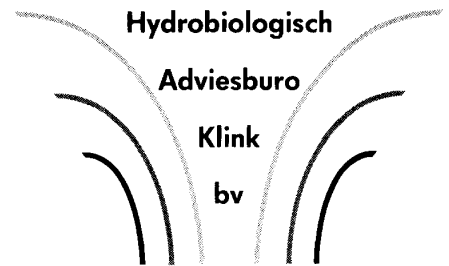


Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeul bij Opijnen: voorjaar 2002

Alexander Klink



Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeul bij Opijnen: voorjaar 2002

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapporten en
mededelingen nr. 77 november 2002**

In opdracht van RIZA

Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	1
2. LIGGING VAN DE MONSTERPUNTEN EN GEBRUIKTE METHODE	2
3. RESULTATEN	5
3.1. BIJZONDERE TAXA.....	5
4. DISCUSSIE	7
4.1. ONTWIKKELING VAN DE BODEMFAUNA	7
4.2. ONTWIKKELING VAN DE MACROFAUNA OP KLINKHOUT.	9
5. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK.....	10
6. LITERATUUR.....	11
<i>Aangehaalde literatuur.....</i>	<i>11</i>
<i>Determinatie literatuur.....</i>	<i>12</i>
BIJLAGE.....	19

1. Inleiding

Langs de noordzijde van de Waal (Opijnen km 929 - 931) is in 1993 een natuurvriendelijk oeverproject gestart. Bij de bemonstering om de nulsituatie vast te leggen in november 1993 zijn er vijf plasjes achter afgedamde kribvakken aanwezig. Het meest bovenstroomse plasje kribvak is verbonden met de rivier. In 1994 zijn deze plasjes achter de kribvakken met elkaar verbonden en is een benedenstroomse opening met de Waal gemaakt zodat er een stromende nevengeul is ontstaan. In 1993, 1996, 1998, 2000 en 2002 is macrofaunaonderzoek uitgevoerd. In dit rapport worden de analysegegevens in de bijlage gepresenteerd. In de tekst zal aandacht worden besteed aan de gevolgde methode en bijzondere soorten zullen worden vermeld.

2. Ligging van de monsterpunten en gebruikte methode

In figuur 1 staan de locaties aangegeven waar in het voorjaar van 2002 een bemonstering is uitgevoerd. In tabel 1 staan de gegevens over de genomen monsters.



Figuur 1. Ligging van de monsterpunten

Tabel 1. Monstergegevens

Monster	Datum Substraat	Oppervlak m2	Methode
02.05.01	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.02	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.03	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.04	3-5-2002 grof zand en stenen	0,225	Eckman
02.05.05	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.06	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.07	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.08	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.09	3-5-2002 slib	0,225	Eckman
02.05.10	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.11	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.12	3-5-2002 zand	0,225	Eckman
02.05.13	3-5-2002 hout	1,500	handnet
02.05.14	3-5-2002 hout	1,500	handnet
02.05.15	3-5-2002 hout	1,500	handnet
02.05.16	3-5-2002 hout	1,500	handnet
02.05.17	14-5-2002 grind	0,225	Eckman
02.05.18	14-5-2002 grind	0,225	Eckman

De bemonstering is in mei uitgevoerd door medewerkers van het RIZA. De meeste monsters zijn genomen met een Eckman-happer met een opening van 15*15 cm (oppervlakte 225 cm²), hierbij zijn per monster 10 happen verzameld. Bij de monsters 13 – 16 is hout bemonsterd met een handnet (maaswijdte 0,5 mm). Hierbij is het net 5 maal over de lengte van 1 m door de wilgen getrokken. Alle monsters zijn eerst gespoeld over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm en daarna geconserveerd in 80% ethanol.

In het laboratorium zijn de monsters nogmaals gespoeld over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm en vervolgens kwantitatief uitgezocht met behulp van een stereomicroscop. Bij grote aantallen individuen van een bepaalde groep zijn er 100 individuen uitgezocht en zijn de overige individuen van de betreffende groep geteld (conform analyse-protocol IMLB 8140 2.112U van RIZA).

Alle groepen zijn gedetermineerd tot het laagst mogelijke taxonomische niveau.

