

Diatomeeënonderzoek in verband met waterinlaat Naardermeer

H. van Dam
J.A. Sinkeldam

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum
4 maart 1985

In verband met de inlaat van gedefosfateerd water uit het IJmeer in het Naardermeer vroeg de eigenaresse van het gebied, de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, aan het Rijksinstituut voor Natuurbeheer welke gevolgen deze inlaat zou hebben voor de epifytische diatomeeën in het Naardermeer.

De vraag werd gesteld omdat een der auteurs dezes in 1972 een uitvoerig diatomeeënonderzoek in het gebied heeft verricht in verband met de verontreiniging uit de Karnemelksloot (Van Dam 1973, 1974). Daartoe werden op 14 april en 7 september 1972 op 20 punten, verspreid over het gebied monsters van op rietstengels groeiende diatomeeën genomen. Tevens vond in 1972-'73 ongeveer maandelijks chemisch onderzoek plaats.

Omdat het RIN pas in de zomer van 1984 verzocht werd om wederom diatomeeënonderzoek te verrichten, terwijl de waterinlaat al op 15 augustus 1984 begon, was het niet mogelijk de toestand voor de inlaat naar behoren vast te leggen, hetgeen de mogelijkheid tot het trekken van adequate conclusies ernstig beperkt.

Niettemin werden op 15 augustus 1984, de laatste dag dat het Naardermeer nog onbeïnvloed door de inlaat was, en op 5 september 1984, ongeveer overeenkomend met de datum van 7 september 1972 op de punten 3 (Kolkje/Binnenrij), 4 (Spookgat), 8 (Veertig Morgen), 11 (Wijde Blik ten westen Middenpol), 19 (Hoofdtocht bij Boomtocht) en 21 (Grote Meer Noord) monsters genomen. De lokatie van deze punten komt overeen met die in Van Dam 1973 (zie fig. 1). Bij de selectie van deze punten is er vanuit gegaan dat de inlaat vooral het westelijk deel van het gebied beïnvloedt.

De methode van monsternamen en verwerking van de diatomeeënmonsters wordt beschreven door Van Dam (1973). Voor de determinatie is gebruik gemaakt van de literatuur die is opgesomd in Van Dam (1984). Naast diatomeeënmonsters zijn op 15 augustus ook watermonsters voor chemische analyse genomen, die door het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland zijn geanalyseerd. Op 5 september zijn in het veld bepalingen van pH, elektrisch geleidingsvermogen en zuurstofgehalte verricht, terwijl op het RIN het calcium- en chloridegehalte werd bepaald.

Over de chemische samenstelling van het water, en een vergelijking van de huidige en de vroegere chemische toestand, zal later nog worden bericht. Tijdsgebrek maakt rapportage op dit moment helaas onmogelijk.

In tabel 1 is voor alle monsterpunten de soortensamenstelling van de 6 onderzochte punten in september 1972 en 1984 weergegeven. Van de punten 3 en 4, die zoals uit het onderzoek van de VU is gebleken, zeer direct door ingelaten water worden beïnvloed, is bovendien de samenstelling van de diatomeeëncombinaties op 15 augustus 1984 vermeld. De aantallen die bij elk taxon zijn vermeld geven het aantal schaalhelften weer die van het taxon binnen een telling van 400 schaalhelften werden gevonden. De combinaties van 8 letters op elke regel zijn afkortingen, die in tabel 2 nader worden verklaard. Voor elk van de afkortingen is een zestal cijfers vermeld die de plaats van elk taxon weergeeft in een classificatie voor elk van de factoren pH (R), zoutgehalte (H), stikstofpreferentie (N), zuurstofpreferentie (O), saprobie (S) en trofie (T). Tabel 3 geeft de indeling voor elk van deze factoren. De cijfers zijn ontleend aan een groot aantal publikaties. Tabel 4 komt overeen met tabel 1, maar terwille van de overzichtelijkheid zijn soorten die in geen enkel monster met meer

dan 3 exemplaren voorkomen weggelaten. Tabel 5 vermeldt enkele diversiteitskarakteristieken (aantal soorten in telling, totaal aantal soorten en het maximale aantal schaalhelften per taxon; deze laatste maat is omgekeerd evenredig met de diversiteit). Tabel 6 geeft ecologische spectra. Voor elk van de ecologische factoren is nagegaan met hoeveel schaalhelften elke klasse uit tabel 3 is vertegenwoordigd. Deze aantallen zijn per klasse gesommeerd in de tabel weergegeven.

Uit tabel 6 kan niet de conclusie worden getrokken dat er zich wezenlijke veranderingen hebben voorgedaan in de verdelingen van de diatomeeën over de klassen van de onderscheiden ecologische factoren. In het algemeen is er sprake van eutroof, niet tot matig organisch verontreinigd, redelijk zuurstofrijk, zoet tot oligohalien, alkalisch oppervlaktewater. Veranderingen in de tijd en ruimtelijke verschillen zijn misschien aanwezig, maar kunnen door het ontbreken van voldoende waarnemingen in de tijd niet worden onderbouwd (de 'normal operating range' is onvoldoende bekend). In dit opzicht kan misschien een uitzondering worden gemaakt voor punt 19, waar sprake lijkt te zijn van een toename van stikstofheterotrofe soorten, die kenmerkend zijn voor wateren met lage zuurstofgehalten en een hogere saprobiegraad. Wellicht is dit een gevolg van de toegenomen invloed van de nabijgelegen aalscholverkolonie.

