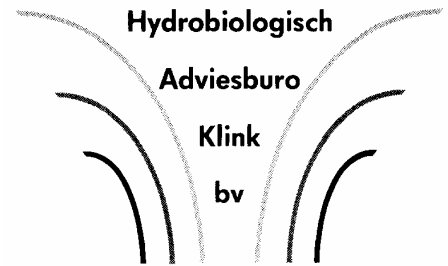


# Onderzoek van fytoplankton en epifytische diatomeeën in 45 wateren in de Hollandse Delta



Alexander Klink



## **Onderzoek van fytoplankton en epifytische diatomeeën in 45 wateren in de Hollandse Delta**

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapporten en Mededelingen nr. 86 december 2005**

**In opdracht van Waterschap Hollandse Delta**

# Inhoudsopgave

<b>INHOUDSOPGAVE .....</b>	<b>I</b>
<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>2</b>
<b>2. METHODIEK EN BEMONSTERDE LOCATIES.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTATEN .....</b>	<b>6</b>
<b>4. LITERATUUR .....</b>	<b>50</b>
<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>53</b>

---

# 1. Inleiding

Ten behoeve van een aantal projecten zijn tijdens dit onderzoek gegevens verzameld over fytoplankton en benthische diatomeeën. Met deze gegevens kunnen de betreffende wateren beoordeeld worden met behulp van de STOWA-systematiek. Hierbij gaat het in totaal om 45 wateren. In 33 zoete sloten en kanalen zijn in het voorjaar éénmalig diatomeeën verzameld. In brakke wateren zijn in zowel voor- als najaar diatomeeën bemonsterd. Fytoplankton in kanalen is eveneens éénmalig bemonsterd. In de meren zijn 8 maandelijkse monsters verzameld (maart-oktober), terwijl in de brakke wateren 7 maandelijkse monsters zijn genomen in de periode april-oktober.

Tabel 1. Overzicht van het aantal monsters

	Aantal locaties	Diat	Fyto
EBOE-sloten	23	23	
EBEO-kanalen	10	10	10
EBEO-meren	4		32
EBEO-brak	8	16	56
<b>Totaal</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>98</b>

## 2. Methodiek en bemonsterde locaties

### 2.1. Overzicht van de onderzochte wateren

In Tabel 2 zijn de onderzochte wateren weergegeven, onderverdeeld naar watertype, zoutgehalte (brak/zoet) en de uitgevoerde analyses (diatomeeën: fytoplankton).

Tabel 2. Onderzochte wateren

Code	X	Y	Water	sloten	kanalen	meren
BO 68	63324	437718	Oostvoornse Meer			brak( 2:7)
BO 69	65250	438958	Oostvoornse Meer			brak( 2:7)
BOP 0130	64643	431851	watergang	zoet (1:0)		
BOP 0150	64122	432749	Wegsloot	zoet (1:0)		
BOP 0136	64644	433064	Waalte			zoet (0:8)
BOP 0159	65547	433470	watergang	zoet (1:0)		
BOP 0160	65535	433533	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 0161	65672	433369	wegsloot	zoet (1:0)		
BOP 0164	69388	434069	Dijksloot Panserdijk	zoet (1:0)		
BOP 0179	66514	433342	watergang	zoet (1:0)		
BOP 0181	65373	433153	wegsloot	zoet (1:0)		
BOP 0303	69982	431823	Middelhoekse Wetering	zoet (1:0)		
BOP 0162	69796	433218	Strypse Wetering		zoet (1:1)	
BOP 0163	68503	433646	Strypse Wetering		zoet (1:1)	
BOP 0178	66124	433842	Strypse Wetering		zoet (1:1)	
BOP 0180	67913	433689	Strypse Wetering		zoet (1:1)	
BOP 0182	65278	433314	Strypse Wetering		zoet (1:1)	
BOP 0302	68485	432152	Sluiswetering		zoet (1:1)	
BOP 0903	72272	432702	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
GO 02	59832	427584	Haven Van Goedereede	brak (2:7)		
BOP 0158	65293	430604	Schapengorse Dijk	zoet (1:0)		
BOP 0409	69061	429366	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 0415	68402	429574	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 0416	67000	429979	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 0417	68236	429111	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 0418	67185	428628	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 0419	66646	427891	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 1135	70404	426837	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 1136	71278	427356	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 1426	74618	429368	watergang	zoet (1:0)		
BOP 1413	73326	429687	Hoofdwatergang		zoet (1:1)	
BOP 1425	73533	429944	watergang		zoet (1:1)	
BOP 1119	72027	428059	Hoofdwatergang	brak (2:7)		
BOP 1202	71723	426681	Polderwatergang	brak (2:7)		
BOP 1402	76575	429385	Oude Bernisse	zoet (1:0)		
BOP 1418	75446	427610	Hoofdwatergang	zoet (1:0)		
BOP 1427	77145	428244	sloot	zoet (1:0)		
FOP 0302	63968	420248	Hoofdwatergang 22	brak (2:7)		
FO 01	66554	419815	Haven van Dirksland	brak (2:7)		
HOP 0126	78187	423367	Hoofdwatergang, Sandee	brak (2:7)		
HOP 1017	98166	416849	Oude Haven		zoet (1:1)	
DWOP0807	106710	418800	hoofdwatergang		zoet (1:1)	
YOP 1401	93188	429264	Singel			zoet (0:8)
YOP 1402	93891	428664	Gaatkensplas			zoet (0:8)
YOP 1403	92384	429659	Plas			zoet (0:8)
Totaal				35:42	10:10	4:46

Toelichting: Het getal voor de : staat voor het aantal monsters diatomeeën en het aantal monsters fytoplankton staat na de : . Hierbij betekent 35:42 dat er in de sloten 35 diatomeeën- en 42 fytoplanktonmonsters zijn onderzocht.

## 2.2. Bemonstering en bewerking

De benthische diatomeeën zijn bemonsterd door vast substraat te verzamelen in de vorm van ondergedoken stengels of bladeren. Dit materiaal is overgebracht in kweekbuizen en geconserveerd met 10% HCl. Na incubatie van 2 dagen zijn de monsters geschud en is de vloeistof met losgeweekte diatomeeën overgebracht in een volgende kweekbuis en aangevuld met demiwater. Het materiaal driemaal

gespoeld met demiwater na bezinking van de diatomeeën en afgieten van het supernatant. Vervolgens is aan het bezinksel 2-4 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (96%) toegevoegd voor oxidatie van het organische materiaal. Dit mengsel is gedurende 30 minuten in een waterbad verwarmd bij 100 °C. Vervolgens is hieraan 2-4 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (30%) toegevoegd en is het mengsel nogmaals verwarmd bij 100 °C gedurende 1 uur. De diatomeeën zijn gezuiverd door vijf maal bezinken, afgieten van het supernatant en aanvullen van de kweekbuizen met demiwater. De suspensie met diatomeeën is opgedampt op een dekglasje en ingesloten met naphrax op een objectglas.

Het fytoplankton is bemonsterd door één liter te bemonsteren van het betreffende water. Na 24 uur gekoeld en in het donker te zijn bewaard, zijn de monsters afgeheveld, geconserveerd met lugol-jodium oplossing en geconcentreerd tot een volume van enkele ml.

## 2.3. Determinatie

De determinatie van de diatomeeën heeft plaatsgevonden bij een vergroting van 1250 maal, met behulp van differentieel interferentie contrast (DIC) met 100 maal objectief met numerieke apertuur (NA) van 1,25. Per monster zijn 200 schalen geteld. Daarna is het preparaat doorzocht op andere soorten.

Het fytoplankton is gedetermineerd bij een vergroting van 750 maal met behulp van DIC en een 60 maal objectief met NA van 1,40. Per monster zijn 200 individuen geteld. Daarna is het preparaat doorzocht op andere soorten.

Tijdens beide analyses zijn van bijzondere of ‘moeilijke’ soorten digitale foto’s gemaakt

## 3. Resultaten

De resultaten van de determinaties staan weergegeven in Bijlage 1 (Diatomeeën) en Bijlage 2 (Fytoplankton). In Bijlage 3 staan de indicatiewaarden voor de afzonderlijke monsters vermeld volgens van Dam et al. (1994). In Bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de indicaties voor de chemische parameters volgens de STOWA database LIMNODATA.

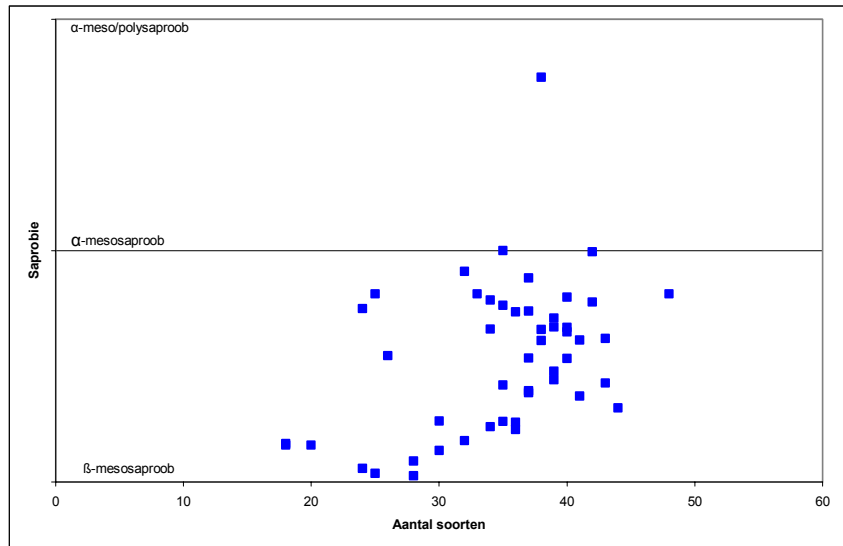
### 3.1. Algemene karakteristieken van de onderzochte wateren

In dit hoofdstuk wordt kort aandacht besteed aan de indicatiewaarden van de diatomeeën (van Dam et al., 1994) en het fytoplankton (LIMNODATA) in de gehele dataset.

#### 3.1.1. Indicatiewaarden diatomeeën

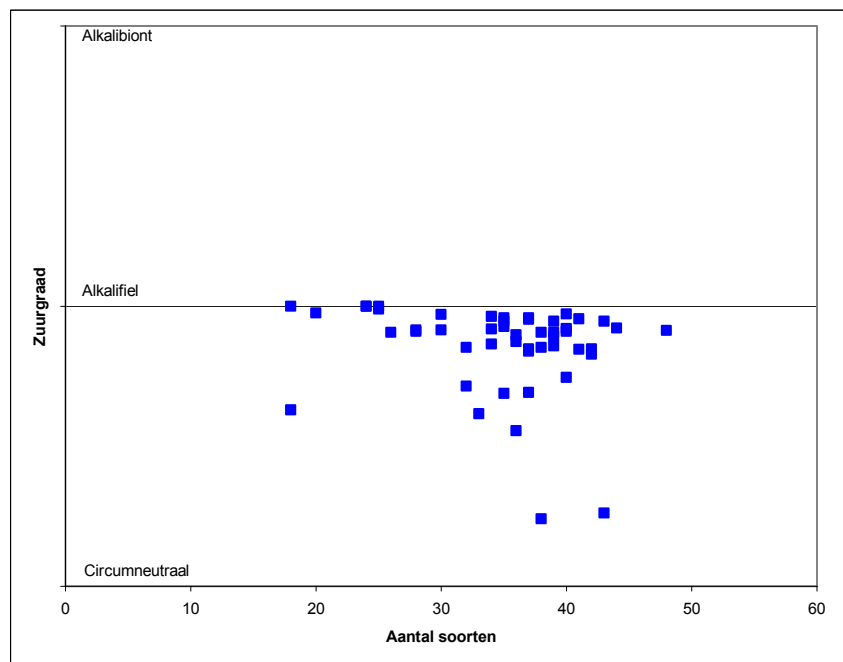
Voor de diatomeeën is de diversiteit per monster uitgezet tegen de saprobie, trofie, zuurgraad en saliniteit.





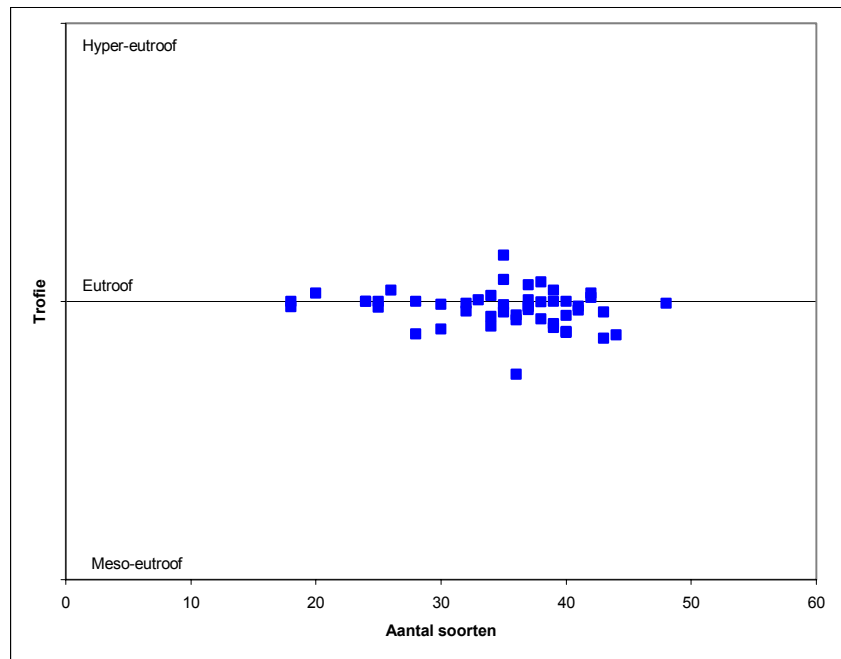
Figuur 1. Spreiding in de saprobie geïndiceerd door de diatomeeën

De saprobiëgraad varieert tussen  $\beta$ - en  $\alpha$ -mesosaprob. Vooral bij lage saprobiëgraad wordt een relatief gering aantal soorten gevonden. Deze soortenarme monsters worden veelal gedomineerd door *Rhoicosphenia abbreviata*, een indicator voor  $\beta$ -mesosaprob water.