3. Resultaten

De resultaten van de determinaties staan vermeld in Bijlage 1. Indien soorten in verschillende stadia zijn waargenomen staat dit vermeld in de kolom opm. In de volgende paragraaf wordt een aantal taxa nader besproken.

3.1. Bijzondere taxa

Onder bijzonder kunnen allereerst de recente immigranten worden geplaatst. Hierbij gaat het om soorten die de afgelopen 5 – 25 jaar de Rijn hebben gekoloniseerd. Vooral in de laatste jaren komen er veel soorten uit de Donau die, met het in werking stellen van het Donau-Main-Rijnkanaal, kans hebben gezien om zich in de Rijntakken te vestigen. Al in voorgaande jaren zijn de polychaete worm *Hypania invalida*, korfmosselen (*Corbicula spp.*), en de kreeftachtigen *Corophium curvispinum*, *Dikerogammarus villosus*, *Jaera istri* en *Limnomysis benedeni* algemeen tot zelfs massaal in de nevengeul aangetroffen. Nieuwe bewoners uit deze categorie zijn de visbloedzuiger *Caspiobdella fadejewi* en de vlokreeft *Echinogammarus trichiatus*. Deze nieuwe bewoners maken samen 46% uit van het totaal aantal gevangen individuen. Op gewichtsbasis zullen ze een nog veel grotere rol spelen aangezien vooral de massaal voorkomende korfmosselen een zeer grote biomassa vertegenwoordigen.

Galba truncatula – Dit leverbotslakje is gebonden aan biotopen met zeer ondiep water. Bij droogvallen graven de slakjes zich in de bodem in. Het leverbotslakje is op een 7 tal monsterpunten aangetroffen.

Ephemera cf. lineata – Van deze gravende eendagsvlieg is nabij de instroomopening (mp. 9) een exemplaar verzameld. *Ephemera* soorten zijn karakteristiek voor grote zandige rivieren en worden sporadisch in Rijntakken en Maas aangetroffen.

Corixidae – Tussen de wilgewortels (mp. 15 en 16) is de duikerwants *Sigara falleni* aangetroffen. Deze dieren zijn gebonden aan aquatische vegetatie, die sporadisch in de nevengeul aanwezig is, maar in de hoofdgeul ontbreekt. De aanwezigheid van deze wantsen onderstreept het belang van gedempte dynamiek, waarbij vegetatie tot ontwikkeling kan komen.

Coleoptera – Eveneens tussen de vegetatie is de kever *Ochthebius minimus* verzameld. De soort is zeer algemeen in Nederland, maar gebonden aan vegetatie en daardoor toch een bijzondere soort in de nevengeul van Opijnen.

Chironomidae – Riviergebonden dansmuggen ontwikkelen zich voorspoedig in de nevengeulen van Gameren en Opijnen. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van algemene, maar ook uiterst zeldzame soorten die recent in het rivierengebied zijn verzameld. Van deze zeldzame soorten is *Paralauterborniella nigrohalteralis* nu ook in Opijnen waargenomen.

4. Discussie

4.1. Ontwikkeling van de bodemfauna

De bodemfauna van een natuurlijke rivier biedt onderdak aan een breed scala van macrofaunagroepen. Een aantal eendagsvliegen leven in gangen in het zand en sommige kokerjuffers zijn voor de bouw van hun huisjes afhankelijk van een zandbodem. Veel van deze soorten zijn uit Nederland (vrijwel) verdwenen en zullen pas terugkeren als er voldoende areaal aan geschikt biotoop voorhanden komt. Met een groep als de dansmuglarven (Chironomidae) ligt het gunstiger. Er waren in de jaren 80 van de vorige eeuw nog nauwelijks Chironomidae in het zand van de Waal aanwezig (van Urk, 1991). Momenteel komen er weer meer soorten voor in het zomerbed. Hoe het gaat met het herstel van deze groep in de nevengeul van Opijnen kan worden afgeleid uit referentie onderzoek vanuit het verleden en uit de bodemfauna in de Tisza, een grote zijrivier van de Donau in Hongarije. Ter vergelijking zijn ook gegevens vermeld van de Chironomidae in de nevengeulen bij Gameraen en die van het huidige zomerbed.