Uit tabel 5 blijkt dat er ook geen duidelijke veranderingen zijn in de diversiteit, wederom wellicht met uitzondering van punt 19, waar het aantal taxa sterk gedaald lijkt te zijn.

In tabel 4, die in beknopte vorm de veranderingen in de soortensamenstelling weergeeft zijn misschien duidelijker conclusies te trekken.

Op punt 19 zijn de veranderingen het meest uitgesproken. Een flink aantal, overigens gewone soorten, neemt in relatieve abundantie af of verdwijnt zelfs, zoals Achnanthes minutissima en Fragilaria construens. Ook verdwijnen wat minder triviale soorten als Amphipleura pellucida en Eunotia valida. Hiertegenover staat een toename van o.a. Navicula gregaria en Stephanodiscus rotula-groep. Deze twee soorten komen vaak voor in sterk verontreinigde wateren.

De meeste aandacht verdienen echter de soorten die overigens in Nederland minder algemeen of zelfs uitgesproken zeldzaam zijn en die juist bijdragen tot de bijzondere waarde van het Naardermeer als natuurgebied. Een soort als Nitzschia lacuum kwam vroeger op bijna alle onderzochte punten voor en vooral op de punten 3, 4 en 21. Thans is nog slechts op het laatste punt een enkel exemplaar aanwezig. Navicula bryophila, in 1972 in hoge mate karakteristiek voor punt 4 is eveneens bijna verdwenen. Cymbella microcephala, die vroeger in het westelijk deel van het Naardermeer vrij vaak en op punt 21 zelfs massaal voorkwam is sterk achteruit gegaan en komt alleen op punt 21 nog vrij weinig voor. De drie laatstgenoemde soorten zijn alle kenmerkend voor niet-verontreinigde, zuurstofrijke, meso- tot eutrofe wateren en kwamen in 1972 op andere punten van het Naardermeer ook al nauwelijks voor. Een vierde bijzonderheid is Mastogloia smithii var. lacustris. Dit is een soort die, althans in vroeger jaren tamelijk algemeen voorkwam in zwak brakke wateren en in 1972 op punt 21 nog redelijk veel voorkwam. In 1984 werd de soort niet terug gevonden. Ook deze soort was destijds karakteristiek voor het westelijk deel van het Naardermeer.

De oorzaken van de vermoedelijke achteruitgang van de zeldzame en karakteristieke soorten in het westelijk deel van het Naardermeer zijn moeilijk aan te geven. Een samenhang met de toegenomen guanotrofie kan slechts worden bevroed.

Op punt 4 is er relatief weinig verschil tussen de monsters van augustus (vóór de inlaat) en september (tijdens de inlaat). Op punt 3,

dat zeer sterk door de inlaat wordt beïnvloed (op 15 augustus EGV25 590 uS/m, Cl 107 mg/l, Ca 55 mg/l, op 5 september EGV25 845 uS/m, Cl 163 mg/l, Ca 58 mg/l) neemt Amphora pediculus zeer sterk toe. Wellicht is dit een gevolg van de inlaat. Voortgezet onderzoek kan hierover misschien meer zekerheid geven.

Referenties

- Dam, H. van 1973. Oecologisch onderzoek aan epifytische diatomeeëngemeenschappen in het Naardermeer, speciaal in relatie tot watervervuiling, 158 pp. Rapport Hugo de Vrieslaboratorium, Amsterdam/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Dam, H. van 1974. The suitability of diatoms for biological water assessment. Hydrobiological Bulletin 8: 274-284.
- Dam, H. van 1984. A guide to the literature for the identification of freshwater diatoms in The Netherlands. Hydrobiological Bulletin 18: 11-16.

TABEL 1 (vervolg). Hoeveelheid van elk der aangetroffen soorten per monster. De afkortingen van de soortnamen worden voorafgegaan door ecologische indicatiewaarden (zie tabel 3).

