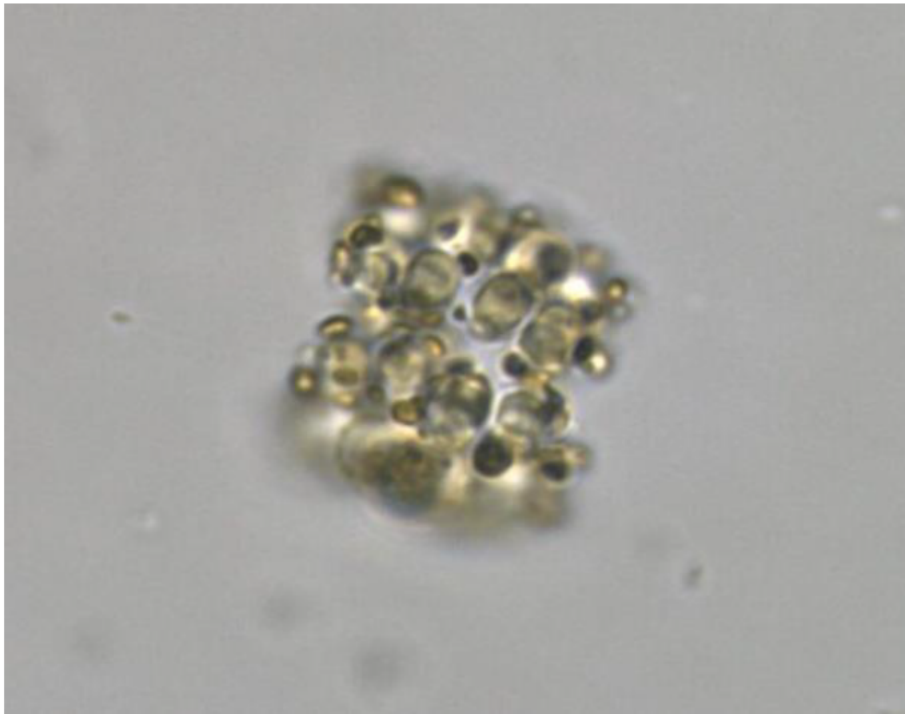


# Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2013

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen  
met een ecologische beoordeling



Rapport 2014-021



koeman en bijkerk bv  
ecologisch onderzoek en advies



# Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2013

Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen  
met een ecologische beoordeling

Rapport 2014-021



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


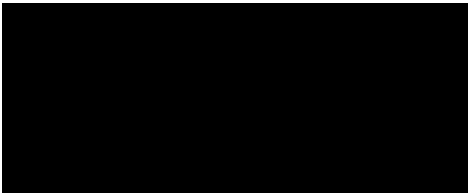
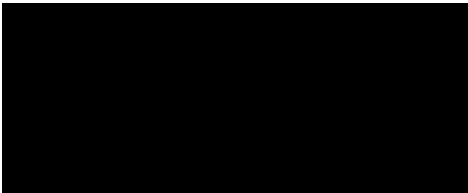
Opdrachtgever	Waterschap Noorderzijlvest Postbus 18, 9700 AA Groningen
Titel	Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2013
Subtitel	Soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen met een ecologische beoordeling
Auteurs	
Datum	4 augustus 2014
Pagina's (inclusief bijlagen)	46
Verplichtingennr	20140055
Projectnr	2014-038
Rapportnr	2014-021
Status	Definitief
Akkoord	
Paraaf	

Foto omslag: De chroococcale blauwalg *Merismopedia ferrophila* is bezet met kleine ijzerkorrels. Hij is aangetroffen in alle drie onderzochte meren (Foto: Koeman en Bijkerk bv).

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

 (2014) Biologische monitoring Waterschap Noorderzijlvest 2013: soortensamenstelling van fytoplankton en kiezelalgen met een ecologische beoordeling. KenB rapport 2014-021, 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 veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op we ke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftel jke 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 we ke 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 2013 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 plassen, brakke binnenwateren, beken en kanalen, volgens de STOWA-beoordelingssystemen en 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 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.

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.





## 2229 Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog



<b>Watertype</b>	Brakke wateren (type 4) (KRW: M30)	<b>Plaats</b>	H.M. Gerbrandywei, Lauwersoog
<b>Landschap</b>	Meer aan binnenzijde zeesluis	<b>Coördinaten</b>	x 208,450 y 603,000

**Fytoplankton****Bemonsteringsjaar** 2013**Diversiteit** Aantal taxa geteld 32-54 Dominantie-percentages 11- 54 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Blauwalgen			11588	7736	166092	51754	
G Groenalgen	102365	69687	20074	51773	81315	80296	
K Kiezelwieren	40078	26720	9785	1234	3317	2361	
O Overige algen	15936	4506	3856	16060	4545	8187	
T Totaal	158379	112502	41450	235160	140931	90844	

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
K Coscinodiscophyceae 5-10 µm	31897						
K Coscinodiscophyceae 2-5 µm		20259					
B Chroococcales 2-5 µm kolonie				4604			
B <i>Anabaena</i>					125818		
G <i>Pyramimonas</i>				4375		53448	18966
G Chlorophyta 1-2 µm cel							19828