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de karakteristieke bodembewonende Chironomidae in de:

- Rijn in de 18^e en 19^e eeuw (en ouder) op basis van paleoecologisch onderzoek aan oude rivierafzettingen (Klink, 1989)
- Nevengeulen bij Gameraen (Klink, 2001)
- Midden Tisza bij Ibráni-Nagyuerdö, waar is onderzocht of deze rivier mogelijk als referentie zou kunnen dienen voor de (toen nog niet aangelegde) nevengeulen langs de Rijntakken (Klink en Bij de Vaate, 1994; Schoor, 1994)
- Geul bij Opijnen 2000 (Klink, 2000)

- Waal kribvakken en vaargeul (Klink, 2001)

Tabel 3. Bodembewonende Chironomidae in de vroegere Rijn, nevengeulen bij Gameren, Zomerbed Tisza, nevengeul Opijnen en zomerbed Waal.

Taxon	Rijn paleo	Gameren	Tisza Ibrani-N	Opijnen 2000	Opijnen 2002	Waal kribvakken	Waal vaargeul
Chernovskya macrocera	+						
Heterotrissocladius marcidus	+						
Brillia flavifrons	+		+				
Beckidia zabolotzky	+		1				
Paracladopelma laminata agg.	+		+				
Paratendipes connectens 3 Lipina	+		+				
Demicryptochironomus vulneratus	+		+				
Kiefferulus tendipediformis	+		+				
Chironomus gr. plumosus	(+)	+		+			
Chironomus muratensis	(+)	+		+			
Tanytarsus pallidicornis	(+)	+		+			
Prodiamesa olivacea	+	+		+	+		
Tanytus punctipennis	(+)	+	+	+	+		
Paracladius conversus	+	+	+	+			
Cladopelma gr. laccophila	+	+	+			+	
Endochironomus albipennis	+	+	+	+			
Harnischia spec.	+	+	+	+	+		
Paralauterborniella nigrohalteralis	+	+	+			+	
Polypedilum nubeculosum	+	+	+	+	+		
Cladotanytarsus gr. mancus	+	+	+	+	+		
Stempellina spec.	+	+	+	+	+		
Tanytarsus brundini	+	+	?	+	+		
Stempellinella spec.		+					
Brillia modesta	+	+					+
Polypedilum bicrenatum	+	+		+	+	+	
Lipiniella moderata	(+)	+	+				+
Chironomus acutiventris	+	+	+	+	+	+	
Chironomus nudiventris	(+)	+	+	+	+	+	
Cryptochironomus spec.	+	+	+	+	+	+	
Cryptotendipes spec.	+	+	+	+	+	+	
Microchironomus tener	+	+	+	+	+	+	
Micropsectra atrofasciata	(+)	+	2	+	+	+	
Micropsectra apposita	(+)	+	2	+	+	+	
Kloosia pusilla	+	+	+	+	+	+	
Paratendipes albimanus	+	+	2	+	+	+	
Paratendipes nubilis	+	+	+	+	+	+	
Polypedilum scalaenum	+	+	+	+	+	+	
Procladius spec.	+	+	+	+	+	+	
Tanytarsus ejuncidus	(+)	+	+	+	+	+	
Tanytarsus spec.	+	+	+	+	+	+	
"Cryptochironomus macropodus"							+
Robackia demeijerei	+	+	1	+	+	+	+
Aantal taxa	40	33	32	29	25	19	1

1 = op andere locatie verzameld. 2 = voorjaarssoorten terwijl de Tisza in de zomer bemonsterd is. (+) vermoedelijk wel aanwezig maar de resten zijn niet tot op soort(groep) te determineren.

In totaal gaat het om 40 soorten Chironomidae die hebben geleefd op de bodem van Rijntakken. In deze periode lag de rivier al eeuwen tussen winterdijken, maar het zomerbed was nog niet genormaliseerd en de Waal mat in het begin van de 19^e eeuw nog een breedte van 500 – 800 m (oude riverkaarten). Uit onderzoek naar een referentie voor de aan te leggen nevengeulen langs de Waal, is in 1993 de Midden Tisza onderzocht op macrofauna en ook in deze nog niet genormaliseerde zijrivier van de Donau blijkt de bodemgemeenschap van Chironomidae een opvallende overeenkomst te vertonen met die in de Rijn van weleer. Maar liefst 32 van de 40 taxa zijn ook in de Tisza aangetroffen. Na 3 ronden van normaliseren is de huidige vaargeul van de Waal gemiddeld 260 m breed en de kribvakken nemen 100 m of meer in van het zomerbed. Naast de enorme zuiging en golfslag van de scheepvaart heeft dit er toe geleid dat er in het huidige zomerbed nog maar 19 soorten Chironomidae worden gevonden, waarvan “*Cryptochironomus macropodus*” tot nu toe alleen in het zomerbed is aangetroffen. In de vaargeul zelf leeft maar één soort (*Robackia demejerei*).