R	H	N	D	S	T	PUNT JAAR MAAND DAG	3	3	3	4	4	4	8	8	11	11	19	19	21	21					
							72	84	84	72	84	84	72	84	72	84	72	84	72	84	72	84	72	84	
							9	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
							7	15	5	7	15	5	7	5	7	5	7	5	7	5	7	5	7	5	
4	2	2	3	3	5	NAVICUSP	-	0	-	0	-	0	-	-	0	0	1	-	-	-					
4	3	2	3	3	5	NAVICVHE	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	2	0	1	-					
4	2	2	3	3	5	NAVICVCI	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-					
4	2	2	2	2	5	NAVIEXIL	21	18	10	27	26	26	20	24	16	66	22	39	66	165					
4	2	2	2	2	5	NAVIGAST	0	0	-	0	0	0	0	2	2	2	-	-	-	-					
4	2	2	2	2	5	NAVIGRAC	0	6	2	2	8	3	10	6	11	2	5	24	0	1					
4	3	2	4	3	5	NAVIGREG	-	-	-	0	-	-	-	2	-	0	0	42	-	0					
5	2	1	1	2	5	NAVIGRLO	-	-	-	1	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-					
0	0	0	0	0	0	NAVIH711	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-					
4	4	2	2	3	5	NAVIHALO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-					
4	2	2	3	3	4	NAVIHUNG	-	1	-	-	0	-	-	-	-	1	-	2	-	0					
3	1	0	0	0	0	NAVIIVPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-					
4	2	2	3	3	5	NAVIMENI	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-	3	-	1					
4	2	3	4	4	5	NAVIMINI	0	6	0	2	3	3	-	14	-	0	6	2	1	-					
4	2	2	2	2	5	NAVIDBLD	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-					
4	2	2	2	2	5	NAVIPFRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-					
4	2	2	2	1	5	NAVIPLAC	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	1	-	-	-					
3	2	1	1	1	4	NAVIPSES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-					
3	2	2	3	3	4	NAVIPUPU	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	1					
3	2	2	2	2	4	NAVIRADI	0	0	0	0	-	4	1	2	-	-	5	1	0	0					
4	2	2	4	2	5	NAVIRHYN	-	1	-	-	0	0	0	0	-	0	1	3	-	-					
0	3	0	0	0	0	NAVIRVEL	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-					
5	2	1	1	1	5	NAVISCUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0	2					
3	2	3	4	4	5	NAVISEMI	0	2	-	-	1	2	11	0	16	-	6	1	-	-					
4	2	4	4	4	5	NAVISUBM	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	1	-	-	-					
2	0	0	0	0	0	NAVITANT	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	1	-	-					
4	3	2	4	4	5	NAVIVENE	1	4	0	2	2	1	0	-	0	-	1	9	0	-					
4	2	2	2	2	5	NAVIVIRI	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
3	2	1	1	2	4	NEIDAFFI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-					
3	2	1	1	2	3	NEIDIRID	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-					
0	0	0	0	0	0	NITZ1249	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-					
4	2	4	4	3	5	NITZACIC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-					
4	2	2	2	2	5	NITZACUL	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-					
4	2	3	3	3	5	NITZAMPH	0	0	2	0	3	3	6	5	0	0	2	0	-	0					
3	2	1	1	1	3	NITZANGU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0	-					
3	2	2	0	2	0	NITZARCH	14	10	2	24	5	9	5	7	-	-	4	-	-	-					
4	2	2	2	2	4	NITZDISS	1	2	-	10	0	0	2	5	1	0	11	1	2	1					
3	3	2	4	3	5	NITZHUNG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-					
0	0	0	0	1	0	NITZLACU	8	-	-	15	-	-	0	-	-	-	0	-	9	0					
4	2	2	2	2	4	NITZLINE	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-					
4	2	4	3	3	5	NITZPALC	6	7	-	8	8	-	1	2	1	-	2	-	-	2					
3	2	4	4	5	6	NITZPALE	-	4	-	-	1	1	2	4	-	-	2	0	-	-					
3	2	4	4	5	6	NITZPvTE	-	-	-	1	-	2	-	6	1	-	-	-	-	-					
4	2	2	2	2	5	NITZRECT	-	1	-	-	-	3	0	3	-	-	2	1	-	-					
4	2	2	2	2	4	NITZROMA	20	7	0	12	2	13	14	12	8	-	10	0	-	0					
4	2	2	3	2	5	NITZSIMO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-					
3	2	4	5	5	6	NITZUMBD	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-					
4	2	1	2	2	4	OPEPMART	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-					
3	2	2	1	2	2	PINNBORE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-					
3	2	2	3	2	7	PINNMVBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-					
3	2	2	3	2	7	PINNVIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-					
4	2	2	2	2	5	RHOIABBR	26	41	36	5	14	11	15	53	27	17	10	6	-	25					
5	2	1	3	2	5	RHOPGIBB	1	-	-	2	-	-	0	2	-	-	1	-	0	0					
3	2	2	2	2	4	STAKKRIE	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-					
5	2	3	4	5	6	STAPROTG	-	2	0	-	1	8	1	-	8	9	-	71	-	3					
4	2	2	2	2	5	SURIBVBI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-					
4	4	2	4	3	5	SURIDVAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-					

TABEL 2. Lijst van alle aangetroffen soorten.

