelwieren

**Bemonsteringsdatum** 4 april 2020

| <b>Diversiteit</b> |                               | <b>Dominantie-percentages</b> |                           |      |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------|
| Aantal taxa gezien | 44                            | Dominantie-percentages        | 17                        |      |
| Aantal taxa geteld | 40                            | Shannon-Wiener index          | 3.2                       |      |
| <b>Typering</b>    |                               | <b>vDam-getal</b>             | <b>Dominante soorten</b>  |      |
| Trofie             | Eutroof                       | 5.0                           | <i>Nitzschia paleacea</i> | 17%  |
| Saprobie           | $\alpha$ -mesosaproob         | 2.9                           | <i>Navicula gregaria</i>  | 10%  |
| Zuurgraad          | Alkalifiel                    | 3.9                           | <b>Bijzondere soorten</b> | %    |
| Saliniteit         | Zoet-brak (< 0.9 ‰ S)         | 2.4                           | <i>Nitzschia communis</i> | < 1% |
| Zuurstof           | Middelmatig (> 50%)           | 3.0                           |                           |      |
| Stikstof           | Org N aanwezig                | 2.6                           |                           |      |
| Permanentie        | Peilfluctuaties redelijk hoog | 2.6                           |                           |      |

### KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

### STOWA-beoordeling kiezelwieren (EbeoSys)

Trofie matig Saprobie matig

Brakarakter matig

### *Nitzschia communis*



### Interpretatie

De locatie is soortenrijk met een hoge diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak eutroof water dat vrij sterk belast is met afbreekbare organische stof ( $\alpha$ -mesosaproob).

*Nitzschia communis* komt voor in ionenrijke tot brakke wateren en heeft een tolerantie voor redelijk hoge saprobiegehalten. De soort kan ook goed tegen tijdelijke droogval.



# 3257 Winsumerdiep



Watertype Kleikanaal (KRW M3)  
Landschap Agrarisch gebied met grasland

Plaats Trekweg naar Onderdendam Winsum  
Coördinaten x 232 100 y 594 800

## Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2020

Diversiteit Aantal taxa geteld 43-119 Dominantie-percentages 49-91 (% cel/ml)

| Dichtheid per groep (cel/ml) |               | apr   | mei   | jun    | jul    | aug   | sep   |
|------------------------------|---------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| B                            | Blauwalgen    | -     | -     | -      | 17418  | 6632  | -     |
| G                            | Groenalgen    | 49437 | 31675 | 56206  | 210424 | 37175 | 28296 |
| K                            | Kiezelwieren  | 3435  | 4675  | 55734  | 26275  | 6658  | 1501  |
| O                            | Overige algen | 13236 | 4701  | 3899   | 21052  | 3753  | 1467  |
| T                            | Totaal        | 66107 | 41052 | 115839 | 275169 | 54218 | 31264 |

| Dominanten per monster (cel/ml) |                                   | apr   | mei   | jun   | jul   | aug   | sept  |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| G                               | Chlorophyta 1-2 µm losse cel      | 37500 | 25000 | 39062 | 73437 | 29375 | 24375 |
| O                               | <i>Plagioselmis nannoplantica</i> | 6995  | 1554  |       |       |       |       |
| G                               | Chlorophyta 2-5 µm cel            | 1813  | 3886  | 5181  | 9375  | 4456  | 1589  |
| K                               | <i>Skeletonema subsalsum</i>      |       |       | 25907 |       |       |       |
| G                               | <i>Mychonastes</i> [4] kolonie    |       |       |       | 21503 |       |       |

### Bijzondere soort(en)

*Pteromonas aculeata* *Dysmophococcus feldmannii*

### KRW-beoordeling fytoplankton (Aquokit)

Chla EKR 0 62 bloei-EKR 0 4 type 21  
Eindoordeel Matig (EKR 0 51)

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

Trofie (Fypl) slecht / matig  
Trofie (Chla) goed / matig

### *Ceratoneis closterium*



### Interpretatie

De soortensamenstelling is indicatief voor voedselrijk water met een lage graasdruk van zoöplankton. Kleincellige algen (onder andere Chlorophyta 1-2 µm en Chlorophyta 2-5 µm) domineren en zijn indicatief voor deze lage graasdruk. De kiezelalga *Ceratoneis closterium* wijst op een licht brakke invloed. De kiezelalga *Skeletonema subsalsum* komt in juni tot bloei. Deze soort is indicatief voor voedselrijk, langzaam stromend water met een verhoogd zoutgehalte. Deze *Skeletonema* is tolerant voor uitspoeling en lichttekort en gevoelig voor gebrek aan nutriënten.