De Chironomidenfauna op de bodem van de geulen bij Gameren heeft zich de afgelopen jaren zeer goed ontwikkeld. Vrijwel alle Chironomidae die ook in het referentieonderzoek zijn aangetroffen, zijn er verzameld. De bodemfauna van de geul bij Opijnen blijft daar iets bij achter, maar als de ontwikkeling tussen 1993 en 2002 worden geëvalueerd, zal blijken dat het aantal karakteristieke bodembewoners sterk is toegenomen. Dat de Chironomidae in Opijnen zich iets minder voortvarend ontwikkelen dan die in Gameren zal ten dele veroorzaakt worden door de kleine instroomopening en de grotere invloed van de scheepvaart (golfslag en wisselende stroomrichting).

4.2. Ontwikkeling van de macrofauna op klinkhout.

De fauna van het vaste substraat in de geul bij Opijnen verbleekt bij de fauna in de Rijn enige eeuwen geleden, toen ca. 2/3 van de insectenfauna op het klinkhout leefde (Klink, 1991). Veel van deze soorten zijn hun biotoop kwijt geraakt toen het hout uit de rivier werd verwijderd. De verontreiniging in de 20^e eeuw heeft vrijwel al het leven uit de rivier vernietigd (Van Urk, 1981) en veel op hout levende doelsoorten zijn sterk teruggedrongen. De kansen dat deze soorten terugkomen hangt af van de aanwezigheid van geschikt substraat. Momenteel is er ~~vrijwel geen~~ weinig klinkhout in de geul aanwezig dat permanent onder water staat.

5. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Voor de beoordeling van natuurontwikkelingsgebieden is monitoring een vereiste. In het kielzog daarvan moeten beoordelingsmethoden worden ontwikkeld om de mate van succes aan af te kunnen meten. In de bovenstaande tabel is het succes afgemeten aan de bodembewonende Chironomidae. Op basis van die groep gaat het goed met de natuur in de nevengeul. Betrekken we echter andere groepen bodembewoners bij deze beoordeling, dan zal blijken dat de levensgemeenschap in Opijnen nog maar een pover aftreksel is van wat er vroeger leefde in het zomerbed van de Rijn. Het is dus zaak om op basis van de grote hoeveelheid recente en paleoecologische gegevens een meetlat samen te stellen voor de macrofauna van bodems, maar ook voor die van het klinkhout en de vegetatie.

Behalve de nevengeulen bij Opijnen worden ook de nevengeulen Gamera en Leeuwen gedurende meerdere jaren onderzocht. Vergelijking van de abiotische factoren met de ontwikkeling van de macrofauna gemeenschap zal veel inzicht verschaffen in de randvoorwaarden die de macrofauna stelt aan deze factoren. Van groot belang lijken de hydraulische omstandigheden en de aanwezigheid van geschikt (fijn) bodemmateriaal.

6. Literatuur

Aangehaalde literatuur

- Klink, A., 1989 The Lower Rhine. Palaeoecological analysis. In: Historical change of large alluvial rivers: western Europe G.E. Petts (ed.) John Wiley & Sons Ltd. 183-201
- Klink, A., 1994 Makro-evertebraten in relatie tot bodenvormingsprocessen in de Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Dordtsche Biesbosch Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 49: 70 pp. + bijl.
- Klink, A., 1998 Dood hout, levende rivieren Nieuwe Wildernis 4: 20-23
- Klink, A., 2000 Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeul bij Opijnen: 2000 Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 67: 20 pp. + bijl.
- Klink, A., 2001 Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeulen in de Gamerende Waard; mei 2001 Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 70: 21 pp. + bijl.
- Klink, A., 2001 Zandsuppletie in kribvakken in de Waal. Effecten op de macrofauna 1: T-0 situatie. Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 71: 20 pp. + bijl.
- Klink, A., bij de Vaate, B., 1994 De Tisza, een ecologische referentie voor makro-evertebraten in nevengeulen langs de Rijn? Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 50: 31 pp. + bijl.
- Schoor, M., 1994 De Tisza, een morfologische referentie voor nevengeulen langs de Rijn? RIZA Rapport 94.141X: 54 pp. + bijl.
- van-Urk, G., Smit, H., 1989 The Lower Rhine geomorphological changes In: Historical change of large alluvial rivers: Western Europe G.E. Petts (ed.) John Wiley & Sons: New York p. 167-182

