

**Vorbereidende studie naar de toepasbaarheid van
palaeolimnologie als instrument om effekten van
riooloverstorten vast te leggen**

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 32 (6 mei 1987)**

**Vorbereidende studie naar de toepasbaarheid van
palaeolimnologie als instrument om effekten van
riooloverstorten vast te leggen**

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 32 (6 mei 1987)**

Inleiding

Op 9 september 1986 is in opdracht van het Hoogheemraadschap van Delftland een boorkern gestoken in een sloot van de gemeente Maasland (zie bijlage 1) die sedert 1959 water ontvangt van een riooloverstort.

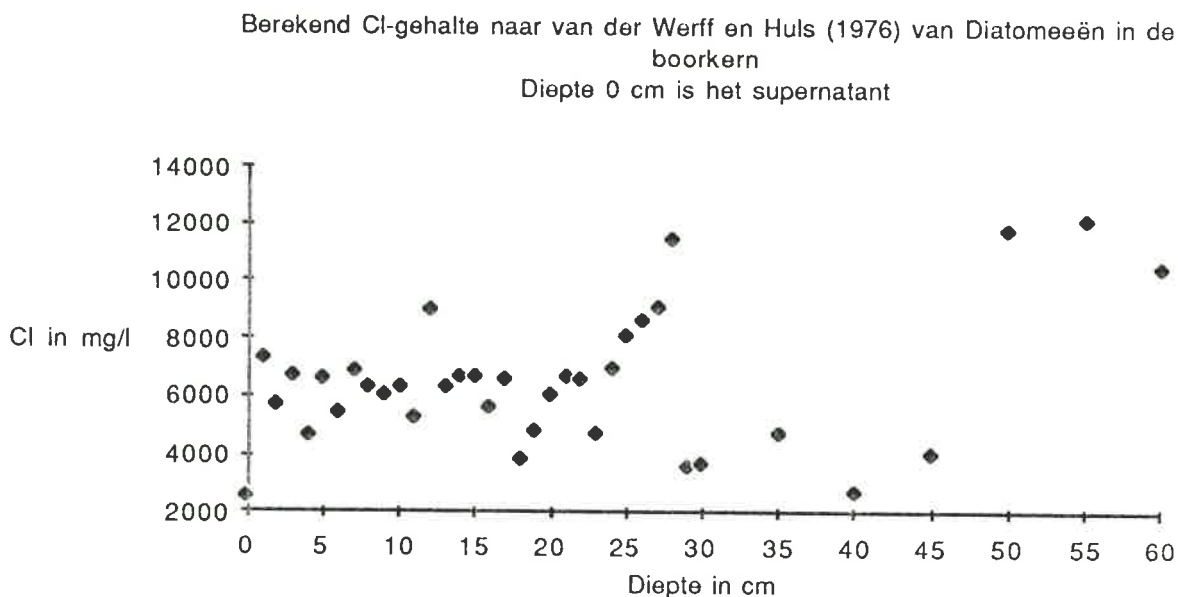
Deze boorkern is overlangs doormidden gesneden. Eén helft is gebruikt voor de analyse van Diatomeeën schaaltes, de andere helft wordt gebruikt voor een datering met behulp van het isotoop ^{210}Pb . Dit isotoop heeft een halfwaardetijd van ca. 22 jaar en is daardoor in principe geschikt om sedimenten te dateren tot een ouderdom van ca. 200 jaar.

Het doel van dit vooronderzoek is vast te stellen of relevante informatie kan worden afgeleid uit de biologische analyse van deze boorkern. Hierbij is het vooral van belang om inzicht te verkrijgen in de effecten van overstortend rioolwater op het ontvangende oppervlaktewater.

Resultaten

Diatomeeën en het verloop van het zoutgehalte in de boorkern, zoals berekend met behulp van van der Werff en Huls (1976)

Deze berekening is gemaakt onder het voorbehoud dat geen ijking met actuele situaties heeft plaatsgevonden. De waarden dienen gezien te worden als een relatieve maat die op dit moment geen enkele waardering inhoudt ten aanzien van het werkelijke Cl-gehalte.