## 3257 Winsumerdiep

### Kiezelwieren

**Bemonsteringsdatum**

14 april 2020

|                    |                          |                    |     |                                 |          |
|--------------------|--------------------------|--------------------|-----|---------------------------------|----------|
| <b>Diversiteit</b> |                          | Aantal taxa gezien | 39  | Dominantie-percentages          | 25       |
|                    |                          | Aantal taxa geteld | 31  | Shannon-Wiener index            | 3.00     |
| <b>Typering</b>    |                          | <b>vDam-getal</b>  |     | <b>Dominante soorten</b>        | <b>%</b> |
| Trofie             | Eutroof                  |                    | 5.1 | <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> | 25       |
| Saprobie           | $\beta$ - mesosaproob    |                    | 2.5 | <i>Amphora pediculus</i>        | 13       |
| Zuurgraad          | Alkalifiel               |                    | 4.0 |                                 |          |
| Saliniteit         | Zoet-brak (< 0.9‰ S)     |                    | 2.4 | <b>Bijzondere soorten</b>       | <b>%</b> |
| Zuurstof           | Redelijk hoog (> 75%)    |                    | 2.6 | -                               |          |
| Stikstof           | Org N nu en dan aanwezig |                    | 2.2 |                                 |          |
| Permanentie        | Peilfluctuaties gering   |                    | 2.3 |                                 |          |

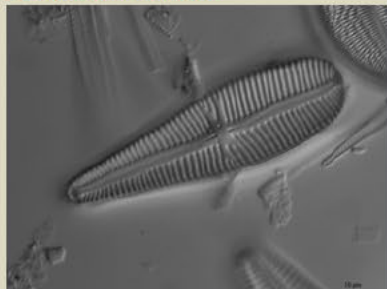
### KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

### STOWA-beoordeling kiezelwieren (EbeoSys)

Saprobie slecht Brakkarakter goed

### *Gomphonema italicum*

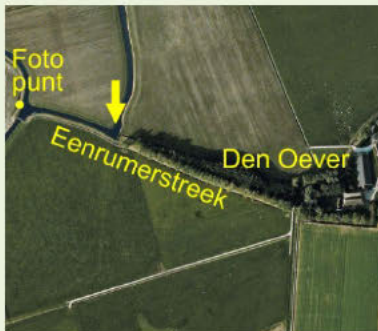


### Interpretatie

De locatie is redelijk soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door *Rhoicosphenia abbreviata*. De aangetroffen gemeenschap is indicatief voor zoet-brak eutroof water dat matig verontreinigd is met afbreekbare organisch stof ( $\beta$ - tot  $\alpha$ -mesosaproob).

*Gomphonema italicum* werd vroeger niet onderscheiden van de algemene soort *G. truncatum*. Het kiezelwier komt voor in meso- tot eutrofe zoete wateren.

## 3258 Pieterbuurstermaar



**Watertype** Kleikanaal (KRW M3)  
**Landschap** Agrarisch gebied met bouw-/grasland

**Plaats** Eenrumerstreek Eenrum  
**Coördinaten** x 224 828 y 599 433

### Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2020

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 34-63 **Dominantie-percentages** 46-94 (% 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    | 2332       | -          | 518        | -          | -          | 57         |
| G                                   | Groenalgen    | 51653      | 41625      | 48762      | 65535      | 33837      | 2349       |
| K                                   | Kiezelwieren  | 3819       | 9032       | 507        | 290        | 522        | 3472       |
| O                                   | Overige algen | 19630      | 21633      | 3292       | 4007       | 9819       | 1701       |
| T                                   | Totaal        | 77434      | 72290      | 53078      | 69832      | 44178      | 7578       |

| <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 cel             | 22656      | 6250       | 36719      | 54687      | 30625      | 622        |
| G                                      | Chlorophyta 2-5 µm cel             | 8594       | 7812       | 9375       | 10156      | 2280       | 1554       |
| O                                      | <i>Placioselmis nannoblanctica</i> | 4264       | 7812       | 1382       | 656        | 3109       | 276        |
| G                                      | <i>Pyramimonas</i>                 |            | 17187      |            |            |            |            |
| O                                      | <i>Synura</i>                      |            |            | 656        | 1416       |            |            |
| O                                      | <i>Cryptomonas</i> 15-30 µm        |            |            |            |            | 2723       |            |

#### Bijzondere soort(en)

*Phacus triqueter*, *Euglena rostrifera*, *Diplostauron angulosum*

#### KRW-beoordeling fytoplankton (AquoKit)

Chla EKR 0 50 bloei-EKR 0 55 type 20/43  
 Eindoordeel Matig (EKR 0 53)

