


Macrofauna van de Nederrijn

Bemonstering van kribvakken bij de lage waterstanden van januari '97

Macrofauna van de Nederrijn

Bemonstering van kribvakken bij de lage waterstanden van januari '97

in opdracht van	RIZA-Lelystad		
uitvoering	J. Mulder ir. M. Wilhelm		
namens opdrachtgever	A. bij de Vaate		
rapportnummer	code opdrachtgever	status	
97.1032	24264	Analyserapport	
autorisatie	naam	paraaf	datum
opgemaakt	ir. A. Klink		30-06-97
goedgekeurd	Dr. H. van Dam		30-06-97



AquaSense TEC

Kruislaan 411a
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
telefoon 020-5922244
telefax 020-5922249

Generaal Foulkesweg 72
6703 BW Wageningen
telefoon 0317-419039
telefax 0317-426151

Url=<http://www.aquasense.com>

Citeren als: AquaSense TEC (1997). Macrofauna van de Nederrijn Bemonstering van kribvakken bij de lage waterstanden van januari '97. In opdracht van RIZA-Lelystad. Rapportnummer: 97.1032.

© AquaSense

Het copyright van deze notitie is uitdrukkelijk voorbehouden aan AquaSense. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd op welke manier dan ook zonder schriftelijke toestemming van AquaSense, noch mag het worden gebruikt voor elk ander doel dan waarvoor het is vervaardigd zonder deze toestemming.

Inhoud

1. Inleiding	1
2. Onderzoekslocaties	3
2.1. Lexkesveer	3
2.2. Blauwe Kamer.....	3
3. Methode	5
3.1. Macrofauna	5
3.1.1. Bemonstering van de totale bodemgemeenschap ..	5
3.1.2. Aanvullende bemonstering Bivalvia.....	5
3.1.3. Mosseltelling op drooggevalen zandplaten.....	5
3.1.4. Uitzoeken.....	6
3.1.5. Determinaties	6
3.2. Bodemkarakterisering.....	6
4. Resultaten	7
4.1. Macrofauna	7
4.2. Bodemsamenstelling.....	10
5. Discussie	11
6. Literatuur	13
6.1. Literatuur algemeen	13
6.2. Determinatieliteratuur.....	13
Bijlage	17
Overzicht veldgegevens van de monsterpunten.....	17

1. Inleiding

In de Nederrijn zijn sinds 1972 drie stuwen operationeel. In stroomafwaartse richting zijn dit de stuwen van Driel, Amerongen en Hagestein. De stuwen regelen de verdeling van het water tussen de IJssel en de Nederrijn en maken hiermee ook bij lage afvoeren scheepvaart mogelijk. In principe is er een vast stuwpeil in de verschillende stuwpannen. Indien er dringende redenen zijn kan dit stuwbeheer worden aangepast, zoals begin januari 1997 plaatsvond.

Begin januari 1997 was een zeer koude periode met op 4 januari een elfstedentocht. Op de Nederrijn dreef veel ijs. Om het ijs vrije doorgang te verschaffen zijn de stuwen geopend. Bovendien is zo voorkomen dat de stuwen zouden vastvriezen. Aangezien het water laag stond op de rivier, is de Nederrijn als het ware leeg gelopen. Als gevolg hiervan stond het waterpeil bij Wageningen ca. 1.50 m beneden het stuwpeil van het pand Driel - Amerongen.

Deze uitzonderlijke situatie duurde tot 14 januari. Op 13 januari 1997 is van de lage waterstand gebruik gemaakt om een bemonstering uit te voeren naar de samenstelling van de bodem van een aantal kribvakken en de aard van de hierin aanwezige bodemfauna.

