

WI: 199611

od 2823 '95

Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren

**Meting effectparameters aan muggelarven in het veld;
periode 1992 t/m 1994**

C16304

RIJKSWATERSTAAT/RIZA

Bibliotheek
Maerlant 16 - Postbus 17
8200 AA LELYSTAD
Tel.: 03200 - 70513

Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren

**Meting effectparameters aan muggelarven in het veld;
periode 1992 t/m 1994**

Rapport 95.0321/RIZA rapport nr. BM94.04

Uitgevoerd door: drs. J.M. Brils & ing. J.M. Drüke.

In opdracht van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en
Afvalwaterbehandeling (RIZA)

Amsterdam, januari 1995

Citeren als: AquaSense (1995). Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Meting effectparameters aan muggelarven in het veld; periode 1992 t/m 1994. In opdracht van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA). Rapport 95.0321/RIZA rapport nr. BM94.04

ASIS/17-10-1997
2000-00
11-10-1997-11-10-1997
11-10-1997-11-10-1997
11-10-1997-11-10-1997

Inhoud

1. Inleiding	3
2. Methode	5
2.1. Bemonstering.....	5
2.2. Bepaling Ks-waarden.....	6
2.3. Bepaling Chironomidendichtheid	7
2.4. Bepaling percentage mentummisvorming	7
3. Resultaten	9
3.1. Ks-waarden	9
3.2. Chironomidendichtheid.....	9
3.3. Mentummisvorming	14
Literatuur	15
Bijlagen	17

1. Inleiding

Door het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) worden in het kader van het project "Biologische monitoring zoete rijkswateren" bemonsteringen uitgevoerd op een aantal lokaties in Nederland. De eerste drie lokaties werden bemonsterd in 1992. In 1993 werden deze drie lokaties nogmaals bemonsterd en werden drie nieuwe lokaties bemonsterd. De bemonsteringen in 1994 zijn op zeven nieuwe lokaties uitgevoerd. In 1995 zal nog een bemonstering plaatsvinden (1 lokatie).

In het kader van dit onderzoek werden door AquaSense in opdracht van het RIZA de volgende bepalingen gedaan aan de genomen monsters:

- bepaling van K_s -waarden aan sedimentprofielen;
- bepalingen van de chironomidendichtheden;
- bepaling percentage mentummisvormingen bij larven van het geslacht *Chironomus*.

In een jaarlijkse rapportage wordt beschreven hoe deze bepalingen werden uitgevoerd en hoe de resultaten statistisch werden verwerkt. De resultaten worden in tabelvorm weergegeven. De evaluatie van de resultaten zal door het RIZA worden verzorgd.

In deze rapportage worden de resultaten weergegeven van de in 1992 (fase 1), 1993 (fase2) en 1994 (fase3) bemonsterde lokaties. Een overzicht van de lokaties wordt gegeven in paragraaf 2.1.

2. Methode

2.1. Bemonstering

De bemonstering werd uitgevoerd door het RIZA. In het onderstaande schema worden enige bijzonderheden betreffende de bemonsterde lokaties weergegeven.

Lokatie	Lokatie-code	Code AquaSense	Bemonsteringsdatum	Bemonsterd met	Oppervlakte per hap (m ²)
periode 1992					
Maas bij Borgharen		7628	20-11-'92	Ekman-Birge	0,0225
IJsselmeer	IJ10	7629	08-12-'92	Boxcorer	0,0600
Markermeer	M104	7630	09-12-'92	Boxcorer	0,0600
periode 1993					
Maas bij Borgharen		9153	14-10-'93	Ekman-Birge	0,0225
Noordzeekanaal*	KM25	9194	18-10-'93	-	-
Wolderwijd	WOL6	9267	03-11-'93	Van Veen	0,0450
Ketelmeer	K12	9268	03-11-'93	Van Veen	0,0450
Markermeer	IJ104	9269	04-11-'93	Van Veen	0,0450
IJsselmeer	IJ10	9270	04-11-'93	Van Veen	0,0450

*: géén monstermateriaal aangeleverd t.b.v. chironomidenanalyse, wel steekbuisprofielen voor Ks-bepalingen.

