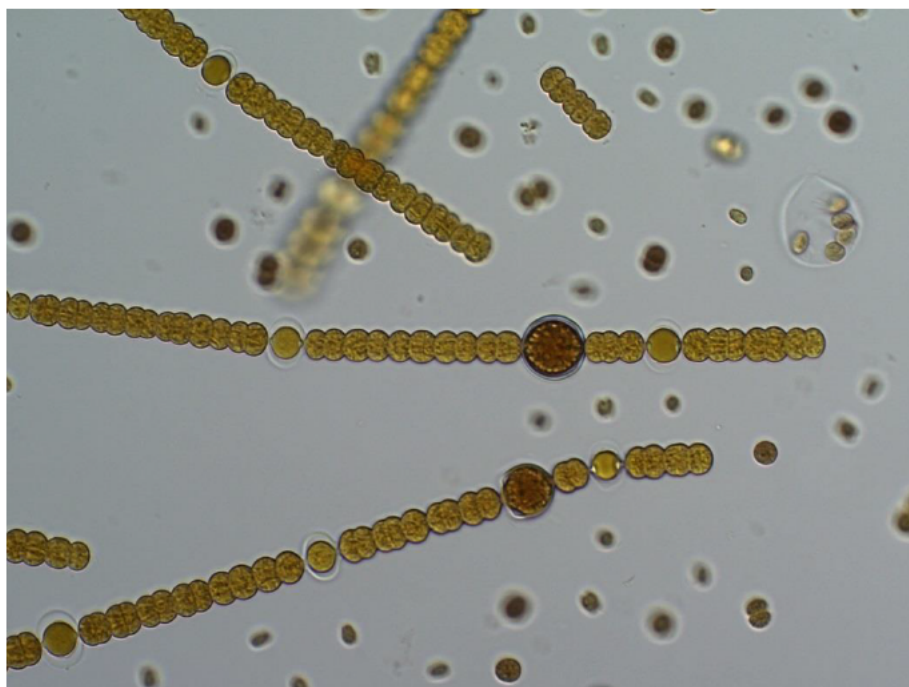


Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2015

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen
met een ecologische beoordeling



Rapport 2016-017



koeman en bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2015

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen
met een ecologische beoordeling

Rapport 2016-017



koeman en bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

| | |
|-------------|---------------------------|
| bezoekadres | oosterweg 127 Haren |
| postadres | postbus 111 9750 AC Haren |
| telefoon | 050 8200018 |
| telefax | 050 8200013 |
| email | info@koemanenbijkerk.nl |
| website | www.koemanenbijkerk.nl |

Colofon


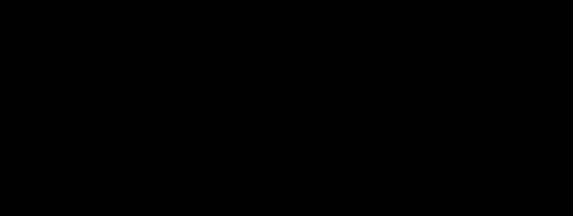
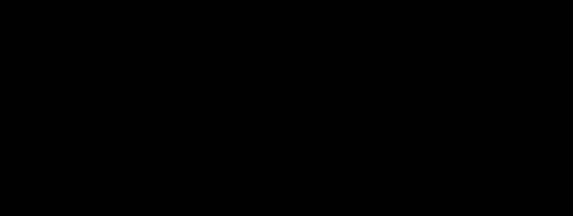

| | |
|-------------------------------|--|
| Opdrachtgever | Waterschap Noorderzijlvest Postbus 18, 9700 AA Groningen |
| Titel | Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2015 |
| Subtitel | Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen met een ecologische beoordeling |
| Auteurs |  |
| Datum | 30 maart 2016 |
| Pagina's (inclusief bijlagen) | 46 |
| Verplichtingennr | 20150554 |
| Projectnr | 2015-062 |
| Rapportnr | 2016-017 |
| Status | Definitief |
| Akkoord |  |
| Paraaf |  |

Foto omslag: De cyanobacterie *Anabaena* sp. De heterocyten en akineten die typerend zijn voor dit geslacht, zijn hier goed te zien. (Foto: Koeman en Bijkerk bv)

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

 (2015) Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2015: soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen met een ecologische beoordeling. KenB rapport 2016-017, Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Waterschap Noorderzijlvest.

© Koeman en Bijkerk bv / Waterschap Noorderzijlvest

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is z'n eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Koeman en Bijkerk bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Koeman en Bijkerk bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassingen van resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Koeman en Bijkerk bv; opdrachtgever vrijwaart Koeman en Bijkerk bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| COLOFON | 3 |
| 1 INLEIDING | 7 |
| 1.1 Achtergrond | 7 |
| 1.2 Doel | 7 |
| 1.3 Opzet | 7 |
| 1.4 Leeswijzer | 8 |
| 2 RESULTATEN PER MEETPUNT | 9 |
| 3 LITERATUUR | 35 |
| BIJLAGE I OVERZICHT VAN ONTVANGEN EN GEANALYSEERDE MONSTERS | 37 |
| BIJLAGE II MATERIAAL EN METHODEN | 39 |

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Waterschap Noorderzijlvest (WSNZ) voert jaarlijks een programma uit voor de monitoring van de kwaliteit van het oppervlaktewater in haar beheergebied. Dit monitoringprogramma omvat fysisch-chemisch en biologisch onderzoek. De resultaten gebruikt men voor een beoordeling van de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater, met behulp van de beoordelingssystemen ontwikkeld door de STOWA (EBeo-systemen) en geschikte alternatieve, biologische beoordelingssystemen. Voor het meetjaar 2015 zijn in het kader van dit programma onder andere monsters verzameld van fytoplankton en epifytische kiezelalgen (diatomeeën). De analyse van deze monsters en de ecologische beoordeling op basis van de analyseresultaten, zijn uitgevoerd door Koeman en Bijkerk bv.

1.2 Doel

De analyse van het fytoplankton is bedoeld voor een beoordeling van de ecologische kwaliteit van ondiepe meren en plassen, brakke binnenwateren, sloten en kanalen volgens de STOWA-beoordelingssystemen én voor een evaluatie van potentieel schadelijke algensoorten. De analyse van de kiezelalgen is onderdeel van een beoordeling met de STOWA-beoordelingssystemen voor beken, kanalen en sloten. Uit de analyseresultaten zijn scores berekend voor de maatstaven 'Trofie', 'Saprobie', 'Brakkarakter' en 'Zuurkarakter'. Voor een typering van deze en enkele andere waterkwaliteitsaspecten zijn daarnaast ook de indicaties bepaald volgens van Dam *et al.* (1994). Voor meetpunten die binnen een KRW-waterlichaam vallen, is tevens een beoordeling uitgevoerd met behulp van de KRW-maatlatten. Naast een beoordeling met de aangegeven systemen, is op verzoek van het waterschap een expertoordeel gegeven over de ecologische waterkwaliteit op basis van de algenflora.

1.3 Opzet

De monsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest. Medewerkers van Koeman en Bijkerk bv hebben de monsters geanalyseerd volgens gebruikelijke methoden, die ook in voorgaande meetjaren voor dit monitoringprogramma zijn gehanteerd (zie Bijlage II). Op basis van de analyseresultaten zijn vervolgens ecologische beoordelingen uitgevoerd en de resultaten van alle werkzaamheden zijn in dit rapport gepresenteerd.

