

Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2014

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen
met een ecologische beoordeling



Rapport 2015-027



koeman en bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2014

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen
met een ecologische beoordeling

Rapport 2015-027



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


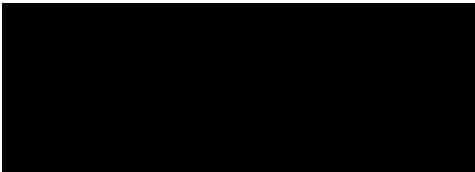
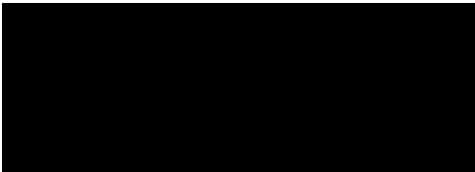

Opdrachtgever	Waterschap Noorderzijlvest Postbus 18, 9700 AA Groningen
Titel	Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2014
Subtitel	Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen met een ecologische beoordeling
Auteurs	
Datum	1 mei 2015
Pagina's (inclusief bijlagen)	50
Verplichtingennr	20150007
Projectnr	2014-175
Rapportnr	2015-027
Status	Definitief
Akkoord	
Paraaf	

Foto omslag: De groenalg *Pediastrum simplex*, aangetroffen in het Paterwoldsemeer (Foto: Koeman en Bijkerk bv).

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

 (2015) Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2014: soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen met een ecologische beoordeling. KenB rapport 2015-027, 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 zijn 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	39
BIJLAGE I OVERZICHT VAN ONTVANGEN EN GEANALYSEERDE MONSTERS	41
BIJLAGE II MATERIAAL EN METHODEN	43

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Waterschap Noorderzijlvest (WNZ) 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 KRW-maatlatten, de beoordelingssystemen ontwikkeld door de STOWA (EBeo-systemen) en geschikte alternatieve, biologische beoordelingssystemen. Voor het meetjaar 2014 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 opgedragen aan 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, beken en kanalen volgens de KRW-maatlat en 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', 'Brakarakter' 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 vatten we de resultaten van het onderzoek per meetpunt samen in de vorm van een factsheet. De geraadpleegde literatuur, met uitzondering van de standaard determinatieliteratuur, hebben we vermeld in hoofdstuk 3. In de bijlagen geven we een overzicht van de ontvangen en geanalyseerde monsters en een uitgebreide beschrijving van onze werkwijze en de gebruikte apparatuur.

2 Resultaten per meetpunt

De belangrijkste resultaten van de analyses en beoordelingen presenteren we 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 het algemeen niet gebaseerd is op alle maatstaven, alleen op de maatstaf fytoplankton en/of kiezelwieren.

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. De reden is dat in het beoordelingssysteem deze karakteristiek beoordeeld wordt 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.

2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog



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

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

Fytoplankton**Bemonsteringsjaar**

2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 36-48 Dominantie-percentages 18- 56 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	Jul1	Jul2
B Blauwalgen		135		694	144727	63700
G Groenalgen	14566	40076	14688	27040	38991	22196
K Kiezelwieren	1106	46964	5273	9171	4521	12068
O Overige algen	2161	7353	899	2527	14198	1104
T Totaal	17833	94528	20860	39432	202436	99068

Dominanten per monster (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	Jul1	Jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel	10000	10825	7500	17500		
K <i>Skeletonema</i>		33161				
B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm					72414	33679
B <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> -groep					60035	
K <i>Chaetoceros subtilis</i>						10625

Bijzondere soort(en)

De kiezelalag *Chaetoceros subtilis* is kenmerkend voor water met een verhoogd zoutgehalte.

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.77 (goed) | bloei-EKR: 0.53; type 21/24/42:
Skeletonema/Aphanizomenon f-a/Chaetoceros

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

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

Prymnesium**Interpretatie**

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

Brakwaterindicatoren zijn de dinoflagellaat *Heterocapsa*, de groenalg *Pyramimonas*, de kiezelalgen *Chaetoceros* en *Nitzschia reversa* en de haptophyt *Prymnesium*.

In juli komt het potentieel toxische blauwalggeslacht *Aphanizomenon* 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**

2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 21-53 **Dominantie-percentages** 19-37 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen			933	2604	20451	225923
G Groenalgen	15667	65505	11380	35900	13436	8423
K Kiezelwieren	3897	53484	3765	13567	1699	19964
O Overige algen	2327	6865	622	2721	2678	792
T Totaal	21891	125854	16699	54791	38264	255102

Dominanten per monster (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel	8125	23437	6250	20000		
K Skeletonema		33959	11275			
B <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> -groep					9616	20855
B <i>Microcystis</i>						54502
B <i>Aphanothece</i> subgenus <i>Anathece</i>						86356

Bijzondere soort(en)

De groenalg *Tetrastrum elegans* is een zeldzame soort van voedselrijke, neutrale tot alkaliene wateren. De kiezelalg *Chaetoceros subtilis* is een soort van water met een verhoogd zoutgehalte.

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.61 (goed) | bloei-EKR: 0.40; type 8/21:
Microcystis/ *Skeletonema*

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

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

Tetrastrum elegans**Interpretatie**

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

Brakwaterindicatoren zijn de dinoflagellaat *Heterocapsa*, de groenalg *Pyramimonas* en de kiezelalgen *Nitzschia reversa* en *Chaetoceros subtilis*.