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

Trofie (Fypl) matig / goed  
 Trofie (Chla) matig / matig

#### *Ceratoneis gracilis*



#### Interpretatie

De taxonomische samenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk en troebel water waar een lage graasdruk van groter zoöplankton heerst. Kleincellige algen (onder andere Chlorophyta 1-2 µm maar ook *Cryptomonas*) zijn indicatief voor deze lage graasdruk en voor een matig lichtklimaat in de waterkolom. De kiezelalgen *Ceratoneis*, *Chaetoceros* en *Nitzschia reversa*, het groenwier *Pyramimonas* en de dinoflagellaat *Heterocapsa*, wijzen op een licht brakke invloed. De goudalg *Synura* is indicatief voor een rijkdom aan organische stof door afbraak van waterplanten. Dit geslacht komt in juli tot bloei.

## 3258 Pieterbuurstermaar

| Kiezelwieren  |                         |                   | Bemonsteringsdatum  | 14 april 2020 |
|---|-------------------------|-------------------|---|---------------|
| <b>Diversiteit</b>  | Aantal taxa gezien      | 41                | Dominantie-percentage   | 23            |
|   | Aantal taxa geteld      | 30                | Shannon-Wiener index  | 2.84          |
| <b>Typering</b>   |                         | <b>vDam-getal</b> | <b>Dominante soorten</b>  | <b>%</b>      |
| Trofie  | Eutroof                 | 5.0               | <i>Melosira varians</i>   | 23            |
| Saprobie  | $\alpha$ -mesosaproob   | 2.9               | <i>Diatoma moniliformis</i>   | 15            |
| Zuurgraad   | Alkalifiel              | 4.2               | <b>Bijzondere soorten</b>   | <b>%</b>      |
| Saliniteit  | Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S) | 2.6               | <i>Mayamea atomus</i>   | < 1           |
| Zuurstof  | Middelmatig (> 50%)     | 3.0               | <i>Nitzschia draveillensis</i>  | 5             |
| Stikstof  | Tolereert organisch N   | 2.5               | <i>Nitzschia sigmaidea</i>  | 1             |
| Permanentie   | Peilfluctuaties gering  | 2.3               |   |               |
| <b>KRW-beoordeling kiezelwieren</b>   |                         |                   | <b>STOWA-beoordeling kiezelwieren (EbeoSys)</b>   |               |
| Nvt   |                         |                   | Saprobie slecht Brakkarakter matig  |               |
| <b><i>Navicula lanceolata</i></b>   |                         |                   | <b>Interpretatie</b>  |               |
|  |                         |                   | <p>De locatie is redelijk soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door de bentische soort <i>Melosira varians</i> en de epifytische soort <i>Diatoma moniliformis</i>. De aangetroffen gemeenschap is indicatief voor brak-zoet eutroof water dat vrij sterk verontreinigd is met afbreekbare organisch stof (<math>\alpha</math>-mesosaproob).</p> <p><i>Navicula lanceolata</i> is een veel voorkomende soort die bekend is uit zoete stromende eutrofe niet-zure wateren. De soort kan al in de winter en het vroege voorjaar hoge dichtheden bereiken.</p> |               |



# 4114 Dwarsdiep



**Watertype** Langz str rivier/nevengeul (KRW R12)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Nuismerpad Lucaswolde  
**Coördinaten** x 216 312 y 576 975

## Kiezelwieren

### Bemonsteringsdatum

14 april 2020

**Diversiteit**  
 Aantal taxa gezien 50  
 Aantal taxa geteld 38

Dominantie-percentage 23  
 Shannon-Wiener index 2.98

**Typering**  
 Trofie Eutroof 4.7  
 Saprobie β-mesosaproob 2.4  
 Zuurgraad Circumneutraal/alkalifiel 3.5  
 Saliniteit Zoet-brak (< 0.09 ‰S) 2.1  
 Zuurstof Middelmatig (> 50%) 3.0  
 Stikstof Toleereert organisch N 2.3  
 Permanentie Peilfluctuaties redelijk hoog 2.6

### vDam-getal

**Dominante soort** %  
*Achnantidium jackii* 23

**Bijzondere soorten** %  
*Nitzschia perminuta* 15

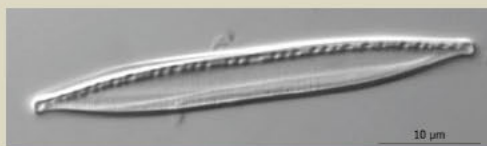
### KRW-beoordeling kiezelwieren (AquoKit)

EKR 0.72 (Goed)  
 PS-score 15.36

### STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

### *Nitzschia adamata*



### Interpretatie

De locatie is vrij soortenrijk. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, eutroof en licht verontreinigd water. Het voorkomen van een aantal oligosaprobe soorten, waaronder *Nitzschia perminuta*, kan duiden op het schoner worden van het water.