De analyses van de fytoplanktonmonsters zijn uitgevoerd onder accreditatie. De analyses van de kiezelwiermonsters, alsmede de ecologische beoordeling en rapportage, zijn niet onder accreditatie verricht.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het onderzoek per meetpunt samengevat in de vorm van een factsheet. De geraadpleegde literatuur, met uitzondering van de standaard determinatieliteratuur, wordt vermeld in hoofdstuk 3. In de bijlagen wordt een overzicht van de ontvangen en geanalyseerde monsters gegeven alsook een uitgebreide beschrijving van werkwijze en de gebruikte apparatuur.

2 Resultaten per meetpunt

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

Voor de interpretatie van de STOWA-beoordelingen moet men bedenken dat het oordeel in de meeste gevallen alleen is gebaseerd op de maatstaf fytoplankton en/of kiezelwieren. Ook moet het aantal bemonsteringen per meetpunt in ogenschouw worden genomen. In een aantal gevallen zijn in 2015 fytoplanktonlocaties slechts éénmaal bemonsterd, met als gevolg dat de STOWA-beoordeling van deze wateren gebaseerd zijn op één monster.

Het resultaat van de beoordeling van de karakteristiek Troebelheid, een onderdeel van het STOWA-beoordelingssysteem voor brakke wateren, hebben we niet in de factsheets voor het Lauwersmeer vermeld.

In het beoordelingssysteem wordt deze karakteristiek 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. Een oordeel zou nog wel gegeven kunnen worden met alleen gegevens over het doorzicht, of met de gehalten van zwevende stof en chlorofyl-a.

1251 Dijksloot Negenboerenpolder



Watertype Brak binnenwater licht brak
Landschap Landbouwgebied in polder

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

Kiezelwieren

Bemonsteringsdatum 28 april 2015

Diversiteit Aantal taxa gezien 38
 Aantal taxa geteld 21

Dominantie-percentages 38.5
 Shannon-Wiener index 2.2

Typering *vDam-getal*

| | | |
|-------------|------------------------------|-----|
| Trofie | Eutroof | 5.0 |
| Saprobie | α -Mesosaproob | 2.7 |
| Zuurgraad | Neutraal-alkalisch | 4.0 |
| Saliniteit | Brak (1.8- 9.0 ‰ S) | 3.7 |
| Zuurstof | Middelmatig (> 50%) | 3.0 |
| Stikstof | Autotroof, hogere tolerantie | 1.9 |
| Permanentie | Regelmatig droogvallend | 2.6 |

Dominante soorten %
Fallacia spec 71-1 38.5

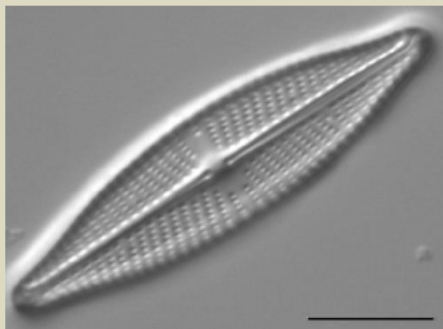
KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Kenmerkendheid: slecht

Navicula streckeræ (maatstreep = 10 μ m)



Interpretatie

De locatie is gemiddeld soortenrijk. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor brak en eutroof, met afbreekbare organische stoffen verontreinigd (α -Mesosaproob) water.

Navicula streckeræ is een soort van zwak brakke watergangen en gemalen. *N. streckeræ* is op deze locatie alleen buiten de telling aangetroffen.

1256 Dijkslot Emmapolder



Watertype Brak binnenwater licht brak
Landschap Landbouwgebied naast zeedijk/haven

Plaats Meeuwenstaartweg, Eemshaven
Coördinaten x 248,600 y 608,400

Kiezelwieren

Bemonsteringsdatum 28 april 2015

Diversiteit Aantal taxa gezien 42
 Aantal taxa geteld 24

Dominantie-percentag e 15.5
 Shannon-Wiener index 2.7

Typering **vDam-getal**

| | | |
|-------------|------------------------------|-----|
| Trofie | Eutroof | 4.7 |
| Saprobie | α-Mesosaproob | 2.7 |
| Zuurgraad | Alkalisch | 4.2 |
| Saliniteit | Brak-zoet(0.9-1.8 ‰ S) | 3.0 |
| Zuurstof | Middelmatig (> 50%) | 2.9 |
| Stikstof | Autotroof, hogere tolerantie | 2.4 |
| Permanentie | Regelmatig droogvallend | 2.6 |

Dominante soorten %

| | |
|----------------------------|------|
| <i>Fallacia pygmaea</i> | 15.5 |
| <i>Fragilaria famelica</i> | 13.0 |

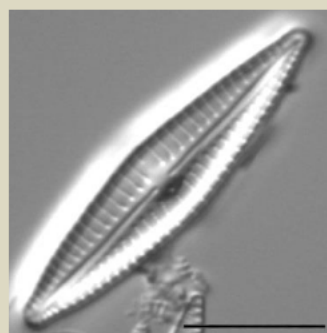
KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Zouthuishouding: goed | Kenmerkendheid: matig

Gomphonema angustatum (maatstreep = 10 µm)



Interpretatie

De locatie kent een gemiddelde soortenrijkdom. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor brak-zoet en eutroof, met afbreekbare organisch stoffen verontreinigd (α-Mesosaproob) water.

Gomphonema angustatum komt in kleinere aantallen wijdverbreid voor, van humusrijke wateren tot meer kalkrijke gebieden.

1312 Binnenbermsloot



| | | | |
|------------------|--|--------------------|---------------------------|
| Watertype | Brak binnenwater licht brak (KRW: M30) | Plaats | Oostpolderdijk, Eemshaven |
| Landschap | Landbouwgebied naast zeedijk/haven | Coördinaten | x 253,840 y 604,840 |

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 17-66 **Dominantie-percentages** 19-75 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-----------------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|
| B Blauwalgen | | 800 | | | 204 | |
| G Groenalgen | 502017 | 176088 | 172328 | 17537 | 97880 | |
| K Kiezelwieren | 11843 | 106789 | 12144 | 8507 | 2629 | |
| O Overige algen | 19024 | 26557 | 2379 | 12 | 4609 | |
| T Totaal | 626113 | 309434 | 186851 | 26260 | 105118 | |

Dominanten per monster (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|---------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| G Chlorophyta 1-2 µm cel | | | 115625 | 140625 | 11240 | 70000 |
| K Coscinodiscophyceae 2-5 µm | | | 95312 | | | |
| G <i>Mychonastes minusculus</i> | | 120619 | | | | |
| G <i>Mychonastes jurisii</i> | | 114433 | | | | |

Bijzondere soort(en)

Geen

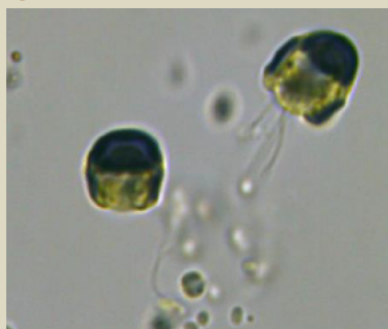
KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.400 (matig) (geen chlorofyl-data) |
bloei-EKR: 0.400; type 15: kleine Chlorococcales

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

Zouthuish: slecht/slecht | Kenmerkendheid: goed/goed
Geen chlorofyl-data

Pyramimonas



Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton past bij voedselrijk en licht brak water. De groenalg *Pyramimonas*, de kiezelalgen *Nitzschia reversa* en *Chaetoceros* en de pantseralg *Heterocapsa* cf. *rotundata* zijn brakwaterindicatoren.