Afkorting	Soortnaam	Auteur
ACHNCLEV	ACHNANTHES CLEVEI	Grunow
ACHNCONS	ACHNANTHES CONSPICUA	Mayer
ACHNDELI	ACHNANTHES DELICATULA	
ACHNEVHE	ACHNANTHES EXIGUA var. HETEROVALVATA	(Grunow) Krasske
ACHNHUNG	ACHNANTHES HUNGARICA	Grunow
ACHNLANC	ACHNANTHES LANCEOLATA	(De Brebison) Grunow
ACHNMINU	ACHNANTHES MINUTISSIMA	Kuetzing
ACHNPLOE	ACHNANTHES PLOENENSIS	Hustedt
ACHNPUSI	ACHNANTHES PUSILLA	(Grunow) De Toni
ACHNROST	ACHNANTHES ROSTRATA	Oestrup
AMPIPELL	AMPHIPLEURA PELLUCIDA	Kuetzing
AMPHOVAL	AMPHORA OVALIS	Kuetzing
AMPHPEDI	AMPHORA PEDICULUS	(Kuetzing) Grunow
AMPHVENE	AMPHORA VENETA	Kuetzing
ANOMSPHA	ANOMOEDONEIS SPHAEROPHORA	(Kuetzing) Pflizer
ANOMEXIL	BRACHYSIRA EXILIS	(Kuetzing) Round et Mann
CALDAMPH	CALONEIS AMPHISBAENA	(Bory de Saint Vincent) Cleve-Euler
CALOLAGE	CALONEIS LAGERSTEDTII	(Lagerstedt) Cholnoky
CALOSILI	CALONEIS SILICULA	(Ehrenberg) Cleve-Euler
CCALOSPE	cf. CALONEIS SPEC.	
COCCPEDI	COCCONEIS PEDICULUS	Ehrenberg
COCCPLAC	COCCONEIS PLACENTULA	Ehrenberg
CYCSOUBI	CYCLOSTEPHANDS DUBIUS	(Fricke) Round
CYCLMENE	CYCLOTELLA MENEGHINIANA	Kuetzing
CYMASOLE	CYMATOPLEURA SOLEA	(De Brebisson) W. Smith
CYMBASPE	CYMBELLA ASPERA	(Ehrenberg) Cleve
CYMBICIST	CYMBELLA CISTULA	(Hemprich) Kirchner
CYMBEHRE	CYMBELLA EHRENBERGII	Kuetzing
CYMBLANC	CYMBELLA LANCEOLATA	(Agardh? Ehrenberg) Van Heurck
CYMBMICR	CYMBELLA MICROCHEPHALA	Grunow
CYMBMINU	CYMBELLA MINUTA	Hilse ex Rabenhorst
CYMBNAVI	CYMBELLA NAVICULIFORMIS	Auerswald
CYMBPROS	CYMBELLA PROSTRATA	(Berkeley) Cleve
CYMBTUMI	CYMBELLA TUMIDA	(De Brebisson) Van Heurck
CYMBTURG	CYMBELLA TURGIDA	Gregory
DIATELON	DIATOMA ELONGATUM	(Lyngbye) Agardh
EPITADNA	EPITHEMIA ADNATA	
EPITSORE	EPITHEMIA SOREX	Kuetzing
EPITTURG	EPITHEMIA TURGIDA	(Ehrenberg) Kuetzing
EUNOFORM	EUNOTIA FORMICA	Ehrenberg
EUNOLUNA	EUNOTIA LUNARIS	(Ehrenberg) Grunow
EUNOPvMI	EUNOTIA PECTINALIS var. MINOR	(Kuetzing) Rabenhorst
EUNOVALI	EUNOTIA VALIDA	Hustedt
FRAGBREV	FRAGILARIA BREVISTRIATA	Grunow
FRAGCAPU	FRAGILARIA CAPUCINA	Desmazieres
FRAGCVME	FRAGILARIA CAPUCINA var. MESOLEPTA	Rabenhorst
FRAGCVVA	FRAGILARIA CAPUCINA var. VAUCHERIAE	Desmazieres
FRAGCONU	FRAGILARIA CONSTRUENS	(Ehrenberg) Grunow
FRAGPARA	FRAGILARIA PARASITICA	(W. Smith) Grunow
FRAGPINN	FRAGILARIA PINNATA	Ehrenberg
FRAGPULC	FRAGILARIA PULCHELLA	(Ralfs ex Kuetzing) Lange-Bertalot
FRAGTABU	FRAGILARIA TABULATA	(C.A. Agardh) Lange-Bertalot
FRAGULNA	FRAGILARIA ULNA	(Nitzsch) Lange-Bertalot
GOMPACUM	GOMPHONEMA ACUMINATUM	Ehrenberg
GOMPAvTR	GOMPHONEMA ACUMINATUM var. TRIGONOCEPHALA	(Ehrenberg) Grunow
GOMPANGU	GOMPHONEMA ANGUSTATUM	(Kuetzing) Rabenhorst
GOMPCONS	GOMPHONEMA CONSTRICTUM	Ehrenberg
GOMPGRAC	GOMPHONEMA GRACILE	Ehrenberg
GOMPIvPU	GOMPHONEMA INTRICATUM var. PUMILUM	Grunow
GOMPOLIA	GOMPHONEMA OLIVACEUM	(Lyngbye) Kuetzing
GOMPPARV	GOMPHONEMA PARVULUM	Kuetzing
GOMPSUBC	GOMPHONEMA SUBCLAVATUM	Grunow
GYROACUM	GYROSIGMA ACUMINATUM	(Kuetzing) Rabenhorst
GYROATTE	GYROSIGMA ATTENUATUM	(Kuetzing) Cleve
HANTAMPH	HANTZSCHIA AMPHIOXYS	(Ehrenberg) Grunow
MASTSVLA	MASTOGLDIA SMITHII var. LACUSTRIS	Grunow
MELOGRAN	MELOSIRA GRANULATA	(Ehrenberg) Ralfs
MELOVARI	MELOSIRA VARIANS	Agardh
NAVIANGL	NAVICULA ANGLICA	Ralfs
NAVIATOM	NAVICULA ATOMUS	(Kuetzing) Grunow
NAVIBACI	NAVICULA BACILLUM	Ehrenberg
NAVIBRYO	NAVICULA BRYOPHILA	Petersen
NAVICAPI	NAVICULA CAPITORADIATA	(Grunow) Germain
NAVICvCI	NAVICULA CARI var. CINCTA	(Ehrenberg) Lange-Bertalot
NAVICVHE	NAVICULA CARI var. HEUFLERI nov. comb.	
NAVICRYP	NAVICULA CRYPTOCEPHALA	Kuetzing
NAVICUSP	NAVICULA CUSPIDATA	Kuetzing
NAVIXIL	NAVICULA EXILIS	Kuetzing
NAVIGAST	NAVICULA GASTRUM	(Ehrenberg) Kuetzing
NAVIGRAC	NAVICULA GRACILIS	Ehrenberg
NAVIGRLD	NAVICULA GRACILOIDES	Mayer