**Bijzondere soort(en)**De kiezelalag *Chaetoceros subtilis* is kenmerkend voor water met een verhoogd zoutgehalte.**KRW-beoordeling fytoplankton**EKR: 0.66 (goed) | bloei-EKR: 0.48; type 15/19/33:  
kleine Chlorococcales/Cryptophyceae/*Pyramimonas***STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)**Zouthuish.: slecht / slecht | Kenm.heid: goed / matig  
Trofie (Chl-a): goed / goed***Chaetoceros subtilis*****Interpretatie**

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

Brakwaterindicatoren zijn de dinoflagellaat *Heterocapsa*, de groenalg *Pyramimonas* en de kiezelalag *Chaetoceros*. In juli 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** 2013

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 35-65 Dominantie-percentages 20- 60 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Blauwalgen	15517	14368	8596	52061	86550	215
G Groenalgen	110345	117241	28955	38686	29424	24616
K Kiezelwieren	28236	83333	28367	429	8831	1003
O Overige algen	2544	8046	4441	5518	1622	2077
T Totaal	156642	222989	70359	96694	126428	27911

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
G Chlorophyta 2-5 µm cel	31034					1648
K Coscinodiscophyceae 2-5 µm		51724				
K <i>Skeletonema</i>			20057			
B <i>Anabaena</i>				23179		
B <i>Aphanothece</i> sp. 1 AMTJ					76336	
G Chlorophyta 1-2 µm cel					9195	16092

#### Bijzondere soort(en)

De sieraalg *Closterium tortum* is een zeldzame soort van voedselrijke, neutrale tot alkaliene wateren. Deze soort is eveneens bekend uit het IJsselmeer, Markermeer en Paterswoldsemeer. De kiezelalag *Chaetoceros subtilis* is een soort van water met een verhoogd zoutgehalte.

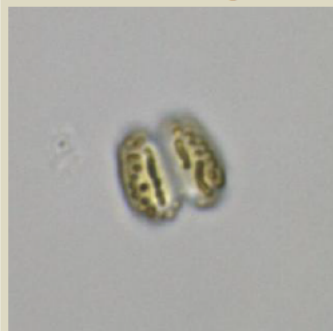
#### KRW-beoordeling fytoplankton

EKR: 0.67 (goed) | bloei-EKR: 0.43; type 15/21/26:  
 kleine Chlorococcales/*Skeletonema*/ *Anabaena*

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

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

#### *Desmodesmus costatogranulatus* [1]



#### Interpretatie

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

Brakwaterindicatoren zijn de dinoflagellaat *Heterocapsa*, de groenalg *Pyramimonas* en de kiezelalag *Chaetoceros subtilis*.

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





## 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** 10 april 2013

**Diversiteit** Aantal taxa gezien 36  
 Aantal taxa geteld 31

Dominantie-percentage 22  
 Shannon-Wiener index 2.9

**Typering** **vDam-getal**

Trofie	Eutroof	5.1
Saprobie	α-mesosaproob	2.8
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	4.3
Saliniteit	Brak-zoet (0.9-1.8 ‰ S)	2.6
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.9
Stikstof	Tolereert organisch N	2.1
Permanentie	Zelden droogvallend	2.0

**Dominante soorten** %

<i>Navicula lanceolata</i>	22
<i>Gomphonema olivaceum</i>	14

**Bijzondere soorten** %

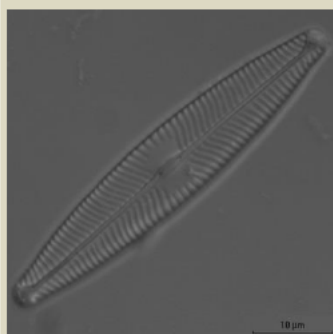
Geen

**KRW-beoordeling kiezelwieren**

EKR: 0.60 (matig)  
 IPS-score: 12.93

**STOWA-beoordeling kiezelwieren**

Nvt

**Navicula lanceolata****Interpretatie**

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



## 5101 Leekstermeer (noordzijde)



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

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

**Fytoplankton****Bemonsteringsjaar** 2013

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 80-104 Dominantie-percentage 17- 48 (% cel/ml)

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

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blauwalgen	41740	277996	289501	107539	325145	41773
G Groenalgen	130172	58202	20835	66430	54204	80501
K Kiezelwieren	26068	19312	4152	7719	2437	11647
O Overige algen	13023	9440	1656	7058	9064	10833
T Totaal	211003	364950	316145	188746	390850	144753

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

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G <i>Scenedesmus</i> [1]	36207					
B Chroococcales 1-2 µm kolonie		176724	134767	59483		
B <i>Aphanocapsa</i> < 2.5 µm			73710			
B <i>Cyanocatena imperfecta</i>					186207	11638
G <i>Mychonastes minusculus</i>						25431

**Bijzondere soort(en)**

De groenalgen *Amphikrikus nanus* [2], *Granulocystopsis coronata* var. *coronata*, *Pteromonas aculeata* en *Tetrastrum elegans* zijn minder algemene soorten.