Figuur 1. Verloop van het berekende Cl-gehalte in de boorkern

In de berekening zijn voor de boorkern 5 trajekten van verschillend zoutgehalte te onderscheiden:

1. 60-50 cm. Een afzetting die hoofdzakelijk bestaat uit mariene en brakke Diatomeeën. Verondersteld wordt dat deze afzetting tot stand is gekomen in een tijd dat sprake was van een grote verziltende invloed.

2. 45-29 cm. Deze laag vertoont uniform een laag berekend CI-gehalte. Deze verzoeting kan zonder externe informatie niet worden verklaard. Historische gegevens moeten hiervoor aanwijzingen kunnen leveren.

3. 28-25 cm. Op deze diepte treedt een plotselinge stijging op in het berekende CI-gehalte, gevolgd door een min of meer geleidelijke daling. Deze zeer snelle stijging van het berekende CI-gehalte tussen 28 en 29 cm diepte heeft wellicht te maken met het ontstaan van de huidige functie van het slootcomplex en zou derhalve in 1959 kunnen zijn afgezet.

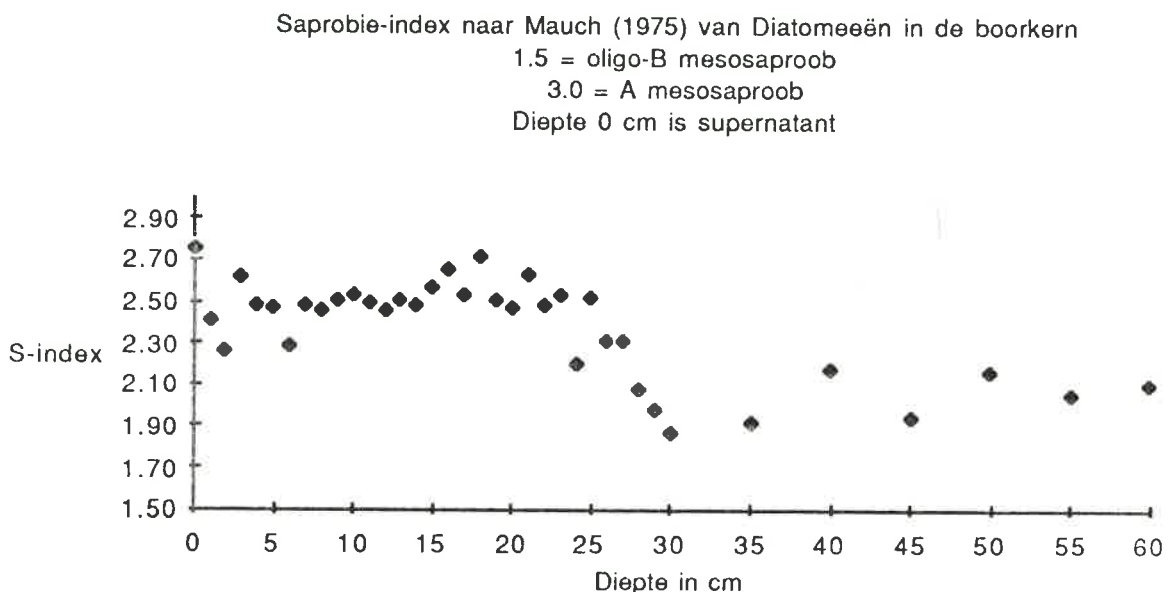
4. 24-1 cm. In deze fase lijkt zich een evenwicht in te stellen in de Diatomeeën-gemeenschap.

5. Het supernatant van de boorkern (0 cm). Dit monster geeft de momentane situatie weer (9-9-1986). Het berekende CI-gehalte is beduidend lager dan in de bovenste laag van de boorkern. Een reden kan de invloed van het seizoen zijn. In de boorkern wordt dit effect uitgemiddeld.