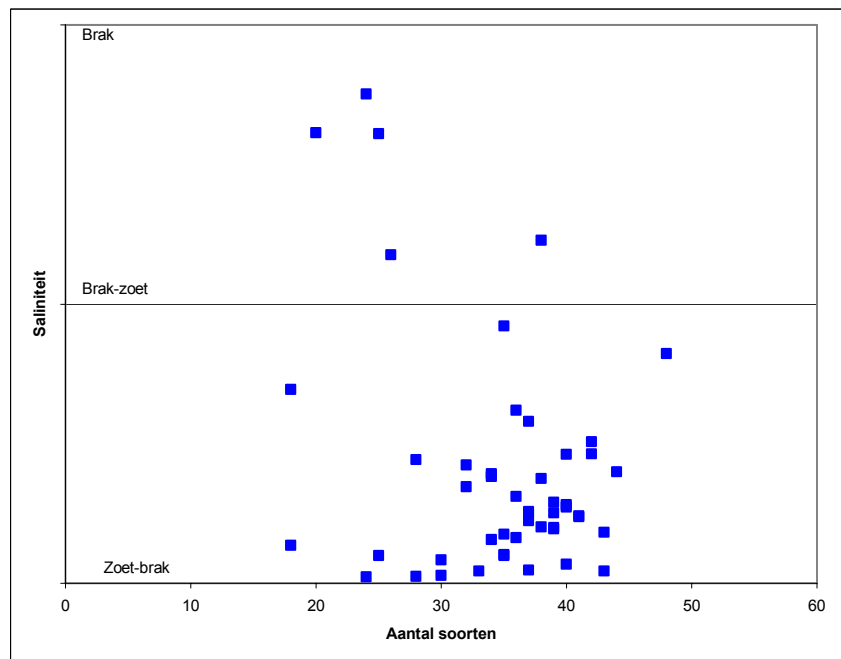
Figuur 2. Spreiding in de zuurgraad geïndiceerd door de diatomeeën

Verreweg de meeste monsters bevatten kalkminnende diatomeeën en in alle monsters wordt een pH indicatie gegeven boven de neutrale pH 7.



Figuur 3. Spreiding in de voedselrijkdom geïndiceerd door de diatomeeën

Alle monsters bezitten een diatomeeënflora behorende bij voedselrijk water, waarbij de soortenrijkdom per monster aanmerkelijk kan verschillen.



Figuur 4. Spreiding in de saliniteit geïndiceerd door de diatomeeën

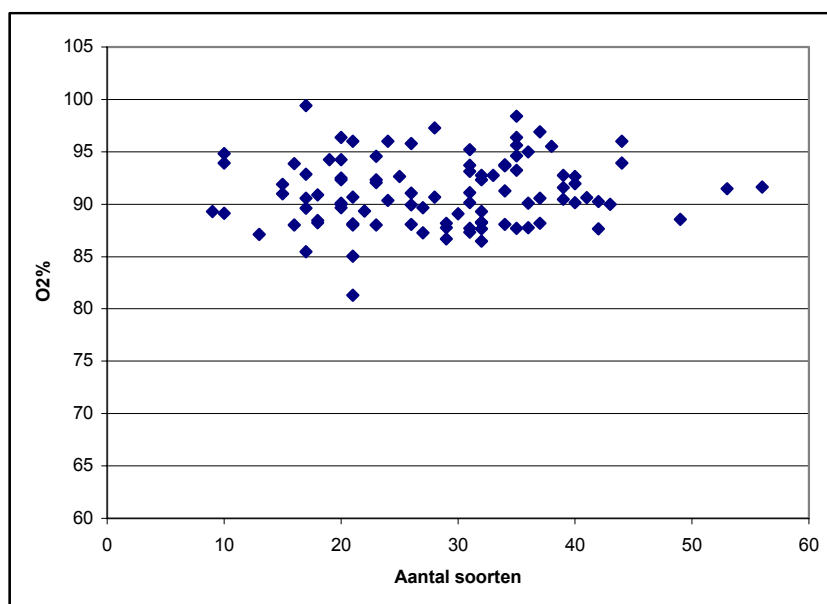
De meeste monsterpunten worden ingedeeld in de categorie zoet-brak tot brak-zoet. Echte gemeenschappen van zoet water zijn niet

aangetroffen. Een gering aantal wateren heeft een overwegend brak karakter.

### 3.1.2. Indicatiewaarden fytoplankton

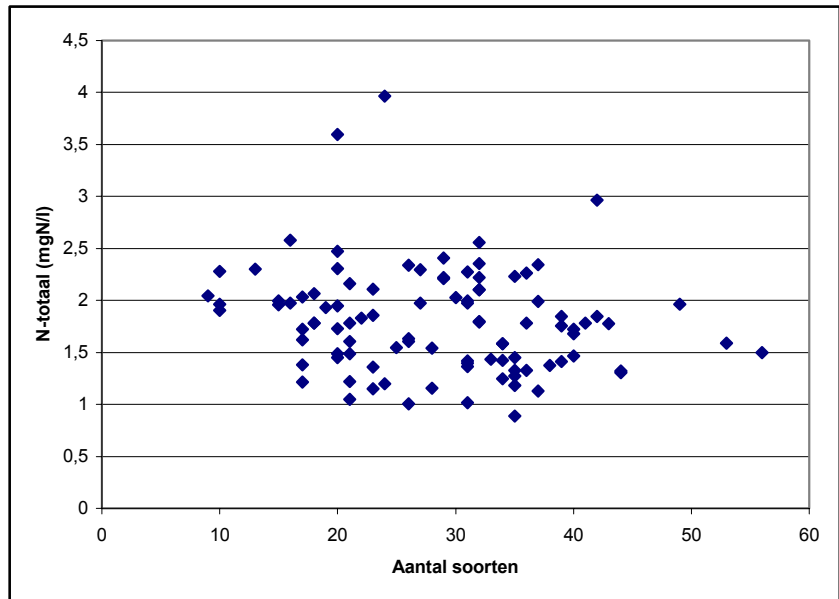
Voor het fytoplankton zijn de mediane waarden in de LIMNODATA gebruikt voor de parameters:

- Zuurstofverzadigingspercentage (%)
- N-totaal (mgN/l)
- P-totaal (mgP/l)



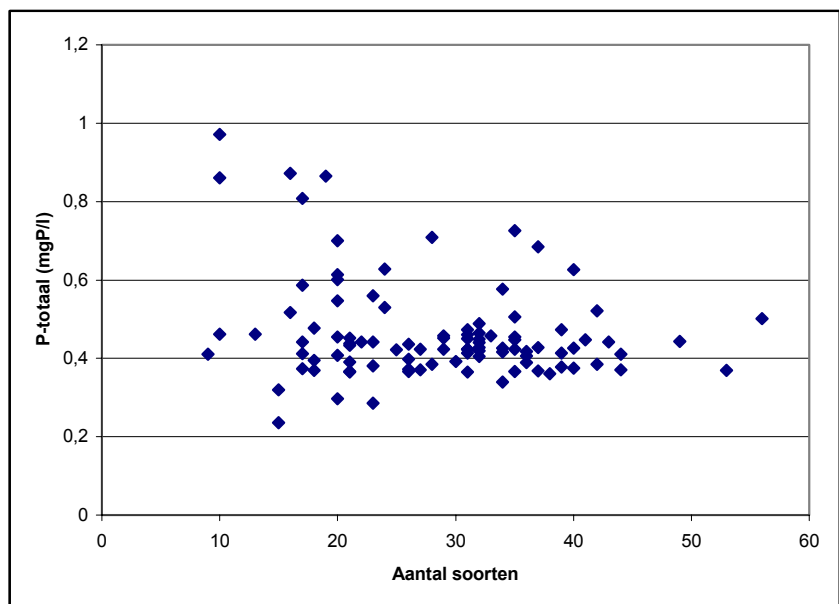
Figuur 5. Spreiding in de zuurstofverzadiging geïndiceerd door het fytoplankton

Het fytoplankton indiceert voor alle monsters een zuurstofverzadigingspercentage van 80-100%. De wateren voldoen hiermee ruimschoots aan de KRW norm (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept).



Figuur 6. Spreiding in het totaal stikstofgehalte geïndiceerd door het fytoplankton

Met betrekking tot het stikstofgehalte zijn de uitkomsten minder gunstig. Slechts één monster blijft onder de grenswaarde van 1 mgN/l. Voor de resterende monsters indiceert het fytoplankton waarden, die de grenswaarde ruim en soms tot meerdere malen overschrijdt.



Figuur 7. Spreiding in het totaal fosfaatgehalte, geïndiceerd door het fytoplankton

Het fytoplankton indiceert zeer hoge totaal-P gehalten die zonder uitzondering meer dan 2 maal de grenswaarde (0,1 mgP/l) overschrijden.

## 3.2. Karakterisering per water

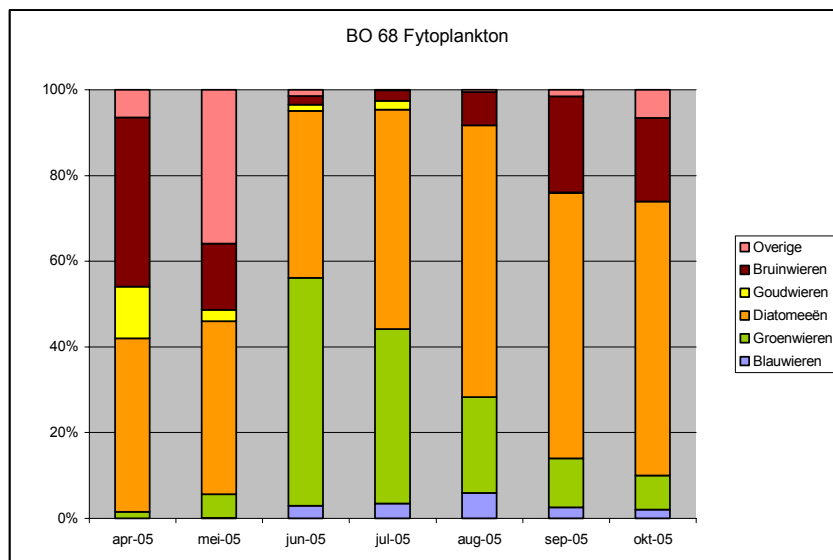
In het onderstaande wordt een korte karakterisering gegeven van de monsterpunten met, waar actueel, een bespreking van de bijzondere soorten. In Tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de indeling in indicatiewaarden volgens van Dam et al., (1994) aangezien bij ieder monsterpunt een overzicht wordt gegeven van deze indicatiewaarden.

Tabel 3. Schaal van indicatiewaarden voor de monsterpunten op basis van diatomeeën (van Dam et al., 1994).

Parameter/ind. getal	1	2	3	4	5	6
pH	acidobiont	acidofiel	circumneutraal	alkaliefiel	alkalibiont	
Saliniteit	zoet	zoet-brak	brak-zoet	brak		
N afhankelijkheid	laag N-gehalten	verhoogd N-gehalte	fac. N-heterotroof	obl. N. heterotroof		
Zuurstofbehoefte	100% ZVP	75% ZVP	50% ZVP	30% ZVP	10% ZVP	
Saprobie	oligosaprob	β-mesosaprob	α-mesosaprob	α-meso/polysaprob	polysaprob	
Trofie	oligotravent	oligo-mesotravent	mesotravent	meso-eutravent	eutravent	hypereutravent
Vochtbehoefte	aquatisch	soms ook buiten water	regelmatig ook buiten water	meest buiten water	bijna altijd buiten water	

### BO 68 Oostvoornse Meer zuidwest zijde

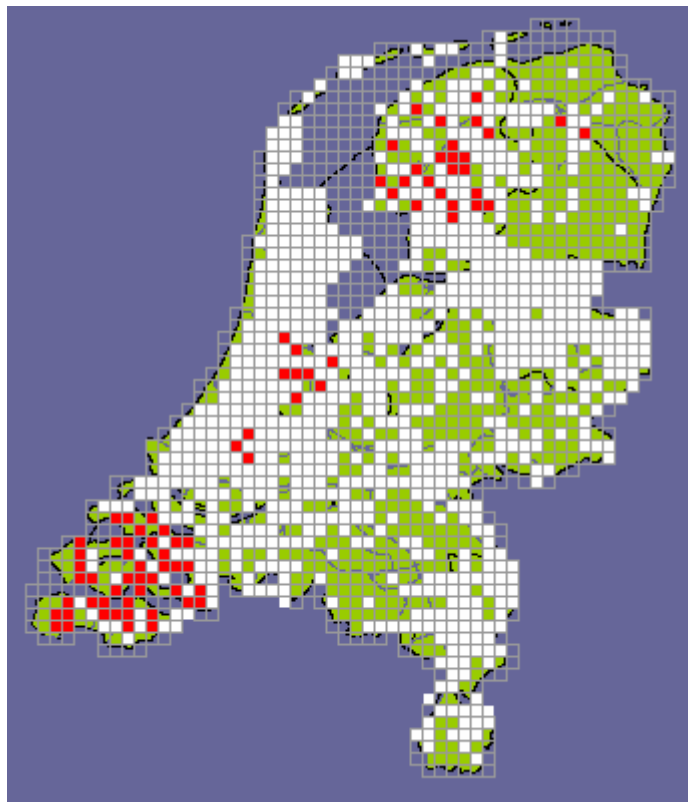
In dit brakke meer zijn 7 maandelijkse fytoplankton monsters genomen en in voor- en najaar is een diatomeeënmonster verzameld.