3237 Selwerderdiepje



Watertype Kleislote (zeeklei) (KRW:M1b)
Landschap Agrarisch gebied met grasland

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

Kiezelwieren

Bemonsteringsdatum 14-05-2014

Diversiteit Aantal taxa gezien 51
 Aantal taxa geteld 35

Dominantie-percentages 30
 Shannon-Wiener index 2.6

Typering **vDam-getal**

Trofie	Eutroof	5.0
Saprobie	α -mesosaproob	3.0
Zuurgraad	Alkalifiel	4.0
Saliniteit	Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S)	2.7
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.9
Stikstof	Org. N nu en dan aanwezig	2.8
Permanentie	Zelden droogvallend	2.4

Dominante soorten %

<i>Nitzschia paleacea</i>	30
<i>Tabularia fasciculata</i>	25

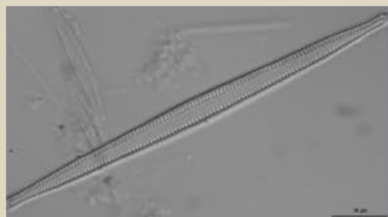
KRW-beoordeling kiezelwieren

Nvt

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Trofie: matig | Saprobie: matig

Brakarakter: goed

Tabularia fasciculata**Interpretatie**

De locatie is vrij soortenrijk. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor brak-zoet, eutroof en met afbreekbare organische stof verontreinigd (α -mesosaproob) water.

Tabularia fasciculata is een wijdverbreide soort die veel voorkomt in wateren met een gemiddeld- tot hoog elektrolytgehalte. Deze kiezelalge gedijt ook goed in een brakke omgeving.

3257 Winsumerdiep



Watertype Kleikanaal (KRW: M3)

Plaats Trekweg naar Onderdendam, Winsum

Landschap Agrarisch gebied met grasland

Coördinaten x 232,100 y 594,800

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 25-40 Dominantie-percentage 24-70 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen					829	19727
G Groenalgen	16123	26775	80751	24577	32676	37545
K Kiezelwieren	32419	3806	9973	10901	2250	6265
O Overige algen	10948	17616	78631	9748	2459	4859
T Totaal	59490	48197	169355	45226	38214	68395

Dominanten per monster (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel		15625	32812	17187	26562	25000
O <i>Chrysochromulina parva</i>			57812			
K <i>Coscinodiscophyceae</i>	13941			10362		
B <i>Planktothrix agardhii</i>						12900
K <i>Stephanodiscus</i>	14433					

Bijzondere soort(en)

Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.52 (matig) | bloei-EKR: 0.50; type 20/35:

Cryptomonas/Chrysochromulina parva

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

Trofie: slecht / slecht (Chlorofyl-a: matig / matig)

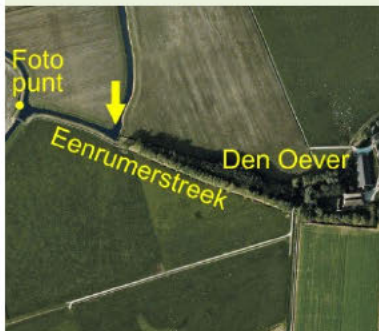
Heterocapsa**Interpretatie**

De soortensamenstelling is indicatief voor voedselrijk water met een lage graasdruk van groter zoöplankton. Kleincellige algen (onder andere: Chlorophyta 1-2 µm en *Hortobagyiella*) zijn indicatief voor deze lage graasdruk. De dinoflagellaat *Heterocapsa* en de groenalg *Pyramimonas* wijzen op licht brak water. Oogflagellaten zijn abundant aanwezig, hetgeen wijst op organische belasting van het water.

3257 Winsummerdiep

Kiezelwieren			Bemonsteringsdatum	01-05-2014
Diversiteit	Aantal taxa gezien	50	Dominantie-percentage	28
	Aantal taxa geteld	30	Shannon-Wiener index	2.7
Typering		v Dam-getal	Dominante soorten	%
Trofie	Eutroof	5.1	<i>Nitzschia inconspicua</i>	28
Saprobie	α -mesosaproob	2.9	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	13
Zuurgraad	Alkalifiel	4.1	Bijzondere soorten	%
Saliniteit	Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S)	2.6	<i>Geen</i>	
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.9		
Stikstof	Org. N nu en dan aanwezig	2.7		
Permanentie	Deel soms droogvallend	2.5		
KRW-beoordeling kiezelwieren			STOWA-beoordeling kiezelwieren	
Nvt			Saprobie; matig Brakkarakter: matig	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>			Interpretatie	
			<p>De locatie is vrij soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door <i>Nitzschia inconspicua</i> en, in iets mindere mate, <i>Rhoicosphenia abbreviata</i>. De aangetroffen gemeenschap is indicatief voor brak-zoet, eutroof water dat matig verontreinigd is met afbreekbare organisch stof (α-mesosaproob).</p>	

3258 Pieterbuurstermaar



Watertype Kleikanaal (KRW: M3)

Plaats Eenrummerstreek, Eenrum

Landschap Agrarisch gebied met bouw-/grasland

Coördinaten x 224,828 y 599,433

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 23-37 Dominantie-percentage 15-56 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen						
G Groenalgen	30922	30268	29674	38298	35249	27583
K Kiezelwieren	43490	4972	28460	872	1983	2093
O Overige algen	24369	18973	21250	53796	12792	22196
T Totaal	98781	54213	79384	92966	50025	51872

Dominanten per monster (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel	17969	8247	10937	28125	28125	23437
K Coscinodiscophyceae	43216		24992			
O <i>Synura</i>				45312		
O Cryptophyceae						19531

Bijzondere soort(en)

Geen.