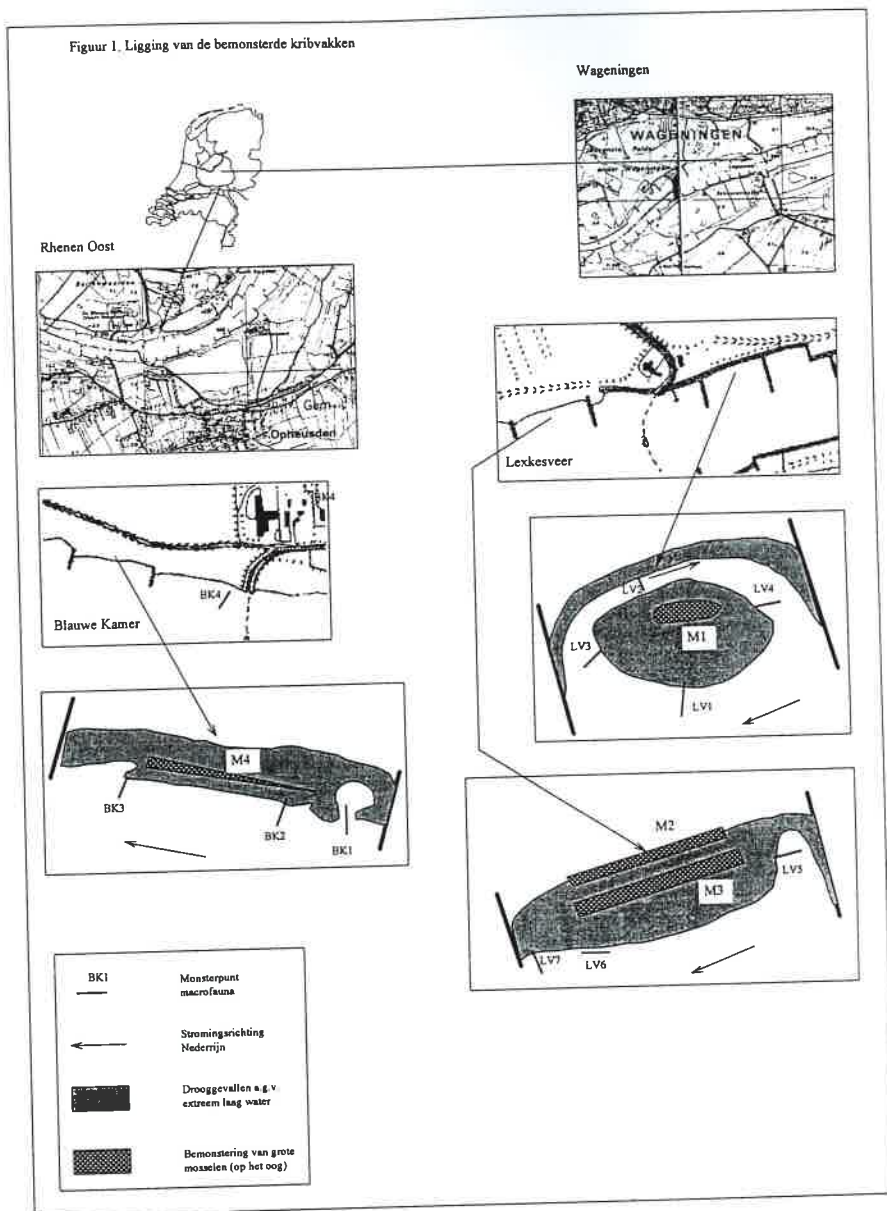
2. Onderzoekslocaties

2.1. Lexkesveer

Lexkesveer is gelegen aan de noordzijde van de Nederrijn nabij Wageningen. Het is de naam van een veerpont die de verbinding tussen Zetten en Wageningen onderhoudt. In het kribvak stroomopwaarts van de aanlegplaats van de pont werden de monsterpunten LV1 t/m 4 gekozen rond een drooggevalen zandplaat. Het water stroomde rond deze zandplaat. In het kribvak stroomafwaarts zijn de punten LV5 en LV6 gesitueerd. Op beide zandplaten werd tevens apart op tweekleppigen bemonsterd (zie figuur 2.1).

2.2. Blauwe Kamer

De Blauwe Kamer is de naam van een uiterwaard aan de noordzijde van de Nederrijn tussen Rhenen en Wageningen. Het gebied dat ingeklemd ligt tussen de Nederrijn en de Grebbeberg staat sinds 1992 in open verbinding met de rivier. De bemonsterde kribvakken grenzen aan het natuurontwikkelingsgebied, waarbij BK4 in een ander kribvak ligt dan BK1 t/m 3. In figuur 2.1 zijn ook de plaatsen aangegeven waar zoetwatermosselen zijn bemonsterd.



Figuur 2.1: Ligging van de bemonsterde kribvakken. De kaartjes links geven een gedetailleerder beeld van de monsterpunten bij de Blauwe Kamer. De kaartjes rechts die van de monsterpunten bij het Lexkesveer.

3. Methode

3.1. Macrofauna

3.1.1. Bemonstering van de totale bodemgemeenschap

Voor de bemonstering van de totale macrofauna werd gebruik gemaakt van het standaardmacrofaunanet (Van der Hammen e.a. 1984). Op de veldformulieren is het monsteroppervlak vermeld.

3.1.2. Aanvullende bemonstering Bivalvia

Om een beter overzicht te krijgen van de kwantitatieve verdeling van de grotere tweekleppigen is een additionele bemonstering uitgevoerd met een mosselnet (maaswijdte 2 mm). Bij de op deze wijze gevangen organismen vonden de telling en determinatie plaats in het veld. Er werd niet op precies dezelfde plaatsen gemonsterd als de 'normale' bemonstering.