*Nitzschia adamata* komt redelijk vaak voor in zoet water met een middelmatige geleidbaarheid. Vroeger werd deze soort onder *Nitzschia tubicola* geschaard; dit is echter een halofiele soort die niet in dit type binnenlands water voorkomt.



# 4122 Reitdiep



**Watertype** Langz str rivier/nevengeul (KRW R7)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Roodehaansterweg Roodehaan  
**Coördinaten** x 224 353 y 593 969

## Kiezelwieren

**Bemonsteringsdatum** 4 april 2020

|                    |                    |    |                       |      |
|--------------------|--------------------|----|-----------------------|------|
| <b>Diversiteit</b> | Aantal taxa gezien | 51 | Dominantie-percentage | 16   |
|                    | Aantal taxa geteld | 36 | Shannon-Wiener index  | 2.91 |

|                 |                        |                   |                                |          |
|-----------------|------------------------|-------------------|--------------------------------|----------|
| <b>Typering</b> |                        | <b>vDam-getal</b> | <b>Dominante soorten</b>       | <b>%</b> |
| Trofie          | Eutroof                | 5.0               | <i>Gomphonema olivaceum</i>    | 16       |
| Saprobie        | α-mesosaproob          | 3.0               | <i>Navicula lanceolata</i>     | 15       |
| Zuurgraad       | Alkalifiel             | 4.2               | <b>Bijzondere soorten</b>      | <b>%</b> |
| Saliniteit      | Zoet-brak (< 0.9 ‰ S)  | 2.3               | <i>Nitzschia draveillensis</i> | < 1      |
| Zuurstof        | Middelmatig (> 50%)    | 3.1               |                                |          |
| Stikstof        | Org N vaak aanwezig    | 2.4               |                                |          |
| Permanentie     | Peilfluctuaties gering | 2.4               |                                |          |

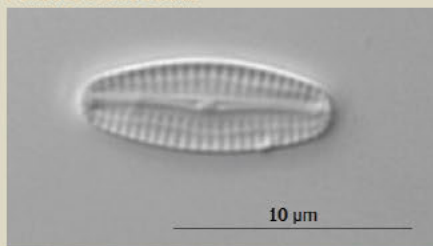
### KRW-beoordeling kiezelwieren (Aquokit)

EKR 0.62 (Goed)  
 PS-score 13.37

### STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

### *Fallacia monoculata*



### Interpretatie

De locatie is soortenrijk met een redelijk hoge diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak eutroof water dat vrij sterk belast is met afbreekbare organische stof (α-mesosaproob).

*Fallacia monoculata* is wijdverbreid in verschillende zoetwatersystemen al ligt de voorkeur bij wat meer alkaliene en eutrofe stromende wateren.



## 5101 Leekstermeer (noordzijde)



Watertype Grote laagveenplas KRW M14  
Landschap Agrarisch natuur- en recreatiegebied

Plaats Matsloot  
Coördinaten x 225 950 y 579 000

### Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2020

Diversiteit Aantal taxa geteld 48-144 Dominantie-percentage 38-91 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

|                 | apr    | mei     | jun   | jul    | aug    | sep    |
|-----------------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|
| B Blauwalgen    | 100102 | 1084175 | 24615 | 146868 | 815075 | 133020 |
| G Groenalgen    | 96790  | 86924   | 37578 | 88951  | 138316 | 39378  |
| K Kiezelwieren  | 55524  | 12464   | 523   | 7242   | 20752  | 2294   |
| O Overige algen | 8014   | 2903    | 3907  | 5250   | 8463   | 2115   |
| T Totaal        | 260430 | 1186466 | 66623 | 248310 | 982606 | 176808 |

Dominanten per monster (cel/ml)

|                                  | apr   | mei    | jun   | jul   | aug    | sep   |
|----------------------------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm    | 31088 | 241796 |       | 51813 | 290155 | 70812 |
| B Chroococcales 1-2 µm kolonie   | 30570 | 126425 |       | 11917 | 143299 |       |
| K <i>Skeletonema potamos</i>     | 25907 |        |       |       |        |       |
| B <i>Cyanocatena imperfecta</i>  | 11399 | 117098 |       | 16062 | 92784  | 8636  |
| B <i>Cyanogranis irregularis</i> |       | 179275 |       |       | 59067  |       |
| G Chlorophyta 1-2 µm cel         |       |        | 27344 | 32812 | 40625  | 24219 |
| B <i>Cyanogranis ferruginea</i>  |       |        |       | 33161 |        |       |
| B <i>Planktothrix agardhii</i>   |       |        |       |       |        | 35970 |