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.51 (matig) | bloei-EKR: 0.48; type 19/20/43:

Cryptophyceae/*Cryptomonas*/*Synura*

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


Trofie: goed / slecht (Chlorofyl-a: matig / matig)

Actinocyclus normanii

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 en kleine kiezelalgen) zijn indicatief voor deze lage graasdruk en voor een matig lichtklimaat in de waterkolom. *Skeletonema potamos* is indicatief voor voedselrijk, langzaam stromend water. Deze soort is tolerant voor uitspoeling en lichttekort en gevoelig voor gebrek aan nutriënten. De dinoflagellaat *Heterocapsa* wijst op licht brak water.

3258 Pieterbuurstermaar

Kiezelwieren			Bemonsteringsdatum	13-05-2014
Diversiteit	Aantal taxa gezien	62	Dominantie-percentage	15
	Aantal taxa geteld	36	Shannon-Wiener index	3.0
Typering		vDam-getal	Dominante soorten	%
Trofie	Eutroof	5.0	<i>Melosira varians</i>	15
Saprobie	α -mesosaproob	2.9	<i>Tabularia fasciculata</i>	15
Zuurgraad	Alkalifiel	4.0	Bijzondere soorten	%
Saliniteit	Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S)	2.8	<i>Navicula caterva</i>	1
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.9		
Stikstof	Tolereert organisch N	2.4		
Permanentie	Deel soms droogvallend	2.3		
KRW-beoordeling kiezelwieren			STOWA-beoordeling kiezelwieren	
Nvt			Saprobie: slecht Brakkarakter: matig	
<i>Auliscus sculptus</i>			Interpretatie	
			De locatie is soortenrijk, waarbij de kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door <i>Melosira varians</i> en <i>Tabularia fasciculata</i> . De aangetroffen gemeenschap is indicatief voor brak-zoet, eutroof water dat matig verontreinigd is met afbreekbare organisch stof (α -mesosaproob).	
			<i>Auliscus sculptus</i> is een mariene benthische soort, deze waarneming betreft hoogstwaarschijnlijk een subfossiel exemplaar.	

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 13-05-2014

Diversiteit Aantal taxa gezien 54
 Aantal taxa geteld 38

Dominantie-percentage 24
 Shannon-Wiener index 3.0

Typering **vDam-getal**

Trofie	Eutroof	4.6
Saprobie	α-mesosaproob	2.7
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.5
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.2
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.5
Stikstof	Tolereert organisch N	2.3
Permanentie	Soms droogvallend	2.7

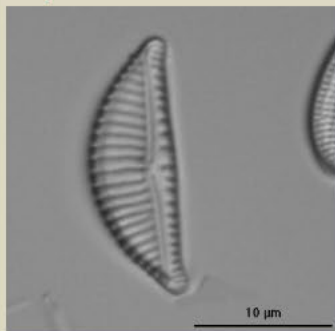
Dominante soort %
Achnanidium minutissimum 24

KRW-beoordeling kiezelwieren

EKR: 0.58 (matig)
 IPS-score: 12.54

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

Encyonema ventricosum**Interpretatie**

De locatie is vrij soortenrijk. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, eutroof en met afbreekbare organische stof verontreinigd (α-mesosaproob) water. De aangetroffen soorten *Fragilaria* duiden op matig voedselrijk en niet zeer zwaar belast water.

Encyonema ventricosum is in het monster één van de meer voorkomende *Encyonema*-soorten en is wijdverbreid in eutroof en organisch belast water.

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 13-05-2014

Diversiteit Aantal taxa gezien 63
 Aantal taxa geteld 42

Dominantie-percentage 21
 Shannon-Wiener index 2.9

Typering **vDam-getal**

Trofie	Eutroof	5.0
Saprobie	α -mesosaproob	2.9
Zuurgraad	Alkalifiel	4.0
Saliniteit	Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S)	2.5
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	3.1
Stikstof	Tolereert organisch N	2.4
Permanentie	Soms droogvallend	2.5

Dominante soorten %

<i>Navicula gregaria</i>	21
<i>Melosira varians</i>	18

KRW-beoordeling kiezelwieren

EKR: 0.61 (goed)
 IPS-score: 13.21

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

Navicula gregaria**Interpretatie**

De locatie is soortenrijk, met een redelijk hoge diversiteit. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor brak-zoet, eutroof en met afbreekbare organische stof verontreinigd (α -mesosaproob) water.

Navicula gregaria is een zeer algemene soort die in uiteenlopende watertypes voor kan komen (van zoet tot zeer brak en over het algemeen voedselrijk water).

5101 Leekstermeer (noordzijde)



Watertype	Grote laagveenplas (KRW: M14)	Plaats	Matsloot, Matsloot
Landschap	Jachthaven / waterrecreatiegebied	Coördinaten	x 225,950 y 579,000

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar

2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 42-68 Dominantie-percentage 20-92 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen	140	86981	2157	25154	383315	569263
G Groenalgen	36541	43062	64937	37650	15607	7888
K Kiezelwieren	5788	23562	6554	18201	20796	1982
O Overige algen	6989	9418	6926	4605	1445	629
T Totaal	49457	163022	80574	85610	421163	579762

Dominanten per monster (cel/ml)

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G Chlorophyta 1-2 µm cel	9794		48437	20312		
B <i>Cyanocatena imperfecta</i>		60622				
B <i>Merismopedia minutissima</i>				23834		
B <i>Anabaena</i>					221254	534146

Bijzondere soort(en)

Paulinella chromatophora is een schaalamoëbe die net als fytoplankton fotosynthese kan uitvoeren, dankzij het bezit van een endosymbiotische blauwalg. Deze amoëbe zien wij niet vaak in het Nederlandse plankton.