TABEL 2 (vervolg). Lijst van alle aangetroffen soorten.

Afkorting	Soortnaam	Auteur
NAVIGREG	NAVICULA GREGARIA	Donkin
NAVIHALO	NAVICULA HALOPHILA	(Grunow) Cleve
NAVIHUNG	NAVICULA HUNGARICA	Grunow
NAVIIVPA	NAVICULA IGNOTA var. PALUSTRIS	(Hustedt) Lund
NAVIMENI	NAVICULA MENISCULUS	Schumann
NAVIMINI	NAVICULA MINIMA	Grunow
NAVIOBLO	NAVICULA OBLONGA	Kuetzing
NAVIPLAC	NAVICULA PLACENTULA	(Ehrenberg) Kuetzing
NAVIPFRO	NAVICULA PLACENTULA fo. ROSTRATA	(Mayer) Hustedt
NAVIPSES	NAVICULA PSEUDOSCUTIFORMIS	Hustedt
NAVIPUPU	NAVICULA PUPULA	Kuetzing
NAVIRADI	NAVICULA RADIOSA	Kuetzing
NAVIRHYN	NAVICULA RHYNCHOCEPHALA	Kuetzing
NAVIRVEL	NAVICULA RHYNCHOCEPHALA var. ELONGATA	Grunow
NAVISCUT	NAVICULA SCUTELLOIDES	W. Smith
NAVISEMI	NAVICULA SEMINULUM	Grunow
NAVIH711	NAVICULA SPEC. HDV 72.71.1-1	
NAVISUBM	NAVICULA SUBMINUSCULA	Manguin
NAVITANT	NAVICULA TANTULA	Hustedt
NAVIVENE	NAVICULA VENETA	Kuetzing
NAVIVIRI	NAVICULA VIRIDULA	(Kuetzing) Ehrenberg
NEIDAFFI	NEIDIUM AFFINE	(Ehrenberg) Pfitzer
NEIDIRID	NEIDIUM IRIDIS	(Ehrenberg) Cleve
NITZACIC	NITZSCHIA ACICULARIS	(Kuetzing) W. Smith
NITZACUL	NITZSCHIA ACULA	Hantzsch ex Cleve et Grunow
NITZAMPH	NITZSCHIA AMPHIBIA	Grunow
NITZANGU	NITZSCHIA ANGUSTATA	Grunow
NITZARCH	NITZSCHIA ARCHIBALDII	Lange-Bertalot
NITZDISS	NITZSCHIA DISSIPATA	(Kuetzing) Grunow
NITZHUNG	NITZSCHIA HUNGARICA	Grunow
NITZLACU	NITZSCHIA LACUUM	Lange-Bertalot
NITZLINE	NITZSCHIA LINEARIS	W. Smith
NITZPALE	NITZSCHIA PALEA	(Kuetzing) W. Smith
NITZPVTE	NITZSCHIA PALEA var. TENUIROSTRIS	Grunow
NITZPALC	NITZSCHIA PALEACEA	Grunow
NITZRECT	NITZSCHIA RECTA	Hantzsch ex Rabenhorst
NITZROMA	NITZSCHIA ROMANA	Grunow
NITZSIMO	NITZSCHIA SIGMOIDEA	(Nitzsch) W. Smith
NITZ1249	NITZSCHIA SPEC. 1249.1	
NITZUMBO	NITZSCHIA UMBONATA	(Ehrenberg) Lange-Bertalot
OPEPMART	OPEPHORA MARTYI	Heribaud
PINNBORE	PINNULARIA BOREALIS	Ehrenberg
PINNMVBR	PINNULARIA MICROSTAUON var. BREBISSEONII	(Kuetzing) Mayer
PINNVIRI	PINNULARIA VIRIDIS	(Nitzsch) Ehrenberg
RHOIABBR	RHOICOSPHENIA ABBREVIATA	(Agardh) Lange-Bertalot
RHOPGIBB	RHOPALODIA GIBBA	(Ehrenberg) D. Mueller
STAUKRIE	STAUONEIS KRIEGERI	Patrick
STEPROTG	STEPHANODISCUS ROTULA-groep	
SURIBVBI	SURIRELLA BISERIATA var. BIFRONS	(Ehrenberg) Hustedt
SURIOVAL	SURIRELLA OVALIS	De Brebisson

TABEL 3. Verklaring ecologische indicatiewaarden.