3.1.3. Mosseltelling op drooggevalen zandplaten

De drooggevalen gedeelten van de kribvakken lagen bij monsternamen bezaaid met mosselen die de vrieskoude niet doorstaan hadden. Door middel van passen werd op vijf plekken een bepaald oppervlak gemeten en binnen dit gedeelte werden alle met het blote oog zichtbare

mosselen met de hand verzameld. Ter plekke werden de organismen gedetermineerd, geteld en genoteerd.

3.1.4. Uitzoeken

De monsters zijn levend uitgezocht op een lichtbak. Wanneer van een groep veel individuen in een monster aanwezig waren, zijn er deelmonsters genomen met de door het RIZA ontwikkelde monstersplitter. In het algemeen werden slechts voor één of twee groepen 100 exemplaren verzameld, van de overige groepen waren minder individuen aanwezig.

De uitgezochte watermijten zijn gefixeerd in Koenike-fixatief en de overige dieren in ethanol (70%). Ze zijn taxonomisch gesorteerd en opgeborgen in potjes.. De verschillende potjes zijn aan buitenkant geëtiketteerd. De oligochaeten zijn per monster geprepareerd in levulose

3.1.5. Determinaties

De determinaties zijn uitgevoerd met behulp van een Olympus SZ-STS zoom-stereomicroscoop (vergroting 9 tot 110 x). Preparaten van wormen, watermijten en muggenlarven zijn bekeken met een Olympus microscoop (BH 2) bij een vergroting van 40 tot 400x. De gebruikte literatuur is vermeld in de literatuurlijst. In beginsel is tot op soortsniveau gedetermineerd. De oligochaeten zijn na conservering per monster geprepareerd in levulose -siroop

Na determinatie zijn de aantallen omgerekend naar het totaal aantal individuen van die groep in het gehele monster indien voor die groep gesubsampled werd.

3.2. Bodemkarakterisering

Op de locaties waar de macrofauna is bemonsterd zijn tevens bodemmonsters verzameld van de bovenste 10 cm van de bodem. Van dit materiaal zijn de korrelgrootteverdeling en het organische stofgehalte bepaald door het RIZA.

4. Resultaten

4.1. Macrofauna

De veldgegevens van de monsterpunten zijn opgenomen in de bijlage. De resultaten van de determinaties worden in tabel 4.1 getoond. De abundanties in deze tabel zijn omgerekend naar aantallen per vierkante meter.

Als eerste valt in tabel 4.1 op het verschil in levensgemeenschap op de verschillende substraten. Op de stenen worden alleen kreeftachtigen gevonden en op hout kreeftachtigen en driehoeksmosselen. De bodems worden veelal gedomineerd door muggenlarven en borstelarme wormen. De dichtheden van de macrofauna zijn erg laag in de grofzandige bodems ten opzichte van de fijnzandige en slibrijke bodems. De monsters bevatten nog een aantal bijzondere soorten die zijn te verdelen in inheemse soorten van beken en bovenlopen en exoten, afkomstig uit het Donau-stroomgebied. Tot de eerste categorie behoren de dansmuglarven *Apsectrotanypus trifascipennis* en *Heterotrissocladius marcidus*. De kolonisten zijn *Hypania invalida* en *Dikerogammarus villosus*.

Apsectrotanypus trifascipennis-Deze chironomide komt doorgaans alleen voor in vrij snel stromende beekjes (Moller Pillot e.a. 1990). Wanneer de zuurstofhuishouding goed is, lijkt deze larve niet erg gevoelig voor andere waterkwaliteitsfactoren. Het enige exemplaar in dit onderzoek werd gevangen op locatie LV3.

Heterotrissocladius marcidus-Dit is een chironomide die doorgaans alleen in heldere beekjes en bronnen op de Veluwe en in Zuid-Limburg voorkomt (Moller Pillot e.a. 1990). Met de hoge waterstanden in januari '95 werd de soort echter ook al eens gevonden in de Maas bij Borgharen. Het enige exemplaar werd gevangen op locatie LV1.