In de maanden mei en juni is sprake van een bloei van kleine groenalgjes. Hoge dichtheden van dergelijke kleine algen wijzen op een lage graasdruk van zoöplankton.

1312E Binnenbermsloot/ Oostpolderbermkanaal



Watertype Brak binnenwater licht brak (KRW: M30)

Landschap Landbouwgebied naast zeedijk/haven

Plaats Oostpolderdijk, Eemshaven

Coördinaten x 253,378 y 605,790

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2015

Diversiteit Aantal taxa geteld

50

Dominantie-percentag

20 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

apr

mei

jun

jul

aug

sep

B Blauwalgen

0

G Groenalgen

57605

K Kiezelwieren

16416

O Overige algen

10980

T Totaal

85001

Dominanten per monster (cel/ml)

apr

mei

jun

jul

aug

sep

G Chlorophyta 1-2 µm cel

17187

G *Mychonastes jurisii*

7752

K *Ceratoneis closterium/Nitzschia*

5426

G *Siderocelis*

4651

G *Raphidocelis granulata*

3488

Bijzondere soort(en)

Er zijn geen echt bijzondere soorten gevonden. De groenalg *Siderocystopsis punctifera* wordt echter niet zo vaak aangetroffen. Waarschijnlijk komt deze soort in lage dichtheden wel wijd verspreid voor.

KRW-beoordeling fytoplankton

Nvt

STOWA-beoordeling fytoplankton

Zouthishouding: slecht | Kenmerkendheid: matig

Geen chlorofyl-data

Siderocystopsis punctifera



Interpretatie

De soortensamenstelling van het fytoplankton past bij voedselrijk en licht brak water. De kiezelalg *Chaetoceros* en de pantseralg *Heterocapsa cf. rotundata* zijn brakwaterindicatoren.

1312E Binnenbermsloot/ Oostpolderbermkanaal

| Kiezelwieren | | | Bemonsteringsdatum | 28 april 2015 |
|---|------------------------------|-------------------|--|---------------|
| Diversiteit | Aantal taxa gezien | 45 | Dominantie-percentages | 27.5 |
| | Aantal taxa geteld | 25 | Shannon-Wiener index | 2.3 |
| Typering | | vDam-getal | Dominante soorten | % |
| Trofie | Eutroof | 5.0 | <i>Diatoma tenuis</i> | 27.5 |
| Saprobie | α -Mesosaproob | 2.6 | <i>Gomphonema olivaceum</i> | 26.0 |
| Zuurgraad | Neutraal-alkalisch | 4.3 | Bijzondere soorten | % |
| Saliniteit | Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S) | 2.6 | Geen | |
| Zuurstof | Middelmatig (> 50%) | 2.7 | | |
| Stikstof | Autotroof, hogere tolerantie | 2.2 | | |
| Permanentie | zelden droogvallend | 1.6 | | |
| KRW-beoordeling kiezelwieren | | | STOWA-beoordeling kiezelwieren | |
| Nvt | | | Zouthishouding: matig Kenmerkendheid: slecht | |
| <i>Amphipleura pellucida</i> (maatstreep = 10 μm) | | | Interpretatie | |
|  | | | De locatie is soortenrijk. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor brak-zoet, eutroof en met afbreekbare organische stoffen verontreinigd (α -Mesosaproob) water. | |
| | | | <i>Amphipleura pellucida</i> is een soort die in elektrolytisch dan wel brak water voorkomt. Door zijn typische uiterlijk is deze niet moeilijk te herkennen. | |

2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog



Watertype Brakke wateren (type 4) (KRW: M30)
Landschap Meer aan binnenzjde zeesluis

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

Fytoplankton**Bemonsteringsjaar**

2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 36-66 **Dominantie-percentage** 14-81 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|
| B Blauwalgen | 9375 | 5730 | 92076 | 12620 | 31097 | 1585 |
| G Groenalgen | 35856 | 16615 | 19760 | 38856 | 20234 | 70422 |
| K Kiezelwieren | 139612 | 6399 | 5706 | 1907 | 2365 | 828 |
| O Overige algen | 2656 | 1599 | 9610 | 588 | 2572 | 2530 |
| T Totaal | 187499 | 30344 | 127152 | 53972 | 56269 | 75365 |

Dominanten per monster (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|---------------------------------|-------|------|-------|-------|--------|---------|
| K <i>Skeletonema potamos</i> | 49219 | | | | | |
| G <i>Mychonastes minusculus</i> | | 4231 | | | | |
| B Chroococcales 1-2 µm kolonie | | 3886 | 12451 | | | |
| G Chlorophyta 1-2 µm cel | | | | 35937 | 12371 | 61250 |
| B <i>Anabaena</i> | | | 40650 | | | |

Bijzondere soort(en)

Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.725 (goed) | bloei-EKR: 0.45; type 21/22//26
Skeletonema/Diatoma/Anabaena

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

Zouthuish.: slecht / slecht | Kenm.heid: goed / goed
 Trofie (Chl-a): goed / goed

Anabaenopsis**Interpretatie**

De taxonomische samenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk en brak water.

Brakwaterindicatoren zijn de blauwalg *Anabaenopsis*, de dinoflagellaat *Heterocapsa*, de groenalg *Pyramimonas*, de kiezelalgen *Chaetoceros* en *Nitzschia reversa* en de oogflagellaat *Eutreptiella*.

In juni komt het potentieel toxische blauwalggeslacht *Anabaena* tot bloei.

2230 Lauwersmeer, Oostmahorn



Watertype Brakke wateren (type 4) (KRW: M30)
Landschap Meer naast recreatiegebied

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

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 35-68 **Dominantie-percentage** 12-56 (% cel/ml)

| Dichtheid per groep (cel/ml) | | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|
| B | Blauwalgen | 4724 | 10172 | 58288 | 5912 | 14204 | 128 |
| G | Groenalgen | 56370 | 18156 | 22296 | 29910 | 27843 | 34266 |
| K | Kiezelwieren | 177758 | 7199 | 3626 | 2453 | 3801 | 376 |
| O | Overige algen | 679 | 2449 | 4953 | 1156 | 464 | 7456 |
| T | Totaal | 239532 | 37976 | 89163 | 39431 | 50490 | 42227 |

| Dominanten per monster (cel/ml) | | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|--|---|------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|
| K | <i>Skeletonema potamos</i> | 64062 | | | | | |
| B | <i>Aphanothece</i> subgenus <i>Anathece</i> | | 4444 | 25862 | | | |
| G | Chlorophyta 1-2 µm cel | | | | 17187 | 12887 | 23750 |

Bijzondere soort(en)

Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.7 (goed) | bloei-EKR: 0.40; type 21/22:
Skeletonema/Diatoma

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

Zouthuish.: slecht / slecht | Kenm.heid: goed / goed
 Trofie (Chl-a): goed / goed

Gyrosigma macrum



Interpretatie

De taxonomische samenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk en brak water. Brakwaterindicatoren zijn de blauwalg *Anabaenopsis*, de dinoflagellaat *Heterocapsa*, de groenalg *Pyramimonas*, de kiezelalgen *Gyrosigma macrum* en *Chaetoceros* en de oogflagellaat *Eutreptiella*.