Figuur 8. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

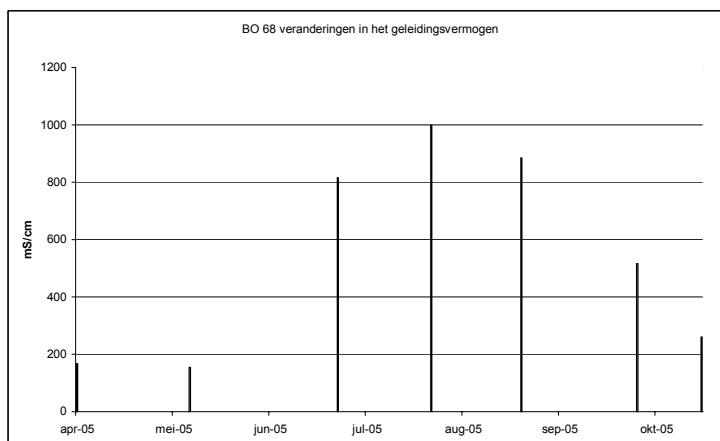
In de onderzoeksperiode zijn *Cyclotella* en *Stephanodiscus* de belangrijkste diatomeeën. In het voorjaar hebben bruinwieren (*Cryptomonas erosa* en *Rhodomonas minuta*) en overige groepen

(*Euglena pisciformis*) een belangrijke inbreng. In juni bereiken de groenalgen het hoogtepunt. Belangrijke taxa zijn *Chlamydomonas* en *Monoraphidium nanum*. De laatste soort vertoont een sterke voorkeur voor (voormalige) brakke gebieden in Nederland.



Figuur 9. Verspreiding van *Monoraphidium nanum* in Nederland (LIMNODATA)

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan. Opmerkelijk zijn de grote veranderingen in het berekende geleidingsvermogen dat vooral in de zomermaanden veel hoger is dan in het voor- en najaar. Dit is vooral het gevolg van de ontwikkeling van *Monoraphidium nanum* die een EGV indiceert van ruim 1400 mS/cm.



De diatomeeën indiceren sterk brak (voorjaar) tot zwak brak (najaar) eutroof, kalkrijk  $\beta$ -a mesosaproob water met een matige (voorjaar) tot redelijke (najaar) zuurstofhuishouding. In het voorjaar zijn de brakwatersoorten *Licmophora communis* en *Navicula perminuta* dominant. In het najaar vooral *Bacillaria paradoxa* en *Cocconeis scutellum*. *B. paradoxa* komt ook voor in zoet water in de golfslagzone. *C. scutellum* is een algemene bewoner van de zee kust en brakwater (Witkowski et al., 2000).

Tabel 4. Indicatiewaarden diatomeeën Oostvoornse Meer (BO 68)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BO 68	BO 68
	7-4-2005	28-9-2005
pH	4,00	4,00
Saliniteit	3,75	2,69
N afhankelijkheid	2,00	2,00
Zuurstofbehoefte	2,75	2,27
Saprobie	2,75	2,17
Trofie	5,00	5,00
Vochtbehoefte	2,71	2,17

Op basis van de indices van van Dam et al. (1995) heeft dit monsterpunt een alkalisch karakter, met in het voorjaar sterk brak water. In het najaar wordt minder brak water geïndiceerd. Daarnaast lijkt een verhoogd N gehalte aanwezig en is de zuurstofhuishouding matig tot redelijk. Het water wordt als eutroof geïndiceerd en er zijn weinig soorten aangetroffen die kenmerkend zijn voor vochtige plaatsen.



Figuur 10. *Navicula permuta* (streepje = 10 µm)

BO 69 Oostvoornse Meer noordoost zijde

De diatomeeën indiceren kalkrijk, sterk brak water met een redelijk tot matige zuurstofvoorziening,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaprobie, eutrofie.

Tabel 5. Indicatiewaarden diatomeeën Oostvoornse Meer (BO 69)

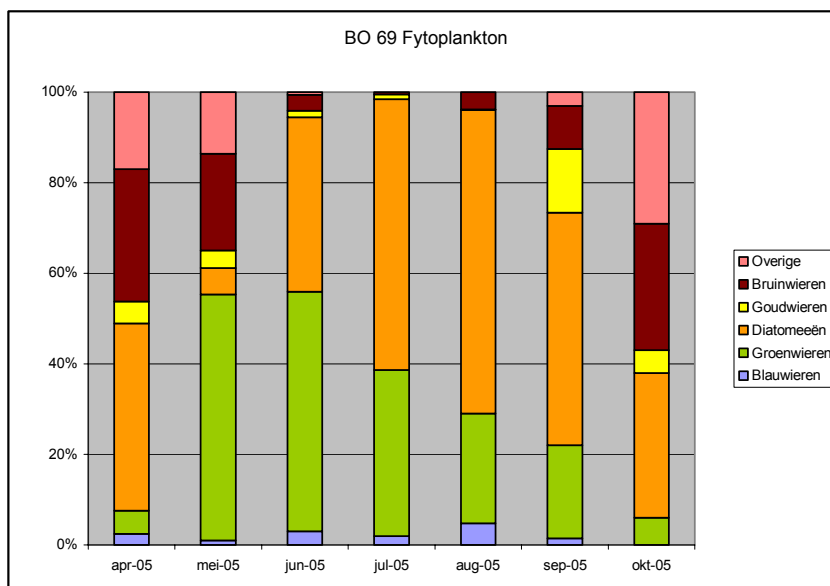
Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BO 69	BO 69
	7-4-2005	28-9-2005
pH	4,00	3,98
Saliniteit	3,61	3,61
N afhankelijkheid	2,00	2,14
Zuurstofbehoefte	2,94	2,63
Saprobie	2,81	2,16
Trofie	5,00	5,03
Vochtbehoefte	2,73	2,65

Meer nog dan in BO 68 is hier een rijke brakwatergemeenschap van diatomeeën aanwezig. *Achnanthes brevipes*, *Amphora exigua*, *Licmophora communis*, *Mastogloia smithii*, *M. pumila*, *Navicula perminuta*, *Nitzschia bulnheimiana* en *Opephora mutabilis* zijn de meest abundante soorten.



Figuur 11. *Amphora exigua* (streepje = 10 µm)



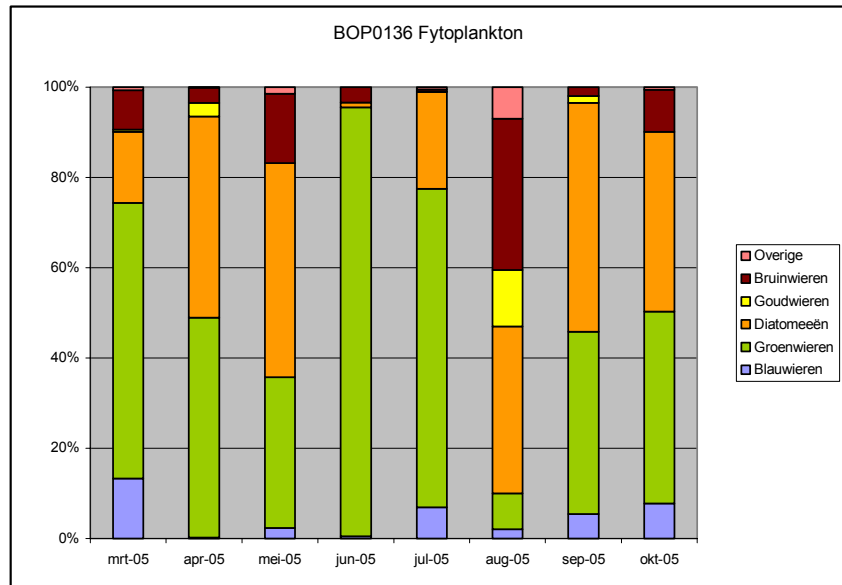


Figuur 12. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Van april tot oktober zijn *Cyclotella* en *Stephanodiscus* soorten abundant in het plankton aanwezig (Diatomeeën). Van de bruinwieren is vooral *Rhodomonas minuta* van belang. Bij de groenwieren is *Monoraphidium nanum* de meest voorkomende soort. In september en oktober is het goudwier *Chrysochromulina parva* nadrukkelijk aanwezig. Van de overige is *Amphidinium lacustre* (Dinophyceae) de belangrijkste soort.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan

BOP0136 't Waaltje bij Rockanje



Figuur 13. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In 't Waaltje zijn de diatomeeën en groenwieren de voornaamste groepen. Bij de diatomeeën zijn *Cyclotella*, *Stephanodiscus* en *Nitzschia* abundant. Bij de groenwieren is in maart *Chlorogonium minimum* algemeen. In de zomer komen *Oocystis lacustris* en *Scenendesmus* soorten tot ontwikkeling. *Monoraphidium contorte* is de hele periode duidelijk aanwezig.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan

BOP1119. Hoofdwatgang kruisend de Ravensweg, oost van Hellevoetsluis.

De diatomeeën indiceren een vrijwel zoet, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob, eutroof water met een redelijke zuurstofhuishouding.

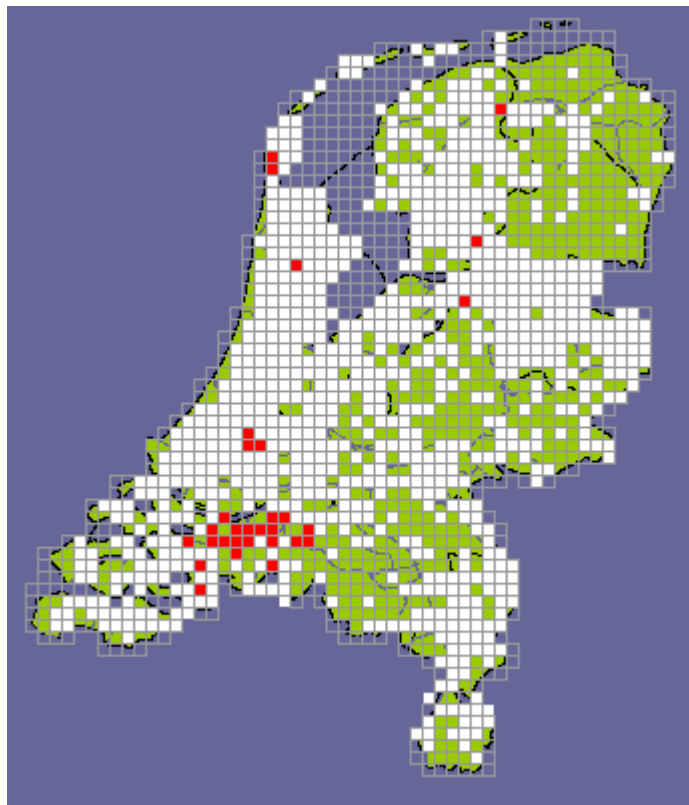
Tabel 6. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang Ravensweg (BOP 1119)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1119	BOP 1119
	7-4-2005	28-9-2005
pH	3,95	3,91
Saliniteit	2,24	2,28
N afhankelijkheid	2,14	2,32
Zuurstofbehoefte	2,40	2,78
Saprobie	2,37	2,67
Trofie	4,97	5,00
Vochtbehoefte	2,24	2,21

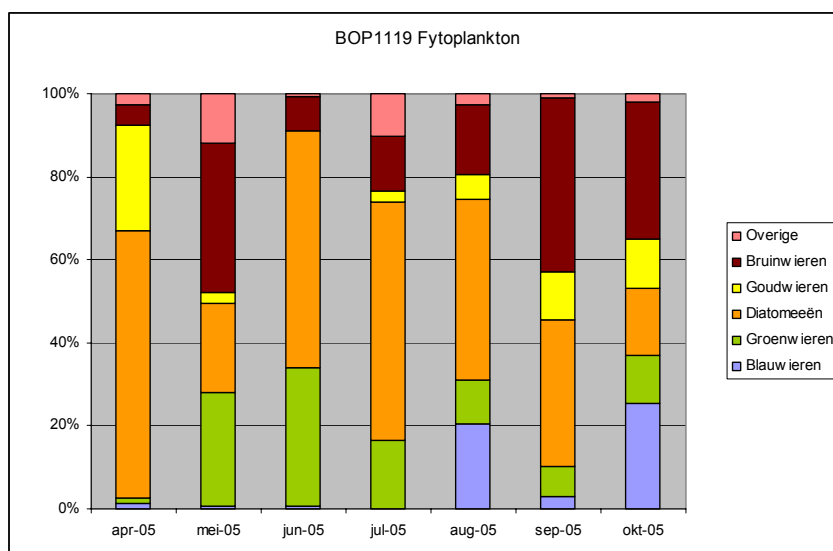
Alleen *Navicula erifuga* kan genoemd worden als een bijzondere soort. Deze soort van zwak brakwater is in de overige monsterpunten niet aangetroffen. De soort behoort tot de sectie aliniae en is met een breedte van 5-7  $\mu$ m en 12-14 striae/10  $\mu$ m onmiskenbaar.