#### Bijzondere soort(en)

*Crucigenia lauterbornii*, *Closteriopsis longissimus*, *Tetraedriella tumidula*, *Phacus raciborskii*

#### KRW-beoordeling fytoplankton (Aquokit)

Chla EKR 0 33 Bloei-EKR 0 50 type 21/24/26  
Eindoordeel Matig (EKR 0 42)

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

Trofie (Fypl en Chla) Matig / Matig

#### *Phacus raciborskii*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een zeer voedselrijk ondiep en troebel zoet meer. In dit meer domineren vrijwel het hele jaar door groenalgen en blauwalgen met een hoog aandeel van zeer kleine soorten waaronder *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Cyanocatena* en *Cyanogranis*. Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooiën in dit meer. In april is sprake van een bloei van de kiezelalge *Skeletonema potamos*. In mei komen de potentieel toxische blauwalggeslachten *Aphanizomenon* en *Anabaena* (per september 2020 deels overgeplaatst naar *Dolichospermum*) tot bloei.



## 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** 2020

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 33-77 **Dominantie-percentage** 53-98 (% 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                        | 14425        | 111534        | 675567        | 617336        | 112184        | 57           |
| G Groenalgen                        | 20272        | 19854         | 20163         | 8769          | 27104         | 10203        |
| K Kiezelwieren                      | 747          | 34            | 2071          | 2638          | 1349          | 24           |
| O Overige algen                     | 3164         | 872           | 2941          | 3722          | 334           | 285          |
| <b>T Totaal</b>                     | <b>38608</b> | <b>132294</b> | <b>700742</b> | <b>632465</b> | <b>140971</b> | <b>10569</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> |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| B Cyanophyta                           | 10078      |            |            | 30469      | 20625      |            |
| G Chlorophyta 1-2 µm cel               | 5426       | 10937      | 14062      |            | 19687      | 8125       |
| B Chroococcales 1-2 µm kolonie         | 2953       | 25156      | 53125      | 77344      | 5078       |            |
| B <i>Aphanothece minutissima</i>       |            |            | 353368     |            |            |            |
| B <i>Cyanogranis irregularis</i>       |            |            |            | 162176     |            |            |
| B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm          |            |            |            | 44041      | 40933      |            |

#### Bijzondere soort(en)

*Dicellula planctonica*, *Siderocystopsis punctifera*, *Cyanonephron elegans*, *Gloeactinium europaeum*

#### KRW-beoordeling fytoplankton (QBW)

Chla EKR 0 58 bloei-EKR 0 46 type 26  
 Eindoordeel Matig (EKR 0 52)

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

Trofie (Fypl en Chla) Goed /Goed (**EbeoSys**)

#### *Anabaena circinalis*



#### Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een voedselrijk maar niet hypertroof ondiep en vrij helder water. Gezien de relatief lage dichtheid van kleincellige algensoorten is er van tijd tot tijd waarschijnlijk sprake van een redelijke graasdruk van zoöplankton. In mei trad een bloei op van de potentieel toxische blauwalg *Anabaena* (sinds september 2020 deels overgeplaatst naar het geslacht *Dolichospermum*).





# 7308 Damsterdiep



**Watertype** Kleikanaal (KRW M3)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Rijksweg Ten Post  
**Coördinaten** x 244 940 y 591 645

## Fytoplankton

**Bemonsteringsjaar** 2020

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 41-68 **Dominantie-percentage** 75-96 (% 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    | 53332      | 22500      | 51562      | 6250       | -          | 53332      |
| G                                   | Groenalgen    | 176709     | 155333     | 172246     | 100664     | 75079      | 176709     |
| K                                   | Kiezelwieren  | 3487       | 2996       | 4089       | 2617       | 2086       | 3487       |
| O                                   | Overige algen | 2482       | 2333       | 2365       | 6491       | 1280       | 2482       |
| T                                   | Totaal        | 236011     | 183162     | 230263     | 116021     | 78445      | 236011     |

| <b>Dominanten per monster (cel/ml)</b> |                        | <b>apr</b> | <b>mei</b> | <b>jun</b> | <b>jul</b> | <b>aug</b> | <b>okt</b> |
|--|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| G                                      | Chlorophyta 1-2 µm cel | 146875     | 120312     | 126562     | 73437      | 82812      | 59375      |
| B                                      | Cyanophyta             | 53125      | 22500      | 51562      | 11719      | 6250       |            |
| G                                      | Chlorophyta 2-5 µm cel | 20312      | 28125      | 34375      | 9375       | 7500       | 10937      |