Indien wordt verondersteld dat de bovenste 28 cm in de boorkern is afgezet vanaf 1959, dan betekent dit een gemiddelde sedimentatiesnelheid van ca. 1 cm/jaar. Uit het berekende CI-gehalte zou kunnen worden afgeleid dat in de nazomer minder zoutminnende Diatomeeën in het slootsysteem aanwezig zijn, dan gemiddeld over het gehele jaar.

Diatomeeën en de berekende saprobiegraad volgens Mauch (1976)

Saprobiewaarden hebben betrekking op de Diatomeeën afkomstig uit het zoete- en zwak brakke milieu. Uit aanvullende literatuurrecherche zullen deze waarden voor de meer zoutminnende soorten eveneens moeten worden vastgesteld.



Figuur 2. Het verloop van het berekende saprobieverloop in de boorkern

In tegenstelling tot het berekende Cl-gehalte is het verloop van het saprobiegehalte in de boorkern eenduidiger.

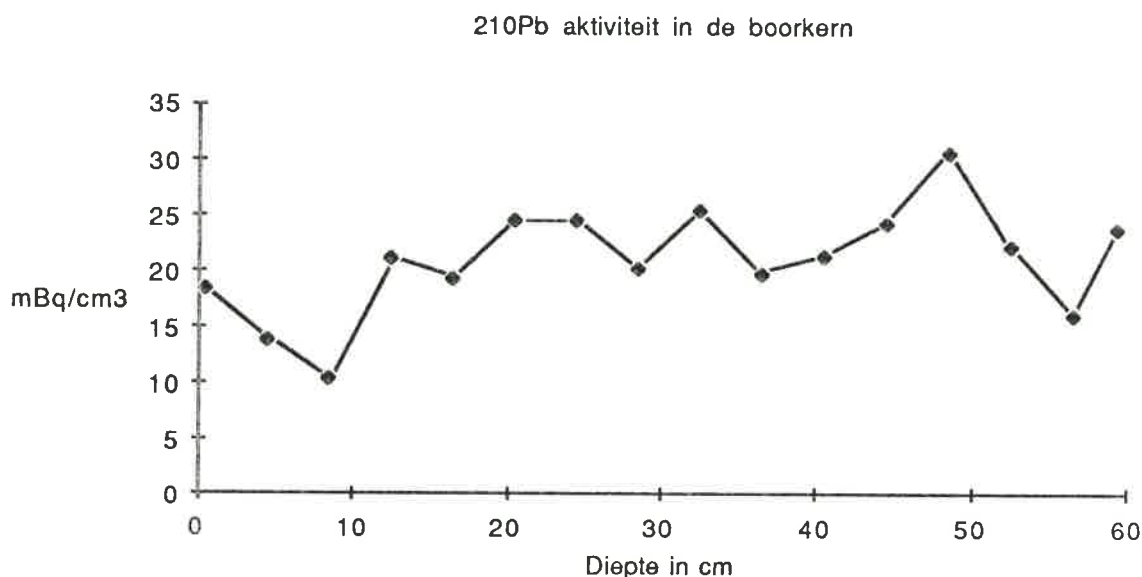
Ruwweg zijn drie lagen in de boorkern te onderscheiden:

1. 60-35 cm. In deze onderste laag is de berekende saprobiegraad in het B-mesosaprobe gebied gelegen.
2. 30-25 cm. Op deze diepte vindt een sterke stijging plaats van de berekende saprobie. Deze afzetting valt samen met een sterke stijging in het berekende Cl-gehalte. Dit is een tweede reden om het jaar 1959 te plaatsen op een diepte van ca. 30 cm.
3. 24-0 cm. De berekende saprobiegraad vertoont in deze laag een min of meer konstant verloop in het A/B-mesosaprobe gebied.

Datering van de boorkern

De boorkern is voor datering geanalyseerd door het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Universiteit van Groningen.