5101 Leekstermeer (noordzijde)



Watertype Grote laagveenplas (KRW: M14)
Landschap Jachthaven / waterrecreatiegebied

Plaats Matsloot, Matsloot
Coördinaten x 225,950 y 579,000

Fytoplankton**Bemonsteringsjaar**

2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 53-92 **Dominantie-percentages** 15-38 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-----------------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|
| B Blauwalgen | 20207 | 235072 | 266608 | 46667 | 93651 | 13353 |
| G Groenalgen | 124467 | 66622 | 38901 | 47189 | 19836 | 11276 |
| K Kiezelwieren | 58424 | 13081 | 8106 | 1193 | 2690 | 1323 |
| O Overige algen | 18318 | 12421 | 9183 | 3195 | 1912 | 2140 |
| T Totaal | 221417 | 327196 | 322797 | 98244 | 118090 | 30448 |

Dominanten per monster (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| K <i>Skeletonema potamos</i> | 34021 | | | | | |
| B <i>Cyanogranis irregularis</i> | | 85567 | | | 25907 | |
| B <i>Anabaena</i> | | | 67539 | | | |
| B <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> s.l. | | | 59686 | | | |
| B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm | | | | 35937 | | 4742 |
| G Chlorophyta 1-2 µm cel | | | | | 41036 | 6625 |
| B <i>Cyanogranis ferruginea</i> | | | | | | |

Bijzondere soort(en)

Pseudokirchneriella roselata is een minder algemene groenalg van eutrofe wateren.

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.36 (ontoer.) | bloei-EKR: 0.35; type 10/24/26:

Desmodesmus/Aphanizomenon/Anabaena

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

Trofie (chlorofyl-a en fytoplankton): matig / matig

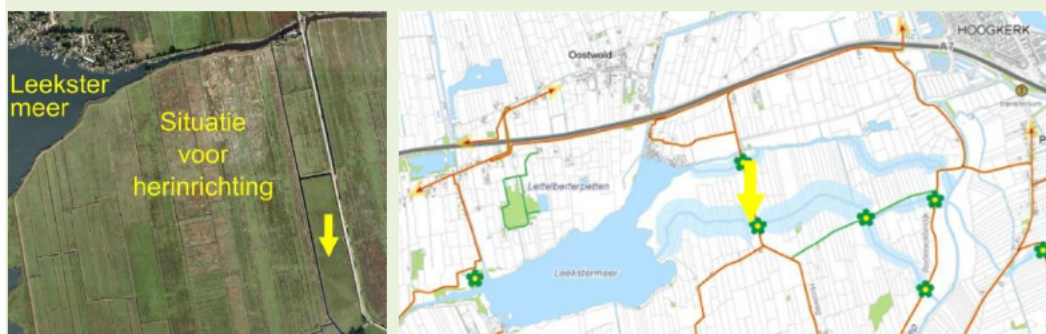
Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een zeer voedselrijk, ondiep water.

Het hele jaar door zijn kleine groenalgen en/of blauwalgen in hoge aantallen aanwezig (onder andere: *Cyanogranis*, *Cyanocatena imperfecta*, *Chroococcus microscopicus*). Dit wijst op een lage graasdruk van watervloeden in dit meer.

In juni komen de potentieel toxische blauwalggeslachten *Anabaena* en *Aphanizomenon* tot bloei.

5110 Slenk 1, Onlanden



Watertype Str. water laagl. benedenl. (KRW: R12)
Landschap Waterberging in veenweidegebied

Plaats Matsloot, Matsloot
Coördinaten x 227,012 y 578,241

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 69 **Dominantie-percentages** 24 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------|---------|
| B Blauwalgen | | | | | | |
| G Groenalgen | | | | | | |
| K Kiezelwieren | | | | | | |
| O Overige algen | | | | | | |
| T Totaal | | | | | | |

| | |
|-----------------|-------|
| G Groenalgen | 34366 |
| K Kiezelwieren | 4291 |
| O Overige algen | 10697 |
| T Totaal | 49354 |

Dominanten per monster (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|---|-------|-----|-----|-----|--------|---------|
| G Chlorophyta 1-2 μm cel | 11719 | | | | | |
| G Siderocelis | 6477 | | | | | |
| G Chlorophyta 2-5 μm cel | 3886 | | | | | |
| K Coscinodiscophyceae 2-5 μm | 2850 | | | | | |

| | |
|---|-------|
| G Chlorophyta 1-2 μm cel | 11719 |
| G Siderocelis | 6477 |
| G Chlorophyta 2-5 μm cel | 3886 |
| K Coscinodiscophyceae 2-5 μm | 2850 |

Bijzondere soort(en)

De groenalg *Dicellula planctonica* is een minder algemene soort van voedselrijke wateren.

KRW-beoordeling fytoplankton

Nvt

STOWA-beoordeling fytoplankton

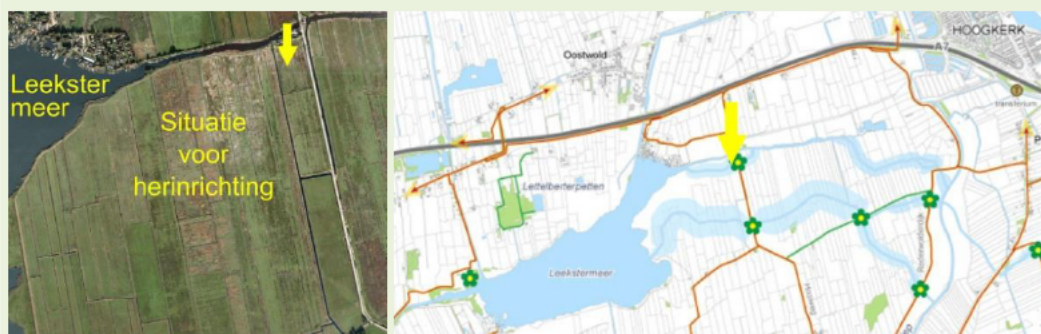
Nvt

Dicellula planctonica

Interpretatie

De soortensamenstelling is karakteristiek voor zeer voedselrijk, ondiep water. Groenalgen zijn dominant, met een hoog aandeel van zeer kleine soorten (onder andere: *Chlorophyta* 1-2 μm en 2-5 μm en *Mychonastes minusculus*). Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooiën in dit meer.

5112 Slenk 2, Onlanden



Watertype Str. water laagl. benedenl. (KRW: R12)
Landschap Waterberging in veenweidegebied

Plaats Matsloot, Matsloot
Coördinaten x 226,858 y 578,915

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 56 **Dominantie-percentages** 31 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

| | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------|---------|
| B Blauwalgen | | | | | | |
| G Groenalgen | | | | | | 29189 |
| K Kiezelwieren | | | | | | 3443 |
| O Overige algen | | | | | | 15681 |
| T Totaal | | | | | | 48313 |

Dominanten per monster (cel/ml)

Bijzondere soort(en)

Tetrabaena socialis is een groenalg die voorkomt in schonere wateren.

KRW-beoordeling fytoplankton

Nvt

STOWA-beoordeling fytoplankton

Nvt

Chrysococcus rufescens**Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor zeer voedselrijk, ondiep water.

Groenalgen zijn dominant, met een hoog aandeel van zeer kleine soorten (onder andere: *Chlorophyta* 1-2 µm en 2-5 µm, *Siderocelis* en *Mychonastes*). Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooiën in dit meer.