Determinatie literatuur

Tricladida

- Ball, I.R., Reynoldson, T.B., 1981
British Planarians. Platyhelminthes: Tricladida. Keys and notes for the identification of the species
Synopsis of the British Fauna 19: 1-141
- Cuppen, H.P.J.J., van der Velde, G., 1981
De platwormen (Tricladida) van de Nederlandse provincie Limburg. Deel 1. Op het land, in grondwater en in beken aangetroffen soorten
Natuurhist. Maandbl. 70(9): 135-143
- Den Hartog, C., 1962
De Nederlandse platwormen (Tricladida).
Wetensch. Med. KNNV 42: 40 pp.
- Reynoldson, T.B., 1978
A key to the British species of freshwater triclads
F.B.A. Sc. Publ. 23: 31 pp.

Oligochaeta

- Brinkhurst, R.O., 1971
A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta
Sci. Publ. FBA 22: 55 pp.
- Brinkhurst, R.O., Jamieson, B.G.M., 1971
Aquatic Oligochaeta of the world
Edinburgh: Oliver & Boyd 860 pp.
- Sperber, C., 1948
A taxonomical study of the Naididae
Zoologiska bidrag Uppsala 28: 1-296

Hirudinea

- Dresscher, T.G.N., Higler, L.W.G., 1982
De Nederlandse bloedzuigers Hirudinea
Wetenschappelijke Meded. K.N.N.V. 154: 64 pp.
- Elliott, J.M., Mann, K.H., 1979
A key to the British freshwater leeches
Sc. Publ. F.B.A. 40: 72 pp.
- Nesemann, H., 1994
Die Krebssegel im Gebiet der Oberer Donau (Osterreich, Deutschland) mit Bestimmungsschlüssel zu den europäischen Arten (Clitellata, Branchiobdellida)
Lauterbornia 19: 79-93
- Nesemann, H., 1997
Egel und Krebssegel (Clitellata: Hirudinea, Branchiobdellida) Österreichs
Erste Vorarlberger Malakologische Gesellschaft Sonderheft 104 pp.

Mollusca

- Gittenberger, E., Janssen, A.W., Kuiper, W.J., Meijer, T., van der Velde, G., de Vries, G.A., 1998
De Nederlandse zoetwatermollusken
Nederlandse Fauna 2: 288 pp.

Jansen, A.W., de Vogel, E.F., 1965
Zoetwatermollusken van Nederland
NIN, Amsterdam 159 pp.

Piechocki, A., 1989
The Sphaeriidae of Poland (Bivalvia, Eulamellibranchia) Polsk.
Akad. Inst. Zool. Annales Zoologici 42: nr. 12: 1-320

Van Benthem-Jutting, T., 1933
Mollusca (I) A. Gastropoda Prosobranchia et Pulmonata
Fauna van Nederland 7: 387 pp.