Figuur 14. *Navicula erifuga* (streepje = 10 µm)



Figuur 15. Verspreiding van *Navicula erifuga* in Nederland (LIMNODATA)



Figuur 16. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het fytoplankton wordt gedomineerd door diatomeeën (*Cyclotella* en *Stephanodiscus*). In april zijn goudwieren (*Chrysococcus biporus*, *Ochromonas* en *Syncrypta elaeochrus*) duidelijk aanwezig. De groenwieren worden gedomineerd door *Chlomydomonas* en *Monoraphidium* soorten. De bruinwieren *Cryptomonas* en *Rhodomonas minuta* zijn de gehele periode aanwezig. In augustus komt het blauwwier *Limnothrix redekei* op en in oktober is *Planktothrix agardhii* abundant.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan

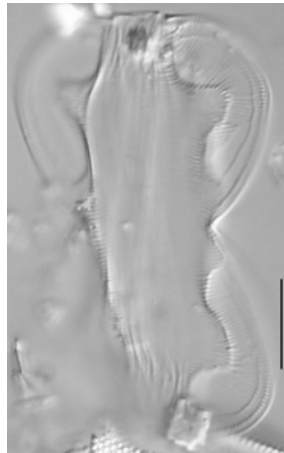
BOP1202. Lozing z.i. Oudenhorn

De diatomeeën indiceren zoet, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob, kalkrijk, eutroof water met een redelijke zuurstofhuishouding

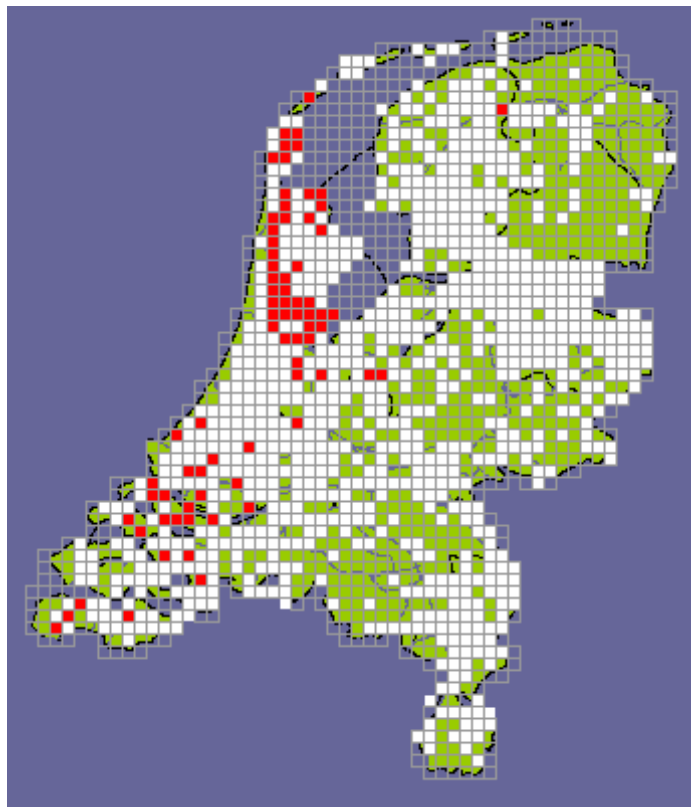
Tabel 7. Indicatiewaarden diatomeeën Lozing z.i. Oudenhorn (BOP 1202)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1202	BOP 1202
	7-4-2005	28-9-2005
pH	3,96	3,94
Saliniteit	2,26	2,19
N afhankelijkheid	2,08	2,42
Zuurstofbehoefte	2,47	2,49
Saprobie	2,39	2,48
Trofie	4,98	4,91
Vochtbehoefte	2,79	2,31

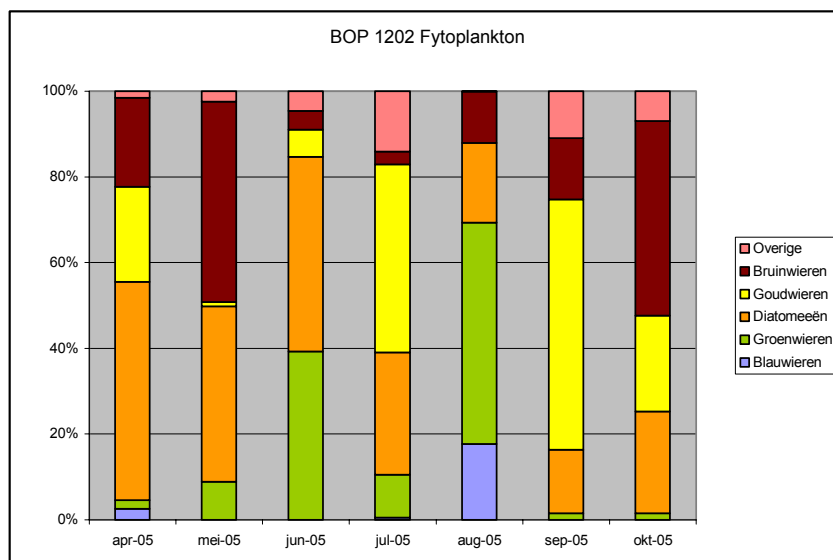
Bijzondere diatomeeën zijn niet aangetroffen. Wel is de karakteristieke (zwak)brakwater soort *Entomoneis paludosa* waargenomen.



Figuur 17. *Entomoneis paludosa* (streepje = 10  $\mu\text{m}$ )



Figuur 18. Verspreiding van *Entomoneis paludosa* in Nederland (LIMNODATA)



Figuur 19. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Bij het plankton domineren *Cyclotella* en *Stephanodiscus* de diatomeeën. De bruinwieren zijn vertegenwoordigd door *Cryptomonas* soorten en *Rhodomonas minuta*. Bij de groenwieren zijn *Chalydomonas*, *Monoraphidium* en *Scenedesmus* soorten abundant. Opvallend is het grote aandeel aan goudwieren met *Synccrypta elaeochrus* als belangrijkste soort.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan

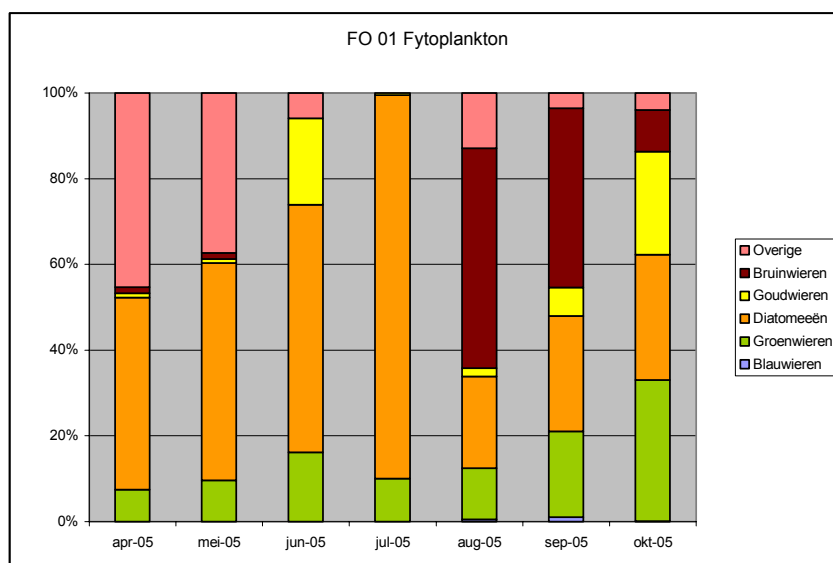
FO 01 Haven van Dirksland

De diatomeeën indiceren brak (april) tot zwak brak (september), kalkrijk, eutroof water met een matige tot redelijke zuurstofhuishouding en een  $\beta$ -mesosaprobe verontreinigingsgraad.

Tabel 8. Indicatiewaarden diatomeeën Haven van Dirksland (FO 01)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	FO 01	FO 01
	7-4-2005	28-9-2005
pH	3,85	3,96
Saliniteit	3,23	2,39
N afhankelijkheid	2,13	2,07
Zuurstofbehoefte	2,85	2,44
Saprobie	2,61	2,24
Trofie	5,00	4,95
Vochtbehoefte	2,39	2,07

In het voorjaar is een scala aan brakwatersoorten aanwezig (*Navicula perminuta*, *N. phylleptosoma*, *N. salinarum*, *N. slesvicensis* en *N. streckeriae*). In het najaar zijn deze soorten verdwenen en komt alleen *Nitzschia sigma* als brakwatersoort algemeen voor.



Figuur 20. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

De diatomeeën worden gedomineerd door *Cyclotella* en *Stephanodiscus*. Opvallend abundant zijn de overige in het voorjaar met *Gymnodinium* (april) en *Euglena pisciformis* (mei). In augustus en september komen *Cryptomonas* en *Rhodomonas minuta* sterk op.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

FOP0302 Hoofdwatgang dwars op Noorddijk bij Melissant.

De diatomeeën indiceren een brak (voorjaar) en zoet (najaar), kalkrijk eutroof water met een matige (voorjaar) tot redelijke zuurstofhuishouding. De geïndiceerde verontreinigingsgraad is  $\beta$ -mesosaproob.

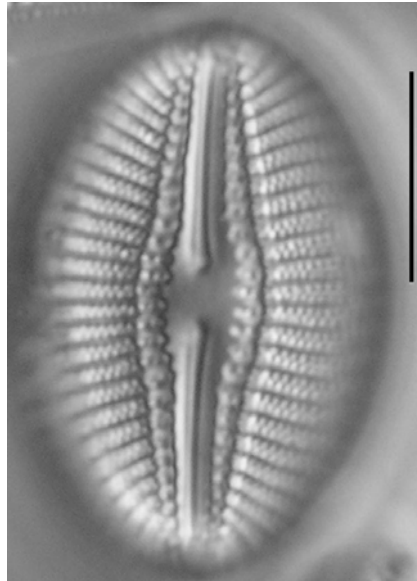
Tabel 9. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang Noorddijk Melissant (FOP 0302)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	FOP 0302	FOP 0302
	7-4-2005	28-9-2005
pH	3,91	4,00
Saliniteit	3,18	2,02
N afhankelijkheid	3,22	2,06
Zuurstofbehoefte	3,05	2,13
Saprobie	2,55	2,06
Trofie	5,04	5,00
Vochtbehoefte	2,74	2,06

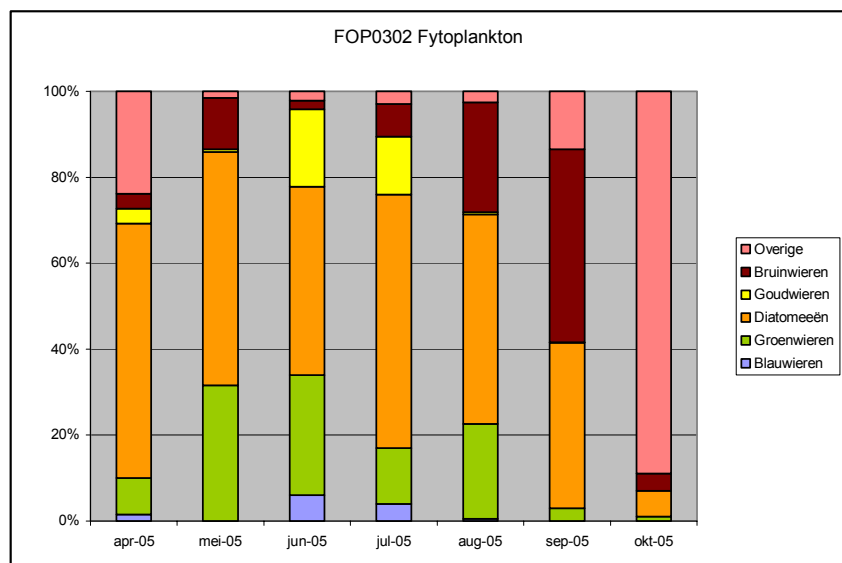
In april zijn een aantal brakwatersoorten aanwezig (*Achnanthes delicatula*, *Amphora acutiuscula*, *Berkeleya rutilans*<sup>1</sup>, *Navicula*

<sup>1</sup> Zie foto voorblad

*perminuta*, *N. phylleptosoma* en *N. salinarum*). In september zijn de brakwatersoorten verdwenen en treedt dominantie op van *Rhoicosphenia abbreviata*. Een bijzondere soort, in september aangetroffen, is *Diploneis subovalis*



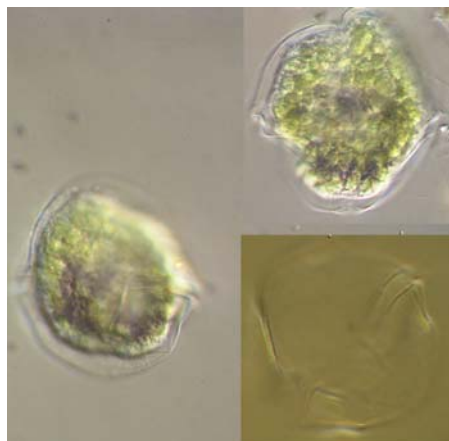
Figuur 21. *Diploneis subovalis* (streepje = 10 µm)



Figuur 22. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In het plankton zijn vooral de diatomeeën *Cyclotella* en *Stephanodiscus* algemeen. In de overige zijn *Euglena* (april), *Gymnodinium* (september) en *Hemidinium nasutum* (oktober) talrijk. Bij de bruinwieren zijn *Cryptomonas* soorten en *Rhodomonas minuta* soms talrijk.





Figuur 23. Hemidinium nasutum

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

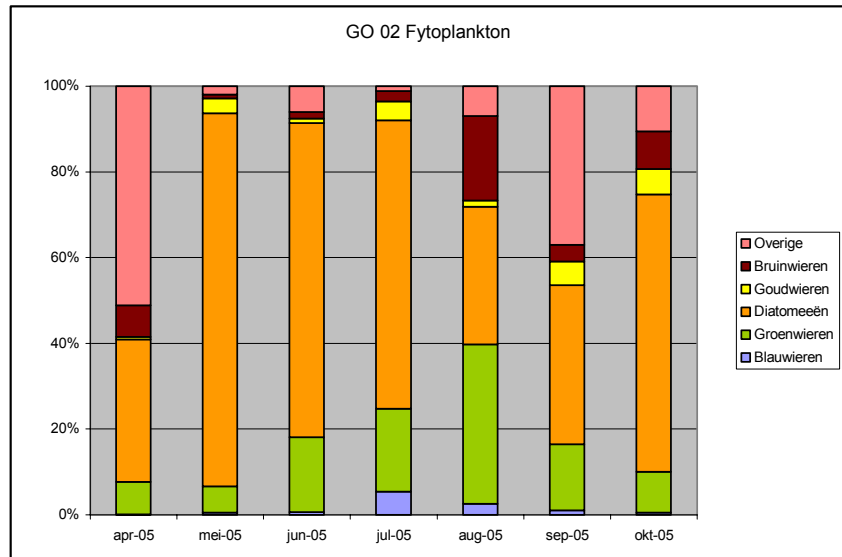
GO 02. Haven van Goedereede.