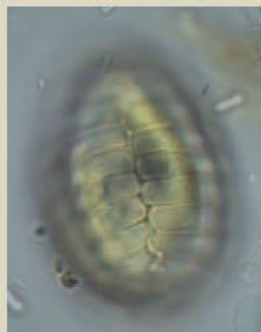
KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.34 (ontoer.) | bloei-EKR: 0.45; type 8/26:

Microcystis / *Anabaena*

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

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

Paulinella chromatophora

Interpretatie

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

In dit meer domineren het hele jaar door groenalgen en/of blauwalgen, met een hoog aandeel van zeer kleine soorten (onder andere: *Cyanocatena imperfecta*, *Merismopedia minutissima*, *Mychonastes minusculus*). Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooien in dit meer.

In juli komen de potentieel toxische blauwwiergeslachten *Microcystis* en *Anabaena* tot bloei.

5109 Leeksterhoofddiep



Watertype Zandkanaal (KRW: M14)
Landschap Agrarisch gebied met grasland

Plaats Fietspad richting Midwolde
Coördinaten x 223,112 y 577,180

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 50 **Dominantie-percentage** 52.7 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen			1005			
G Groenalgen			13942			
K Kiezelwieren			582			
O Overige algen			3447			
T Totaal			18976			

Dominanten per monster (cel/ml)

G Chlorophyta 1-2 µm cel

10000

G *Mychonastes minusculus*

1451

O *Cryptomonas*

1113

B Chroococcales 1-2 µm kolonie

933

G Chlorophyta 2-5 µm cel

570

O *Synura*

415

Bijzondere soort(en)

Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.24 (ontoer.) | bloei-EKR: -
 (geen bloei van relevante soorten)

STOWA-beoordeling fytoplankton

Trofie: matig (chlorofyl-a : slecht)

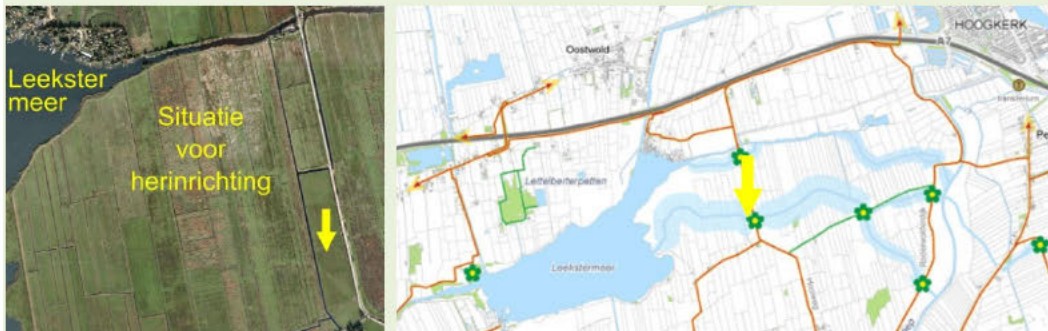
Cryptomonas



Interpretatie

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

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** 2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 54 **Dominantie-percentages** 56.2 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen						
G Groenalgen			32138			
K Kiezelwieren			2724			
O Overige algen			4041			
T Totaal			38903			

Dominanten per monster (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel			21875			
G Chlorophyta 2-5 µm cel			3420			
G <i>Mychonastes minusculus</i>			2694			
K Coscinodiscophyceae 2-5 µm			2591			
O Chrysophyceae > 5 µm cel			1036			
G <i>Pseudolagerheimia</i> sp. Oldambtmeer			622			

Bijzondere soort(en)

Pseudolagerheimia sp. Oldambtmeer is de werknaam van een onbekende en waarschijnlijk ook onbeschreven groenalg. Lengte 5 - 8 µm, breedte 1.6 - 1.8 µm. Eveneens bekend uit het Oldambtmeer. Komt ook voor in Slenk 2.

KRW-beoordeling fytoplankton

Nvt

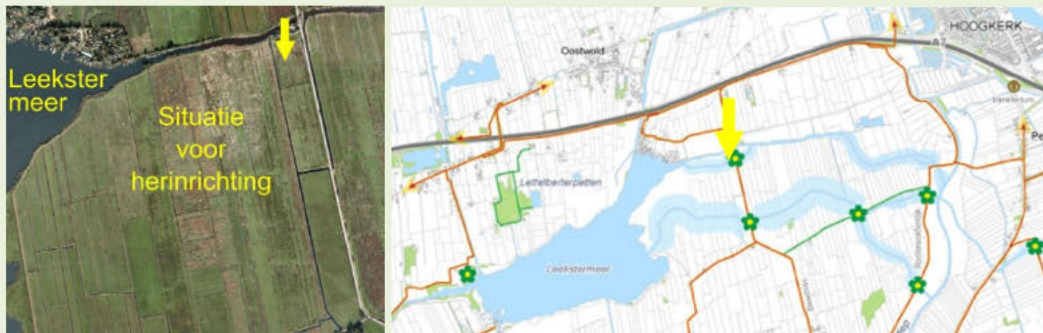
STOWA-beoordeling fytoplankton

Nvt

***Pseudolagerheimia* sp. Oldambtmeer****Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een 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, *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** 2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 46 **Dominantie-percentages** 38.0 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