Resultaten

Tabel 4.1. Resultaten bemonstering met een standaardmacrofaunanet (maaswijdte 500 μm) dd. 13-1-1997. Aantallen zijn omgerekend naar m^2 . Gebruikte afkortingen voor substraat: S = slib, Z = zand, St = stenen en H = hout.

lokatie substraat	Lexkesveer							Blauwe kamer				
	1 S	2 Z	3 S	4 S	5 Z	6 Z	7 Z	1 S	2 Z	3 S+Z	4 St	5 H
Polychaeta												
Hypania invalida				20	5	5	3	200	10	1		
Oligochaeta												
Branchiura sowerbyi	2		4						2			
Ilyodrilus templetoni	2											
Limnodrilus claparedeianus	17	42	178	27	3		1	87	26			
Limnodrilus hoffmeisteri	33	25	44	247	8		1	480	31			
Lumbriculidae					0.3		1					
Potamotheix moldaviensis					3	1		7	8			
Psammoryctides barbatus	5		13	7				7	6			
Quistadrius multisetosus	2		13									
Tubifex tubifex	10	2	4					7	1			
Tubificidae met haarborstels			4		0.3			7	1	1		
Tubificidae zonder haarborstels	30	17	249	300	29	1	9	333	81	1		
Hydracarina												
Forelia variegator				2								
Piona					0.3							
Crustacea												
Corophium curvispinum	2		2					7			73	30
Corophium					0.3		1	24	2			
Dikerogammarus		2						29				
Dikerogammarus villosus			9					4		18		
Gammarus	13	17	16		1			29		3		10
Gammarus tigrinus	5	5	11						1		12	
Chironomidae												
Apsectrotanytus trifascipennis			2									
Chironomus acutiventris	103	110	147	311	18	2	19	11	14	3		
Chironomus nudiventris					0.3			9	1			
Chironomus	12	7	13	27	2	1	3					
Chironomus plumosus agg	8	3	20	31								
Chironomus riparius agg	3	3	18	13								
Cladotanytarsus mancus gr	15		4	4	5		7			4		
Cryptochironomus	5	3	13	4	4		4	2	32			
Cricotopus sylvestris agg			2							2		
Einfeldia carbonaria		2	4							2		
Harnischia	3		2		0.3					1		
Heterotrissocladius marcidus	2									1		
Kloosia pusilla					0.3		1			1		
Microchironomus tener	2											
Polypedilum bicrenatum					1				7	1		
Polypedilum nubeculosum agg	5	5	18	18	1		1	2	2			
Polypedilum scalaenum	18	7	16	76	3		3	24	1			
Procladius	2		7							2		
Prodiamesa olivacea	3	2	4	4	1		1					
Pseudosmittia arenaria					0.3							
Diptera overige												
Ceratopogonidae				2								
Mollusca												
Corbicula fluminalis							1			1		
Corbicula fluminea	5	38		9	3	1			3	3		
Dreissena polymorpha		17								1		100
Pisidium casertanum plicatum		7							2			
Pisidium casertanum									1			
Pisidium henslowanum	2	7								1		
Pisidium moitessierianum	2	727		7	0.3					3		
Pisidium supinum	2	33						2	4			
Potamopyrgus antipodarum f. aculeata	2	13			1	1				3		
Potamopyrgus antipodarum					0.3							
Unio pictorum		2					1					
Valvata piscinalis	17	100		7	1				1	3		
totaal aantal individuen	330	1193	820	1116	92	12	56	1247	272	30	103	140
totaal aantal taxa	30	25	26	19	27	7	16	18	27	14	3	3

Hypania invalida- Deze borstelworm (Polychaeta) is afkomstig uit het Donau stromgebied en is voor het eerst in Nederland aangetroffen in de Rijn bij Tolkamer. Zowel op zand als op stenen is *Hypania* tot nu toe verzameld (Klink e.a. 1996). Opmerkelijk is dat de soort in 7 van de 10 bodemmonsters is aangetroffen. Dit kan betekenen dat de soort over enige jaren een talrijke bewoner van de Rijn kan worden.

Dikerogammarus villosus- De grote vlokreeft heeft in 1994 de Rijn gekoloniseerd en heeft zich in enkele jaren enorm uitgebreid. Dit is vermoedelijk ten koste gegaan van andere vlokreeften.

De resultaten van de bemonstering met het mosselnet opgenomen in tabel 4.2. geeft een overzicht van de resultaten. De resultaten zijn niet samengevoegd met de andere macrofauna daar het bemonsterde substraat niet hetzelfde is.