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, kalkrijk, eutroof  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 10. Indicatiewaarden diatomeeën Haven van Goedereede (GO 02)

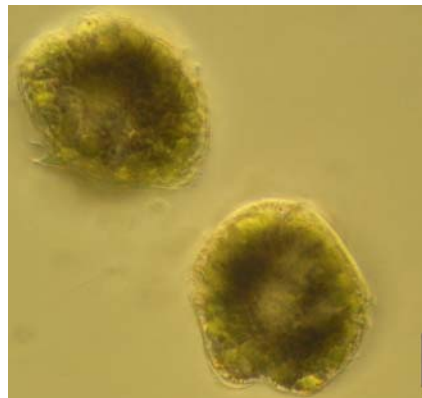
Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	GO 02	GO 02
	7-4-2005	28-9-2005
pH	3,91	3,89
Saliniteit	2,82	2,25
N afhankelijkheid	2,18	2,35
Zuurstofbehoefte	3,15	2,79
Saprobie	2,81	2,44
Trofie	4,99	5,04
Vochtbehoefte	2,76	2,50

In het voorjaar zijn de brakke soorten *Berkeleya rutilans*, *Cymatosira belgica*, *Delphineis minutissima*, *D. surirella*, *Diploneis didyma* aangetroffen. In beide monsters zijn de brakwatersoorten *Navicula salinarum* en *Nitzschia sigma* waargenomen, terwijl in het najaar *Achnanthes brevipes*, *Navicula phylleptosoma*, en *Nitzschia liebetruthii* zijn aangetroffen als soorten van brak water.



Figuur 24. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In het plankton domineren de diatomeeën *Cyclotella* en *Stephanodiscus*. In april zijn bestaat bijna 50% van het plankton uit *Amphidinium lacustre*, terwijl in september een andere Dinophyceae, *Gymnodinium aeruginosum* talrijk aanwezig is.



Figuur 25. *Gymnodinium aeruginosum* (streepje = 10 µm)

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

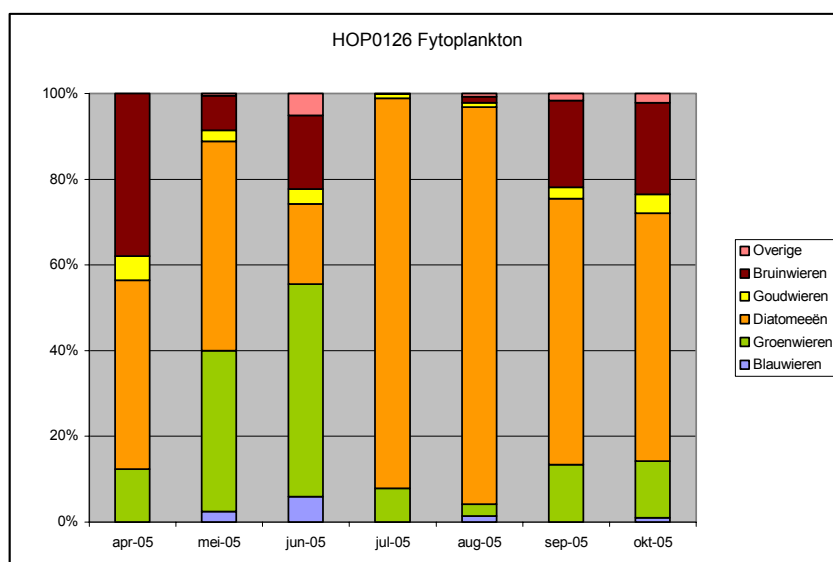
HOP0126. Hoofdwatergang Sandee Dorpsstraat

De diatomeeën indiceren zoet, kalkrijk, eutroof,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matig tot redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 11. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatergang Sandee (HOP 0126)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	HOP 0126	HOP 0126
	7-4-2005	28-9-2005
pH	3,75	3,97
Saliniteit	2,27	2,03
N afhankelijkheid	2,38	2,07
Zuurstofbehoefte	2,86	2,16
Saprobie	2,80	2,14
Trofie	4,95	4,99
Vochtbehoefte	2,19	2,06

Brakwatersoorten zijn alleen in geringe aantallen aangetroffen in het voorjaar (*Delphineis minutissima*, *Navicula streckerae* en *Nitzschia filiformis*). In september wordt het beeld gedomineerd door *Rhoicosphenia abbreviata*.

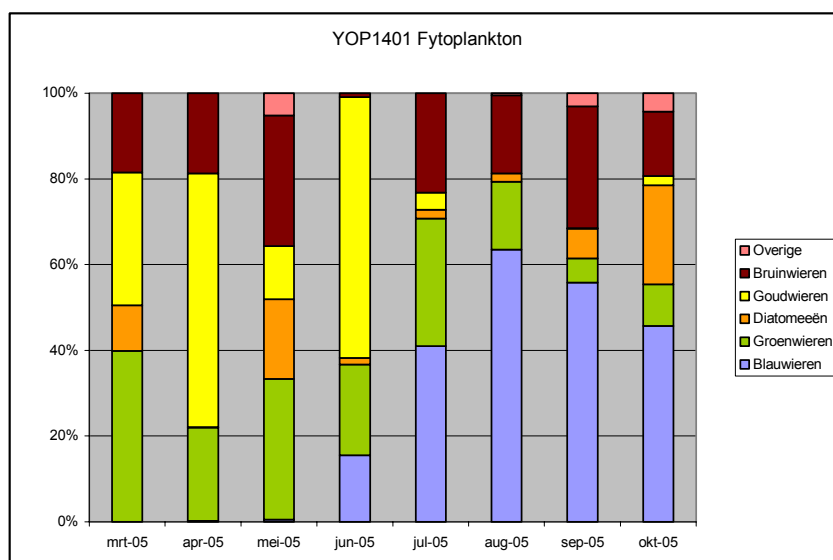


Figuur 26. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In het plankton domineren *Cyclotella* en *Stephanodiscus* (diatomeeën). Bij de groenalgen zijn *Chlamydomonas* en *Scenedesmus* soorten algemeen, terwijl bij de bruinalgen *Cryptomonas* en *Rhodomonas minuta* domineren.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

YOP1401. Singel in Gaatkensoog



Figuur 27. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In deze plas spelen diatomeeën nauwelijks een rol. In het voorjaar treden de goudwieren sterk op de voorgrond met *Chrysochromulina parva* (maart-april) en *Ochromonas* (juni). In de hierop volgende periode komen de blauwwieren sterk op met een typische volgorde zoals blijkt uit Tabel 12. *Aphanocapsa* komt alleen in juli sterk tot ontwikkeling, gevolgd door *Anabaena viguieri* en *A. spiroides*. In september komen *Planktolyngbya limnetica* en *Planktothrix agardii* tot ontwikkeling.

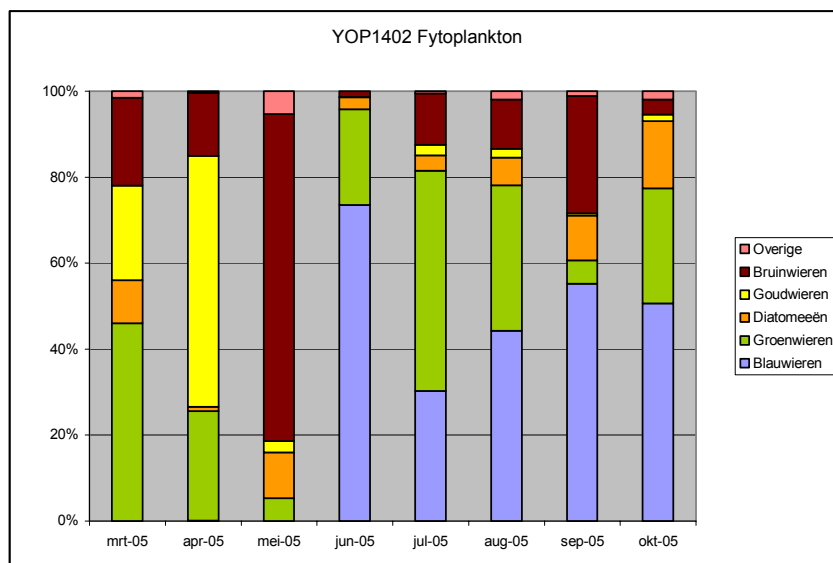
Tabel 12. Successie van de draadvormende blauwwieren

	juni	juli	aug	sept	okt
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>		++			
<i>Anabaena viguieri</i>		++	++		
<i>Anabaena spiroides</i>			++	+	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>				++	+
<i>Planktothrix agardii</i>				++	+++
12,5-25 van 200 waarnemingen	+				
25-50 van 200 waarnemingen	++				
> 50 van 200 waarnemingen	+++				

Bij de groenalgen zijn *Monoraphidium* soorten abundant, terwijl de bruinalgen worden gedomineerd door *Cryptomonas* soorten en *Rhodomonas minuta*.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mg P/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

YOP1402. Gaatkensplas bij zwevende brug.



Figuur 28. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

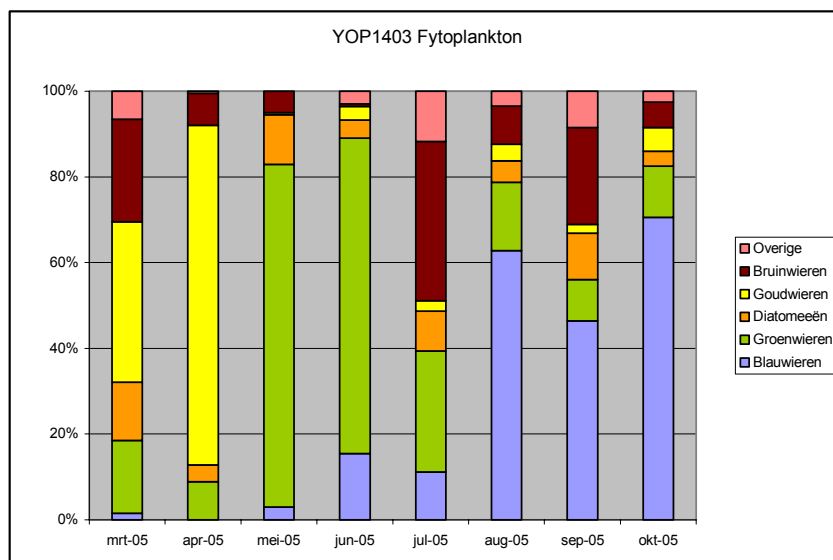
In het plankton spelen diatomeeën geen rol van betekenis. In maart en april treedt *Chrysochromulina parva* (goudwier) op de voorgrond. In mei komt *Rhodomonas minuta* tot ontwikkeling. De groenwieren worden vooral vertegenwoordigd door *Chlamydomonas*, *Dictyosphaerium*- en *Monoraphidium* soorten. Vanaf juni treden de blauwwieren op in een vergelijkbare hoedanigheid als bij YOP1401 (zie Tabel 13)

Tabel 13. Successie van de draadvormende blauwwieren

	juni	juli	aug	sept	okt
Aphanocapsa delicatissima		+			
Anabaena viguieri		+	++		
Anabaena spiroides			++		
Planktolyngbya limnetica				++	
Planktothrix agardhii				++	+++

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept), met als enige uitzondering het N-totaal gehalte in oktober 2005 (0,89 mgN/l). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

YOP1403. Plas Portland



Figuur 29. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Ook in deze plas zijn diatomeeën in het plankton van ondergeschikt belang. In maart en april treden *Chrysococcus biporus* en *Chrysochromulina parva* (goudwieren) op de voorgrond. In mei en juni zijn van de groenwieren grote hoeveelheden *Chlorella* (groenwieren) aanwezig, terwijl in juli *Phacotus lenticularis* talrijk is. Van de draadvormende blauwwieren komt alleen *Planktothrix agardhii* tot ontwikkeling. Dit beeld wijkt duidelijk af van dat van de voorgaande plassen, getuige Tabel 13.

Tabel 14. Successie van de draadvormende blauwwieren

	juni	juli	aug	sept	okt
Planktothrix agardhii		+	+++	+++	+++

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

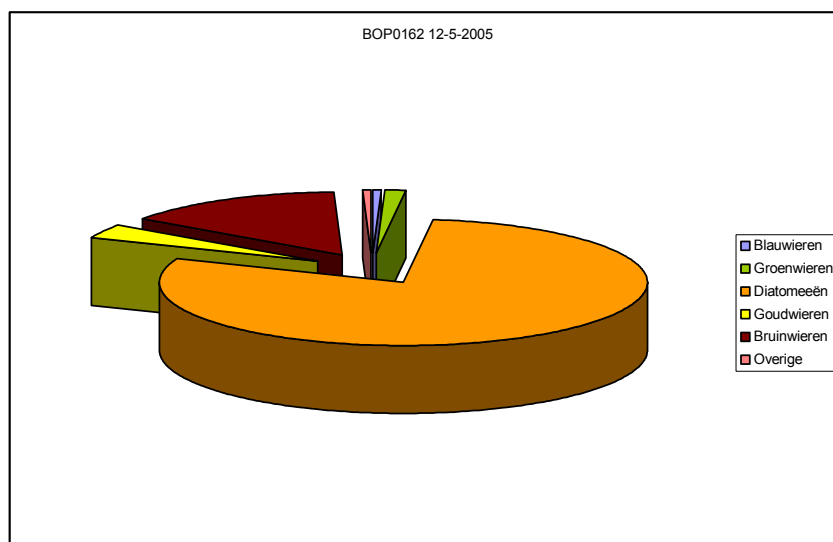
BOP0162. Strijpse Wetering Petersdijk.

De diatomeeën indiceren kalkrijk zoet, eutroof en β-mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 15. Indicatiewaarden diatomeeën Strijpse Wetering PETERSDIJK (BOP 0162)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0162
	12-5-2005
pH	3,94
Saliniteit	2,10
N afhankelijkheid	2,23
Zuurstofbehoefte	2,35
Saprobie	2,26
Trofie	4,99
Vochtbehoefte	2,06

In zeer lage dichtheden komen *Diploneis interrupta* (brak), *Navicula slecivicensis* (brak), *Nitzschia liebethuthii* (brak) en *Nitzschia navicularis* (marien) voor. De overige (veel voorkomende) soorten zijn kenmerkend voor zoet water. Mogelijk zijn de brakke en mariene soorten subfossiel.