B Blauwalgen

G Groenalgen

K Kiezelwieren

O Overige algen

T Totaal

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Groenalgen			33825			
K Kiezelwieren			2544			
O Overige algen			6845			
T Totaal			43213			

Dominanten per monster (cel/ml)

G Chlorophyta 1-2 µm cel

G Chlorophyta 2-5 µm cel

G *Mychonastes minusculus*K *Coscinodiscophyceae* 2-5 µmG *Hortobagyiella verrucosa*G *Chlamydomonas*

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel			16406			
G Chlorophyta 2-5 µm cel			4483			
G <i>Mychonastes minusculus</i>			4138			
K <i>Coscinodiscophyceae</i> 2-5 µm			2241			
G <i>Hortobagyiella verrucosa</i>			1897			
G <i>Chlamydomonas</i>			1207			

Bijzondere soort(en)

Chlamydomonas dinobryoni [2] is een groenalg die leeft in huisjes van *Dinobryon*-soorten.

KRW-beoordeling fytoplankton

Nvt

STOWA-beoordeling fytoplankton

Nvt

***Chlamydomonas dinobryoni* [2]****Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een 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, *Mychonastes minusculus* en *Hortobagyiella verrucosa*). Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooiën in dit meer.

5503 Omgelegde Eelderdiep



Watertype Str. wat. laagl. middenloop (KRW: R12)
Landschap Grens stadswijk - veenweidegebied

Plaats Madijk, Eelderwolde
Coördinaten x 231,750 y 577,380

Kiezelwieren

Bemonsteringsdatum 13-05-2014

Diversiteit	Aantal taxa gezien	51	Dominantie-percentages	31
	Aantal taxa geteld	29	Shannon-Wiener index	2.5

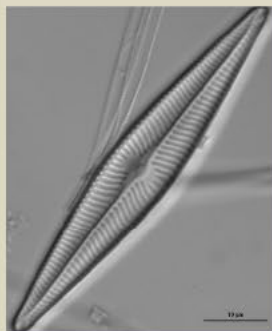
Typering		vDam-getal	Dominante soorten	%
Trofie	Zwak eutroof	4.2	<i>Achnanthydium minutissimum</i>	31
Saprobie	β -mesosaproob	2.2	<i>Navicula radiosa</i>	16
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.4		
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.0	Bijzondere soorten	%
Zuurstof	Redelijk hoog (> 75%)	1.9	<i>Fragilaria gracilis</i>	9
Stikstof	Tolereert organisch N	2.3		
Permanentie	Soms droogvallend	2.6		

KRW-beoordeling kiezelwieren

EKR: 0.76 (goed)
 IPS-score: 16.17

STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

Navicula radiosa**Interpretatie**

De locatie is redelijk 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.

Ook wordt *Navicula radiosa* in het monster aangetroffen. Dit is een soort die zowel in elektrolytrijk als elektrolytarm water voorkomt; wel is de soort gevoelig voor organische belasting, de grens ligt bij β -mesosaproob water.

5527 Paterswoldsemeer



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

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

Fytoplankton**Bemonsteringsjaar**

2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 21-59 Dominantie-percentages 32-83 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen	300	69	40	103485	366439	997013
G Groenalgen	50535	276210	128350	32273	76337	22527
K Kiezelwieren	8638	117	3902	36045	6365	9732
O Overige algen	6927	2506	821	2746	1596	2943
T Totaal	66400	278901	133113	174548	450737	1032215

Dominanten per monster (cel/ml)

	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G <i>Mychonastes minusculus</i>	25907					
G Chlorophyta 1-2 µm cel		232500	70000			
B <i>Merismopedia minutissima</i>				85052		
B <i>Cyanocatena imperfecta</i>					129897	202073
B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm						336788

Bijzondere soort(en)

Komarekia appendiculata is een groenalg die niet vaak wordt aangetroffen. Eigenlijk is het een soort van licht eutrofe wateren.

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.43 (matig) | bloei-EKR: 0.45; type 15/26:

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

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

Komarekia appendiculata**Interpretatie**

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

In juli kwamen potentieel toxische blauwalgen uit de geslachten *Anabaena* en *Aphanizomenon* tot bloei.

7308 Damsterdiep



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

Plaats Rijksweg, Ten Post
Coördinaten x 244,940 y 591,660

Fytoplankton

Bemonsteringsjaar 2014

Diversiteit Aantal taxa geteld 25-39 **Dominantie-percentages** 19-77 (% cel/ml)

Dichtheid per groep (cel/ml)	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
B Blauwalgen				691		
G Groenalgen	151544	310288	47892	27333	162871	19931
K Kiezelwieren	8863	9122	3408	965	5042	10298
O Overige algen	12056	18733	26055	14117	19751	10284
T Totaal	172463	338143	77355	43105	187665	40513

Dominanten per monster (cel/ml)	mrt	apr	mei	jun	jul1	jul2
G Chlorophyta 1-2 µm cel	87500	212500	25781	21875	143750	7216
G <i>Mychonastes minusculus</i>						6736