In figuur 3 is het verloop van de ^{210}Pb activiteit in de boorkern weergegeven. Onder ideale omstandigheden wordt een exponentieel verval van de activiteit met de diepte gevonden. In dit geval echter is geen enkele differentiatie in de activiteit in relatie tot de diepte gekonstateerd. Dit houdt hoogstwaarschijnlijk verband met de hoge sedimentatiesnelheid die verondersteld wordt. Een hoge sedimentatiesnelheid wordt veroorzaakt door een grote hoeveelheid zwevende stof. Naarmate deze hoeveelheid toeneemt treedt een sterkere onderverzadiging op met ^{210}Pb , dat in vrij konstante hoeveelheden uit de atmosfeer regent. Deze veronderstelling is in overeenstemming met de lage overall activiteit van ^{210}Pb in de boorkern (van der Wijk, pers. med). De stratigrafie van de kiezelwieren duidt erop dat het abnormale verloop in ^{210}Pb niet veroorzaakt is door menging van het sediment.



Figuur 3. Het verloop van de ^{210}Pb activiteit in de boorkern

Konklusies

De analyse met behulp van ^{210}Pb leidt niet tot een bruikbare datering in de onderzoekslokatie. Oorzaken hiervoor kunnen worden gezocht in de hoeveelheid gesuspendeerd materiaal. Ook het inlaten cq. uitmalen van water uit het systeem kan verstoringen in het sedimentatiepatroon veroorzaken.

Bij de analyse van de keizelwieren zijn geen aanwijzingen gevonden voor een sterke verstoring. Wel is een wisselende invloed gevonden van zout water. Deze invloed is waarschijnlijk niet zozeer van chemische aard, maar houdt wellicht verband met het transport van kiezelwierschaaltjes tijdens het inlaten van rivierwater en de hiermee samenhangende erosie van oudere afzettingen. Ook de eroderende oever ter plaatse bevat veel (uiteraard oudere) resten van kiezelwieren (van der Merwe pers. med.).

Deze veronderstelling zou getoetst kunnen worden aan historische en recente hydrologische gegevens. Het verloop van de saprobie-indikatie (gebaseerd op zoetwater kiezelwieren) in de boorkern verloopt onafhankelijk van de chloride-indikatie en vertoont een sterke stijging op een diepte van 30 cm. Door het ontbreken van een onafhankelijke datering (zie boven) is geen eenduidige relatie te leggen met de inwerkingtrekking van de overstort.

Aanbevelingen

In de onderzoekslokatie kan een combinatie van factoren verantwoordelijk zijn voor de anomalie in de fysische datering. Door het ontbreken van gegevens uit vergelijkbare situaties is niet vast te stellen of deze afzetting symptomatisch is voor ecosystemen waarin water wordt ingelaten en uitgemalen. Slechts onderzoek op uitgebreidere schaal kan hierover uitsluitsel geven. Het is van belang hierbij ook geïsoleerde wateren te onderzoeken.

In onderzoek op uitgebreidere schaal moeten naast kiezelwieren ook andere biologische indicatoren worden geanalyseerd. Tevens dient met chemische analyses van de boorkernen het historisch verloop vastgesteld te worden van milieuvreemde stoffen zoals zware metalen en persistente organische mikro-verontreinigingen. De combinatie van dergelijke gegevens leidt tot een hoge mate van interne ijking.

Nadat de huidige situatie is vergeleken met de onderzochte historische situatie kunnen beleidsvoornemens worden geformuleerd ten aanzien van de gewenste situatie en de haalbaarheid daarvan.

Literatuur

- Mauch, E., 1976. Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse
 Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 21(2): 81-170
 van der Werff, A. en Huls, H., 1976. Diatomeeënflora van Nederland
 O. Koeltz Sc. Publishers Koenigstein

MAASLAND



Monsterpunt.



Water.

Coördinatennummer: 7790,43906.

Locatie monsterpunt boorkern.