**KRW-beoordeling fytoplankton**

EKR: 0.35 (ontoer.) | bloei-EKR: 0.30; type 10/15/20:  
*Scenedesmus* / kleine Chlorococcales / *Cryptomonas*

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

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

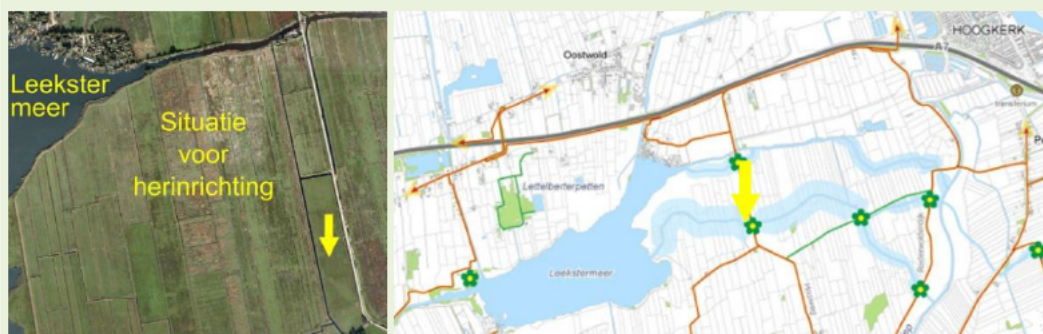
***Dinobryon bavaricum*****Interpretatie**

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*, *Mychonastes minusculus*). Dit wijst op een lage graasdruk van watervlooiën in dit meer.





## 5110 Slenk 1, Onlanden



**Watertype** Str. water laagl. benedenl. (KRW: M14)  
**Landschap** Waterberging in veenweidegebied

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

**Fytoplankton****Bemonsteringsjaar** 2013

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 57 Dominantie-percentages 15 (% cel/ml)

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

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blauwalgen						
G Groenalgen		13276				
K Kiezelwieren		2387				
O Overige algen		15304				
T Totaal		30967				

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

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G Chlamydomonas	4483					
G Chlorophyta 2-5 µm cel	3621					
O Chrysococcus	2241					
O Chrysococcus rufescens	2241					
O Synura/Uroglena	2241					
O Synura	1897					

**Bijzondere soort(en)**

*Trachelomonas hexangulata* is een zeldzame soort, helaas is het niet met zekerheid vast te stellen of het exemplaar op de foto hieronder ook inderdaad tot deze soort behoort.

**KRW-beoordeling fytoplankton**

EKR: 0.61 (goed) | bloei-EKR: 0.70; type 43:

*Synura*


**STOWA-beoordeling fytoplankton**

Nvt

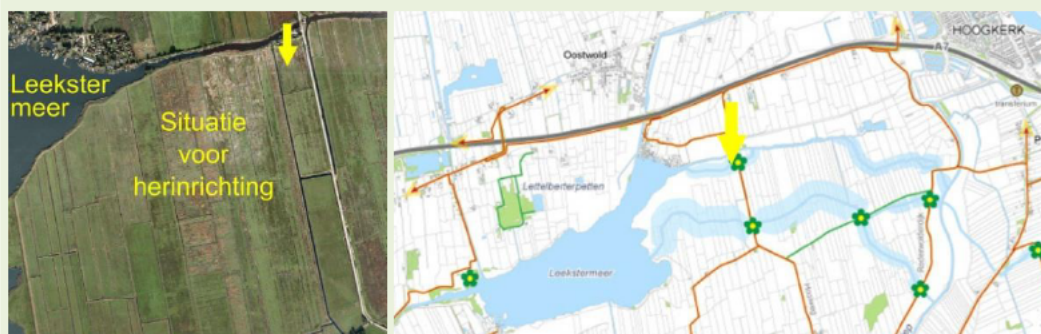
***Trachelomonas cf. hexangulata*****Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een voedselrijk, ondiep water, rijk aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie.

## 5110 Slenk 1, Onlanden

Kiezelwieren			Bemonsteringsdatum	14 juni 2013
<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	49	Dominantie-percentage	9
	Aantal taxa geteld	41	Shannon-Wiener index	3.4
<b>Typering</b>		<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>
Trofie	Eutroof	4.7	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	9
Saprobie	$\alpha$ - $\beta$ -mesosaproob	2.6	<i>Aulacoseira ambigua</i>	9
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.9	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.4	<i>Fragilaria gracilis</i>	5
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.7		
Stikstof	Tolereert organisch N	2.1		
Permanentie	Deel soms droogvallend	2.2		
<b>KRW-beoordeling kiezelwieren</b>			<b>STOWA-beoordeling kiezelwieren</b>	
Nvt			Nvt	
<b><i>Fragilaria gracilis</i></b>			<b>Interpretatie</b>	
			<p>De locatie is soortenrijk en ook de soortdiversiteit is hoog. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door <i>Rhoicosphenia abbreviata</i>, <i>Aulacoseira ambigua</i> en, in iets mindere mate, <i>Achnanthydium minutissimum</i>. De aangetroffen gemeenschap is indicatief voor zoet-brak, eutroof water dat licht tot matig verontreinigd is met afbreekbare organisch stof (<math>\alpha</math>-<math>\beta</math>-mesosaproob). <i>Fragilaria gracilis</i> komt voor in matig voedselrijke en vrij schone wateren. Het is een vrij algemene soort.</p>	