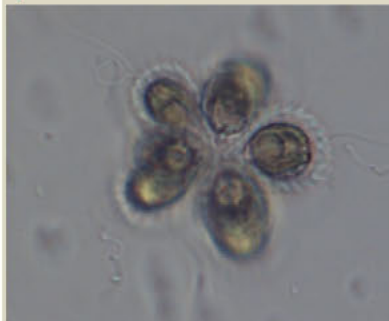
Bijzondere soort(en)

Geen

KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.61 (goed) | bloei-EKR: 0.63; type 20/43:

Cryptomonas/*Synura*

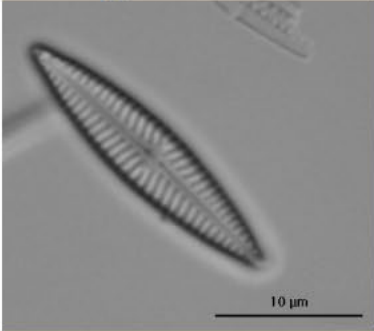
Synura**STOWA-beoordeling fytoplankton (1^{ste} / 2^{de} halfjaar)**

Trofie: matig / matig (Chlorofyl-a: goed / goed)

Interpretatie

De taxonomische samenstelling van het fytoplankton wijst op voedselrijk, troebel water waar een lage graasdruk van groter zoöplankton heerst. Kleincellige algen (onder andere: Chlorophyta 1-2 µm, *Mychonastes minusculus* en *Hortobagiella*) zijn indicatief voor deze lage graasdruk en voor een matig lichtklimaat in de waterkolom.

7308 Damsterdiep

Kiezelwieren			Bemonsteringsdatum	28-04-2014
Diversiteit	Aantal taxa gezien	52	Dominantie-percentages	31
	Aantal taxa geteld	35	Shannon-Wiener index	2.7
Typering		vDam-getal	Dominante soorten	%
Trofie	Eutroof	5.1	<i>Nitzschia paleacea</i>	31
Saprobie	α-mesosaproob	2.9	<i>Melosira varians</i>	12
Zuurgraad	Alkalifiel	3.9	Bijzondere soorten	%
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.4	<i>Navicula caterva</i>	1
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.9		
Stikstof	Org. N periodiek aanwezig	2.9		
Permanentie	Zelden droogvallend	2.2		
KRW-beoordeling kiezelwieren			STOWA-beoordeling kiezelwieren	
Nvt			Saprobie: slecht Brakarakter: goed	
<i>Navicula cryptotenelloides</i>			Interpretatie	
			Het monster is redelijk soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door <i>Nitzschia paleacea</i> en, in mindere mate, <i>Melosira varians</i> en <i>Rhicosphenia abbreviata</i> . De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, eutroof water dat matig verontreinigd is met afbreekbare organisch stoffen (α-mesosaproob).	
			<i>Navicula cryptotenelloides</i> lijkt erg op <i>N. cryptotenella</i> , maar is een stuk smaller. Deze soort komt voor in meso- tot eutrofe wateren en is redelijk algemeen.	

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
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	10-03-2014	IB	09-03-2015
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	14-04-2014	IB	12-03-2015
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	09-05-2014	IB	09-03-2015
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	13-06-2014	IB	11-03-2015
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	07-07-2014	IB	27-03-2015
2229	Lauwersmeer, sluis Lauwersoog	31-07-2014	IB	11-03-2015
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	10-03-2014	IB	04-03-2015
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	14-04-2014	IB	05-03-2015
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	09-05-2014	IB	05-03-2015
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	13-06-2014	IB	06-03-2015
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	07-07-2014	IB	06-03-2015
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	31-07-2014	IB	19-03-2015
3257	Winsumerdiep	10-03-2014	IB	18-02-2015
3257	Winsumerdiep	14-04-2014	IB	18-02-2015
3257	Winsumerdiep	09-05-2014	IB	04-03-2015
3257	Winsumerdiep	13-06-2014	IB	16-02-2015
3257	Winsumerdiep	07-07-2014	IB	04-03-2015
3257	Winsumerdiep	31-07-2014	IB	26-02-2015
3258	Pieterbuurstermaar	10-03-2014	IB	18-03-2015
3258	Pieterbuurstermaar	14-04-2014	IB	12-03-2015
3258	Pieterbuurstermaar	09-05-2014	IB	13-03-2015
3258	Pieterbuurstermaar	13-06-2014	IB	13-03-2015
3258	Pieterbuurstermaar	07-07-2014	IB	13-03-2015
3258	Pieterbuurstermaar	31-07-2014	IB	16-03-2015
5101	Leekstermeer noordzijde	10-03-2014	IB	16-03-2015
5101	Leekstermeer noordzijde	14-04-2014	IB	16-03-2015
5101	Leekstermeer noordzijde	09-05-2014	IB	19-03-2015
5101	Leekstermeer noordzijde	13-06-2014	IB	19-03-2015
5101	Leekstermeer noordzijde	07-07-2014	IB	03-04-2015
5101	Leekstermeer noordzijde	31-07-2014	IB	18-03-2015
5109	Leeksterhoofddiep/bolmert	19-05-2014	IB	27-03-2015
5110	slenk 1	19-05-2014	IB	30-03-2015
5112	slenk 2	19-05-2014	IB	30-03-2015
5527	Paterswoldsemeer	10-03-2014	IB	20-03-2015
5527	Paterswoldsemeer	14-04-2014	IB	23-03-2015
5527	Paterswoldsemeer	09-05-2014	IB	23-03-2015
5527	Paterswoldsemeer	13-06-2014	IB	27-03-2015
5527	Paterswoldsemeer	07-07-2014	IB	01-04-2015
5527	Paterswoldsemeer	31-07-2014	IB	30-03-2015
7308	Damsterdiep	10-03-2014	IB	12-02-2015

Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Monsterdatum	Analist	Analysedatum
7308	Damsterdiep	14-04-2014	IB	12-02-2015
7308	Damsterdiep	09-05-2014	IB	16-02-2015
7308	Damsterdiep	13-06-2014	IB	13-02-2015
7308	Damsterdiep	07-07-2014	IB	13-02-2015
7308	Damsterdiep	31-07-2014	IB	16-02-2015
Totaal	45			

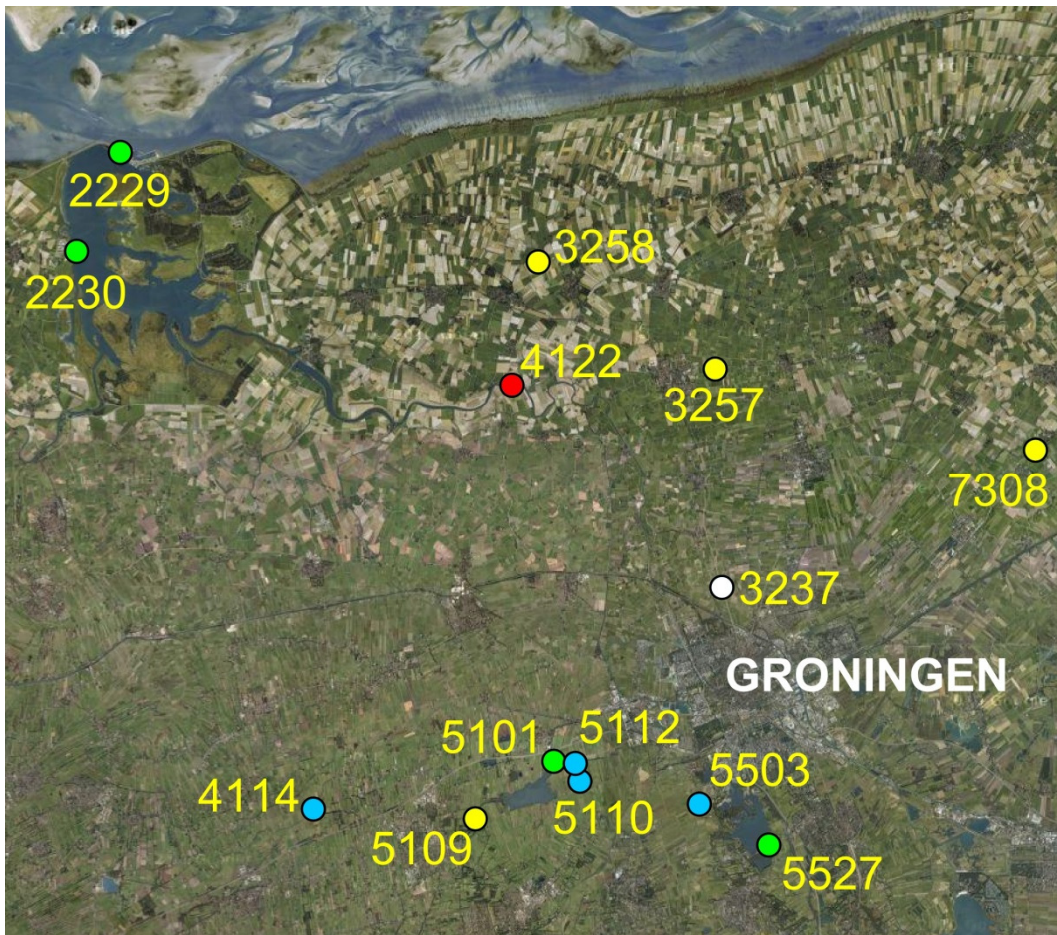
B I.2 Kiezelalgen

Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Monsterdatum	Analist	Analysedatum
3237	Selwerderdiepje	14-05-2014	AO	09-04-2014
3257	Winsumerdiep	01-05-2014	AO	13-04-2015
3258	Pieterbuurstermaar	13-05-2014	AO	08-04-2015
4114	Dwarsdiep	13-05-2014	AO	13-04-2015
4122	Reitdiep	13-05-2014	AO	09-04-2015
5503	Omgelegde Eelderdiep	13-05-2014	AO	09-04-2015
7308	Damsterdiep	28-04-2014	AO	08-04-2015
Totaal	7			

Bijlage II Materiaal en methoden

B II.1 Onderzoeksgebied

In 2014 zijn monsters genomen op veertien meetpunten verspreid over het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest. Volgens de indeling van het waterschap liggen vier meetpunten in wateren uit de categorie Meren/plassen, vier in wateren uit de categorie *Beken*, vier in de categorie *Kanalen*, één in de categorie *Beken/Rivieren* en één 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 (waaronder het Rietdiepdal). Van de zeven ten zuidwesten van de stad Groningen gelegen meetpunten liggen er zes op klei op veen (4114, 5101, 5110, 5112, 5503 en 5527) en één is genomen in een zandsloot (5109) die overigens in een uitloper van het veengebied ligt (Tabel B II.1).



Figuur B II.1 Situering van de in 2013 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/Rivieren (rood), Beken (blauw), Kanalen (geel) en Sloten (wit).