Lokatie	Code AquaSense	Bemonste- ringsdatum	Bemonsterd met	Oppervl. / hap (m ²)	# happen
periode 1994					
Haringvlietsluis	10993	24-10-'94	Boxcorer	0,0600	6
Bovensluis	10994	10-10-'94	Boxcorer	0,0600	5
Volkerak Zoommeer	10995	14-10-'94	Ronde Boxc.	0,0700	5
Kanaal Gent-Terneuzen	10996	19-10-'94	Ekman-Birge	0,0225	7
Eilbrien	10997	26-10-'94	Boxcorer	0,0600	5
Puttershoek	10998	19-10-'94	Boxcorer	0,0600	7
Eemmeer	10999	17-11-'94	Ekman-Birge	0,0225	8

Per lokatie werden 5 deelmonsters (deelmonster = 1 hap) genomen. Deze monsters omvatten in het veld over 500 µm gezeefde sedimentmonsters ter bepaling van de muggelarvendichtheid en het percentage mentummisvormingen van het geslacht *Chironomus*. Voor enkele lokaties werden meer dan 5 deelmonsters aangeleverd (periode 1994; zie bovenstaande schema). Uit deze extra monsters werden eveneens de *Chironomus spec.* larven uitgezocht indien in eerste instantie uit de 5 deelmonsters te weinig larven beschikbaar waren voor het beoordelen van de kaakafwijkingen.

Tijdens de bemonstering werden eveneens per lokatie twee 10 cm-sedimentprofielen genomen m.b.v. een steekbuis.

Details betreffende de bemonstering en de bemonsterde lokaties worden weergegeven in het projektplan "Biologische monitoring zoete Rijkswateren" (Maas, 1992).

2.2. Bepaling K_S -waarden

Aan de steekbuisprofielen werd per lokatie een K_S -waarde berekend. De K_S -waarde is een maat voor de sedimentstabiliteit. Het profiel werd daarvoor in cm-laagjes verdeeld, waaraan per laagje het vochtgehalte werd bepaald. De K_S -waarde werd bepaald volgens de door het RIZA beschreven methode (Maas *et al.*, 1993). Hierbij werd de volgende formule toegepast:

$$W(x) = W_{(0-1)} + K_S \cdot \ln(2x) \quad (\text{Håkanson and Jansson, 1983})$$

waarin:

x : de gemiddelde diepte van het sedimentplakje (cm);

$W(x)$: het watergehalte op diepte x (%);

$W_{(0-1)}$: het watergehalte in het bovenste laagje (0-1 cm) (%).

M.b.v. van lineaire regressie werd per monster het verband tussen $W_{(x)}$ voor alle cm-laagjes en de waarde $\ln(2x)$ bepaald, waaruit de waarde voor de helling K_s volgde.

Een **absolute** K_s -waarde < 1 duidt op een losse structuur van de bodem. Deze bodems zijn minder geschikt voor chironomiden. Een absolute K_s -waarde > 1 duidt op een compacte structuur van de bodem en een betere geschiktheid als habitat voor chironomiden. De mate van correlatie tussen watergehalte en sedimentdiepte wordt uitgedrukt in de correlatiecoëfficiënt r^2 (maximaal 1). Met behulp van de t-toets wordt bepaald of deze relatie significant is ($p < 0,1$). De relatie tussen t (Student's t), r en n (aantal monsters) wordt beschreven in de volgende formule:

$$t = r * \sqrt{(n-2) / (1-r^2)}$$

Wanneer t kleiner is dan de tabelwaarde in de Student's t tabel (éénzijdige hypothese en n-2 vrijheidsgraden), dan is de correlatie niet significant. Dit duidt op een waterbodem die ongelijkmatig is van samenstelling en daardoor vaak minder geschikt als habitat voor chironomiden (Maas *et al.*, 1993).

2.3. Bepaling Chironomidendichtheid

De dichtheid en soortensamenstelling van de *Chironomidae* werd bepaald tot het niveau zoals aangegeven in bijlage 1. De aantallen werden bepaald per deelmonster waarna de gemiddelde dichtheid werd berekend per lokatie met bijbehorend 95% betrouwbaarheidsinterval. Hiervoor werd de methode gebruikt zoals beschreven in Elliott (1971).

2.4. Bepaling percentage mentummisvorming

Het percentage mentummisvormingen (slijtage, breuk en misvorming) werd bepaald bij de larven van het geslacht *Chironomus*¹. Hiervoor werden de larven opgekookt in 40% KOH bij 80 °C gedurende ca. 10 minuten.

¹ Dit geslacht omvat o.a. de soorten *C. plumosus*, *C. riparius*, *C. muratensis* en *C. tentans*.

Bij aantallen lager dan 100 stuks werd de χ^2 -waarde berekend na vergelijking van het monster met een fictief monster van 100 larven met 9% misvorming zoals beschreven door van Urk & Kerkum (1991). Berekening van de χ^2 -waarde is alleen zinvol indien voldaan kan worden aan de (algemene) voorwaarde dat de verwachte frequentie per klasse ≥ 5 is. Wanneer het verwachte aantal larven met misvorming dus gelijk is aan 9 %, dan dienen dus minimaal 56 larven te worden bestudeerd. De χ^2 -waarde werd derhalve alleen bepaald indien het aantal beschikbare larven ≥ 56 en < 100 was.