Tabel 4.2. Monsters genomen met een mosselnet (maaswijdte 2 mm). Aantallen zijn omgerekend naar m². Gebruikte afkortingen voor substraat: S = slib, Z = zand, St = stenen en H = hout.

lokatie substraat	Lexkesveer							Blauwe kamer				
	1 S	2 Z	3 S	4 S	5 Z	6 Z	7 Z	1 S	2 Z	3 S+Z	4 St	4 H
<i>Lampetra fluviatilis</i>	3			3								
<i>Corbicula fluminea</i>	13	62		10	11		14	8		18		
<i>Unio pictorum</i>		7				2	1	5		20		
<i>Anodonta anatina</i>				3	2	2	1	2				
<i>Dreissena polymorpha</i>				20		2		3				
<i>Unio tumidus</i>											2	
Totaal per m ²	16	69		36	13	6	16	18		40		

In Lexkesveer 1 en 4 zijn rivierprikken (*Lampetra fluviatilis*) aangetroffen. Deze soort is sedert enige jaren weer aan het toenemen. De meest talrijke mossel in deze monsters is *Corbicula fluminea*.

In tabel 4.3. zijn de resultaten weergegeven van de mosseltelling op de drooggevallen platen (aantallen/m²). In de appendix zijn de lijsten met werkelijk getelde aantallen per monsterpunt opgenomen.

Tabel 4.3: Tellingen van dode Bivalvia op drooggevallen platen. Aantallen zijn omgerekend naar m².

Lokatie	Lexkesveer			Blauwe Kamer	
	M1	M2	M3	M4	rest kribvak
Bem. oppervlak (m2)	20	20	97	15	210
Anodonta anatina	0.7	0.25	0.01	5.27	0.03
Corbicula fluminalis			0.01		
Corbicula fluminea	0.8	0.15	0.29	1.87	
Pseudanodonta complanata			0.02	0.47	
Unio pictorum	0.7	0.5	0.01	1.87	0.05
Unio tumidus				0.13	
Totaal per m2	2.2	0.9	0.34	9.61	0.08

De dichtheid van grote mosselen op de bodem van de kribvakken varieert sterk. In het kribvak bij de Blauwe Kamer is op de overgang van de ondiepe naar de diepe bodem een strook mosselen aangetroffen. Deze strook met een oppervlakte van 15 m² is geteld. De dichtheden bedragen bijna 10 grote mosselen/m². In de rest van het kribvak zijn slechts 8 mosselen/100m² aangetroffen.

4.2. Bodemsamenstelling

De bodemsamenstelling van de kribvakken is erg variabel. Het kribvak waarin de monsters LV 1 tm. LV 4 zijn gelegen, is relatief slibrijk. Alleen aan de oeverzijde is nauwelijks slib aanwezig. Hier stroomt het water in stroomopwaartse richting (zie figuur 1). Vermoedelijk treedt hier bij normale waterstanden ook een aanzienlijke stroming op. Het tweede kribvak bij Lexkesveer (mp. LV 5 tm. LV7) ligt veel dichter naar de stroomdraad van de rivier dan het vorige vak. De bodem van de drie monsterpunten bestaat uit grof schuivend zand. In het kribvak bij de Blauwe Kamer is de bodem weer veel slibrijker.

5. Discussie

Van de uniek lage waterstand op de gestuwde Nederrijn is geprofiteerd om enig inzicht te krijgen in de bodemfauna in de kribvakken. In eerste instantie is vastgesteld dat er enorm veel mosselen zijn drooggevallen en bevroren. Tevens is vastgesteld dat deze dieren sterk geklonterd voorkomen in een kribvak. Dit heeft mogelijk te maken met de bodemsamenstelling en/of met de stromingspatronen tijdens normale waterstanden. De dichtheden van de kleinere macrofauna-soorten zijn zeer gering. In de grofzandige bodems bereiken de dichtheden geen 100 ind./m². In de slibrijkere bodem zijn maximaal ca. 1250 ind./m² verzameld. Op het vaste substraat (stenen en hout) zijn ook slechts zeer lage dichtheden aangetroffen. Mogelijk dat de geringe dichtheden in de oeverzone een gevolg zijn van de lage temperaturen, waarbij veel dieren beschutting zoeken in de diepere rivierbodem, zoals onder andere beschreven is voor kokerjuffers van het geslacht *Hydropsyche* (Becker, 1987). Als opmerkelijke soorten zijn twee beekbewoners besproken. Het blijft de vraag of deze soorten behoren tot de "normale" winterfauna van de Rijntakken, of dat ze min of meer per ongeluk van bovenstrooms afkomstig zijn.

6. Literatuur

6.1. Literatuur algemeen

- Becker, G. (1987). Lebenszyklus, Reproduktion und okophysiologische Anpassungen von *Hydropsyche contubernalis*, einer Kocheerfliege mit Massenvorkommen im Rhein. Dissertation Univ. Koln 187p.
- Klink, A, Mulder, J., Wilhelm, M., Jansen, M. (1997). Biologische monitoring zoete rijkswateren- Macrofauna in de Rijntakken 1995 en Noordzeekanaal 1993. RIZA BM95-22.
- Moller Pillot, H.K.M., Buskens, R.F.M. (1990). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) Deel C: Autoekologie en verspreiding. Nederlandse faunistische mededelingen. EIS Leiden.