Delftland Overstort 9-9-1986	super	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	39	44	49	54	59	Cl			
Diepte in cm	natan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	55	60	mg/l			
<i>Navicula peregrina</i>		9	5		4	2		1		1	4	1	3	5	1	3		2		1		4			2														3000		
<i>Navicula pygmaea</i>				2				1		2	5			2				1			2			2	5	1													750		
<i>Navicula radiosa</i>		4			4	1									1				2				1	2		2		1				1	1						300		
<i>Navicula rhynchocephala</i>		1											1	1			2						2											2					300		
<i>Navicula rostellata</i>				1	2								2				1							2															3000		
<i>Navicula salinarium</i>				1					1	1				2											2							1								3000	
<i>Navicula seminulum</i>																			1							1	2	2		4	3			2						300	
<i>Nitzschia amphibia</i>			3	5	1	5			1		2	2	2				2	3	1				2							1										300	
<i>Nitzschia cf. communis</i>								1																2																100	
<i>Nitzschia cf. dissipata</i>														2							3		2	2				2		2	2			5			1	100			
<i>Nitzschia cf. socialis</i>																				1															2	1			20000		
<i>Nitzschia closterium</i>	17	3	4	3	5	1						1					1			2										1						2	1			13500	
<i>Nitzschia commutata</i>																																								3000	
<i>Nitzschia fasciculata</i>																		1						2																3000	
<i>Nitzschia frustulum</i>	4	3	13	2	2	3	4	3	1	2	1	1	1	3	1	1		2	1		3	2	10	3	4	5	5	4	6	10	9	8	5	15	2	4	6	750			
<i>Nitzschia hungarica</i>		1	1			1			1									4					4	4	4	2		6	2			2			6	1			750		
<i>Nitzschia navicularis</i>					1																																		3000		
<i>Nitzschia palea</i>	44	9	1	5	5		2	2	1	1	2	3								3		4	2	5		2				3	3	2	2		1				300		
<i>Nitzschia paleacea</i>	26	1	3	2	2				1	4		5		9	6	10	10	9	2	3	2	2	6			2	2	4		4	4	4	8	2	2			8	300		
<i>Nitzschia panduriformis</i>													1				1						1								1								20000		
<i>Nitzschia punctata</i>																														2	1						2			7500	
<i>Nitzschia sigma</i>					1																																			750	
<i>Nitzschia sigmoidea</i>					1																																			300	
<i>Nitzschia subrostrata</i>				2				1	1												1			1																300	
<i>Nitzschia tryblionella</i>					1			2			1			1			1		1	1	1	3	2	2		2														750	
<i>Opephora martyi</i>								1	1						1						1	1	3	2	2		2												1	300	
<i>Pinnularia gibba v. linearis</i>			2																								2		2											100	
<i>Pinnularia viridis</i>		1	2																																					300	
<i>Plagiogramma brockmannii</i>																		1	1	1																				300	
<i>Plagiogramma vanheurckii</i>			1	1							1				2									1		1		1		1				2		1				20000	
<i>Pleurosigma affine</i>																																					1			20000	
<i>Podosira stelliger</i>					1								1																											20000	
<i>Raphoneis surirella</i>		8	8	11	8	5	13	11	11	9	8	15	13	10	9	13	5	11	14	7	9	12	15	11	13	23	23	31	23	15	16	15	5	14	25	37	23	13500			
<i>Raphoneis amphiceras</i>		1																		1				1	1															300	
<i>Rhoicosphenia curvata</i>																									5				4			3	2	2	2						300
<i>Rhopalodia musculus</i>											2														8																3000
<i>Stephanodiscus astraea v. min</i>																											2		1	1	2	2			1					1	300
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>			2	7	9	3	7	5	5	7	8	10	4	5	10	12	22	9	33	9	12	14	10	20		4	6	1	1	6	8	7	23	3							300
<i>Surirella ovata</i>		3																	1					3	2					3		1					2			750	
<i>Synedra pulchella</i>												1		2																											300
<i>Thalassionema nitzschloides</i>									1		1					3	1							1			4		1	1						1	1				20000
<i>Thalassiosira cf. decipiens</i>		2	3					1																								2									20000
Totaal aantal individuen	100	103	102	101	100	99	97	103	101	97	101	105	102	101	100	100	102	100	101	101	99	103	99	100	107	99	101	100	104	99	103	100	100	102	95	93	96				
Aantal taxa	6	24	27	23	28	21	19	21	22	24	23	18	24	19	21	12	21	22	12	24	15	20	27	25	22	21	25	20	22	27	22	27	21	23	23	19	19				
Cl-gehalte in g/l	2.6	7.3	5.7	6.8	4.8	6.7	5.5	7.0	6.4	6.1	6.4	5.3	9.1	6.4	6.7	6.7	5.7	6.7	3.9	4.9	6.1	6.8	6.6	4.9	7.0	8.1	8.7	9.1	11.6	3.7	3.7	4.8	2.8	4.1	11.8	12.2	10.6				