## 5112 Slenk 2, Onlanden



**Watertype** Str. water laagl. benedenl. (KRW: M14)  
**Landschap** Waterberging in veenweidegebied

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

**Fytoplankton**

**Bemonsteringsjaar** 2013

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 56 **Dominantie-percentages** 15 (% cel/ml)

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

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
B Blauwalgen						
G Groenalgen						
K Kiezelwieren						
O Overige algen						
T Totaal						

G Groenalgen	18455
K Kiezelwieren	2998
O Overige algen	24139
T Totaal	45592

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

	apr	mei	jun	jul	aug	sep
G <i>Chlamydomonas</i>	6652					
G Chlorophyta 2-5 µm cel	4721					
O <i>Chrysochromulina parva</i>	4721					
O <i>Chrysococcus rufescens</i>	3863					
O <i>Chrysococcus</i>	2146					
O <i>Synura/Uroglena</i>	2146					

G <i>Chlamydomonas</i>	6652
G Chlorophyta 2-5 µm cel	4721
O <i>Chrysochromulina parva</i>	4721
O <i>Chrysococcus rufescens</i>	3863
O <i>Chrysococcus</i>	2146
O <i>Synura/Uroglena</i>	2146

**Bijzondere soort(en)**

*Chrysolykos planctonicus* is een soort die weinig wordt aangetroffen.

**KRW-beoordeling fytoplankton**

EKR: 0.55 (matig) | bloei-EKR: 0.7; type 43:

*Synura*

**STOWA-beoordeling fytoplankton**

Nvt

***Cryptomonas rostrata*****Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een voedselrijk, ondiep water, rijk aan organisch materiaal door afbraak van vegetatie.



## 5412 Snegelsloot



**Watertype** Zandsloot (KRW:M01)  
**Landschap** Grasland naast dorp

**Plaats** Zuiderdijk, Peize  
**Coördinaten** x 230,870 y 573,550

**Kiezelwieren**

**Bemonsteringsdatum** 19 april 2013

<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	34	Dominantie-percentage	66
	Aantal taxa geteld	19	Shannon-Wiener index	1.5

<b>Typering</b>	<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>	
Trofie	Zwak eutroof	4.1	<i>Achnanthydium minutissimum</i>	66
Saprobie	$\beta$ -mesosaproob	2.2		
Zuurgraad	Neutraal	3.1		
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.0	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Zuurstof	Hoog (75- 100%)	1.5	Geen	
Stikstof	Tolereert organisch N	2.1		
Permanentie	Soms/deels droogvallend	2.8		

**KRW-beoordeling kiezelwieren**

Nvt

**STOWA-beoordeling kiezelwieren**

Trofie: matig | Saprobie: matig  
 Brakarakter: goed | Zuurkarakter: goed

***Achnanthydium minutissimum*****Interpretatie**

De locatie is soortenarm en ook de diversiteit is zeer laag. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door *Achnanthydium minutissimum*. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, meso- tot eutroof water dat licht verontreinigd is met afbreekbare organisch stoffen ( $\beta$ -mesosaproob).



## 5502 Peizerdiep



**Watertype** Str. wat. laagl. middenloop (KRW: R12)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Moleneind, Peize  
**Coördinaten** x 227,153 y 574,235

**Kiezelwieren**

**Bemonsteringsdatum** 8 april 2013

<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	31	Dominantie-percentage	65
	Aantal taxa geteld	18	Shannon-Wiener index	1.5

<b>Typering</b>		<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>
Trofie	Eutroof	4.7	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	65
Saprobie	$\alpha$ -mesosaproob	2.7		
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.9		
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.9 ‰ S)	2.1	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	2.7	<i>Fragilaria gracilis</i>	7
Stikstof	Tolereert organisch N	1.9		
Permanentie	Soms/deels droogvallend	2.9		

**KRW-beoordeling kiezelwieren**

EKR: 0.55 (matig)

IPS-score: 12.06

**STOWA-beoordeling kiezelwieren**

Nvt

**Fragilaria vaucheriae****Interpretatie**

De locatie is soortenarm. De dominante soort is *Fragilaria vaucheriae*. Deze is indicatief voor zoet-brak, eutroof en met afbreekbare organisch stoffen verontreinigd water ( $\alpha$ -mesosaproob). De iets minder abundante en meer bijzondere soort *Fragilaria gracilis*, is een indicator voor een goede waterkwaliteit.





## 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** 17 april 2013

**Diversiteit** Aantal taxa gezien 41  
 Aantal taxa geteld 29

Dominantie-percentage 55  
 Shannon-Wiener index 2.0

### Typering vDam-getal

Trofie	Zwak eutroof	4.2
Saprobie	β-mesosaproob	2.1
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.4
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.1
Zuurstof	Hoog (75-100%)	1.5
Stikstof	Tolereert organisch N	1.9
Permanentie	Soms/deels droogvallend	2.8

**Dominante soorten** %  
*Achnanthydium minutissimum* 55

**Bijzondere soorten** %  
 Geen

### KRW-beoordeling kiezelwieren

EKR: 0.75 (goed)  
 IPS-score: 16.10

### STOWA-beoordeling kiezelwieren

Nvt

### *Cocconeis placentula*



### Interpretatie

De locatie is redelijk soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door *Achnanthydium minutissimum*, een zeer algemene pioniersoort. De aangetroffen soorten kiezelwieren zijn indicatief voor zoet-brak, meso- tot eutroof water dat licht verontreinigd is met afbreekbare organische stoffen. Ook wordt *Cocconeis placentula* in het monster aangetroffen. Net als *A. minutissima* een zeer wijdverbreide soort, die in zuurstofrijke wateren in massale hoeveelheden voor kan komen in het aangroei van water- en oeverplanten.