Hydracarina

- Van Benthem-Jutting, T., 1943
Mollusca (I) C. Lamellibranchia
Fauna van Nederland 12: 477 pp.
- Zeissler, H., 1971
Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen
Sphaericeae Linnol. (Berlin) 8/2: 453-503
- Besseling, A.J., 1964
De Nederlandse watermijten (*Hydrachnellae* Latreille 1802)
Monogr. Ned. Ent. Ver. 1: 199 pp.
- Davids, C., 1979
De watermijten (*Hydrachnellae*) van Nederland.
Levenwijze en voorkomen
Wetensch. Meded. KNNV 132: 78 pp.
- Hevers, J., 1978
Morphologie und Systematik der in Deutschland auftretenden
Schwamm- und Muschel-Milben-Arten der Gattung *Unionicola*
(Acari: *Hydrachnellae*: *Unionicolidae*)
Entomologia Generalis 5 (1): 57-84
- Motas, C., Soarec, J., 1943 Un halacaride reliquat ponto-caspian dans
le Danube
Bul. Soc. Natural. Rom. 16: 1-4 + fig.
- Smit, H., 1996
Two new and rare *Arrenurus*-species from The Netherlands (Acari:
Hydrachnellae)
Ent. Ber., Amst. 56 (3): 56-59
- Smit, H., 1996 Voorlopige *Arrenurus*-Tabel
Interne publicatie 28 pp.
- Smit, H., van der Hammen, H., 1992
New and rare water mites from the Netherlands (Acari:*Hydrachnellae*)
Ent. Ber. Amst. 52(10): 144-146
- Smit, H., van der Hammen, H., 1992
New and rare water mites from the Netherlands (Acari:*Hydrachnellae*)
Ent. Ber. Amst. 52: 144-146
- Smit, H., van der Hammen, H., Duursema, G., 1993
New species of water mites for the Dutch fauna, with some taxonomic
notes on the genus *Nautarachna* (Acari:*Hydrachnellae*)
Ent. Ber. A'dam 53: 180-182
- Smit, H., van-der-Hammen, H., 1990
Taxonomic notes on some *Arrenurus* species (Acari:*Hydrachnellae*)
Ent. Ber. Amsterdam 50(5): 52-55
- Viets, K., 1936
Spinnentiere oder Arachnoidea VII: Wassermilben oder *Hydracarina*
(*Hydrachnellae* und *Halacaridae*)
Tierwelt Deutschlands 31/32: 574 pp.
- Viets, K., Viets, K.O., 1960
Nachtrag zu Wassermilben, *Hydracarina*
Tierwelt Mitteleuropas 3. Erg.4: 1-44 + ff

Crustacea

- Bacescu, M., 1954
Fauna Republicii Populare Romine. Crustacea. Mysidacea
Academia Republicii Populare Romine vol. 4 afl. 3: 126p
- Carausu, S., Dobreanu, E., Manolache, C., 1955
Fauna Republicii Populare Romine Crustacea Vol. 4 fasc. 4.
Amphipoda forme salmastre si de apa dulce
Academia Republicii Populare Romine 4(4): 407 pp.

- Eggers, T.O., Martens, A., 2001
Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea)
Deutschlands.
Lauterbornia 42: 1-68
- Holthuis, L.B., 1949
The Isopoda and Tanaidacea of the Netherlands, including the
description of a few species of Limnoria
Zool. Meded. 30: 163-190
- Holthuis, L.B., 1950
Decapoda (K 9) A. Natantia, Macrura Reptantia, Anomura en
Stomatopoda (K 10) Fauna van Nederland 15: 166 pp.
- Karaman, G.S., Pinkster, S., 1977
Freshwater Gammarus species from Europe, North Africa and adjacent
regions of Asia (Crustacea-Amphipoda). Part 1. Gammarus pulex-
group and related species
Bijdragen tot de Dierkunde 47(1): 1-96
- Karaman, G.S., Pinkster, S., 1977
Freshwater Gammarus species from Europe, North Africa and adjacent
regions of Asia (Crustacea-Amphipoda). Part 2. Gammarus roeseli-
group and related species
Bijdragen tot de Dierkunde 47(1): 165-196
- Karaman, G.S., Pinkster, S., 1987
Freshwater Gammarus species from Europe, North Africa and adjacent
regions of Asia (Crustacea-Amphipoda). Part 3. Gammarus balcanicus-
group and related species
Bijdragen tot de Dierkunde 57(2): 207-260
- Schellenberg, A., 1942
Krebstiere oder Crustacea IV: Flohkrebse oder Amphipoda
Die Tierwelt Deutschlands 40:1-252
- Van den Brink, F.W.B., van der Velde, G., 1992
Slijkgarnalen (Crustacea: Amphipoda: Corophiidae) in Nederland
Het Zeepaard 52 (2): 32-37
- Wittmann, K.J., Theiss, J., Banning, M., 1999
Die drift der Mysidacea und Decapoda und ihre Bedeutung für die
Ausbreitung von Neozoen im Main-Donau System
Lauterbornia 35: 53-66