Delfland Overstort 9-9-1986	super-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	39	44	49	54	59	S-		
Diepte in cm	natan!	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	55	60	index		
Nitzschia sigmoidea					1																																		2	
Nitzschia tryblionella					1			2			1			1			1		1	1	1	3	2	2		2													3	
Opephora martyi								1	1						1											2			2										1	1
Pinnularia globba v. linearis			2																									2			2								1	1
Pinnularia viridis		1	2																																					1
Rhoicosphenia curvata																										5				4			3	2	2	2				2
Rhopalodia musculus											2															8														1
Stephanodiscus astraea v. min.																											2			1	1	2	2		1			1	1.5	
Stephanodiscus hantzschii			2	7	9	3	7	5	5	7	8	10	4	5	10	12	22	9	33	9	12	14	10	20		4	6	1	1	6	8	7	23	3						3
Surirella ovata		3																1							3	2					3		1					2	2.5	
Synedra pulchella													1		2																									2
Totaal aantal individuen	83	53	65	56	66	53	65	61	63	63	58	70	46	58	60	59	71	57	79	70	66	57	57	72	62	51	48	43	30	76	76	70	83	74	25	21	32			
Aantal taxa	5	15	17	14	18	10	12	12	16	14	13	12	14	12	12	5	12	12	9	12	12	14	16	21	14	16	17	14	13	20	18	20	15	19	10	9	10			
Saprobie-index	2.75	2.42	2.27	2.63	2.49	2.47	2.30	2.48	2.46	2.51	2.54	2.51	2.47	2.51	2.48	2.58	2.65	2.54	2.72	2.51	2.48	2.64	2.48	2.54	2.20	2.53	2.32	2.33	2.08	1.99	1.87	1.93	2.18	1.95	2.17	2.05	2.11			