Figuur 30. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

De diatomeeën domineren het plankton met *Stephanodiscus* als voornaamste taxon. Daarnaast komt *Rhodomonas minuta* (bruinwieren) talrijk voor.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

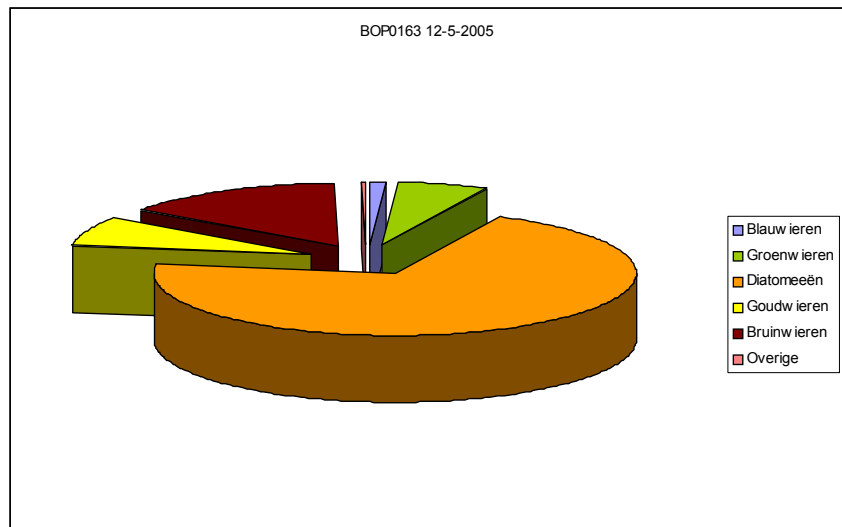
#### BOP0163. Strijpse Wetering bij Tinte

De diatomeeën indiceren kalkrijk, eutroof  $\beta$ -mesosaproob zoet water met een redelijk tot matige zuurstofhuishouding.

Tabel 16. Indicatiewaarden diatomeeën Strijpse Wetering Tintte (BOP 0163)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0163
	12-5-2005
pH	3,95
Saliniteit	2,22
N afhankelijkheid	2,43
Zuurstofbehoefte	2,50
Saprobie	2,54
Trofie	5,06
Vochtbehoefte	2,41

In zeer lage dichtheden (buiten de telling) zijn *Diploneis interrrupta* en *Nitzschia vitraea* aangetroffen.



Figuur 31. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het fytoplankton wordt gedomineerd door *Stephanodiscus* (diatomeeën). Ook *Rhodomonas minuta* (bruinwieren) komt abundant voor. Van de overige groepen zijn verspreid enkele vertegenwoordigers aanwezig.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

BOP0178. Strijpse Wetering bij Westvoornse Weg.

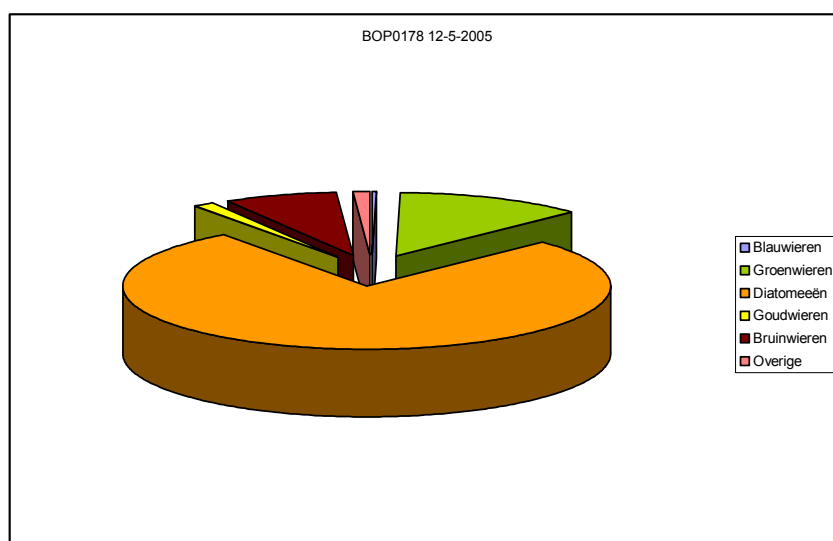
De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.



Tabel 17. Indicatiewaarden diatomeeën Strijpse Wetering Westvoornse Weg (BOP 0178)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0178
	12-5-2005
pH	3,92
Saliniteit	2,08
N afhankelijkheid	2,26
Zuurstofbehoefte	2,27
Saprobie	2,26
Trofie	4,90
Vochtbehoefte	2,04

Soorten van brak water ontbreken vrijwel en *Rhoicosphenia abbreviata* maakt 50% uit van alle diatomeeën



Figuur 32. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het plankton wordt gedomineerd door *Stephanodiscus* (diatomeeën). Bij de groenwieren is *Monoraphidium contortum* de meest algemene soort.

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

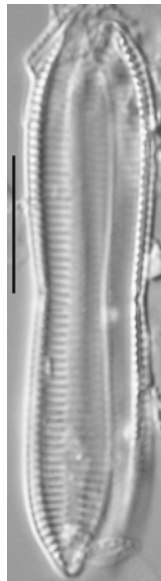
BOP180. Strijpse Wetering bij Vogelenzangweg.

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaprob water met een matige tot redelijke zuurstofhuishouding.

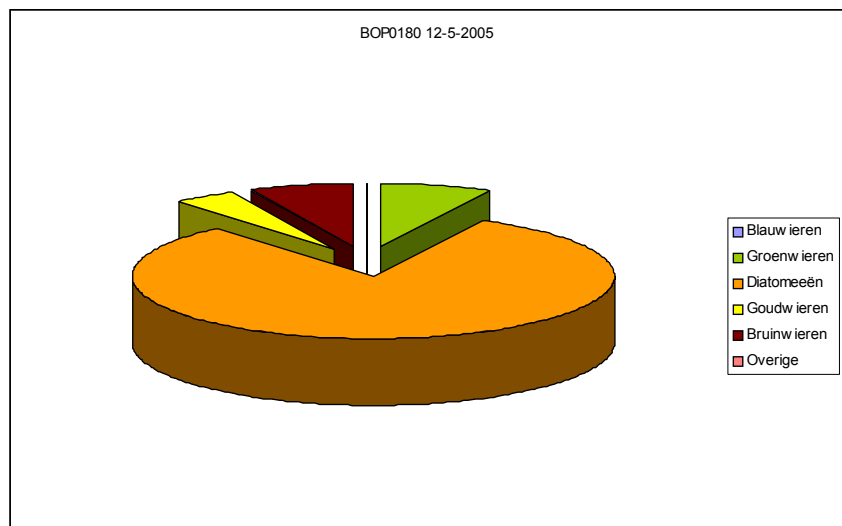
Tabel 18. Indicatiewaarden diatomeeën Strijpse Wetering Vogelenzangweg (BOP 0180)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0180
	12-5-2005
pH	3,93
Saliniteit	2,10
N afhankelijkheid	2,74
Zuurstofbehoefte	2,49
Saprobie	2,76
Trofie	5,17
Vochtbehoefte	2,55

Bijzondere soorten zijn niet waargenomen. Buiten de telling is *Nitzschia constricta* aangetroffen als enige brakwatersoort.



Figuur 33. *Nitzschia constricta* (streepje = 10 µm)



Figuur 34. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het fytoplankton wordt gedomineerd door *Stephanodiscus* (diatomeeën).

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

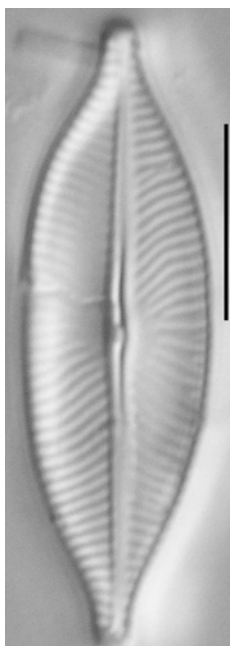
BOP0182. Strijpse Wetering bovenstrooms gemaaltje.

De diatomeeën indiceren zwak brak, kalkrijk, eutroof,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

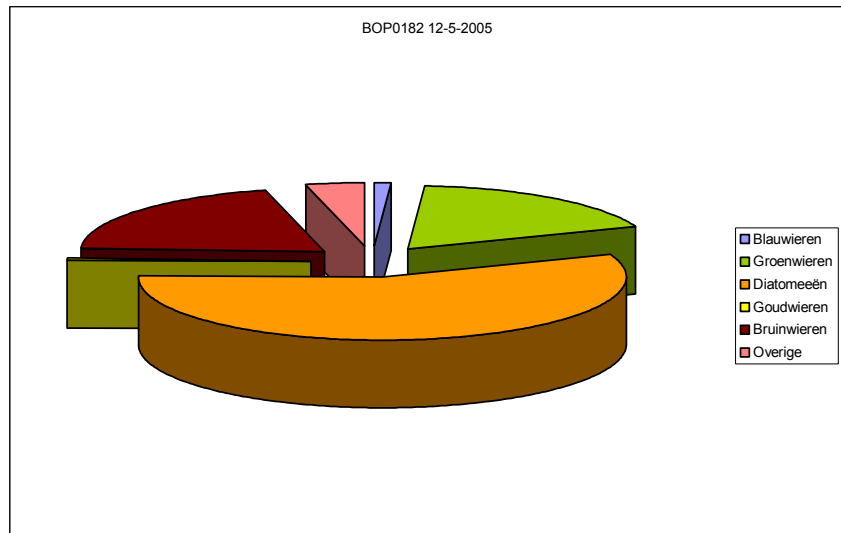
Tabel 19. Indicatiewaarden diatomeeën Strijpse Wetering boven gemaaltje (BOP 0182)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0182
	12-5-2005
pH	3,69
Saliniteit	2,92
N afhankelijkheid	2,69
Zuurstofbehoefte	3,06
Saprobie	3,00
Trofie	5,08
Vochtbehoefte	2,47

Van de brakke soorten zijn vooral *Navicula salinarum* en *Achnanthes delicatula* ssp. *engelbrechtii* talrijk aanwezig. Overige brakke soorten zijn *Navicula rhynchotella* en *Nitzschia navicularis*.



Figuur 35. *Navicula salinarum* (streepje = 10  $\mu$ m)



Figuur 36. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In het plankton is *Stephanodiscus* (diatomeeën) het belangrijkste taxon, gevolgd door *Rhodomonas minuta* (bruinwieren) en enige *Monoraphidium* soorten (groenwieren).

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

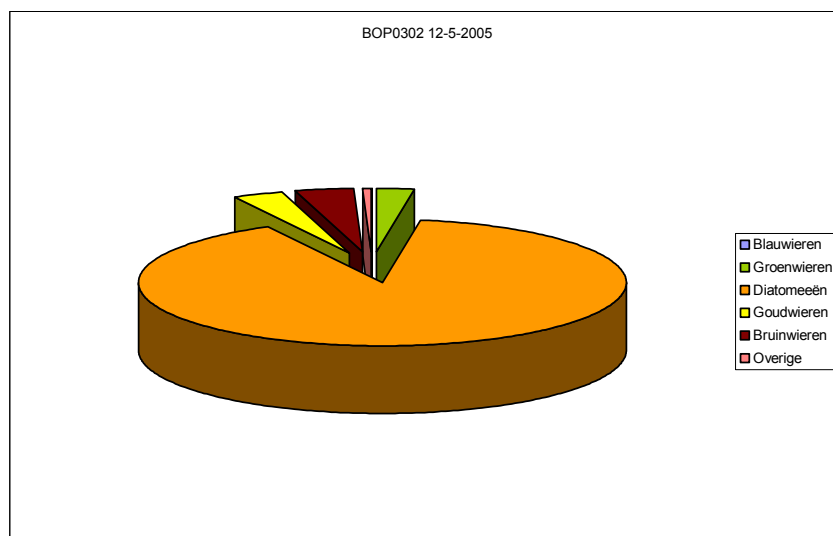
#### BOP0302. Sluiswetering bij kruising Middelwetering

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk  $\alpha$ - $\beta$  mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 20. Indicatiewaarden diatomeeën Sluiswetering kruising Middelwetering (BOP 0302)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0302
	12-5-2005
pH	3,62
Saliniteit	2,04
N afhankelijkheid	2,47
Zuurstofbehoefte	2,89
Saprobie	2,81
Trofie	5,01
Vochtbehoefte	2,36

Bijna alle soorten zijn kenmerkend voor zoet water. Binnen de telling is alleen *Navicula streckeriae* een soort van brak water.



Figuur 37. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het plankton wordt gedomineerd door *Stephanodiscus* (diatomeeën).

De chemische gegevens, zoals berekend vanuit het fytoplankton met de gegevens van de LIMNODATA wijzen uit dat de N-totaal en P-totaal gehalten sterk verhoogd zijn en niet voldoen aan de KRW normen van 1 mg N/l en 0,1 mgP/l (STOWA achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW, concept). De zuurgraad en zuurstofhuishouding voldoen hier wel aan.

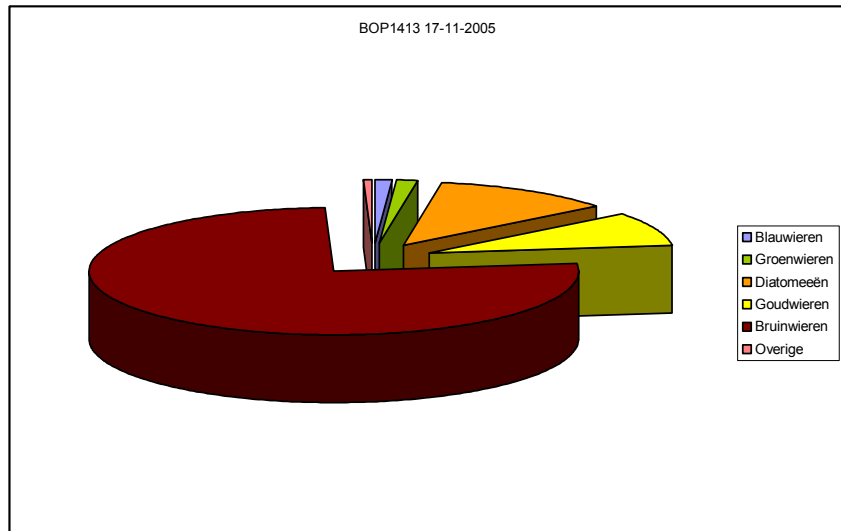
BOP1413. Hoofdwatergang Katerwaalse Dijk.