5503 Omgelegde Eelderdiep



| | | | |
|------------------|--|--------------------|---------------------|
| Watertype | Str. wat. laagl. middenloop (KRW: R12) | Plaats | Madijk, Eelderwolde |
| Landschap | Grens stadswijk - veenweidegebied | Coördinaten | x 231,750 y 577,380 |

Kiezelwieren

Bemonsteringsdatum 26 juni 2015

| | | | | |
|--------------------|--------------------|----|------------------------|------|
| Diversiteit | Aantal taxa gezien | 42 | Dominantie-percentages | 30.5 |
| | Aantal taxa geteld | 27 | Shannon-Wiener index | 2.3 |

| Typering | vDam-getal | Dominante soorten | % |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|----------|
| Trofie | Eutroof | <i>Achnanthydium minutissimum</i> | 30.5 |
| Saprobie | β-mesosaprob | <i>Cocconeis placentula</i> | 23.5 |
| Zuurgraad | Neutraal-alkalisch | Bijzondere soorten | % |
| Saliniteit | Zoet-brak (< 0.09 ‰S) | <i>Fragilaria gracilis</i> | 0.5 |
| Zuurstof | Redel jk hoog (> 75%) | | |
| Stikstof | Tolereert organisch N | | |
| Permanentie | Soms droogvallend | | |

KRW-beoordeling kiezelwieren

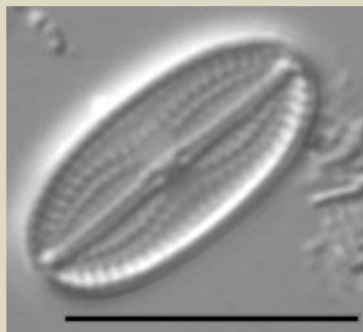
EKR: 0.80 (goed)

IPS-score: 16.92

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

Fallacia spec 71-1 (maatstreep = 10 μm)



Interpretatie

De locatie is gemiddeld soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door *Achnanthydium minutissimum*, een zeer algemene pioniersoort. De aangetroffen soorten kiezelwieren (inclusief *Fragilaria gracilis*) zijn indicatief voor zoet-brak, meso- tot eutroof water dat licht verontreinigd is met afbreekbare organische stoffen.

Fallacia spec 71-1 is ook waargenomen in dit monster; deze wordt vaker aangetroffen in lichtbrak tot brak water.

5527 Paterswoldsemeer



Watertype Grote laagveenplas (KRW: M27)
Landschap Recreatiegebied op meeroever

Plaats Meerweg, Haren
Coördinaten x 234,625 y 575,800

Fytoplankton**Bemonsteringsjaar** 2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 36-66 Dominantie-percentages 24-93 (% cel/ml)

| Dichtheid per groep (cel/ml) | <i>apr</i> | <i>mei</i> | <i>jun</i> | <i>jul</i> | <i>9 sept</i> | <i>30 sept</i> |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|
| B Blauwalgen | 259 | 1451 | 4462 | 82891 | 254731 | 5782 |
| G Groenalgen | 57750 | 177995 | 38401 | 35584 | 27176 | 20653 |
| K Kiezelwieren | 242 | 2950 | 2174 | 2469 | 8181 | 3553 |
| O Overige algen | 418 | 2886 | 1085 | 6228 | 8649 | 6165 |
| T Totaal | 58668 | 185282 | 46122 | 127172 | 298737 | 36153 |

| Dominanten per monster (cel/ml) | <i>apr</i> | <i>mei</i> | <i>juni</i> | <i>jul</i> | <i>9 sept</i> | <i>30 sept</i> |
|--|------------|------------|-------------|------------|---------------|----------------|
| G Chlorophyta 1-2 µm cel | 54687 | 48437 | 31875 | 2187 | | 15000 |
| G <i>Mychonastes minusculus</i> | | 84021 | | | | 2487 |
| B <i>Cyanocatena imperfecta</i> | | | | 30181 | | |
| B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm | | | | | 90155 | 2902 |
| B Chroococcales 1-2 µm | | | | | 67187 | |

Bijzondere soort(en)

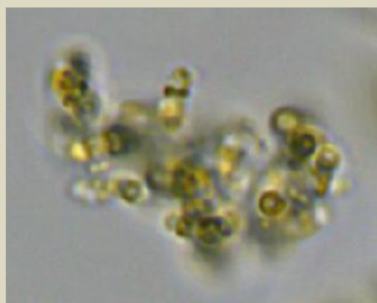
Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.512 (matig) | bloei-EKR: 0.4; type 20:
Cryptomonas

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

Trofie (chlorofyl-a en fytoplankton): goed/goed

Cyanocatena imperfecta**Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een zeer voedselrijk, ondiep water.

7305 Garsthuistermaar



Watertype Kleikanaal (KRW: M14)
Landschap Landbouwgebied naast dorp

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

Fytoplankton**Bemonsteringsjaar** 2015

Diversiteit Aantal taxa geteld 32-48 **Dominantie-percentages** 23-62 (% cel/ml)

| Dichtheid per groep (cel/ml) | | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|-------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|
| B | Blauwalgen | | 640 | | 500 | | 1649 |
| G | Groenalgen | 19472 | 194057 | 89046 | 13855 | 5956 | 13029 |
| K | Kiezelwieren | 4178 | 6278 | 259 | 2697 | 947 | 8251 |
| O | Overige algen | 22189 | 17907 | 13495 | 6705 | 1489 | 54373 |
| T | Totaal | 45840 | 218882 | 102800 | 23757 | 8393 | 77303 |

| Dominanten per monster (cel/ml) | | apr | mei | jun | jul | 9 sept | 30 sept |
|--|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|
| G | Chlorophyta 1-2 µm cel | 6250 | 34375 | 62500 | 9278 | 4124 | |
| O | <i>Synura</i> | 10309 | | 5699 | | | 48125 |
| G | <i>Hortobagytella verrucosa</i> | | 103125 | | | | |
| G | <i>Mychonastes losse cel</i> | | | 23437 | | | |
| O | <i>Cryptomonas</i> 15-30 µm | | | | 2705 | | |
| G | Chlorophyta 2-5 µm cel | | | | | 829 | |

Bijzondere soort(en)

Euglena rostrifera is een niet algemene oogflagellaat.

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.362 (ontoer.) | bloei-EKR: 0.46; type 15/20/43
kleine Chlorococcales/*Cryptomonas*/*Synura*

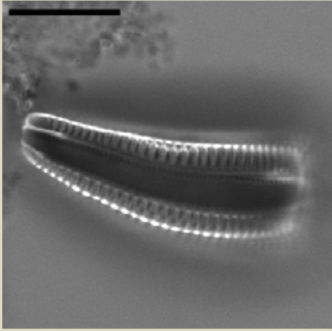
STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)

Trofie (chlorofyl-a): slecht/slecht
Trofie (fytoplankton): matig/goed

Synura**Interpretatie**

De aanwezigheid van de kiezelalg *Chaetoceros* en de groenalg *Pyramimonas* is indicatief voor licht brak water (zoet-brak). Hoge aantallen van de goudalg *Synura* wijzen op een water dat rijk is aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie. De aanwezigheid van diverse soorten oogflagellaten is indicatief voor organische belasting. Hoge aantallen kleine groenalgen wijzen op een lage graasdruk van watervlooien. De verdere soortensamenstelling past bij een voedselrijk milieu.