6.2. Determinatieliteratuur

Borstelwormen

- Brinkhurst, R.O. (1971). A Guide for Identification of British Aquatic Oligochaeta. Fresh. Biol. Assoc. Sc. Publ. 22. 55p.
- Brinkhurst, R.O. & B.G.M. Jamieson (1971). The aquatic Oligochaeta of the world. Oliver & Boyd, Edinburgh: 200-707.
- Brinkhurst, R.O.(1982). British and other marine and estuarine Oligochaetes. Synopses of the British Fauna. Cambridge Univ. Press, Cambridge 21. 127p.
- Sperber, C. (1950). A guide for the determination of European Naididae. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, Zool. Bidrag 29: 46-78.
- Verdonschot, P.F.M. (1979). Aquatische oligochaeta, introductie. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Rapporten en verslagen 11. 45p.

Kreeftachtigen

- Brink, F.W.B. van den & G. van der Velde (1991). Slijkgarnalen (Crustacea: Amphipoda: Corophiidae) in Nederland. Het Zeepaard: 32-37.

Tweevleugeligen

- Gledhill, T., D.W. Sutcliffe & W.D. Williams (1976). Key to the British Freshwater Crustacea: Malacostraca. Fresh. Biol. Assoc. Sc. Publ. 32. 72p.
- Holmquist, Ch. (1978). Das Zooplankton der Binnengewässer V: Mysidacea, Stuttgart: 247- 256.
- Holthuis, L.B. (1956). Fauna van Nederland XVI: Isopoda en Tanaidacea. 280p.
- Holthuis, L.B. & G.R. Heerebout (1986). De Nederlandse Decapoda (garnalen, kreeften en krabben). Wet. Meded. KNNV 179, Hoogwoud. 66p.
- Pinkster, S. & D. Platvoet. (1986). De vlokreeften van het Nederlandse oppervlaktewater. Wet. Meded. KNNV 172, Hoogwoud. 44p.
- Tolkamp, H.H. (1982). Tabel voor het onderscheiden van waterpissebedden (Asellidae) in Nederland. 6p.
- Brugge, B. (1993). Stratiomyiidae. Larventabel. Typescript, Amsterdam. 31p.
- Chernovskii, A.A. (1961). Identification of larvae of the midge family Tendipedidae (Transl. Lees, E. Ed. Marshall, K.E.) Nat. Lend. Libr. Sci. Techn. 300p.
- Contreras-Lichtenberg, R. (1986). Revision der in der Westpaläarktis verbreiteten arten des Genus *Dicrotendipes* Kieffer, 1913 (Diptera, Nematocera, Chironomidae) Ann. Naturhist. Mus. Wien 88/89B: 663-726
- Cranston, P.S. (1982). A key to the larvae of the British Orthoclaadiinae (Chironomidae). Fresh. Biol. Assoc. Sc. Publ. 45. 152p.
- Hirvenoja, M. (1973). Revision der Gattung *Cricotopus* van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). Ann. Zool. Fennici 10, Helsinki. 363p.
- Klink, A. (1982a). Het genus *Micropsectra* Kieffer. Een taxonomische en oekologische studie. Medeklinker 2. 58p.
- Klink, A. (1983). Key to the Dutch larvae of *Paratanytarsus* Thienemann & Bause with a note on the ecology and the phylogenetic relations. Medeklinker 3. 36p.
- Klink, A. (sine anno). Determinatietabel voor de poppen en larven der Nederlandse Tanytarsini. Deel 1: Algemene tabellen, Wageningen. 25p.
- Langton, P.H. (1991). A key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae (inclusief Update, 1992), Huntingdon. 386p.
- Langton, P.H. & P.S. Cranston (1991). Pupae in nomenclature and identification West Palaearctic *Orthocladus* s.str. (Diptera: Chironomidae) revised. Syst. Ent., 16: 239-252.
- Moller Pillot, H.K.M. (1984a). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Inleiding, Tanypodinae & Chironomini. Ned. Faun. Meded. 1A, EIS, Leiden. 277p.
- Moller Pillot, H.K.M. (1984b). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Orthoclaadiinae sensu lato. Ned. Faun. Meded. 1B, EIS, Leiden. 175p.
- Moller Pillot, H.K.M., H.J. Vallenduuk & S.M. Wiersma (1994). Determinatietabel voor de larven van het genus *Glyptotendipes* in West-Europa. Riza Lelystad, Lelystad. 20p.
- Moller Pillot, H.K.M. (1995). Een leidraad voor het determineren van de larven van het geslacht *Einfeldia* in Nederland. Tilburg. 8p.
- Moller Pillot, H.K.M. & H.J. Vallenduuk (1995). Lesmateriaal expertdag muggelarven 8 december 1995. WSE. RIZA, Lelystad. Notitie Nr. 95.18. 23p.
- Oosterbroek, P. & Br. Theowald (1991). Phylogeny of the Tipuloidea based on characters of larvae and pupae (Diptera, Nematocera), with an index to the literature except Tipulidae. Tijdschrift voor Entomologie 134 Amsterdam: 211-267 and figs. 1-180.