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matige tot redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 21. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatergang Katerwaalse Dijk (BOP 1413)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1413
	3-6-2005
pH	3,84
Saliniteit	2,24
N afhankelijkheid	2,27
Zuurstofbehoefte	2,66
Saprobie	2,61
Trofie	4,98
Vochtbehoefte	2,69

Binnen de telling komen geen brakwater soorten voor. Opmerkelijk is dat *Eunotia exigua* (1 schaalpje) is aangetroffen. Dit is een soort die massaal voorkomt in verzuurde wateren op de hogere zandgronden. Ook in Zuid Holland is deze soort gevonden in gebieden met katteklei in de bodem (o.a. Nieuwkoop en Zuidplaspolder (Smit, 1990)).



Figuur 38. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

In het plankton is *Rhodomonas minuta* dominant (bruinwieren). Het geringe aandeel diatomeeën is vermoedelijk het gevolg van de late bemonstering.

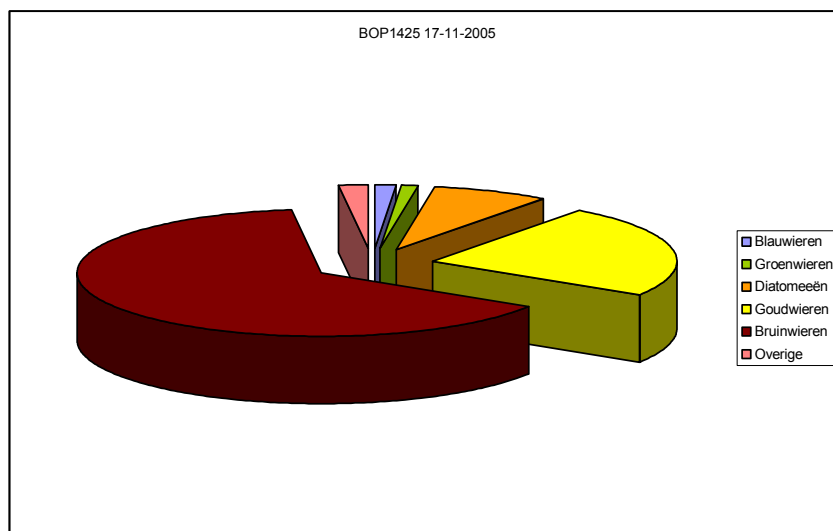
#### BOP1425. Watergang naar gemaal Noordermeer

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 22. Indicatiewaarden diatomeeën Watergang gemaal Noordermeer (BOP 1425)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1425
	3-6-2005
pH	3,55
Saliniteit	2,16
N afhankelijkheid	2,26
Zuurstofbehoefte	1,89
Saprobie	2,23
Trofie	4,93
Vochtbehoefte	2,62

Soorten van brakwater ontbreken. Enkele individuen van *Gomphonema clavatum* en *Denticula tenuis* zijn indicatoren van oligosaproob water (van Dam et al., 1994).



Figuur 39. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

De bruinwieren *Rhodomonas minuta* en *Cryptomonas erosa* zijn het meest talrijk. Bij de goudwieren is *Syncrypta elaeochrus* het meest algemeen. Het geringe aandeel diatomeeën is vermoedelijk het gevolg van de late bemonstering.@

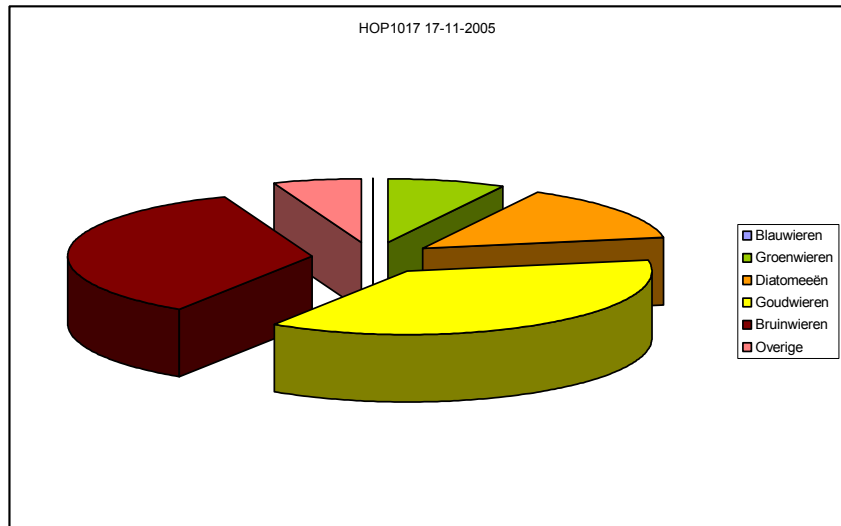
HOP1017. Oude Haven Strijen

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 23. Indicatiewaarden diatomeeën Oude Haven Strijen (HOP 1017)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	HOP 1017
	9-6-2005
pH	3,84
Saliniteit	2,05
N afhankelijkheid	2,30
Zuurstofbehoefte	2,35
Saprobie	2,38
Trofie	5,01
Vochtbehoefte	2,39

Kenmerkende of bijzondere soorten ontbreken. Buiten de telling is alleen *Cyclotella striata* als brakwater soort aangetroffen.



Figuur 40. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het plankton wordt gedomineerd door goudwieren (*Chrysococcus biporus* en *Syncrypta elaeochrus*). Het geringe aandeel diatomeeën is vermoedelijk het gevolg van het late tijdstip van bemonstering.

#### DWOP0807. Hoofdwatergang Jong Dordrecht

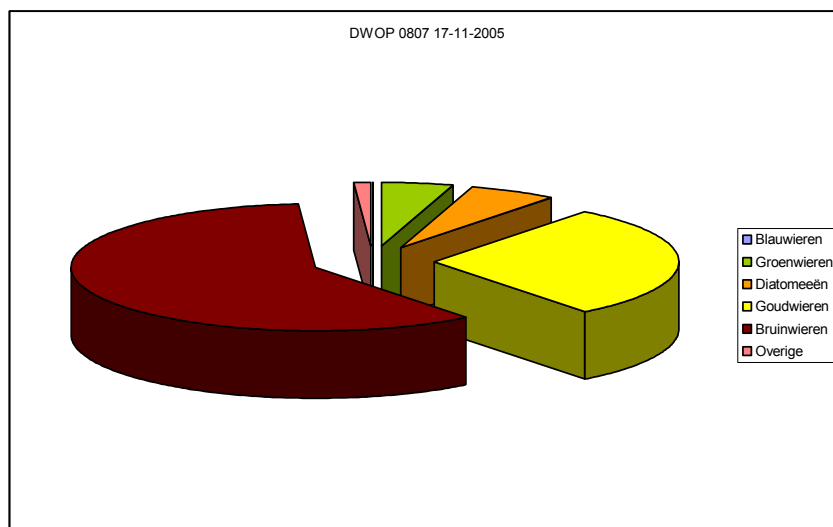
De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, circumneutraal,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 24. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatergang Jong Dordrecht (DWOP 0807)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	DWOP0807
	9-6-2005
pH	3,26
Saliniteit	2,04
N afhankelijkheid	2,34
Zuurstofbehoefte	2,25
Saprobie	2,62
Trofie	4,87
Vochtbehoefte	2,55

Kenmerkende of bijzondere soorten ontbreken en ook brakwatersoorten zijn niet aangetroffen.





Figuur 41. Procentuele verloop van de voornaamste groepen fytoplankton

Het plankton wordt gedomineerd door de bruinwieren *Cryptomonas* soorten (*C. erosa*, *C. ovata* en *C. rostratiformis*) en *Rhodomonas minuta*. *Chrysococcus biporus* is talrijk bij de goudwieren. Deze afwijkende samenstelling houdt vermoedelijk verband met het late tijdstip van bemonstering.

#### BOP0130. Watergang Nw. Rockanjesedijk

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 25. Indicatiewaarden diatomeeën Watergang Nw. Rockanjesedijk (BOP 0130)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0130
	12-5-2005
pH	3,90
Saliniteit	2,31
N afhankelijkheid	2,17
Zuurstofbehoefte	2,26
Saprobie	2,26
Trofie	4,95
Vochtbehoefte	2,35

Kenmerkende soorten van zoet of brakwater ontbreken. De meest talrijke soort is *Rhoicosphenia abbreviata*.

#### BOP0150. Aanvoersloot Waaltje

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 26. Indicatiewaarden diatomeeën Aanvoersloot Waaltje (BOP 0150)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0150
	12-5-2005
pH	3,87
Saliniteit	2,62
N afhankelijkheid	2,22
Zuurstofbehoefte	2,71
Saprobie	2,74
Trofie	4,74
Vochtbehoefte	2,24

Kenmerken soorten voor zoet en brak water ontbreken. De meest talrijke soort is *Fragilaria fasciculata*.

#### BOP0159. Watergang W. van Moordijkse Weg

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 27. Indicatiewaarden diatomeeën Watergang W. van Moordijkse Weg (BOP 0159)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0159
	12-5-2005
pH	3,85
Saliniteit	2,51
N afhankelijkheid	2,62
Zuurstofbehoefte	2,92
Saprobie	2,99
Trofie	5,03
Vochtbehoefte	2,42

Kenmerken soorten voor zoet en brak water ontbreken. De meest talrijke soort is *Nitzschia paleacea*.

#### BOP0160. Hoofdwatergang O. van Moordijkse Weg

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een redelijk tot matige zuurstofhuishouding.

Tabel 28. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatergang O. van Moordijkse Weg (BOP 0160)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0160
	12-5-2005
pH	3,96
Saliniteit	2,18
N afhankelijkheid	2,34
Zuurstofbehoefte	2,42
Saprobie	2,42
Trofie	4,96
Vochtbehoefte	2,00

Kenmerkende soorten van zoet of brakwater ontbreken. De meest talrijke soort is *Rhoicosphenia abbreviata*.

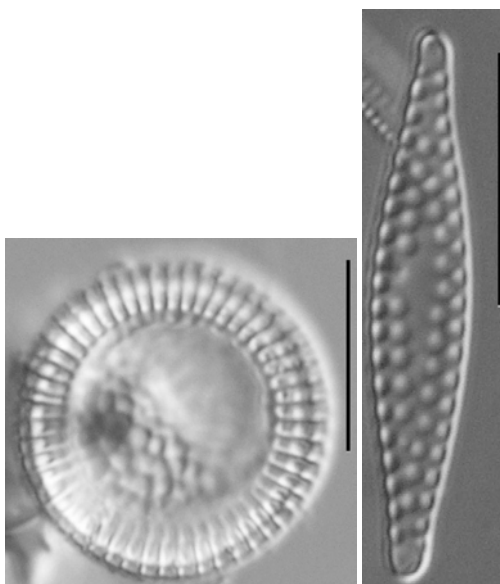
#### BOP0161. Wegsloot Westvoornse Weg

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 29. Indicatiewaarden diatomeeën Wegsloot Westvoornse weg (BOP 0161)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0161
	12-5-2005
pH	3,99
Saliniteit	2,10
N afhankelijkheid	2,00
Zuurstofbehoefte	2,19
Saprobie	2,04
Trofie	4,98
Vochtbehoefte	1,99

De meest talrijke soort is *Rhoicosphenia abbreviata*. De brakwater soorten *Cyclotella striata* en *Cymatosira belgica* zijn met enkele schalen aangetroffen.



Figuur 42. *Cyclotella striata* en *Cymatosira belgica* (streepje = 10  $\mu$ m)

#### BOP0164. Dijkslot Panserdijk

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een redelijk tot matige zuurstofhuishouding.

Tabel 30. Indicatiewaarden diatomeeën Dijkslot Panserdijk (BOP 0164)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0164
	12-5-2005
pH	3,95
Saliniteit	2,18
N afhankelijkheid	2,31
Zuurstofbehoefte	2,42
Saprobie	2,43
Trofie	4,96
Vochtbehoefte	2,04

Van *Nitzschia calida* en *Diploneis interrupta* (brak) zijn enkele schalen gevonden. Voor het overige zijn het soorten van het zoete water, met *Rhoicosphenia abbreviata* als meest talrijke soort.

BOP0179. Watergang van Strijpse Dijk naar Strijpse Wetering

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijk tot matige zuurstofhuishouding.

Tabel 31. Indicatiewaarden diatomeeën Watergang van Strijpse Dijk naar Strijpse Wetering (BOP 0179)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0179
	12-5-2005
pH	3,97
Saliniteit	2,07
N afhankelijkheid	2,96
Zuurstofbehoefte	2,62
Saprobie	2,53
Trofie	4,89
Vochtbehoefte	2,14

Kenmerkende of bijzondere soorten ontbreken. De meest talrijke soort is *Nitzschia paleacea*.

BOP0181. Wegsloot Westvoorse weg bij hm-paaltje 6,3

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijk tot matige zuurstofhuishouding.

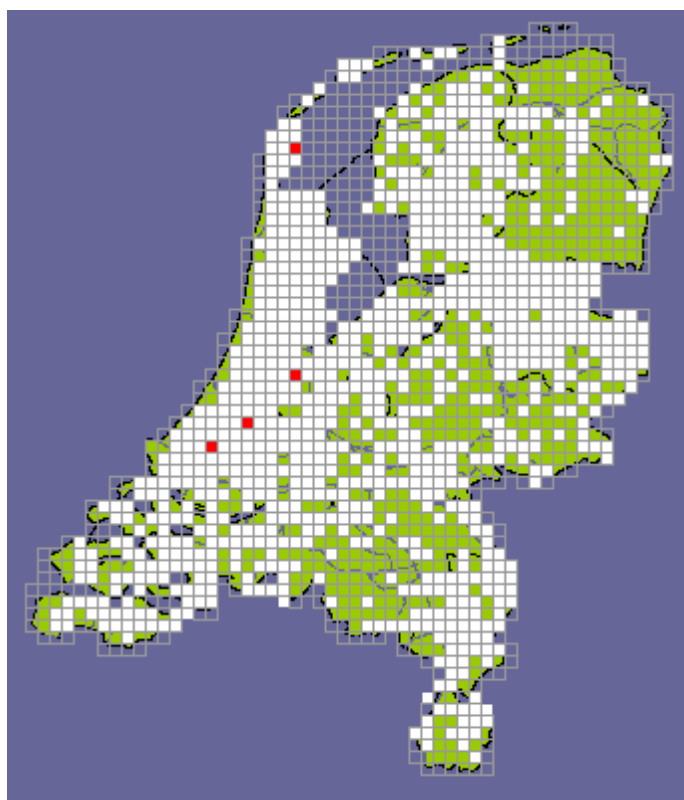
Tabel 32. Indicatiewaarden diatomeeën Wegsloot Westvoornse Weg (BOP 0181)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0181
	12-5-2005
pH	3,92
Saliniteit	2,40
N afhankelijkheid	2,11
Zuurstofbehoefte	2,52
Saprobie	2,32
Trofie	4,88
Vochtbehoefte	2,28

*Navicula wiesneri* is een bijzondere zoetwaterbewoner met slechts weinig vindplaatsen in Nederland. Daarnaast zijn *Navicula halophiloides*, *N. phyllepta*, *Nitzschia constricta* en *N. capitellata* brakwatersoorten. *Cocconeis placentula* is de meest talrijke soort.