## 5527 Paterswoldsemeer



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

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

**Fytoplankton****Bemonsteringsjaar** 2013

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 5-52 **Dominantie-percentages** 25-97 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Blauwalgen	2025	18663	181174	3630125	11308	9483
G Groenalgen	38594	330604	5947		4292	7911
K Kiezelwieren	2994	1118	7374		335	285
O Overige algen	2424	672	879		1980	5546
T Totaal	46037	351057	195374	3630125	17916	23226

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>	<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B Chlorophyta 1-2 µm cel	15172	31034				5172
G <i>Choricystis</i> [1]		258621				
B <i>Anabaena</i>			48179			
B <i>Aphanizomenon klebahnii</i>				3549091		
B <i>Microcystis</i> losse cel				42241	4655	
B <i>Woronichinia naegeliana</i> losse cel					6379	5690

**Bijzondere soort(en)**

*Aulacoseira granulata* var. *angustissima* is een taxon dat niet vaak wordt aangetroffen. Het plankton in de monsters van april en mei bevat veel losse cellen en kolonies van groenalgen die niet op naam kunnen worden gebracht, zie foto.

**KRW-beoordeling fytoplankton**

EKR: 0.49 (matig) | bloei-EKR: 0.43; type 8/15/20/26:

*Microcystis* / *Chlorococcales* / *Cryptomonas* / *Anabaena***STOWA-beoordeling fytoplankton (1<sup>ste</sup> / 2<sup>de</sup> halfjaar)**

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

**Chlorophyta****Interpretatie**

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

In juni en juli kwamen potentieel toxische blauwalgen tot bloei, te weten *Anabaena*-soorten, *Aphanizomenon klebahnii* en *Microcystis* sp..



## 6109 Jonkersvaart



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

**Plaats** Jonkersvaart, Zevenhuizen  
**Coördinaten** x 217,869 y 572,124

**Fytoplankton**

**Bemonsteringsjaar** 2013

**Diversiteit** Aantal taxa geteld 35-78 Dominantie-percentage 16-46 (% cel/ml)

<b>Dichtheid per groep (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
B	Blauwalgen		2361	13149	4906	15547	1633
G	Groenalgen	282759	46431	24262	13200	15387	1837
K	Kiezelwieren	17431	3249	1445	901	335	41
O	Overige algen	10577	13038	10617	2015	996	1484
T	Totaal	310766	65078	49472	21022	32265	4995

<b>Dominanten per monster (cel/ml)</b>		<b>apr</b>	<b>mei</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>aug</b>	<b>sep</b>
G	Chlorophyta 1-2 µm cel	142857	25862	8046	6667	6667	
G	Chlorophyta 2-5 µm cel	78571					
G	<i>Mychonastes</i> [4] losse cel		9195				
G	<i>Choricystis</i> [1]			6322			690
G	<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i>				1676		
B	Chroococcales 1-2 µm kolonie					5725	1605

**Bijzondere soort(en)**

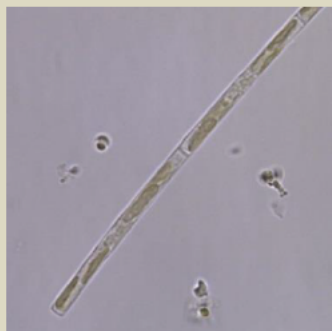
*Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Lemmermanniella flexa*, *Tetrastrum elegans* en *T. triacanthum* zijn soorten die niet vaak worden aangetroffen. *L. flexa* is zeldzaam en bekend van ondiepe, matig eutrofe meren.

**KRW-beoordeling fytoplankton**

EKR: 0.60 (matig) | bloei-EKR: -, type -

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

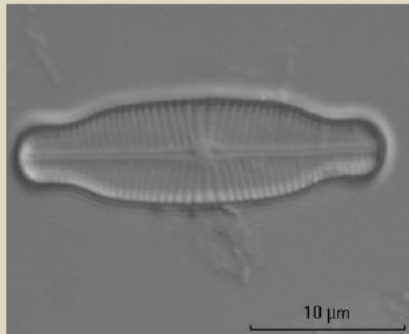
Trofie (Chl-a): slecht / slecht (Chlorofyl-a: matig / matig)

***Aulacoseira granulata* var. *angustissima*****Interpretatie**

De soortensamenstelling is karakteristiek voor een zeer voedsel rijk, ondiep water.

Op deze locatie zijn kleine tot zeer kleine algen dominant aanwezig (onder andere: Chlorophyta 1-2 µm en 2-5 µm, Chroococcales 1-2 µm). Dit wijst op voedsel rijk en troebel water waar een lage graasdruk van groter zoöplankton heerst.