R pH-spectrum

0 = onbekend

- 1 acidobiontic
- 2 acidophilous
- 3 circumneutral
- 4 alkaliphilous
- 5 alkalibiontic

H Halobion spectrum, according to Van der Werff & Huls (1957-1974)

- 1 Z fresh (Cl⁻ less than 100 mg/l)
- 2 ZB fresh-brackish (Cl⁻ between 100 and 500 mg/l)
- 3 BZ brackish-fresh (Cl⁻ between 500 and 1000 mg/l)
- 4 B brackish (Cl⁻ between 1000 and 5000 mg/l)

N Nitrogen spectrum

- 1 nitrogen-autotrophic species which are only resistant to very small concentrations of organically bound nitrogen
- 2 nitrogen-autotrophic species, which are able to tolerate higher concentrations of organically bound nitrogen
- 3 facultative nitrogen-heterotrophic species, need high concentrations of organically bound nitrogen for a short time
- 4 obligate nitrogen-heterotrophic species, need continuously high concentrations of organically bound nitrogen

O Oxygen spectrum

- 1 species living in water which is continuously saturated with oxygen
- 2 species living in water that is fairly rich in oxygen
- 3 species living in water with a moderate, sometimes low, oxygen content
- 4 species living in water with a low oxygen content
- 5 species living in water with a very low oxygen content

S Saprobian spectrum

- 1 Wassergüteklasse I und I-II (nach Hamm, 1969)
- 2 Wassergüteklasse II
- 3 Wassergüteklasse II-III und III
- 4 Wassergüteklasse III-IV
- 5 Wassergüteklasse IV

T Trophic spectrum

- 1 oligotraphentic
- 2 oligo-mesotraphentic
- 3 mesotraphentic
- 4 meso-eutraphentic
- 5 eutraphentic
- 6 hypertraphentic
- 7 oligo-eutraphentic(hypertraphentic)

TABEL 4. Hoeveelheid van elk der aangetroffen soorten per monster, voorzover deze ten minste in 1 monster met meer dan 3 schaalhelften aanwezig zijn. De afkortingen van de soortnamen worden voorafgegaan door ecologische indicatiewaarden (zie tabel 3).