Figuur 43. *Navicula wiesneri* (streepje = 10  $\mu$ m)



Figuur 44. Verspreiding van *Navicula wiesneri* in Nederland (LIMNODATA)

#### BOP0303. Middelhoekse Wetering

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 33. Indicatiewaarden diatomeeën Middelhoekse Wetering (BOP 0303)

Indicatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0303
	12-5-2005
pH	3,69
Saliniteit	2,25
N afhankelijkheid	2,55
Zuurstofbehoefte	2,90
Saprobie	2,88
Trofie	4,98
Vochtbehoefte	2,41

Enkele schalen van *Diploneis interrupta* (brak) zijn aangetroffen. *Gomphonema parvulum* is de meest talrijke soort.

#### BOP0903. Hoofdwatergang langs Dorpsdijk

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 34. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang langs Dorpsdijk (BOP 0903)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0903
	3-6-2005
pH	3,91
Saliniteit	2,44
N afhankelijkheid	2,01
Zuurstofbehoefte	2,31
Saprobie	2,03
Trofie	5,00
Vochtbehoefte	1,64

De dominante soorten zijn *Cocconeis pediculus* en *C. placentula*.  
Brakke soorten zijn niet gevonden.

BOP0158. Watgang loodrecht op Schapengorse Dijk

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 35. Indicatiewaarden diatomeeën Watgang loodrecht Schapengorse Dijk (BOP 0158)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0158
	3-6-2005
pH	3,86
Saliniteit	2,20
N afhankelijkheid	2,25
Zuurstofbehoefte	3,01
Saprobie	2,67
Trofie	4,92
Vochtbehoefte	2,31

*Cocconeis placentula* is de meest talrijke soort. Brakwatersoorten zijn *Entomoneis paludosa*, *Navicula salinarum* en *Nitzschia constricta*.

BOP0409. Hoofdwatgang begin Oostdijk

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 36. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang begin Oostdijk (BOP 0409)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0409
	3-6-2005
pH	3,92
Saliniteit	2,46
N afhankelijkheid	2,30
Zuurstofbehoefte	2,80
Saprobie	2,65
Trofie	4,89
Vochtbehoefte	2,75

De meest talrijke soort is *Nitzschia inconspicua* (zoet) en *Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtii* is aangetroffen als enige brakke soort.

BOP0415. Hoofdwatgang kruisend Voorvorseweg westzijde

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 37. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang kruisend Voorvorse Weg westzijde (BOP 0415)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0415
	3-6-2005
pH	3,83
Saliniteit	2,46
N afhankelijkheid	2,72
Zuurstofbehoefte	2,88
Saprobie	2,78
Trofie	5,01
Vochtbehoefte	2,68

De meest talrijke soort is *Nitzschia inconspicua* en binnen de telling is *N. liebetruithii* gevonden als brakwatersoort.

BOP0416. Hoofdwatgang kruisend Westdijk

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matig tot redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 38. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang kruisend Westdijk (BOP 0416)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0416
	3-6-2005
pH	3,91
Saliniteit	2,29
N afhankelijkheid	2,37
Zuurstofbehoefte	2,48
Saprobie	2,71
Trofie	5,00
Vochtbehoefte	2,43

In dit monster zijn geen kenmerkende of bijzondere soorten aangetroffen. *Achnanthes lanceolata* (var. *frequentissima*) is de meest talrijke soort.

BOP0417. Hoofdwatgang kruisend Voorvorseweg naturistenvereniging

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matig tot redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 39. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang kruisend Voorvorse Weg naturistenvereniging (BOP 0417)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0417
	3-6-2005
pH	3,92
Saliniteit	2,38
N afhankelijkheid	2,57
Zuurstofbehoefte	2,65
Saprobie	2,66
Trofie	5,02
Vochtbehoefte	2,70

*Nitzschia inconspicua* en *Rhoicosphenia abbreviata* zijn de meest talrijke soorten. *Achnanthes delicatula* ssp. *engelbrechtii* is aangetroffen als enige brakke soort

BOP0418. Hoofdwatgang kruisend Boutweg

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een zeer matige zuurstofhuishouding.

Tabel 40. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang kruisend Boutweg (BOP 0418)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0418
	3-6-2005
pH	3,71
Saliniteit	2,42
N afhankelijkheid	2,79
Zuurstofbehoefte	3,14
Saprobie	2,91
Trofie	4,99
Vochtbehoefte	2,75

*Gomphonema parvulum* is de meest talrijke soort. *Navicula salinarum* (brak) is schaars aanwezig.

BOP0419. Hoofdwatgang haaks op Groeneweg

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 41. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang haaks op Groene Weg (BOP 0419)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 0419
	3-6-2005
pH	3,91
Saliniteit	2,20
N afhankelijkheid	2,66
Zuurstofbehoefte	2,76
Saprobie	2,66
Trofie	4,94
Vochtbehoefte	2,47

*Nitzschia amphibia* is de meest talrijke soort en *N. constricta* is de enige brakke soort.

BOP1135. Hoofdwatgang Zeedijk

De diatomeeën indiceren zoet tot zwak brak, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ - $\alpha$  mesosaproob water met een zeer matige zuurstofhuishouding.

Tabel 42. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang Zeedijk (BOP 1135)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1135
	3-6-2005
pH	3,85
Saliniteit	2,58
N afhankelijkheid	3,42
Zuurstofbehoefte	3,21
Saprobie	2,74
Trofie	4,97
Vochtbehoefte	2,92

De meest talrijke soort is *Nitzschia frustulum* en *N. constricta* is de enige brakwatersoort.

BOP1136. Hoofdwatgang kruisend de Noordse Molenweg



De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, circumneutraal,  $\alpha$ -meso/polysaproob water met een slechte zuurstofhuishouding. Deze watergang is recentelijk uitgebaggerd en voorzien van een natuurvriendelijk oevertalud.

Tabel 43. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang kruisend Noordse Molenweg (BOP 1136)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1136
	3-6-2005
pH	3,24
Saliniteit	2,37
N afhankelijkheid	2,97
Zuurstofbehoefte	3,79
Saprobie	3,75
Trofie	5,07
Vochtbehoefte	2,84

*Gomphonema parvulum* is de meest talrijke soort, terwijl *Nitzschia constricta* de enige brakwater soort is.

BOP1426. Watergang kruisend Hilseweg

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 44. Indicatiewaarden diatomeeën Watergang kruisend Hilseweg (BOP 1426)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1426
	3-6-2005
pH	3,85
Saliniteit	2,35
N afhankelijkheid	2,06
Zuurstofbehoefte	2,35
Saprobie	2,18
Trofie	4,97
Vochtbehoefte	2,08

*Cocconeis placentula* is de meest talrijke soort en brakke soorten ontbreken in dit monster.

BOP1402. Oude Bernisse lozing z.i. Abbenbroek

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\alpha$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 45. Indicatiewaarden diatomeeën Oude Bernisse z.i. Abbenbroek (BOP 1402)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1402
	9-6-2005
pH	3,87
Saliniteit	2,16
N afhankelijkheid	2,42
Zuurstofbehoefte	2,86
Saprobie	2,79
Trofie	4,91
Vochtbehoefte	2,30

Bijzondere of brakwatersoorten zijn niet aangetroffen. *Melosira varians* is de meest talrijke soort.

BOP1418. Hoofdwatgang kruisend Nieuwlandseweg

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een matige zuurstofhuishouding.

Tabel 46. Indicatiewaarden diatomeeën Hoofdwatgang kruisend Nieuwlandseweg (BOP 1418)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1418
	9-6-2005
pH	3,91
Saliniteit	2,02
N afhankelijkheid	2,04
Zuurstofbehoefte	2,84
Saprobie	2,09
Trofie	4,88
Vochtbehoefte	2,03

*Cocconeis placentula* is de meest talrijke soort. Er zijn geen brakke soorten aangetroffen.

BOP1427. Inlaatsloot vanuit Bernisse

De diatomeeën indiceren zoet, eutroof, kalkrijk,  $\beta$ -mesosaproob water met een redelijke zuurstofhuishouding.

Tabel 47. Indicatiewaarden diatomeeën Inlaatsloot vanuit Bernisse (BOP 1427)

Indikatiewaarden van Dam et al. (1994)	BOP 1427
	9-6-2005
pH	3,63
Saliniteit	2,14
N afhankelijkheid	2,02
Zuurstofbehoefte	1,94
Saprobie	2,16
Trofie	4,98
Vochtbehoefte	2,22

De meest talrijke soort is *Achnanthes minutissima*. Bijzondere of brakwatersoorten zijn niet aangetroffen.

## 4. Literatuur

### 4.1. Aangehaalde literatuur

- Dam H van Mertens A Sinkeldam J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *N. J. aquatic Ecology* 28(1): 117-133.
- Smit H (1990) Hydrobiologisch onderzoek in kleine wateren in Zuid-Holland. Rapport Provincie Zuid-Holland 165 pp + Bijl.
- STOWA (concept) Achtergronddocument chemische en fysische parameters KRW.
- Witkowski A, Lange-Bertalot H & Metzeltin D (2000) Diatom flora of marine coasts. I. *Iconographia Diatomologica* 7 : 1-925.

### 4.2. Determinatieliteratuur

#### 4.2.1. Epifytische diatomeeën

- Klee R & Steinberg C (1987) Kieselalgen Bayerischer Gewässer. Informationsberichte Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 4/87.
- Krammer K (1992) *Pinnularia*. Eine Monographie der europäischen Taxa. *Bibliotheca Diatomologica* 26 : 1-353. J. Cramer, Berlin.
- Krammer K (2000) The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe* 1 : 1-703.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1986) *Bacillariophyceae*. 1. Teil : *Naviculaceae*. In: Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds)

- Süßwasserflora von Mitteleuropa 2 (1) : 1-876. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1988) Bacillariophyceae. 2. Teil : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In : Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa 2 (2) : 1-596. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1991) Bacillariophyceae. 3. Teil : Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In : Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa 2 (3) : 1-576. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer K & Lange-Bertalot H (1991) Bacillariophyceae. 4. Teil : Achnantheaceae. Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In : Ettl H, Gerloff J, Heynig H & Mollenhauer D (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa 2 (4) : 1-437. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Lange-Bertalot H (1993) 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica 27 : 1-454. J. Cramer, Berlin.
- Lange-Bertalot H (2001) Navicula sensu stricto. 10 Genera separated from Navicula sensu lato. Frustulia. Diatoms of Europe 2 : 1-526.
- Lange-Bertalot H & Moser G (1994) Brachysira - Monographie der Gattung. Bibliotheca Diatomologica 29 : 1-212. J. Cramer, Berlin.
- Lange-Bertalot H & Metzeltin D (1996) Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen : Kalkreich-Oligodystroph-Schwach gepuffertes Weichwasser. Iconographia Diatomologica 2 : 1-390.
- Reichardt E (1999) Zur Revision der Gattung Gomphonema. Die Arten um G. affine/insigne, G. angustatum/micropus, G. acuminatum sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. Iconographia Diatomologica 8 : 1-203.
- Van der Werff A & Huls H (1957-1974) Diatomeeënflora van Nederland. Abcoude.
- Witkowski A, Lange-Bertalot H & Metzeltin D (2000) Diatom flora of marine coasts. I. Iconographia Diatomologica 7 : 1-925.

## 4.2.2. Fytoplankton

- Ettl H (1983) Chlorophyta I. Phytomonadina. Süßwasserflora von Mitteleuropa 9 : 1-807. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Ettl H & Gärtner G (1988) Chlorophyta II. Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 10 : 1-436. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Hegewald E & Schnepf E (1986) Zur Struktur und Taxonomie spindelförmiger Chlorellales (Chlorophyta) : Schroederia, Pseudoschroederia gen. nov., Closteriopsis. Arch Hydrobiol Suppl 73,1 (Algological Studies 42) : 21-48.
- Hindák F (1981) The ulotrichacean genus Fottea Hind. 1968 (Chlorophyceae). Arch Hydrobiol / Suppl 60,2 (Algological Studies 27) : 148-157.
- Hindák F (1984) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). III. Biol. Práce 30 (1) : 89-90. Veda, Bratislava.
- Hindák F (1988) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). IV. Biologické Práce 34 (1-2) : 204-205. Veda, Bratislava.
- Hindák F (1990) Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. Biologické Práce 36 : 1-225. Veda, Bratislava.

- Huber- Pestalozzi G (1961) Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 5. Teil. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung : Volvocales. Die Binnengewässer 16(5) : 1-744 + 952 Abb. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Kadlubowska JZ (1984) Conjugatophyceae I. Chlorophyta VIII. Zygnemales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 16 : 1-532. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Komárek J & Fott B (1983) Das Phytoplankton des Süßwassers. 7/1. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Chlorococcales. Die Binnengewässer 16(7/1) : 813-941. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Mrozinska T (1985) Chlorophyta VI. Oedogoniophyceae: Oedogoniales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 14 : 1-624. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

# Bijlagen

**Bijlage 1. Diatomeeën**

**Bijlage 2. Fytoplankton**

**Bijlage 3. Indikatiewaarden diatomeeën**

**Bijlage 4. Indicatiewaarden fytoplankton**