## 6109 Jonkersvaart

Kiezelwieren			Bemonsteringsdatum	24 april 2013
<b>Diversiteit</b>	Aantal taxa gezien	41	Dominantie-percentages	39
	Aantal taxa geteld	30	Shannon-Wiener index	2.4
<b>Typering</b>		<b>vDam-getal</b>	<b>Dominante soorten</b>	<b>%</b>
Trofie	Eutroof	4.8	<i>Fragilaria vaucheriae</i>	39
Saprobie	$\alpha$ -mesosaproob	3.1	<i>Gomphonema parvulum</i>	18
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.7		
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.1	<b>Bijzondere soorten</b>	<b>%</b>
Zuurstof	Middelmatig (> 50%)	3.0	Geen	
Stikstof	Tolereert organisch N	2.2		
Permanentie	Soms/deels droogvallend	2.8		
<b>KRW-beoordeling kiezelwieren</b>			<b>STOWA-beoordeling kiezelwieren</b>	
Nvt			Saprobie: slecht   Brakarakter: goed	
<b><i>Parlibellus protracta</i></b>			<b>Interpretatie</b>	
			<p>Het monster is redelijk soortenrijk. De kiezelalggemeenschap wordt gedomineerd door <i>Fragilaria vaucheriae</i> en, in mindere mate, <i>Gomphonema parvulum</i>. De aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, eutroof water dat matig verontreinigd is met afbreekbare organische stoffen (<math>\alpha</math>-mesosaproob).</p>	
			<p><i>Parlibellus protracta</i> is een vrij algemene soort in wat brakker water. In dit monster is <i>P. protracta</i> een enkele keer waargenomen.</p>	



## 6501 Oostervoortsediep



**Watertype** Langz. strom. bovenl. (zand) (KRW: R4)  
**Landschap** Agrarisch gebied met grasland

**Plaats** Osbroeksweg, Langelo  
**Coördinaten** x 228,344 y 567,861

**Kiezelwieren**

**Bemonsteringsdatum** 11 april 2013

**Diversiteit** Aantal taxa gezien 46  
 Aantal taxa geteld 30

Dominantie-percentage 21  
 Shannon-Wiener index 2.7

**Typering** **vDam-getal**

Trofie	Eutroof	4.7
Saprobie	α-mesosaproob	2.5
Zuurgraad	Neutraal-alkalisch	3.5
Saliniteit	Zoet-brak (< 0.09 ‰S)	2.0
Zuurstof	Redeljk hoog (> 75%)	2.3
Stikstof	Tolereert organisch N	2.1
Permanentie	Soms/deels droogvallend	2.7

**Dominante soorten** %

<i>Achnanthydium minutissimum</i>	21
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	20

**Bijzondere soorten** %

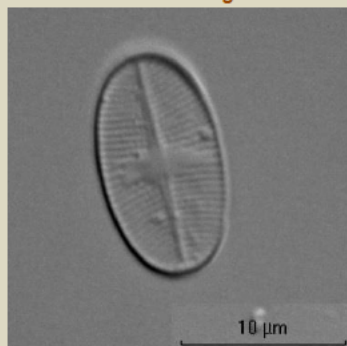
<i>Psammothidium oblongellum</i>	5
----------------------------------	---

**KRW-beoordeling kiezelwieren**

KRW: 0.65 (goed)  
 IPS-score: 14.04

**STOWA-beoordeling kiezelwieren**

Nvt

***Psammothidium oblongellum*****Interpretatie**

De locatie is gemiddeld soortenrijk en de diversiteit is hoog. De binnen de telling aangetroffen soorten zijn indicatief voor zoet-brak, eutroof water dat matig sterk verontreinigd is met afbreekbare organische stoffen (α-mesosaproob).

Een uitzondering hierop is *Psammothidium oblongellum*. Deze is een aantal keren gezien in dit monster (5%) en is een soort die veel voorkomt in circumneutraal en electrolytarm water. De soort is ook een goede indicator voor schoner water.





### 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	24-4-2013	MHE	4-2-2014
2229	Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog	29-5-2013	MHE	4-2-2014
2229	Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog	26-6-2013	MHE	4-2-2014
2229	Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog	25-7-2013	MHE	5-2-2014
2229	Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog	3-9-2013	MHE	5-2-2014
2229	Lauwersmeer, Sluis Lauwersoog	25-9-2013	MHE	10-2-2014
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	24-4-2013	MHE	10-2-2014
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	29-5-2013	MHE	10-2-2014
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	26-6-2013	MHE	11-2-2014
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	25-7-2013	MHE	11-2-2014
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	3-9-2013	MHE	11-2-2014
2230	Lauwersmeer, Oostmahorn	25-9-2013	MHE	12-2-2014
5101	Leekstermeer (noordzijde)	24-4-2013	MHE	12-2-2014
5101	Leekstermeer (noordzijde)	29-5-2013	MHE	12-2-2014
5101	Leekstermeer (noordzijde)	26-6-2013	MHE	13-2-2014
5101	Leekstermeer (noordzijde)	25-7-2013	MHE	13-2-2014
5101	Leekstermeer (noordzijde)	3-9-2013	MHE	13-2-2014
5101	Leekstermeer (noordzijde)	25-9-2013	MHE	17-2-2014
5110	Slenk 1, Onlanden	03-05-2012	MHE	17-2-2014
5112	Slenk 2, Onlanden	07-05-2012	MHE	18-2-2014
5527	Paterswoldsemeer	24-4-2013	MHE	18-2-2014
5527	Paterswoldsemeer	29-5-2013	MHE	19-2-2014
5527	Paterswoldsemeer	26-6-2013	MHE	19-2-2014
5527	Paterswoldsemeer	25-7-2013	MHE	19-2-2014
5527	Paterswoldsemeer	3-9-2013	MHE	20-2-2014
5527	Paterswoldsemeer	25-9-2013	MHE	20-2-2014
6109	Jonkersvaart	24-4-2013	MHE	20-2-2014
6109	Jonkersvaart	29-5-2013	MHE	24-2-2014
6109	Jonkersvaart	26-6-2013	MHE	24-2-2014
6109	Jonkersvaart	25-7-2013	MHE	25-2-2014
6109	Jonkersvaart	3-9-2013	MHE	26-2-2014
6109	Jonkersvaart	25-9-2013	MHE	26-2-2014
<b>Totaal</b>	<b>32</b>			