**Bijzondere soort(en)**  
*Euglena rostrifera*, *Closterium strigosum*

**KRW-beoordeling fytoplankton (AquoKit)**  
 Chla EKR 0 51 bloei-EKR -

**Eindoordeel** Matig (EKR 0 51)

**STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar) (EbeoSys)**  
 Trofie (Fypl) slecht / slecht  
 Trofie (Chla) matig / matig

### *Eudorina elegans*



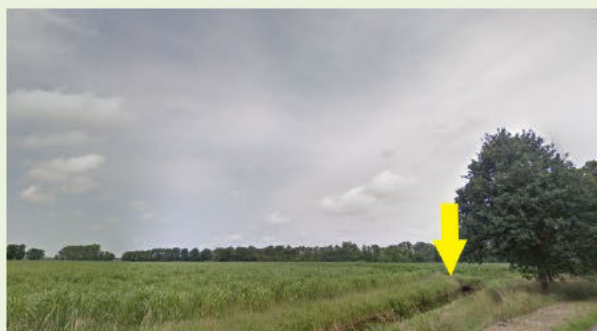
### Interpretatie

De soortensamenstelling en dichtheid van het fytoplankton wijzen op voedselrijk troebel water waar een lage graasdruk van groter zoöplankton heerst. Kleincellige algen (onder andere Chlorophyta 1-2 µm en 2-5 µm *Mychonastes* en *Spermatozopsis similis*) zijn indicatief voor deze lage graasdruk en voor een matig lichtklimaat in de waterkolom.

*Eudorina elegans* is een beweeglijke kolonie die voorkomt in stilstaande zoete wateren. Zij is tolerant voor hoge lichtintensiteiten en gevoelig voor nutriëntentekort.



# 8111 Akkertocht



**Watertype** Langz str loop op veen (KRW R12)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Verlengde Wilpsterweg Marum  
**Coördinaten** x 212 319 y 573 347

## Kiezelwieren

**Bemonsteringsdatum** 4 april 2020

|                    |                    |    |                      |      |
|--------------------|--------------------|----|----------------------|------|
| <b>Diversiteit</b> | Aantal taxa gezien | 48 | Dominantie-percentag | 20   |
|                    | Aantal taxa geteld | 40 | Shannon-Wiener index | 3.14 |

|                 |                          |                   |                            |          |
|-----------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------|
| <b>Typering</b> |                          | <b>vDam-getal</b> | <b>Dominante soorten</b>   | <b>%</b> |
| Trofie          | Eutroof                  | 4.7               | <i>Melosira varians</i>    | 20       |
| Saprobie        | α-mesosaproob            | 2.8               | <i>Ulnaria acus</i>        | 8        |
| Zuurgraad       | Alkalifiel               | 3.8               | <b>Bijzondere soorten</b>  | <b>%</b> |
| Saliniteit      | Zoet-brak (< 0.9 ‰ S)    | 2.1               | <i>Nitzschia perminuta</i> | < 1      |
| Zuurstof        | Middelmatig (> 50%)      | 2.8               |                            |          |
| Stikstof        | Org N vaak aanwezig      | 2.4               |                            |          |
| Permanentie     | Voornamelijk onder water | 2.1               |                            |          |

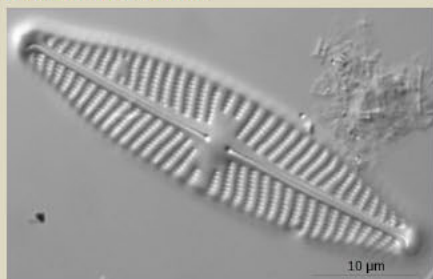
### KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt (in opdracht van OG)

### STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

### *Navicula slesvicensis*



### Interpretatie

De locatie is soortenrijk met een hoge diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak eutroof water dat vrij sterk belast is met afbreekbare organische stof (α-mesosaproob). Toch is ook de soort *Nitzschia perminuta* aangetroffen, die juist schoner en minder voedselrijk water prefereert.

*Navicula slesvicensis* is een algemeen voorkomende soort en komt regelmatig voor in elektrolytrijk tot brak eutroof water.