Watermijten

- Seather, O.A. (1995). *Metriocnemus* van der Wulp : Seven new species, revision of species, and new records (Diptera : Chironomidae). *Annls Limnol.* 31 (1): 35-64.
- Vallenduuk, H.J., S.M. Wiersma, H.K.M. Moller Pillot & J.A. van der Velden (1995). Determinatietabel voor larven van het genus *Chironomus* in Nederland. RIZA Lelystad, Lelystad. 34p.
- Wiederholm, T. (ed.) (1983). Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1, Larvae. *Ent. Scand. Suppl.*, 19. 457p.
- Wiederholm, T. (ed.) (1986). Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 2, Pupae. *Ent. Scand. Suppl.*, 28. 482p.
- Wiederholm, T. (ed.) (1989). Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 3, Adult males. *Ent. Scand. Suppl.*, 34. 532p
- Wilson, R.S. (1996). A practical key to the Genera of Pupal Exuviae of the British Chironomidae (Diptera: Insecta). 1-98. Mudgley Elms, Wedmore, Somerset.
- Davids, C. & F.A.C. Kouwets (1987). The characteristics of some watermite species of the genus *Piona* (Acari; Hydrachnellae) with three new larval descriptions. *Arch. Hydrobiol.* 110. 18p.
- Davids, C. (1979). Spinachtigen-Arachnoidea. De watermijten (Hydrachnellae) van Nederland. Levenswijze en Voorkomen. *Wet. Meded. KNNV* 132, Hoogwoud. 78p..
- Haaren, T. van (1995). Enige verschilkenmerken tussen *Piona paucipora*, *P. variabilis* en *P. neumani*. Intern rapport ZHEW. Rotterdam. 1 p.
- Hevers J. (1978). Morphologie und Systematik der in Deutschland aufgetretende Schwamm- und Muschel-Milben-Arten der Gattung *Unionicola* (Acarina; Hydrachnellae; *Unionicola*) *Ent. Gen.* 5 (1): 57-84.
- Mommersteeg, W. (sine anno, sine loco). Soort sleutel voor *Neumania*. RIN i.s.m. C. Davids. 6p.
- Smit, H. & G. Duursema (1993). On the identity of *Arrenurus affinis* and *Arrenurus compactus* (Acari, Hydrachnellae). *Ent. Ber., Amst.* 53: 71-74.
- Smit, H. & H. van der Hammen (1990a). Taxonomic notes on some *Arrenurus* species (Acari: Hydrachnellae). *Ent. Ber., Amst.* 50: 52-55.
- Smit, H. & H. van der Hammen (1990b). Nieuwe watermijten voor de Nederlandse fauna (Acari: Hydrachnellae). *Ent. Ber., Amst.* 50: 93-96.
- Smit, H. & H. van der Hammen (1992). A new species of *Albia* (*Albiella*) from the Netherlands (Acari: Hydrachnellae). *Ent. Ber., Amst.* 52: 114-116.
- Smit, H. (1996a). Two new and rare *Arrenurus*-species from The Netherlands (Acari: Hydrachnellae). *Ent. Ber., Amst.* 56 (3): 56-59.
- Smit, H. (1996b). Voorlopige determinatietabel voor het genus *Arrenurus* Dugès. 28p.
- Smit, H. (1996c). A revision of enigmatic species within European members of the genus *Arrenurus* Dugès (Acari, Hydrachnellae). *Annls Limnol.* 32 (3): 137-146.
- Smit, H., H. van der Hammen & G. Duursema (1993). New species of water mites for the Dutch fauna, with some taxonomic notes on the genus *Nautarachna* (Acari: Hydrachnellae). *Ent. Ber., Amst.* 53 (12): 180-182.
- Viets K. (1936). Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). Gustav Fischer Verlag, Jena. *Tierw. Dtl.* 31. 288p.; 32: 289-574.
- Viets, K. & K.O. Viets (1960). Nachtrag zu: Wassermilben, Hydracarina. Die Tierwelt Mitteleuropas III, Quelle & Meyer Verlag, Leipzig. 147p.
- Geene, R. m.m.v. R. Bank (1989). De Nederlandse zoetwaterslakken. Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht. 34p.