7305 Garsthuistermaar

| Kiezelwieren | | | Bemonsteringsdatum | 28 april 2015 |
|---|------------------------------|-------------------|---|---------------|
| Diversiteit | Aantal taxa gezien | 51 | Dominantie-percentage | 11.5 |
| | Aantal taxa geteld | 25 | Shannon-Wiener index | 3.3 |
| Typering | | vDam-getal | Dominante soorten | % |
| Trofie | Eutroof | 5.1 | <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> | 11.5 |
| Saprobie | α-Mesosaproob | 2.7 | <i>Gomphonema olivaceum</i> | 10.0 |
| Zuurgraad | Neutraal-alkalisch | 4.1 | Bijzondere soorten | % |
| Saliniteit | Zoet-brak (< 0.9 ‰S) | 2.4 | Geen | |
| Zuurstof | Middelmatig (> 50%) | 2.7 | | |
| Stikstof | N-autotroof, hoge tolerantie | 2.3 | | |
| Permanentie | zelden droogvallend | 2.1 | | |
| KRW-beoordeling kiezelwieren | | | STOWA-beoordeling kiezelwieren | |
| Nvt | | | Saprobie: slecht Brakarakter: matig | |
| <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (maatstreep = 10 µm) | | | Interpretatie | |
|  | | | De locatie is soortenrijk. De binnen de telling aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, eutroof water dat verontreinigd is met afbreekbare organische stoffen (α-Mesosaproob). | |
| | | | Er zijn geen zeldzame of bijzondere soorten op deze locatie aangetroffen. | |

3 Literatuur

- Bijkerk R (red) (2010) *Handboek Hydrobiologie: biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren*. Rapport 2010-28. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Bijkerk R, Schilt R & van Wezel RM (2012) *Bepaling van de soortensamenstelling, de dichtheid en het biovolume van fytoplankton volgens de Utermöhl-methode*. Validatierapport. Versie 01. Rapport 2012-060. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- 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.
- MET-001. *Het bepalen van de soortensamenstelling, de abundantie en het biovolume van fytoplankton in oppervlaktewater; omkeermicroscopie*. Voorschrift MET-001, versie 02, 9 november 2013. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- MET-001. *Het bepalen van de soortensamenstelling, de abundantie en het biovolume van fytoplankton in oppervlaktewater; omkeermicroscopie*. Voorschrift MET-001, versie 03, 15 maart 2013. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- MET-014. *Kwaliteitscontrole analysemethoden (lijnscontroles)*. Voorschrift MET-014, versie 03, 9 november 2012. Koeman en Bijkerk bv, Haren.
- PON. 2007. *Werkdocument fytoplankton en epifytische diatomeeën in Nederland*. Plankton Overleg Nederland, Lelystad. 62 pp. + deel 2 soortenlijst.
- 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.
- 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 der Molen DT, Pot R, Evers CHM & van Nieuwerburgh LLJ (red) (2012) *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021*. Rapport 2012-31. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Bijlage I Overzicht van ontvangen en geanalyseerde monsters

B I.1 Fytoplankton

| Meetpuntcode | Meetpuntnaam | Monsterdatum | Analist | Analysedatum |
|---------------|--------------------------------------|--------------|---------|--------------|
| 1312E | Binnenbermsloot/Oostpolderbermkanaal | 28-04-2015 | IB | 07-07-2015 |
| 1312 | Binnenbermsloot | 21-05-2015 | IB | 29-07-2015 |
| 1312 | Binnenbermsloot | 26-06-2015 | IB | 27-07-2015 |
| 1312 | Binnenbermsloot | 30-07-2015 | IB | 01-09-2015 |
| 1312 | Binnenbermsloot | 09-09-2015 | IB | 24-02-2016 |
| 1312 | Binnenbermsloot | 30-09-2015 | IB | 25-02-2016 |
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 28-04-2015 | IB | 09-06-2015 |
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 21-05-2015 | IB | 10-08-2015 |
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 26-06-2015 | IB | 10-08-2015 |
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 30-07-2015 | IB | 28-08-2015 |
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 09-09-2015 | IB | 25-02-2016 |
| 2229 | Lauwersmeer, sluis Lauwersoog | 30-09-2015 | IB | 26-02-2016 |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | 28-04-2015 | IB | 01-07-2015 |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | 21-05-2015 | IB | 07-08-2015 |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | 26-06-2015 | IB | 12-08-2015 |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | 30-07-2015 | IB | 24-08-2015 |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | 09-09-2015 | IB | 25-02-2016 |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | 30-09-2015 | IB | 26-02-2016 |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde | 28-04-2015 | IB | 29-07-2015 |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde | 21-05-2015 | IB | 13-07-2015 |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde | 26-06-2015 | IB | 03-08-2015 |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde | 30-07-2015 | IB | 24-08-2015 |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde | 09-09-2015 | IB | 07-03-2016 |
| 5101 | Leekstermeer noordzijde | 30-09-2015 | IB | 25-02-2016 |
| 5110 | Slenk 1 | 28-04-2015 | IB | 01-07-2015 |
| 5112 | Slenk 2 | 28-04-2015 | IB | 05-06-2015 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | 28-04-2015 | IB | 07-07-2015 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | 21-05-2015 | IB | 29-07-2015 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | 26-06-2015 | IB | 10-08-2015 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | 30-07-2015 | IB | 31-08-2015 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | 09-09-2015 | IB | 04-03-2016 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | 30-09-2015 | IB | 26-02-2016 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 28-04-2015 | IB | 05-06-2015 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 21-05-2015 | IB | 07-08-2015 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 26-06-2015 | IB | 03-08-2015 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 30-07-2015 | IB | 17-08-2015 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 09-09-2015 | IB | 07-03-2016 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 30-09-2015 | IB | 25-02-2016 |
| Totaal | 38 | | | |