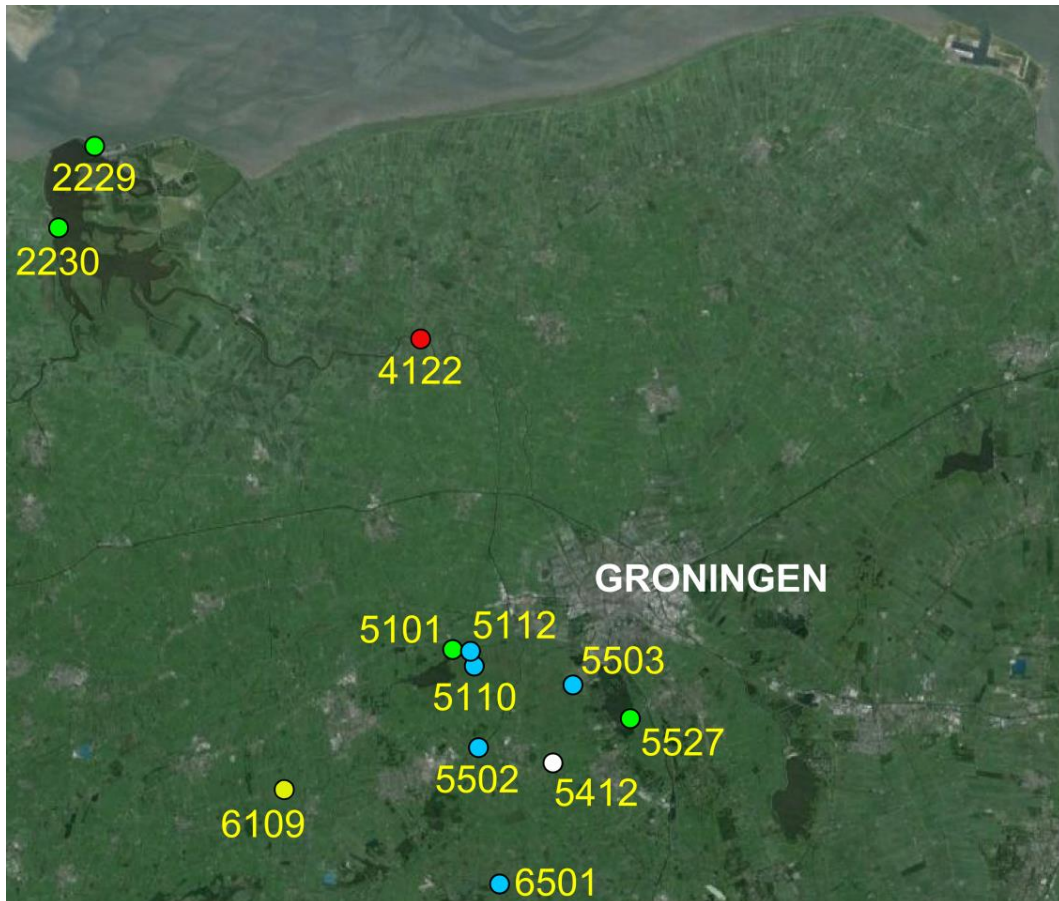
**B I.2 Kiezelalgen**

Meetpuntcode	Meetpuntnaam	Monsterdatum	Analist	Analysedatum
4122	Reitdiep	10-4-2013	AO	24-06-2014
5110	Slenk 1, Onlanden	14-6-2013	AO	25-06-2014
5412	Snegelsloot	19-4-2013	AO	23-06-2014
5502	Peizerdiep	8-4-2013	AO	24-06-2014
5503	Omgelegde Eelderdiep	17-4-2013	AO	24-06-2014
6109	Jonkersvaart	24-4-2013	AO	24-06-2014
6501	Oostervoortse diep	11-4-2013	AO	25-06-2014
<b>Totaal</b>	<b>7</b>			