3. Resultaten

3.1. K_S -waarden

In tabel 3.1 worden de resultaten weergegeven van de bepaling van de empirische constante K_S . Dit gebeurde op basis van de watergehalten per cm-laagje van de bemonsterde steekbuisprofielen zoals weergegeven in bijlage 2. Voor alle monsters, met uitzondering van steekbuis 1 uit het Wolderwijd (periode 1993), werd onvoldoende monstermateriaal aangeleverd of waren de monsters zover ingedroogd dat niet van alle 10 de cm-laagjes het vochtgehalte bepaald kon worden. In steekbuis nr. 2 uit het Markermeer (periode 1993) en uit de Haringvlietsluis (periode 1994) zat dermate weinig materiaal dat geen enkel laagje geanalyseerd kon worden. Dit was eveneens het geval voor de twee steekbuizen uit het Eemmeer (periode 1994).

3.2. Chironomidendichtheid

In tabel 3.2 worden de resultaten van de bepaling van de aantallen en soortensamenstelling van de *Chironomidae* per deelmonster en de gemiddelde dichtheid per monster weergegeven.

Overige organismen

Naast de muggelarven zoals vermeld in tabel 3.2 werden in vrijwel alle monsters van periode 1994 ook nog enkele oligochaeten aangetroffen. Andere organismen werden niet aangetroffen.

Tabel 3.1 Overzicht van K_S -waarden, de bijbehorende correlatiecoëfficiënten (r^2).

Gebruikte afkortingen:

sign. : significantie (*: $p \leq 0,10$),

n.b. : niet bepaalbaar: te weinig monstermateriaal aangeleverd om analyse te kunnen uitvoeren.

Monster nummer	Lokatie	Steekbuis	K _s -waarde	r ²	sign.
periode 1992					
7628	Maas bij Borgharen	1	-3,04	0,62	*
		2	-0,54	0,22	
7629	IJsselmeer (Y10)	1	-0,10	0,03	
		2	-1,58	0,42	*
7630	Markermeer (M104)	1	-11,06	0,89	*
		2	-5,65	0,90	*
periode 1993					
9153	Maas bij Borgharen	1	0,69	0,02	
		2	-3,16	0,92	*
9194	Noordzeekanaal (KM25)	1	-8,19	0,80	*
		2	-11,22	0,85	*
9267	Wolderwijd (WOL6)	1	-6,49	0,95	*
		2	-5,00	0,94	*
9268	Ketelmeer (K12)	1	-3,56	0,86	*
		2	-6,39	0,96	*
9269	Markermeer (Y104)	1	-3,85	0,39	
		2	n.b.	-	
9270	IJsselmeer (Y10)	1	-5,07	0,87	*
		2	-3,52	0,80	*

Tabel 3.1 Vervolg

Monster nummer	Lokatie	Steekbuis	K _s -waarde	r ²	sign.
periode 1994					
10993	Haringvlietsluis	1	8,46	0,76	*
		2	n.b.	-	
10994	Bovensluis	1	-6,92	0,37	*
		2	-4,84	0,32	*
10995	Volkerak Zoommeer	1	-2,82	0,92	*
		2	-1,10	0,61	*
10996	Kanaal Gent-terneuzen	1	-7,76	0,62	*
		2	-2,48	0,80	*
10997	Eilbrien	1	-4,98	0,74	*
		2	-0,62	0,03	
10998	Puttershoek	1	10,94	0,89	*
		2	4,98	0,64	*
10999	Eemmeer	1	n.b.	-	
		2	n.b.	-	

Tabel 3.2 Overzicht van aantallen *Chironomidae* per monster, gemiddeld aantal per m² en bijbehorende 95 % betrouwbaarheidsintervallen (b.i.).

Afkortingen gebruikt voor aanduiding subfamilies (zie ook bijlage 1):

T = *Tanypodinae*;O = *Orthocladinae*;C = *Chironominae*.