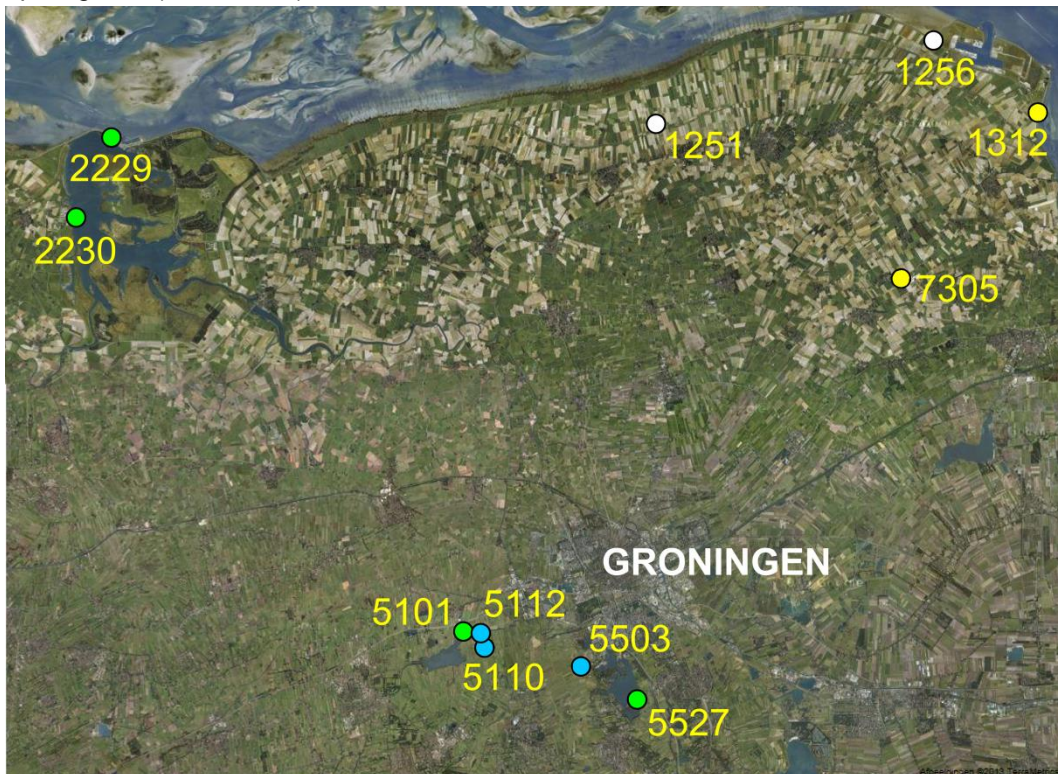
B I.2 Kiezelalgen

| Meetpuntcode | Meetpuntnaam | Monsterdatum | Analist | Analysedatum |
|---------------|---------------------------------------|--------------|---------|--------------|
| 1251 | D jksloot Negenboerenpolder | 28-04-2015 | AO | 23-02-2016 |
| 1256 | D jksloot Emmapolder | 28-04-2015 | AO | 23-02-2016 |
| 1312E | Binnenbermsloot/ Oostpolderbermkanaal | 28-04-2015 | AO | 22-02-2016 |
| 5503 | Omgelegde Eelderdiep | 26-06-2015 | AO | 25-02-2016 |
| 7305 | Garsthuistermaar | 28-04-2015 | AO | 22-02-2016 |
| Totaal | 5 | | | |

Bijlage II Materiaal en methoden

B II.1 Onderzoeksgebied

In 2015 zijn op twaalf meetpunten monsters genomen, verspreid over het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest. Volgens de indeling van het waterschap liggen vier meetpunten in wateren uit de categorie *Meren/plassen*, drie in wateren uit de categorie *Beken*, drie in de categorie *Kanalen* (1312 en 1312E liggen in de figuur onder hetzelfde meetpunt), en twee in de categorie *Sloten* (Figuur B II.1). De twee in het Lauwersmeer gelegen meetpunten (2229 en 2230) vertegenwoordigen de brakke wateren. Vijf meetpunten zijn gesitueerd ten noorden van Groningen en liggen in een kleigebied, waarbij punten 1312, 1312E en 1256 sterk beïnvloed zijn door het zoute water van de Waddenzee en de Eems-Dollard. De vijf punten die ten zuidwesten van Groningen zijn genomen, liggen op laagveen (Tabel B II.1).



Figuur B II.1 Situering van de in 2015 bemonsterde meetpunten en hun meetpuntcode. De kleur van de meetpunten geeft het watertype volgens de indeling van het waterschap Noorderzijlvest weer: meren/plassen (groen), beken (blauw), kanalen (geel) en sloten (wit). Monsterpunt 1312E ligt ongeveer één kilometer verwijderd van monsterpunt 1312 en valt op deze kaart onder dezelfde cirkel.

Tabel B II.1 Overzicht van de in 2015 bemonsterde meetpunten, met hun indeling volgens het waterschap (WSNZ), de STOWA beoordeling en de beoordeling volgens de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De weergegeven typologie en indeling zijn aangeleverd door het waterschap.

| Mpt code | Meetpunt naam | WNZ type | STOWA type | KRW Type | FP (n) | ED (n) |
|----------|--|---------------|--------------------------------------|----------|--------|--------|
| 1312 | Binnenbermsloot | Kanalen | Brak binnenwater licht brak | M30 | 5 | |
| 1312E | Binnenbermsloot/ Oostpolderbermkanaal | Kanalen | Brak binnenwater licht brak | M30 | 1 | 1 |
| 1251 | Dijksloot Negenboerenpolder | Sloten | Brak binnenwater licht brak | - | | 1 |
| 1256 | Dijksloot Emmapolder | Sloten | Brak binnenwater licht brak | - | | 1 |
| 2229 | Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog | Meren/plassen | Brakke wateren (type 4) | M30 | 6 | |
| 2230 | Lauwersmeer, Oostmahorn | Meren/plassen | Brakke wateren (type 4) | M30 | 6 | |
| 5101 | Leekstermeer (noordzijde) | Meren/plassen | Grote laagveenplassen | M14 | 6 | |
| 5110 | Slenk 1, Onlanden | Beken | Str. water laaglandserie benedenloop | R12 | 1 | |
| 5112 | Slenk 2, Onlanden | Beken | Str. water laaglandserie benedenloop | R12 | 1 | |
| 5503 | Omgelegde Eelderdiep | Beken | Str. water laaglandserie middenloop | R12 | | 1 |
| 5527 | Paterswoldsemeer | Meren/plassen | Grote laagveenplassen | M27 | 6 | |
| 7305 | Garsthuistermaar | Kanalen | Kleikanaal | M14 | 6 | 1 |

Tabel B II.1 laat ook zien dat fytoplankton en kiezelalgen alleen samen zijn bemonsterd op de meetpunten BINNENBERMSLOOT/OOSTPOLDERBERMKANAAL en GARSTHUISTERMAAR. Van de 38 fytoplanktonmonsters zijn er 36 genomen in stilstaand water (meren/plassen en kanalen), de resterende twee in benedenlopen. Deze meetpunten liggen beiden in vrij recent gegraven slenken in het natuur- en waterbergingsgebied "De Onlanden". In 2013 zijn deze beide slenken als M14 getypeerd, vanaf 2014 als R12. Eén van de kiezelalgmonsters is in stromend water genomen (middenloop), de overige vier in stilstaand water (kanalen en sloten).

B II.2 Bemonstering en aanlevering monsters

De bemonstering is uitgevoerd door medewerkers van Waterschap Noorderzijlvest, in overeenstemming met de betreffende werkvoorschriften van het waterschap. De monsters (48 fytoplankton; 5 kiezelalgen) zijn aangeleverd aan Koeman en Bijkerk bv tussen mei en eind 2015.

Fytoplankton

De bemonsteringsdata staan in Bijlage I. De fytoplanktonmonsters zijn opgeslagen in pvc potjes van 200 ml en geconserveerd met acetaatgebufferde lugol. Daarna zijn de monsters donker en koel (4-5 °C) bewaard tot aan verdere behandeling.

Kiezelalgen

Kiezelalgen zijn op vijf meetpunten één keer bemonsterd; vier in april, één in juni 2015. Bij de bemonstering zijn ondergedoken stengels van water- en oeverplanten (natuurlijk materiaal) verzameld. De plantendelen zijn in afsluitbare centrifugebuizen gestopt en donker en diepgevroren (-18 °C) bewaard tot de verdere bewerking.

B II.3 Geanalyseerde monsters

Alle door de opdrachtgever aangeleverde, geconserveerde fytoplanktonmonsters en diepgevroren kiezelalgon monsters zijn meteen na ontvangst gecontroleerd op de toestand van de conservering, de etikettering en de registratie. Vervolgens zijn de gegevens ingevoerd in ons monsterregistratie- en gegevensverwerkingsysteem TEUN (Koeman & Wanink 2012). Daarna zijn de monsters tot het moment van voorbehandeling voor analyse weer opgeslagen onder de hierboven beschreven condities. De identificatie en registratie van de monsters vond plaats bij het waterschap en bij Koeman en Bijkerk. De voor Koeman en Bijkerk noodzakelijke informatie bevond zich op het etiket en op begeleidingsdocumenten. De monsterdatum is steeds de (werkelijke) datum welke werd aangegeven op de begeleidingsdocumenten genomen en niet de geplande monsterdatum. De chlorofyldata is later aangeleverd door het waterschap.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens procedures die zijn vastgelegd in ons kwaliteitszorgsysteem volgens NEN-ISO-17025. Koeman en Bijkerk is geaccrediteerd onder nummer L573. Alleen voor de fytoplanktonmonsters zijn de voorbehandeling en de analyses uitgevoerd onder accreditatie.