### 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 (2019) Het bepalen van de soortensamenstelling, de abundantie en het biovolume van fytoplankton; omkeermicroscopie. Voorschrift BW-MET-001, versie 01, 18 januari 2019. Bureau Waardenburg bv, Culemborg. 43 pp.

## Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters

| Groep         | Meetpuntcode | Meetpuntnaam                  | Analist   | Monsterdatum |
|---------------|--------------|-------------------------------|-----------|--------------|
| Fytop anktion | 2229         | Lauwersmeer, s u s Lauwersoog | FB        | 21 4 2020    |
|               |              |                               | FB        | 25 5 2020    |
|               |              |                               | FB        | 26 6 2020    |
|               |              |                               | FB        | 23 7 2020    |
|               |              |                               | FB        | 10 8 2020    |
|               |              |                               | FB        | 30 9 2020    |
|               | 2230         | Lauwersmeer, Oostmahorn       | FB        | 21 4 2020    |
|               |              |                               | FB        | 25 5 2020    |
|               |              |                               | FB        | 26 6 2020    |
|               |              |                               | FB        | 23 7 2020    |
|               |              |                               | FB        | 10 8 2020    |
|               |              |                               | FB        | 30 9 2020    |
|               | 3257         | W nsumerd ep                  | IB        | 23 4 2020    |
|               |              |                               | IB        | 25 5 2020    |
|               |              |                               | IB        | 26 6 2020    |
|               |              |                               | IB        | 23 7 2020    |
|               |              |                               | IB        | 10 8 2020    |
|               |              |                               | IB        | 30 9 2020    |
|               | 3258         | P eterbuurstermaar            | IB        | 23 4 2020    |
|               |              |                               | IB        | 25 5 2020    |
|               |              |                               | IB        | 26 6 2020    |
|               |              |                               | IB        | 23 7 2020    |
|               |              |                               | IB        | 10 8 2020    |
|               |              |                               | IB        | 30 9 2020    |
|               | 5101         | Leekstermeer noordz jde       | IB        | 23 4 2020    |
|               |              |                               | IB        | 25 5 2020    |
|               |              |                               | IB        | 26 6 2020    |
|               |              |                               | IB        | 23 7 2020    |
|               |              |                               | IB        | 10 8 2020    |
|               |              |                               | IB        | 30 9 2020    |
|               | 5527         | Paterswo dsemeer              | IB        | 23 4 2020    |
|               |              |                               | IB        | 25 5 2020    |
|               |              |                               | IB        | 26 6 2020    |
|               |              |                               | IB        | 23 7 2020    |
|               |              |                               | IB        | 10 8 2020    |
|               |              |                               | IB        | 30 9 2020    |
| 7308          | Damsterd ep  | IB                            | 23 4 2020 |              |
|               |              | IB                            | 25 5 2020 |              |
|               |              | IB                            | 26 6 2020 |              |
|               |              | IB                            | 23 7 2020 |              |
|               |              | IB                            | 10 8 2020 |              |
|               |              | IB                            | 30 9 2020 |              |

| Groep      | Meetpuntcode | Meetpuntnaam       | Analist | Monsterdatum |
|------------|--------------|--------------------|---------|--------------|
| Keze a gen | 3237         | Se werderd epje    | AO      | 14 4 2020    |
|            | 3257         | W nsumerd ep       | AO      | 14 4 2020    |
|            | 3258         | P eterbuurstermaar | AO      | 14 4 2020    |
|            | 4114         | Dwarsd ep          | AO      | 14 4 2020    |
|            | 4122         | Re td ep           | AO      | 14 4 2020    |
|            | 8111         | Akkertoct          | AO      | 14 4 2020    |

## Bijlage II Materiaal en methoden

### B II.1 Meetpunten

In 2020 zijn monsters genomen op elf 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 B II.1 geeft de karakteristieken van de meetpunten en laat ook de KRW watertypen van de meetpunten zien.

**Tabel B II.1** Gegevens van de in 2020 bemonsterde meetpunten, met de bemonsterde groepen fytoplankton (FP) en keze wateren (ED) en het watertype voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

| Code | Meetpuntnaam                  | x      | y      | FP | ED | KRW-type | STOWA-type |
|------|-------------------------------|--------|--------|----|----|----------|------------|
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 208354 | 603034 | +  |    | M30      | 171        |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn       | 206699 | 599370 | +  |    | M30      | 171        |
| 3237 | Severderdijepje               | 232150 | 585825 |    | +  | n.v.t.   | 122        |
| 3257 | Wansumerdijepje               | 232100 | 594799 | +  | +  | M3       | 132        |
| 3258 | Peterbuurstermaar             | 224828 | 599433 | +  | +  | M3       | 132        |
| 4114 | Dwarsdijepje                  | 216312 | 576975 |    | +  | R12      | 106        |
| 4122 | Reijndijepje                  | 244353 | 593969 |    | +  | R7       | 106        |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde       | 225950 | 579001 | +  |    | M14      | 113        |
| 5527 | Paterswoerdsemeer             | 234431 | 575730 | +  |    | M27      | 113        |
| 7308 | Damsterdijepje                | 244936 | 591645 | +  |    | M3       | 132        |
| 8111 | Akkertocht                    | 212319 | 573347 |    | +  | n.v.t.   | 104        |