Ephemeroptera

- Macan, T.T., 1979
A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera with notes
on their ecology
Freshwat. Biol. Ass. Sc. Publ. 20: 80 pp.
- Malzacher, P., 1984
Die europäischen Arten der Gattung Caenis Stephens (Insecta:
Ephemeroptera)
Stuttg. Beitr. Naturk. Serie A 373: 1-48
- Mol, A.W.M., 1983
Caenis lactea (Burmeister) in The Netherlands (Ephemeroptera:
Caenidae)
Ent. Ber. 43: 119-123
- Mol, A.W.M., 1985
Baetis tracheatus Keffermüller & Machel en Caenis pseudorivulorum
Keffermüller, twee nieuwe Nederlandse soorten (Ephemeroptera)
Ent. Ber. 45: 78-81

Plecoptera

- Hynes, H.B.N., 1977 A key to the adults and nymphs of the British stoneflies
FBA Sci. Publ. 17: 1-90

Odonata

- Askew, R.R., 1988
The dragonflies of Europe
Harley Books, Colchester Essex 291 pp.
- Geijskes, D.C., van-Tol, J., 1983
De libellen van Nederland (Odonata)
Kon. Ned. Natuurhist. Vereniging, Hoogwoud 368 pp.
- Hammond, C.O. (ed.), 1977
The dragonflies of Great Britain and Ireland
Curwen Books 115 pp.
- Heidemann, H., Seidenbusch, R., 1993
Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für
Exuviensammler
Verlag Erna Bauer Keltern 399 pp.

Heteroptera

- Cuppen, J.G.M., 1988
Sigara iactans nieuw voor Nederland (Heteroptera:Corixidae)
Ent. Ber. Amst. 48(6): 94-96
- Nieser, N., 1982
De Nederlandse water- en oppervlaktewantsen (Heteroptera:
Nepomorpha en Gerromorpha
Wet. Med. KNNV 155: 78 pp. + bijl.
- Savage, A.A., 1989
Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera: a keywith
ecological notes
F.B.A. Sc. Publ. 50: 173 pp.

Coleoptera

- Angus, R., 1992
Insecta Coleoptera Hydrophilidae Helophorinae
Süßwasserfauna von Mitteleuropa 20/10-2: 144 pp.
- Drost, M.B.P., Cuppen, H.P.J.J., van Nieuwerkerken, E. 1992
De waterkevers van Nederland Uitgeverij
KNNV Utrecht 280 pp.
- Foster, G.N., Angus, R.B., 1985
Key to the British species of Hydroporus
The Balfour-Browne Club Newsletter 33: 1-19
- Hansen, M., 1987
The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark
Fauna Ent. Scand. 18: 254 pp.
- Holmen, M., 1987
The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark 1.
Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae
Fauna Ent. Scand. 20: 168 pp.
- Klausnitzer, B., 1994
Die Larven der Käfer Mitteleuropas. 1. Band: Adephaga
Die Käfer Mitteleuropas L1: 273 pp.
Goecke & Evers, Krefeld
- Klausnitzer, B., 1994
Die larven der Käfer Mitteleuropas. 2. Band: Myxophaga, Polyphaga.
Teil 1
Die Käfer Mitteleuropas L2: 325 pp.
Goecke & Evers, Krefeld
- Nilsson, A.N., 1982
A key to the larvae of the fennoscandian Dytiscidae (Coleoptera)
Fauna Norrlandica 2: 1-44
- Van Berge Henegouwen, A.L., 1982
De Nederlandse soorten van het genus Laccobius Erichson
(Coleoptera, Hydrophilidae), een systematische enfaunistische studie
Zoologische Bijdragen 28(9): 58-84