Driftland	Overstort	9-9-1986	super-natant	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	39	44	49	54	59	S-index			
Diepte in cm				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	55	60				
Achnanthes hungarica				2			2					2			2	3	1				1	2							1													3	
Achnanthes lanceolata				2	2						1	2				3	1			1		1			1												4					1.5	
Achnanthes minutissima																										2							10	7	1	1	4					1.5	
Amphora veneta				2	10																							2		1			1									2.5	
Caloneis amphibia																								2									2	2	1	4	2			2		2.5	
Cocconeis placentula					3	1	2	2	1		2			4	3							1	2			2	1	4	2	1		2	2	1	4	2			2			1.5	
Cyclotella kuetzingiana																							2																		2		
Cyclotella meneghiniana	7	17	17	23	22	35	36	34	41	35	28	37	30	29	33	34	27	23	38	45	27	11	9	6	13	18	11	8	5						2	1	1					2.5	
Cyclotella stelligera													1				1															14	23	22	18	14	4	1			1		
Cymbella ventricosa																																	2								2		
Denticula subtilis				3										1						1		1	2								1	2			1	3				1		1	
Diatoma elongatum																																										2	
Diatoma vulgare																																	1									2	
Epithemia sorex																																			1							2	
Fragilaria construens																								1											2							2	
Fragilaria pinnata																									1						2	2	1	1							2	2	
Gomphonema acuminatum						1	3	1	1	4	1	3												3	1																	1	
Gomphonema angustatum																																											2
Gomphonema olivaceum				1																													1									1.5	
Gomphonema parvulum						1					1					1								5			2			1	1	4				2						2	
Gyrosigma attenuatum		1	1			1								1																												1.5	
Melosira cf. granulata											1	1	1		1	1	2	2	2	1		2					2	1										1				2	
Navicula cari																																											2
Navicula cryptocephala		2	3	2	3	4				4	1	3	1	1	1	2	1			1				6	5			3	12		3	5		1	3	4	2		1			2.5	
Navicula cuspidata					2																																						3
Navicula cuspidata v. ambigua											1																																2.5
Navicula gracilis v. schizonemoides																										2	2															1.5	
Navicula gregaria																																											2
Navicula hungarica				1		2			3	3		1									1		1									4				2		4	3	4		2	
Navicula lanceolata								1			1											1			2	1	2											1				2	
Navicula menisculus												1	1																													1	
Navicula minima					1			1	2																				2	2			1										2.5
Navicula minuscula			1					1							1																											1	
Navicula mutica							1							1			1				1	1	2																			3	
Navicula oblonga						2			6																																		1.5
Navicula pelliculosa																																											1
Navicula pygmaea					2				1			2	5				1							2				2	5	1													3
Navicula radiosa			4			4	1										1					2																				2	
Navicula rhynchocephala			1												1	1			2							1	2		2							1	1						2
Navicula rostellata					1	2									2				1																							2.5	
Navicula salinarium					1						1	1				2																										2	
Navicula seminulum																																											2
Nitzschia amphibia				3	5	1	5				1			2	2	2				2	3	1																				3	
Nitzschia cf. communis										1																																	2
Nitzschia cf. dissipata																	2																										2
Nitzschia commutata																																											2
Nitzschia frustulum		4	3	13	2	2	3	4	3	1	2	1	1	1	3	1	1			2	1			3	2	10	3	4	5	5	4	6	10	9	8	5	15	2	4	6		2	
Nitzschia hungarica			1	1			1				1										4																					2.5	
Nitzschia palea	44	9	1	5	5		2	2	1	1	2	3																														3	
Nitzschia paleaceae	26	1	3	2	2					1	4			5			9	6	10	10	9	2	3	2	2	6			2	2	4			4	4	4	8	2	2			8	2.5
Nitzschia sigma							1																																				2

Delftland Overstort 9-9-1986	super-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	39	44	49	54	59	S-		
Diepte in cm	natant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	55	60	index		
<i>Nitzschia sigmaidea</i>					1																																		2	
<i>Nitzschia tryblionella</i>					1			2		1			1			1		1	1	1	3	2	2		2														3	
<i>Opephora martyi</i>								1	1																	2		2										1	1	
<i>Pinnularia gibba</i> v. <i>linearis</i>			2												1												2		2										1	
<i>Pinnularia viridis</i>		1	2																																				1	
<i>Rhoicosphenia curvata</i>																										5			4		3	2	2	2					2	
<i>Rhopalodia musculus</i>											2															8													1	
<i>Stephanodiscus astraea</i> v. <i>min.</i>																																							1	
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>			2	7	9	3	7	5	5	7	8	10	4	5	10	12	22	9	33	9	12	14	10	20			2		1	1	2	2		1			1	1.5		
<i>Surirella ovata</i>		3																									2		1	6	8	7	23	3					3	
<i>Synedra pulchella</i>													1		2			1							3	2					3		1				2		2.5	
																																								2
Totaal aantal individuen	83	53	65	56	66	53	65	61	63	63	58	70	48	58	60	59	71	57	79	70	66	57	57	72	62	51	48	43	30	76	76	70	83	74	25	21	32			
Aantal taxa	5	15	17	14	18	10	12	12	16	14	13	12	14	12	12	5	12	12	9	12	12	14	16	21	14	16	17	14	13	20	18	20	15	19	10	9	10			
Saprobie-index	2.75	2.42	2.27	2.63	2.49	2.47	2.30	2.48	2.46	2.51	2.54	2.51	2.47	2.51	2.48	2.58	2.65	2.54	2.72	2.51	2.48	2.64	2.48	2.54	2.20	2.53	2.32	2.33	2.08	1.99	1.87	1.93	2.18	1.95	2.17	2.05	2.11			