R	H	N	O	S	T	PUNT JAAR MAAND DAG	3	3	3	4	4	4	8	8	11	11	19	19	21	21
							72	84	84	72	84	84	72	84	72	84	72	84	72	84
							7	15	5	7	15	5	7	5	7	5	7	5	7	5
4	1	1	2	1	3	ACHNCONS	4	1	4	8	8	7	0	3	4	2	4	1	-	0
3	4	2	2	3	5	ACHNDELI	-	1	-	5	4	0	-	1	-	0	5	2	-	-
4	2	2	3	3	5	ACHNLANC	-	11	2	-	7	6	1	6	3	4	5	10	1	-
3	2	2	1	2	5	ACHNMINU	107	29	27	128	67	119	121	41	36	43	92	-	148	141
4	2	2	3	3	5	ACHNROST	-	0	-	-	0	0	1	-	-	-	9	0	-	-
4	2	2	2	2	5	AMPHOVAL	-	0	-	2	0	0	3	2	3	5	8	1	-	0
4	2	2	2	2	5	AMPHPEDI	16	14	234	17	37	21	125	83	110	91	8	3	3	17
5	3	2	4	4	6	AMPHVENE	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
4	2	2	2	2	5	AMPIPELL	1	-	-	0	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
0	2	0	0	0	0	CALOLAGE	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
4	3	2	2	2	5	COCCPEDI	16	3	3	0	10	3	13	18	22	21	1	0	-	4
4	2	2	3	2	5	COCCPLAC	118	185	57	24	174	102	16	71	23	27	45	113	59	7
4	3	3	5	4	5	CYCLMENE	-	0	-	1	0	0	1	0	8	0	1	0	-	1
5	3	2	2	3	5	CYCSDUBI	-	-	0	-	1	1	6	1	29	1	3	-	-	-
4	2	1	1	2	4	CYMBMICR	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	0	-	62	6
4	2	1	1	2	5	CYMBPROS	0	1	0	0	3	0	1	2	4	0	0	-	9	11
4	3	2	3	3	5	DIATELON	0	0	-	2	-	-	-	-	-	-	1	8	0	-
5	2	1	2	2	5	EPITADNA	0	-	-	24	0	0	2	1	2	0	1	-	0	-
5	2	1	2	2	5	EPITSDRE	2	-	6	1	0	3	1	5	10	4	-	-	1	1
2	2	2	2	2	3	EUNOPvMI	0	-	-	1	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
4	2	1	1	2	6	FRAGBREV	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	6	-	-	-
4	2	2	2	2	5	FRAGCAPU	4	19	6	34	1	0	1	0	-	-	18	1	7	2
4	2	2	2	2	5	FRAGCDNU	-	-	-	8	0	3	-	-	18	33	21	-	3	-
4	2	2	3	3	5	FRAGCvVA	16	-	-	-	0	5	4	-	0	2	12	9	11	4
4	2	2	1	2	5	FRAGPINN	-	-	-	4	3	0	1	-	3	62	12	-	-	1
4	4	2	3	3	5	FRAGPULC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	15	-	-
4	4	2	3	3	5	FRAGTABU	2	1	3	1	0	5	0	1	-	2	4	12	-	-
4	2	1	2	2	4	GOMPCONS	1	5	1	1	1	2	0	-	1	-	5	0	-	0
3	2	1	2	2	3	GOMPGRAC	-	3	-	2	2	9	-	-	-	-	2	-	-	0
5	2	2	2	2	5	GOMPOLIA	3	-	-	0	-	-	-	-	1	1	-	6	-	0
3	2	3	4	5	5	GOMPPARV	3	13	1	-	4	20	1	1	3	2	14	0	-	1
5	3	1	1	1	5	MASTSVLA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-
4	2	2	2	2	5	MELDGRAN	-	-	0	-	-	0	0	-	18	-	-	-	-	-
3	2	1	1	1	4	NAVIBRYO	-	-	-	18	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-
4	2	2	3	3	5	NAVICAPI	-	-	-	-	-	-	0	7	-	-	0	-	-	-
4	2	2	2	2	5	NAVIEXIL	21	18	10	27	26	26	20	24	16	66	22	39	66	165
4	2	2	2	2	5	NAVIGRAC	0	6	2	2	8	3	10	6	11	2	5	24	0	1
4	3	2	4	3	5	NAVIGREG	-	-	-	0	-	-	-	2	-	0	0	42	-	0
4	4	2	2	3	5	NAVIHALD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
4	2	3	4	4	5	NAVIMINI	0	6	0	2	3	3	-	14	-	0	6	2	1	-
3	2	2	2	2	4	NAVIRADI	0	0	0	0	-	4	1	2	-	-	5	1	0	0
3	2	3	4	4	5	NAVISEMI	0	2	-	-	1	2	11	0	16	-	6	1	-	-
4	3	2	4	4	5	NAVIVENE	1	4	0	2	2	1	0	-	0	-	1	9	0	-
0	0	0	0	0	0	NITZ1249	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
4	2	3	3	3	5	NITZAMPH	0	0	2	0	3	3	6	5	0	0	2	0	-	0
3	2	2	0	2	0	NITZARCH	14	10	2	24	5	9	5	7	-	-	4	-	-	-
4	2	2	2	2	4	NITZDISS	1	2	-	10	0	0	2	5	1	0	11	1	2	1
0	0	0	0	1	0	NITZLACU	8	-	-	15	-	-	0	-	-	-	0	-	9	0
4	2	4	3	3	5	NITZPALC	6	7	-	8	8	-	1	2	1	-	2	-	-	2
3	2	4	4	5	6	NITZPALE	-	4	-	-	1	1	2	4	-	-	2	0	-	-
3	2	4	4	5	6	NITZPvTE	-	-	-	1	-	2	-	6	1	-	-	-	-	-
4	2	2	2	2	4	NITZROMA	20	7	0	12	2	13	14	12	8	-	10	0	-	0
4	2	2	2	2	5	RHDIABBR	26	41	36	5	14	11	15	53	27	17	10	6	-	25
5	2	3	4	5	6	STEPROTG	-	2	0	-	1	8	1	-	8	9	-	71	-	3

TABEL 5. Diversiteit.

(SI = aantal taxa binnen de telling, ST = totaal aantal taxa,
MAX = maximaal aantal schaaltees per taxon)

PUNT	3	3	3	4	4	4	8	8	11	11	19	19	21	21
JAAR	72	84	84	72	84	84	72	84	72	84	72	84	72	84
MAAND	9	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
DAG	7	15	5	7	15	5	7	5	7	5	7	5	7	5
SI	26	30	19	35	28	31	33	32	34	23	53	32	18	22
ST	39	46	29	49	48	49	62	40	57	46	81	57	32	36
MAX	118	185	234	128	174	119	125	83	110	91	92	113	148	165

TABEL 6. Ecologische spectra.

PUNT	3	3	3	4	4	4	8	8	11	11	19	19	21	21
JAAR	72	84	84	72	84	84	72	84	72	84	72	84	72	84
MAAND	9	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
DAG	7	15	5	7	15	5	7	5	7	5	7	5	7	5
R 0	11	2	3	16	0	5	4	9	0	3	4	14	9	3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0
3	127	62	32	179	85	168	144	62	58	46	135	5	148	143
4	256	334	359	174	313	215	242	320	293	336	246	297	228	248
5	6	2	6	29	2	12	10	9	50	15	5	83	16	6
H 0	8	0	0	15	0	0	0	8	0	0	0	1	9	0
1	4	1	4	8	8	7	0	3	4	2	4	1	0	0
2	364	390	390	363	375	383	377	366	334	374	381	299	376	395
3	17	7	3	6	13	5	20	21	59	22	9	65	15	5
4	2	2	3	6	4	5	0	2	0	2	12	34	0	0
N 0	9	0	0	15	0	0	4	8	0	0	0	1	9	0
1	10	10	11	62	15	21	8	56	23	6	22	1	86	23
2	367	356	386	309	364	340	362	304	336	381	350	324	304	370
3	3	23	3	3	12	36	20	20	35	11	29	74	1	5
4	6	11	0	9	9	3	3	12	3	2	5	0	0	2
D 0	23	10	2	39	5	9	9	15	0	0	4	1	9	0
1	109	30	27	154	74	119	127	43	45	105	113	0	233	161
2	115	121	303	161	114	111	213	221	287	245	165	92	82	219
3	144	207	67	37	195	124	32	94	29	37	92	172	75	15
4	4	32	1	6	12	37	15	27	28	13	31	135	1	4
5	0	0	0	1	0	0	1	0	8	0	1	0	0	1
S 0	1	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	1	0	0
1	13	1	4	42	9	7	3	3	4	2	8	1	23	2
2	352	345	385	333	353	333	352	339	321	374	313	200	360	385
3	25	22	9	16	23	22	21	25	35	13	53	109	15	8
4	1	13	1	6	9	7	13	14	25	0	16	18	2	1
5	3	19	1	1	6	31	4	11	12	11	16	71	0	4
T 0	23	10	2	39	5	9	9	15	0	0	4	2	9	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	4	4	11	10	16	0	3	4	2	17	1	0	0
4	24	15	1	46	4	19	17	21	12	1	33	4	66	8
5	344	364	392	300	376	344	367	351	370	388	342	316	324	389
6	0	6	0	2	2	11	3	10	11	9	8	77	0	3
7	0	1	1	0	3	1	1	0	0	0	2	0	1	0