Monster nummer	Lokatie	Aangetroffen <i>Chironomidae</i>		Deelmonster					Gemid delde	
		Sub- familie	Tribus of geslacht	1	2	3	4	5	aantal / m ²	95 % b.i.
Periode 1992										
7628	Maas bij Borgharen	T	-	1	1	0	0	0	18	14 - 21
7629	IJsselmeer (Y10)	C	<i>Chironomus spec</i>	0	5	0	1	3	30	26 - 34
			<i>Polypedilum</i>	0	2	0	0	1	10	7 - 13
			<i>Glyptotendipes</i>	1	0	0	0	0	3	0 - 7
7630	Markermeer (M104)	-	-	0	0	0	0	0	0	
Periode 1993										
9153	Maas bij Borgharen	T	-	9	2	3	7	5	231	212 - 250
9267	Wolderwijd (WOL6)	T	-	4	1	3	2	1	49	40 - 58
		C	<i>Chironomini</i>	384	310	345	398	400	8164	8052 - 8277
			<i>Chironomus spec</i>	270	250	220	246	300	5716	5622 - 5810
			<i>Polypedilum spec</i>	2	0	0	2	0	18	13 - 23
			<i>Cryptochironomus spec</i>	2	0	0	0	0	9	5 - 13
9268	Ketelmeer K(12)	T	-	8	4	2	0	0	62	52 - 72
		C	<i>Chironomus spec</i>	210	230	194	157	192	4369	4287 - 4451
			<i>Glyptotendipes spec</i>	2	0	0	0	2	18	13 - 23
			<i>Cryptochironomus spec</i>	0	0	0	6	2	36	28 - 43
9269	Markermeer (Y104)	T	-	1	0	0	0	0	4	2 - 7
		C	<i>Tanytarsini</i>	29	15	0	1	0	200	182 - 218
			<i>Polypedilum spec</i>	1	1	0	0	0	9	5 - 13
			<i>Cryptochironomus spec</i>	0	0	0	1	0	4	2 - 7
9270	IJsselmeer (Y10)	C	<i>Chironomini</i>	0	6	1	0	0	31	24 - 38
			<i>Chironomus spec</i>	0	3	1	0	0	18	13 - 23

Tabel 3.2 Vervolg

Monster nummer	Lokatie	Aangetroffen <i>Chironomidae</i>		Deelmonster					Gemid delde	
		Sub- familie	Tribus of geslacht	1	2	3	4	5	aantal / m ²	95 % b.i.
Periode 1994										
10993	Haringvlietsluis	C	<i>Chironomus spec</i>	2	8	2	6	6	80	69 - 91
10994	Bovensluis	T	-	4	15	5	21	7	173	157 - 190
		C	<i>Chironomus spec</i>	20	5	7	10	8	167	151 - 183
10995	Volkerak Zoommeer	T	-	25	10	14	14	14	220	202 - 238
		C	<i>Polypedilum spec</i>	2	0	0	0	1	9	5 - 12
			<i>Glyptotendipes spec</i>	1	0	0	0	2	9	5 - 12
			<i>Cryptochironomus</i>	1	0	0	0	0	3	1 - 5
			<i>Chironomus spec</i>	11	23	11	4	12	174	158 - 191
10996	Kanaal Gent-Terneuzen	-	-	0	0	0	0	0	0	0
10997	Eilbrien	T	-	1	0	1	0	0	7	4 - 10
10998	Puttershoek	C	<i>Cryptochironomus spec</i>	1	0	0	0	0	3	1 - 6
10999	Eemmeer	T	-	0	1	0	1	0	18	13 - 23
		C	<i>Chironomini</i>	12	22	26	27	28	1022	983 - 1062
			<i>Polypedilum spec</i>	0	0	1	0	0	9	5 - 13
			<i>Chironomus spec</i>	12	22	18	23	26	898	861 - 935

3.3. Mentummisvorming

In tabel 3.3 worden de percentages mentummisvormingen (misvormingen, slijtage en breuk) weergegeven die werden bepaald bij de larven van het geslacht *Chironomus*. Met uitzondering van de lokaties Wolderwijd en Ketelmeer (periode 1993) en de lokatie Eemmeer (periode 1994) is het aantal beoordeelde larven per lokatie kleiner dan 100. De aantallen op deze lokaties zijn, met uitzondering van Volkerak Zoommeer, ook lager dan 56 zodat géén verantwoorde Chi²-analyse uitgevoerd kon worden (zie 2.4).

Tabel 3.3 Overzicht van de mentumanalyses bij *Chironomus*.