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 NEN-EN 15204. 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 plaatsvindt. 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 0,1 tot 0,5 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. 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, 10x WHK-oculair, waarvan één is voorzien van een oculair micrometer en met de volgende objectieven: Olympus DPlanApo 20x/0,8 (olie-immersie) en Olympus SPlanApo 60x/1,4. 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). Afhankelijk van de soortenrijkdom van het monster is het totaal aantal waarnemingen uitgekomen op 196 - 333. Voor de telling zijn minimaal vijf beeldvelden onderzocht en maximaal een heel cuvet. Om te corrigeren voor een eventueel randeffect zijn beeldvelden geteld in sectoren van het cuvet.

Tabel B II.2 Telstrategie voor de integrale fytoplanktonanalyse.

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

Meetonzekerheid

De betrouwbaarheid van de dichtheidsbepaling is gekwantificeerd als de geëxpandeerde meetonzekerheid, afgeleid uit de fouten in de deelmonstername, het pipetteren, de bepaling van de cuvetfractie en uit de verdeling van deeltjes in het cuvet, met daarbij eventueel de fouten die voortvloeien uit het concentreren van monsters. Deze meetonzekerheid is begroot als 20,9% voor ongeconcentreerde monsters, bij 200 waarnemingen (Bijkerk *et al.* 2012).

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 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 werd 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 voorzichtig 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 Koeman en Bijkerk bv is een deel van het monster eruit gepipetteerd en gefixeerd met alcohol. De rest van het monster is verder verdund met aquadest totdat de concentratie van schaaltes in de suspensie optimaal is voor microscopische analyse. Ten slotte zijn de gereinigde schaaltes ingebed in Z-rax (brekingsindex 1,72), waarbij dekglasjes zijn gebruikt met een dikte van 0,15- 0,17 mm. Van elk monster zijn twee preparaten vervaardigd.

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

Voorafgaand aan de telling is een, niet uitputtende, lijst gemaakt van in het preparaat aanwezige soorten. Vervolgens is de soortensamenstelling bepaald door 200 schaaltes van kiezelwieren te determineren. Deze worden geteld in minimaal 10 random gekozen beeldvelden of in transecten verdeeld over het preparaat. Kiezelwieren uit de orde Centrales zijn meegeteld. De determinaties zijn uitgevoerd met de gebruikelijke standaardwerken. Schaaltes die niet met zekerheid tot op soort zijn te determineren, zijn gedetermineerd tot op geslachtsniveau. Van bijzondere exemplaren zijn foto's gemaakt. Deze foto's zijn opgenomen in de fotodocumentatie van Koeman en Bijkerk bv.

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 2010).

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 niet 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 Koeman en Bijkerk, te Haren.

B II.6 Gegevensverzameling en -verwerking

Fytoplankton

Bij de analyse zijn de volgende gegevens verzameld:

- monsterlocatie;
- monsterdatum;
- identificatie van de aangetroffen alg (naam, TWN-naam);
- aantal waarnemingen (losse cel, kolonie, draad, en dergelijke) per onderscheiden taxon;
- aantal getelde cellen per onderscheiden taxon;

- volume van het monster dat voor de telling onderzocht werd.

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

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

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

De verzamelde gegevens zijn verwerkt tot EcoLIMS-bestand. Het bestand (Ecolims FP 2015.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 (naam, TWN-naam);
- aantal schaaldelen per onderscheiden taxon in de telling.

Het aantal schaaldelen is per monster gesommeerd. Van de in de telling aangetroffen taxa is de procentuele abundantie berekend op basis van het aantal getelde schaaldelen.

De gegevens zijn verwerkt tot een EcoLIMS-bestand. Het bestand (Ecolims ED 2015.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 STOWA beoordelingssystemen (Franken *et al.* 2006). De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van EBeoSys versie 3.0. De bijbehorende soortenlijst waarmee de beoordeling uitgevoerd wordt, is gebaseerd op TWN. Daarnaast is ook 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 en chlorofylgehalte. Hierbij zijn de drie onderscheiden klassen in de beoordeling (1, 2 en 3) aangegeven met respectievelijk slecht, matig en goed.

Voor de meetpunten die behoren tot een KRW-waterlichaam van het M-type (Tabel B II.1) is tevens een KRW-beoordeling uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de

nieuwe maatlatten 2012 (van der Molen *et al.* 2012). De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma QBWat (versie 5.32). In de factsheets is de totale EKR-score voor *Fytoplankton* gegeven, met daarachter het waardeoordeel. Tevens is de EKR-score van de deelmaatlat *bloei* gegeven, met het bepalende bloeitype. De totale EKR-score is de gemiddelde score van de deelmaatlatten *chlorofyl-a* en *bloei*. De benodigde chlorofyldata zijn geleverd door het waterschap Noorderzijlvest. De bestanden met de KRW- en STOWA beoordelingen die deel uitmaken van deze rapportage, zijn in digitale vorm opgeleverd (QBWAT_O FP 2015.xlsx en EBEOResults FP 2015.xlsx).

Kiezelalgen

Uit de soortensamenstelling en relatieve abundantie van kiezelalgen zijn scores berekend voor de maatstaven trofie, saprobie, brak- en/of zuurkarakter, volgens de richtlijnen in de herziene STOWA-beoordelingssystemen voor sloten en kanalen (Franken *et al.* 2006). De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van EBeoSys 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 Hofmann (1994) en eigen data. 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). De berekeningen zijn uitgevoerd met het programma QBWat (versie 5.32). In de factsheets is de totale EKR-score voor *Overige waterflora* gegeven, met daarachter het waardeoordeel. De totaalscore is gelijk aan de score van de deelmaatlat *fyto-benthos*. Ook is de door het programma berekende IPS-score weergegeven. Het bestand met de KRW-beoordeling (QBWAT_O ED 2015.xlsx) dat onderdeel uitmaakt van deze rapportage, is in digitale vorm opgeleverd.

Resultaten STOWA-beoordeling

EBeoSys beoordeelt op basis van de STOWA richtlijnen en voor kiezelalgen betreft dat alleen de niet-stromende wateren (BINNENBERMSLOOT/OOSTPOLDERBERMKANAAL, DIJKSLOOT NEGENBOERENPOLDER, DIJKSLOOT EMMAPOLDER en GARSTHUISTERMAAR). De resultaten van de STOWA-beoordelingen zijn verwerkt tot een Excel-bestand. Het bestand (EBEOResults ED 2015.xlsx), dat onderdeel uitmaakt van deze rapportage, is in digitale vorm opgeleverd.

B II.8 Uitvoering en verantwoording

De fytoplankton- en kiezelalgmonsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest. Ook de chlorofyl-a-gehalten zijn bepaald en aangeleverd door medewerkers van het waterschap. [REDACTED]

verzorgden de inklaring van respectievelijk de fytoplankton- en de kiezelalgonsters bij Koeman en Bijkerk bv. De fytoplanktonanalyses zijn uitgevoerd door [REDACTED]. De kiezelalgonsters zijn geprepareerd en geanalyseerd door [REDACTED]. De gegevensverwerking, beoordelingen en de rapportage zijn uitgevoerd door A. van den Oever en C.A. Bultstra.