- Neuropteroidea* Elliot, J.M., 1996
British freshwater Megaloptera and Neuroptera. A key with Ecological Notes.
Freshwater Biological Association 54: 68 pp.
- Trichoptera* Edington, J.M., Hildrew, A.G., 1995
Caseless Caddis larvae of the British Isles
F.B.A. Sc. Publ. 53: 134 pp.
- Wallace, I.D., Wallace, B., Philipson, G.N., 1990
A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland
F.B.A. Sc. Publ. 51: 237 pp.
- Lepidoptera* Vallenduuk, H.J., Cuppen, H.P.J.J., van der Velde, G., 1997
De aquatisch levende rupsen van Nederland; proeftabel en autecologie
Themanummer WEW 10: 21 pp.
- Diptera overig*
- Brindle, A., 1962
Taxonomic notes on the larvae of British Diptera 9. The family
Ptychopteridae
The Entomologist 96: 212-216
- Brindle, A., 1966
Taxonomic notes on the larvae of British Diptera no. 24 revisional
notes
The Entomologist 99: 225-227
- Cranston, P.S., Snow, K.R., Ramsdale, C.D., et al., 1987
Adults, larvae and pupae of British mosquitos (Culicidae). A key
F.B.A. Sc. Publ. 48: 152 pp.
- Disney, R.H.L., 1973
A key to British Dixidae
F.B.A. Sc. Publ. 31: 78 pp.
- Rozkosny, R., 1973
The Stratiomyoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark
Fauna Ent. Scand. 1: 140 pp. + bijl.
- Rozkosny, R., 1987
A review of the palaeartic Sciomyzidae/Diptera
Univerzita J.E. Purkyne v Brne pp: 97 + 482 fig.
- Theowald, B., 1957 Die Entwicklungsstadien der Tipuliden, ins besonderer
West-Palarktischen Arten.
Tijdschr. Entomol. 100(2): 195-308
- Chironomidae*
- Contreras-Lichtenberg, R., 1986
Revision der in der Westpaläarktis verbreiteten arten des Genus
Dicrotendipes Kieffer, 1913
Ann. Naturhist. Mus. Wien 88/89B: 663-726
- Cranston, P.S., 1982
A key to the larvae of the British Orthoclaadiinae (Chironomidae)
FBA Sci. Publ. 45: 152 pp.
- Hirvenoja, M., 1973
Revision der Gattung Cricotopus van der Wulp und ihrer Verwandten
(Diptera: Chironomidae)
Ann. Zool. Fenn. 10: 1-363
- Klink, A.G., 1982
Het genus Micropsectra Kieffer (Diptera, Chironomidae). Een
taxonomische- en oekologische studie
Medeklinker 2: 59 pp. + bijl.
- Klink, A.G., 1983
Key to the Dutch larvae of Paratanytarsus Thienemann & Bause with a
note on the ecology and the phylogenetic relations
Medeklinker 3: 36 pp.

- Langton, P.H., 1991
A key to the pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae
Langton, Huntingdon Cambridgeshire 386 pp.
- Moller Pillot, H.K.M., 1995
Een leidraad voor het determineren van de larven van het geslacht
Einfeldia in Nederland
Interne Rapp. 1-aug
- Moller-Pillot, H.K.M., 1984
De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleiding,
Tanypodinae & Chironomini)
Ned. Faun. Meded. 1A: 1-277
- Moller-Pillot, H.K.M., 1984
De larven van de Nederlandse Chironomidae (Diptera)
(Orthoclaadiinae sensu lato)
Ned. Faun. Meded. 1B: 1-175
- Vallenduuk, H.J., 1999
Key to the larvae of Glyptotendipes Kieffer (Diptera, Chironomidae)
in Western Europe
Rapp. Bureau Vallenduuk 46 pp. + bijl.
- Vallenduuk, H.J., Wiersma, S.M., e.a., 1995
Determinatietabel voor larven van het genus Chironomus in Nederland
Werkdocument RIZA 95.121X:1-30 + Bijl
- Wiederholm, T. (ed.) 1983
Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnoses part 1.
Larvae
Ent. Scand. Suppl. 19: 1-457
- Wiederholm, T. (ed.), 1986
Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnoses part 2.
Pupae
Ent Scand. Suppl. 28: 482 pp.
- Wiederholm, T.(ed.), 1989
Chironomidae of the holarctic region. Keys and diagnoses part 3.
Adult males Ent. Scand. Suppl. 34: 532 pp.

Bijlage

Gebruikte afkortingen in de kolom opm. in de tabel van de Bijlage

afk.	betekenis
cf	lijkt op
juv	juveniele larve
l	larve
lp	larve met popkenmerken
misv.	misvorming
n	nymf
p	pop
pdeel	pop deel