Weekdieren

- Glöer, P., C. Meier-Brook & O. Ostermann (1980). Süßwassermollusken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. 2. Auflage.
- Gloër, P. & C. Meier-Brook (1994). Süßwassermollusken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg. 136p.
- Greijdanus-Klaas, M. (1993). Overzicht behandelde Mollusca taxa eerste macrofauna-expertdag . AOBL notitienr.: 93-13.
- Jansen, A.W. & E.F. de Vogel (1985). Zoetwatermollusken van Nederland. Ned. Jeugdb. Natuurst., Amsterdam.
- Macan, T.T. (1977). A key to the British fresh- and brackish water Gastropods. Fresh. Biol. Assoc. Sc. Publ., 13. 46p.
- Meier-Brook, C. (1983). Taxonomic studies on *Gyraulus* (Gastropoda: Planorbidae). Malacologia 24 (1-2). 113p.
- Piechocki, A. (1989). The Sphaeriidae of Poland (Bivalvia, Eulamellibranchia) Annales Zoologici 42 (12): 249-320.
- Van Bentem Jutting, T. (1943). Fauna van Nederland Aflevering XII: Mollusca (I), Sijthoff's Uitgeversmaatschappij, Leiden. 477p..
- Warmoes, T. & R. Devriese (1987). Land- en zoetwatermollusken van de Benelux. Jeugdbond voor Natuurstudie en Milieubescherming, Gent.
- Zeissler, H. (1971). Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae. Limnologica 8.2: 453-503.

Bijlage

Overzicht veldgegevens van de monsterpunten

Tabel Veldgegevens monsterpunten die met standaard macrofaunanet zijn bemonsterd. Monsterdatum: 13-7-1997; waterstand 4.65 boven NAP

Mafanet

	LV1b	LV2b	LV3b	LV4b	LV5b	LV6b
substraat	bodem	bodem	bodem	bodem	bodem	bodem
Grondsoort	slibrijk zand	slibrijk zand	slibrijk zand	(a)	grof zand	zand op slib
Diepte hoog	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1
Diepte laag	1	1	1	1	1	0.1
Bem. oppervlak	0.6	0.6	0.45	0.45	3	1.5
Stroomsnelheid	0	10	0	0	20	5
Mp.	LV7b	BK1b	BK2b	BK3b	BK4b	
substraat	bodem	bodem	bodem	bodem	stenen	
Grondsoort	zand op slib	kleibank	(b)	slibrijk zand	steen	
Diepte hoog	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	
Diepte laag	1	0.4	0.8	1	0.1	
Bem. oppervlak	1.8	0.45	0.9	0.9	0.2	
Stroomsnelheid	0	0	5	0	75	

(a) slibrijk zand met veel organisch materiaal
(b) slibrijk zand en grint

Tabel Veldgegevens monsterpunten die met een mosselnet bemonsterd zijn.
 Monsterdatum: 13-7-1997; waterstand 4.65 boven NAP

Mosselnet

Mp.	LV1a	LV2a	LV3a	LV4a	LV5a
substraat	bodem	bodem	bodem	bodem	bodem
Grondsoort	slibrijk zand	slibrijk zand	slibrijk zand	(a)	grof zand
Diepte hoog	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Diepte laag	1	1	1	1	1
Bem. oppervlak	0.3	0.45	0.3	0.3	0.45
Stroomsnelheid	0	10	0	0	20
Mp.	LV6a	LV7a1	BK1a	BK2a	BK3a
substraat	bodem	bodem	bodem	bodem	bodem
Grondsoort	zand op slib	zand op slib	kleibank	(b)	slibr. zand
Diepte hoog	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
Diepte laag	1	1	0.4	1	1
Bem. oppervlak	0.45	0.9	0.45	0.6	0.45
Stroomsnelheid	5	0	0	5	0

(a) slibrijk zand met veel organisch materiaal

(b) slibrijk zand en grint

Tabel met veldgegevens van monsterlocaties waar een mosseltelling is uitgevoerd.
 Monsterdatum: 13-7-1997; waterstand 4.65 boven NAP

monstercode	M1	M2	M3	rest kribvak	M4
Mp.	LVa droog	LVb1 droog	LVb2 droog	BKrest	BKUnionidae
Grondsoort	zand	zand	zand	zand	zand
Bem. oppervlak	20	20	97	210	15
Stroomsnelheid	0	0	0	0	0