Monster nummer	Lokatie	aantal beoordeelde larven	aantal deelmonsters uitgezocht	% misvorming	% slijtage	% breuk	% normaal
periode 1992							
7628	Maas bij Borgharen	0	5	-	-	-	-
7629	IJsselmeer (Y10)	9	5	11,1	0	0	88,9
7630	Markermeer (M104)	0	5	-	-	-	-
periode 1993							
9153	Maas bij Borgharen	0	5	-	-	-	-
9267	Wolderwijd (WOL6)	100	5	3,0	0	4,0	93,0
9268	Ketelmeer (K12)	100	5	1,0	4,0	9,0	86,0
9269	Markermeer (Y104)	0	5	-	-	-	-
9270	IJsselmeer (Y10)	4	5	0	0	0	100,0
periode 1994							
10993	Haringvlietsluis	20	6	10,0	-	10,0	80,0
10994	Bovensluis	49	5	32,7	2,0	4,1	61,2
10995	Volkerak Zoommeer	61*	5	9,8	-	-	90,2
10996	Kanaal Gent-Terneuzen	0	7	-	-	-	-
10997	Eilbrien	0	5	-	-	-	-
10998	Puttershoek	0	7	-	-	-	-
10999	Eemmeer	100	5	6,0	4,0	5,0	85,0

*: Chi² = 0,012 (niet significant)

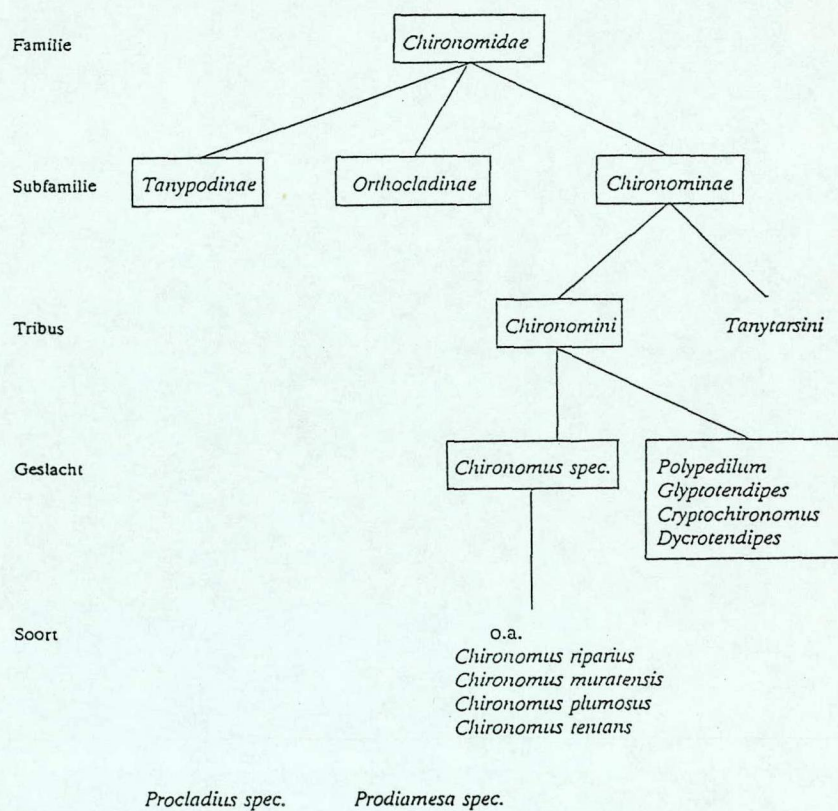
Literatuur

- Elliott, J.M. (1971). Some methods for statistical analysis of samples of benthic invertebrates. *Fresw. Biol. Assoc.*, Scientific Publication No 25, 144 pp.
- Håkanson, L. & M. Jansson (1983). *Principles of Lake Sedimentology*. Springer Verlag, Berlin.
- Maas, J.L. (1992). Biologische monitoring zoete rijkswateren. Operationele uitwerking voor: Meten van effectparameters aan muggelarven in het veld. Rijkswaterstaat RIZA, AOCE nr. 92.06, augustus 1992.
- Maas, J.L., C. van de Guchte & F.C.M. Kerkum (1993). Methodebeschrijvingen voor de beoordeling van verontreinigde waterbodems volgens de Triade-benadering. Methodebeschrijvingen voor enkele bioassays, bioaccumulatiemetingen en veldstudies. Notanr. 93.027, Rijkswaterstaat RIZA, juli 1993.
- Urk, van G. & F.C.M. Kerkum (1991). Biologische beoordeling van sedimentkwaliteit met *Chironomus* (Diptera: Chironomidae). RIZA nota 91.017.

Bijlagen

Bijlage 1

De monsters werden gedetermineerd tot het niveau van de omliggende namen (schema overgenomen uit het projectplan "Biologische monitoring zoete Rijkswateren" (Maas, 1992)).



Bijlage 2

Analyseresultaten vochtgehaltes steekbuisprofielen per cm-laagje.

[illegible]

[illegible]