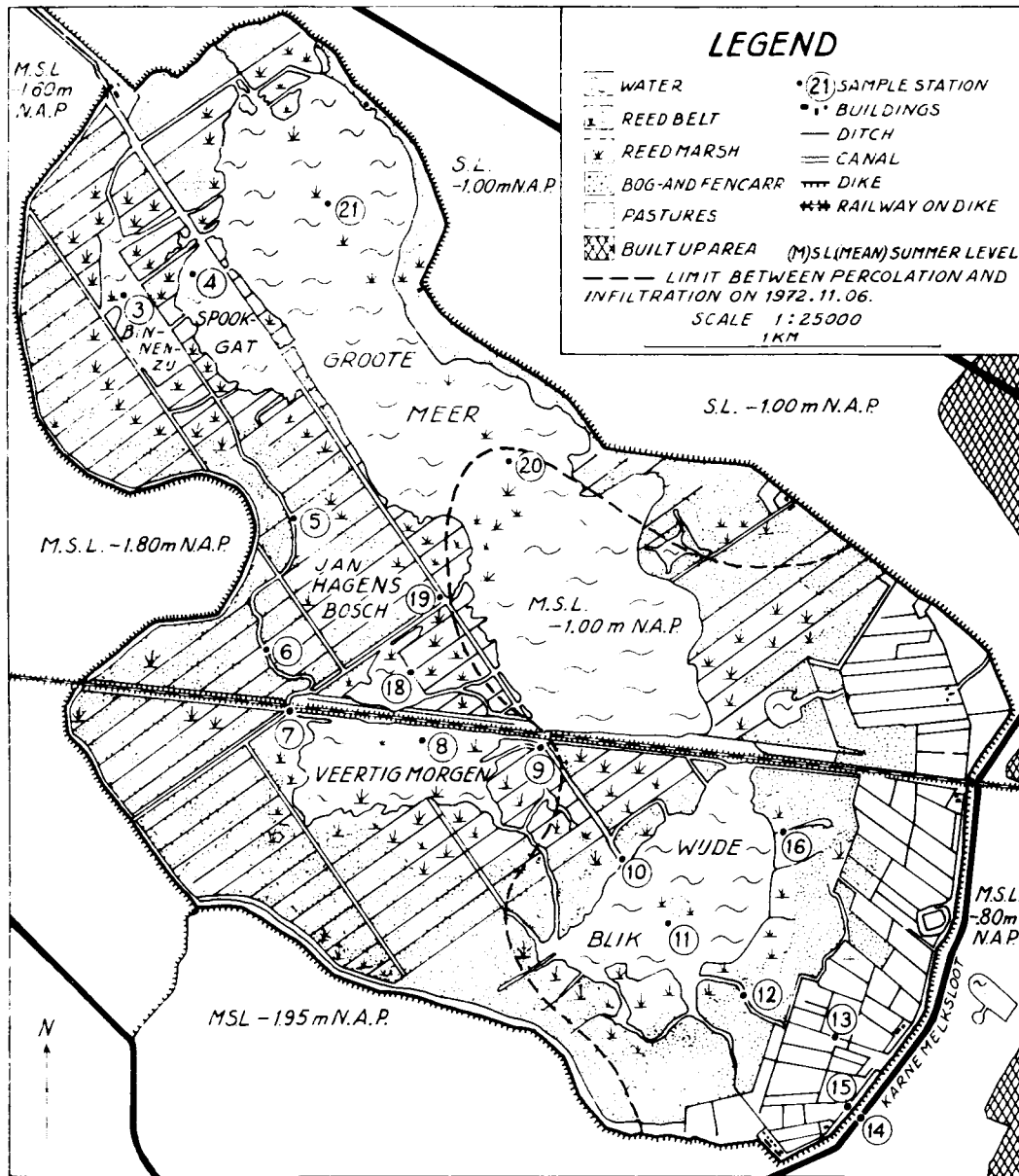


Fig. 1. The Naardermeer