## Bijlage II Materiaal en methoden

### B II.1 Onderzoeksgebied

In 2013 zijn monsters genomen op twaalf meetpunten verspreid over het beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest. Volgens de indeling van het waterschap liggen vier meetpunten in wateren uit de categorie Meren/plassen, vijf in wateren uit de categorie *Beken*, één in de categorie *Beken/Rivieren*, één in de categorie *Kanalen* en één in de categorie *Sloten* (Figuur B II.1). De twee in het Lauwersmeer gelegen meetpunten (2229 en 2230) vertegenwoordigen de brakke wateren. Eén meetpunt is gesitueerd in het Noord-Groningse kleigebied (het Reitdiepdal). Van de negen ten zuidwesten van de stad Groningen gelegen meetpunten liggen de drie meest zuidelijke (5412, 6109 en 6501) op zand en de overige op een veenbodem (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 2013 bemonsterde meetpunten, met hun indeling volgens het waterschap (WSNZ), de STOWA beoordeling en de beoordeling volgens de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Aan meetpunten die niet binnen een KRW-waterlichaam zijn gelegen, is geen KRW-type toegekend. 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	
4122	Reitdiep	Beken/Rivieren	Str. water laaglandserie benedenloop	R7		1
5101	Leekstermeer (noordzijde)	Meren/plassen	Grote laagveenplassen	M14	6	
5110	Slenk 1, Onlanden	Beken	Str. water laaglandserie benedenloop	R12	1	1
5112	Slenk 2, Onlanden	Beken	Str. water laaglandserie benedenloop	R12	1	
5412	Snegelsloot	Sloten	Zandsloten	M01		1
5502	Peizerdiep	Beken	Str. water laaglandserie middenloop	R12		1
5503	Omgelegde Eelderdiep	Beken	Str. water laaglandserie middenloop	R12		1
5527	Paterswoldsemeer	Meren/plassen	Grote laagveenplassen	M27	6	
6109	Jonkersvaart	Kanalen	Zandkanalen	M14	6	1
6501	Oostervoortse diep	Beken	Str. water laaglandserie bovenloop	R4		1

Tabel BII.1 laat ook zien dat niet op alle meetpunten zowel fytoplankton en kiezelalgen zijn bemonsterd, alleen op de meetpunten SLENK 1, ONLANDEN (stromend water) en JONKERSVAART (stilstaand water). Dertig van de 32 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.

Vijf van de zeven kiezelalgmonsters zijn in stromend water (beneden-midden en bovenlopen) genomen, twee in stilstaand water.

## 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 (32 fytoplankton; 7 kiezelalgen) zijn aangeleverd aan Koeman en Bijkerk bv op 3 februari 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 juni (SLENK 1, ONLANDEN) 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 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 geconserveerde monsters zijn in goede staat ontvangen. 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 cm<sup>2</sup>. 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-ocularen, waarvan één is voorzien van een oculair micrometer en met de volgende objectieven: Olympus SPlan Apo 20×/0,70, Zeiss Plan Apo 63×/1,40. 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 94 tot 323. 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 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 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 CaCO<sub>3</sub> op te lossen, zijn de stengels in de centrifugebuizen ondergedompeld in 10% HCl. Na drie dagen incubatie bij kamertemperatuur zijn de monsters geschud om de losgeweekte kiezelschaaltjes te resuspenden. Een deel van het supernatant met de geresuspendeerde kiezelschaaltjes is overgebracht in een andere buis en vervolgens drie keer gewassen met aquadest om eventuele Ca<sup>2+</sup>-ionen te verwijderen. Elke wasstap werd gevolgd door centrifugeren (5 minuten bij 100G) en een bezinkingstijd van minimaal 24 uur. Na de laatste was-stap is zoveel mogelijk water verwijderd en is aan het bezinksel 2 ml 96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> toegevoegd ter verkoling van het organisch materiaal. Na resuspensie is het monster gedurende 60 minuten verwarmd tot 95 °C in een waterbad. Vervolgens is voorzichtig 2 ml 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> toegevoegd (zoveel als nodig om de zwarte kleur te laten verdwijnen en het oxidatieproces zo goed mogelijk te laten verlopen) en is het monster 0,5 uur geïncubeerd bij 95 °C. Tenslotte is de



suspensie van kiezelschaaltjes minimaal drie keer gewassen met aquadest. Voor het monsterarchief van 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 tussen 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 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 soortsniveau 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](http://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  $\mu\text{m}$  (Chlorophyta < 2  $\mu\text{m}$ , Chroococcales < 2  $\mu\text{m}$ ) zijn niet meegenomen in de berekening van het aantal individuen per ml voor de STOWA-beoordeling, om aan te sluiten bij vermoedelijk gangbare werkwijzen.

De verzamelde gegevens zijn verwerkt tot EcoLIMS-bestand. Het bestand (Ecolims FP 2013.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 2013.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 5.31). 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 5.31). 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 *fytobenthos*. Ook is de door het programma berekende IPS-score weergegeven. Het bestand met de KRW-beoordeling (EBEOResults ED 2013.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 (SNEGELSLOOT; JONKERSVAART). De resultaten van de STOWA-beoordelingen zijn verwerkt tot een Excel-bestand. Het bestand (EBEOResults ED 2013.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 ██████████. ██████████ M.J. van Herk en A. van den Oever verzorgden de rapportage.