Tabel B II.1 Overzicht van de in 2014 bemonsterde meetpunten, met hun indeling volgens het waterschap (WNZ), 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)
2229	Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog	Meren/plassen	Brakke wateren (type 4)	M30	6	
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	Meren/plassen	Brakke wateren (type 4)	M30	6	
3237	Selwerderdiepje	Sloten	Kleisloot (niet zoet)	M1b		1
3257	Winsummerdiep	Kanalen	Kleikanaal	M3	6	1
3258	Pieterbuurstermaar	Kanalen	Kleikanaal	M3	6	1
4114	Dwarsdiep	Beken	Str. water laaglandserie benedenloop	R12		1
4122	Reitdiep	Beken/Rivieren	Str. water laaglandserie benedenloop	R7		1
5101	Leekstermeer (noordzijde)	Meren/plassen	Grote laagveenplassen	M14	6	
5109	Leeksterhoofddiep/bolmert	Kanalen	Zandkanaal	M14	1	
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	
7308	Damsterdiep	Kanalen	Kleikanaal	M3	6	1

Tabel B II.1 laat ook zien dat niet op alle meetpunten zowel fytoplankton en kiezelalgen zijn bemonsterd; alleen op de meetpunten WINSUMERDIEP, PIETERBUURSTERMAAR en het DAMSTERDIEP (allen getypeerd als stilstaand water). Drieënveertig van de 45 fytoplanktonmonsters zijn genomen in stilstaand water (meren/plassen en kanalen), de resterende twee in benedenlopen. Deze meetpunten liggen in twee vrij recent gegraven slenken in het natuur- en waterbergingsgebied De Onlanden. In 2013 zijn deze beide slenken als M14 getypeerd, in 2014 als R12. Het Winsummerdiep, de Pieterbuurstermaar en het Damsterdiep zijn nu ingedeeld bij het type M3 (in 2012 alle M14). Drie van de zeven kiezelalgsmonsters zijn in stromend water (beneden- en middenlopen) genomen, vier in stilstaand water (kanalen en één sloot).

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. Alle monsters (45 fytoplankton; 7 kiezelalgen) zijn aangeleverd aan Koeman en Bijkerk bv op 25 november 2014.

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 zeven meetpunten één keer bemonsterd in april en mei 2013. 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 gegevensverwerkingssysteem 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. Als monsterdatum is steeds de (werkelijke) datum welke werd aangegeven op de begeleidingsdocumenten genomen en niet de geplande monsterdatum.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens procedures die zijn vastgelegd in ons kwaliteitssysteem 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 geconserveerde monsters waren bij ontvangst wat licht van kleur. Alle monsters zijn daarom nagefixeerd. Van een aantal monsters bleek bij analyse dat organismen niet meer in heel goede staat verkeerden. Koeman en Bijkerk bv heeft de voorbehandeling en de analyses uitgevoerd volgens de vigerende werkvoorschriften (Bijkerk *et al.* 2012; MET-001; MET-014).

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 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. 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 51 tot 286. 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 / 10×63
Klein	Middelmatig	Middelmatig	10×63
Klein	Hoog	Klein	10×63

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, met daarbij eventueel de fouten die voortvloeien uit het concentreren van monsters. Deze meetonzekerheid hebben we 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 andere buis en vervolgens drie keer gewassen met aquadest om eventuele Ca²⁺-ionen te verwijderen. Elke wasstap werd gevolgd door een bezinkingstijd van minimaal 24 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 0.5 ml van het monster eruit gepipetteerd en gefixeerd met alcohol. De rest van het monster is verder verdund met aquadest zo, dat de concentratie van schaaltes in de suspensie optimaal is voor microscopische analyse. Ten slotte zijn de gereinigde schaaltes ingebed in Naphrax (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 200x en 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 ten minste 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

In november 2008 is de eerste versie van de Taxa Waterbeheer Nederland (TWN; zie www.IDSW.nl) vrijgegeven. Dit betreft een aantal lijsten waarin alle organismen zijn opgenomen die voor het waterbeheer mogelijk relevant zijn. De TWN moet zorgen voor een eenduidige en herleidbare naamgeving voor alle taxa die voor het waterbeheer in Nederland relevant zijn. Voor deze rapportage is de gebruik gemaakt van de nieuwste TWN-lijst. 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 2014.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 2014.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.

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). 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 *fytoenthos*. Ook is de door het programma berekende IPS-score weergegeven. Het bestand met de KRW-beoordeling (QBWat ED 2014.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 (WINSUMERDIEP; PIETERBUURSTERMAAR; DAMSTERDIEP). De resultaten van de STOWA-beoordelingen zijn verwerkt tot een Excel-bestand. Het bestand (EBEOResults ED 2014.xlsx), dat onderdeel uitmaakt van deze rapportage, is in digitale vorm opgeleverd.

B II.8 Uitvoering en verantwoording

De fytoplankton- en kiezelalgon monsters zijn verzameld en aangeleverd door medewerkers van het Waterschap Noorderzijlvest. Ook de chlorofyl-a-gehalten zijn bepaald en aangeleverd door medewerkers van het waterschap. ██████████ verzorgden de inklaring van respectievelijk de fytoplankton- en de kiezelalgon monsters bij Koeman en Bijkerk bv. De fytoplanktonanalyses zijn uitgevoerd door ██████████. De kiezelalgon monsters zijn geprepareerd en geanalyseerd door ██████████. De gegevensverwerking en beoordelingen zijn uitgevoerd door ██████████. ██████████. ██████████ verzorgden de rapportage.