### 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 (40 voor fytoplankton, 6 voor kiezelwieren) zijn verdeeld over de periode augustus-november 2020 aangeleverd aan Bureau Waardenburg bv, Team Noord te Haren. De monsters zijn door ons ingeklaard op de dag van ontvangst of binnen een week daarna. De fytoplanktonmonsters van Lauwersmeer, sluis Lauwersoog en Lauwersmeer, Oostmahorn van 21 april 2020 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 42 fytoplanktonmonsters genomen op zeven meetpunten. Alle meetpunten zijn maandelijks bemonsterd in de periode april-september 2020. 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 zes meetpunten één keer bemonsterd en wel op 14 april 2020. 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 kiezelalgon monsters 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 gegevensverwerkingsysteem 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 kiezelalgon monsters 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 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 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 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 B II.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 B II.2** Te strategie voor de integrale fytopanktonanalyse.

| 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 deelmonsternamen, 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 verkieselde epidermiscellen van de plantenstengels. Om de epifytische kiezelwieren van de plantenstengels te scheiden en eventueel aanwezig CaCO<sub>3</sub> 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 Ca<sup>2+</sup>-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% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 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. Tenslotte 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.

## **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 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  $\mu\text{m}$  (Chlorophyta < 2  $\mu\text{m}$ , Chroococcales < 2  $\mu\text{m}$ ) 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 2020.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 2020.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 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 deelmaatlatten.

### **Kiezelalgen**

Uit de soortensamenstelling en relatieve abundantie van kiezelalgen zijn scores berekend voor de karakteristieken Trofie, Saprobie, Brakarakter 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).

### **B II.8 Uitvoering en verantwoording**

De fytoplankton- en kiezelalgmonsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest, met uitzondering van twee monsters van het Lauwersmeer, die op 21 april 2020 verzameld zijn door medewerkers van Bureau Waardenburg bv. De chlorofyl-a-gehalten zijn bepaald en aangeleverd door medewerkers van het waterschap. [REDACTED] verzorgde de inkleding van respectievelijk de fytoplankton- en de kiezelalgmonsters bij Bureau Waardenburg bv. De fytoplanktonanalyses zijn uitgevoerd door [REDACTED]. De kiezelalgmonsters zijn geprepareerd en geanalyseerd door [REDACTED]. De gegevensverwerking en beoordelingen zijn uitgevoerd door [REDACTED]. De rapportage is samengesteld door [REDACTED] en [REDACTED].

## **Bijlage III Opgeleverde bestanden**

### **BIII.1 Analyseresultaten**

|               |  |                              |
|---------------|--|------------------------------|
| Fytoplankton: | Soorten – 20-0601 - FPzoet beveiligd.xlsx                      | d.d. 19 februari 2021, 15:45 |
|               | Fytoplankton_WAM 2020.xlsx                                     | d.d. 19 februari 2021, 16:37 |
|               | Fytoplankton_WAM 2020_beveiligd.xlsx                           | d.d. 19 februari 2021, 15:45 |
|               | FP analyseresultaten WAM_Lauwersmeer april 2020_2229 2230.xlsx | d.d. 22 februari 2021, 16:01 |
| Kiezelwieren  | Soortenlijst-20-0601 - ED beveiligd.xlsx                       | d.d. 19 februari 2021, 15:06 |
|               | ED_WAM 2020.xlsx   | d.d. 19 februari 2021, 16:39 |
|               | ED_WAM 2020_beveiligd.xlsx                                     | d.d. 19 februari 2021, 16:39 |

### **BIII.2 Beoordelingsresultaten**

|         |                              |                              |
|---------|------------------------------|------------------------------|
| EBEO    | EbeoSys FP en ED 2020.zip    | d.d. 19 februari 2021, 17:38 |
| AQUOKIT | Aquokitbestanden ED 2020.zip | d.d. 19 februari 2021, 17:37 |
|         | Aquokitbestanden FP 2020.zip | d.d. 1 maart 2021            |