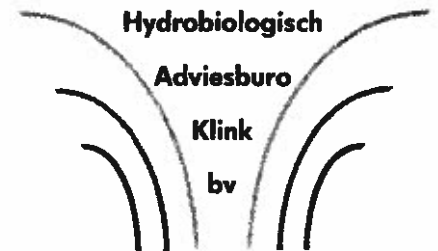


Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeul bij Opijnen: voorjaar 2002

Alexander Klink

50-11-20



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

Boterstraat 28
6701 CW Wageningen
A.G.Klink@Worldonlinw.nl

Tel. 0317-415072
Fax 0317-428165

© Hydrobiologisch Adviesburo Klink. Alles uit dit rapport mag op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd mits er op de juiste wijze verwezen wordt naar dit rapport en de auteur(s). Dit rapport is gedrukt op chloorvrij gebleekt papier. De omslag is gemaakt van PVC-vrije kunststof. Rapport opgeslagen in C:\ADMINISTRATIE\Projecten\37 Opijnen 2000\37 Rapport.doc. Laatst afgedrukt op 6-

Inhoudsopgave

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

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 is verbonden met de Waal. 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 arriveren veel bewoners 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 Gameren 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 Gameren (Klink, 2001)
- Midden Tisza bij Ibráni-Nagyuerdő, 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
<i>Chemovskya macrocera</i>	+						
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	+						
<i>Britlia flavifrons</i>	+		+				
<i>Beckidia zablotzky</i>	+		1				
<i>Paracladopelma laminata</i> egg	+		+				
<i>Paratendipes connectens</i> 3 Lipina	+		+				
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	+		+				
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	+		+				
<i>Chironomus gr. plumosus</i>	(+)	+		+			
<i>Chironomus muratensis</i>	(+)	+		+			
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	(+)	+		+			
<i>Prodiamesa olivacea</i>	+	+		+	+		
<i>Tanytus punctipennis</i>	(+)	+	+	+	+		
<i>Paracladius convervus</i>	+	+	+	+			
<i>Cladopelma gr. laccophila</i>	+	+	+		+		
<i>Endochironomus albipennis</i>	+	+	+	+			
<i>Harnischia spec.</i>	+	+	+	+	+		
<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i>	+	+	+		+		
<i>Polypedium nubeculosum</i>	+	+	+	+	+		
<i>Cladotanytarsus gr. mancus</i>	+	+	+	+	+		
<i>Stempellina spec.</i>	+	+	+	+	+		
<i>Tanytarsus brundini</i>	+	+	?	+	+		
<i>Stempellinella spec.</i>		+					
<i>Britlia modesta</i>	+	+					+
<i>Polypedium bicrenatum</i>	+	+		+	+	+	
<i>Lipiniella moderata</i>	(+)	+	+				+
<i>Chironomus acutiventris</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Chironomus nudiventris</i>	(+)	+	+	+	+	+	
<i>Cryptochironomus spec.</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Cryptotendipes spec.</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Microchironomus tener</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Microspectra atrofasciata</i>	(+)	+	2	+	+	+	
<i>Microspectra apposita</i>	(+)	+	2	+	+	+	
<i>Koosia pusilla</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Paratendipes albimanus</i>	+	+	2	+	+	+	
<i>Paratendipes nubilis</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Polypedium scalaenum</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Procladius spec.</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Tanytarsus ejuncidus</i>	(+)	+	+	+	+	+	
<i>Tanytarsus spec.</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>Cryptochironomus macropodus</i> "							+
<i>Robackia demeijerei</i>	+	+	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 demeijerei*).

De Chironomidenfauna op de bodem van de geulen bij Gameren heeft zich de afgelopen jaren zeer goed ontwikkeld. Vrijwel alle Chironomidae die in referentieonderzoek zijn gevonden, 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 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 Gamen 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 bodemvormingsprocessen 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 Krebsigel im Gebiet der Oberer Donau (Osterreich, Deutschland)
mit Bestimmungsschlüssel zu den europäischen Arten (Clitellata,
Branchiobdellida)
Lauterbornia 19: 79-93
- Nesemann, H., 1997
Egel und Krebsigel (Clitellata: Hirudinea, Branchiobdellida)
Osterreichs
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.
- Piechocki, A., 1989
The Sphaeriidae of Poland (Bivalvia, Eulamellibranchia) Polsk.
Akad. Inst. Zool. Annales Zoologici 42: nr. 12: 1-320



Hydracarina

- Van Benthem-Jutting, T., 1933
Mollusca (I) A. Gastropoda Prosobranchia et Pulmonata
Fauna van Nederland 7: 387 pp.
- 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 Limnol. (Berlin) 8/2: 453-503
- Besseling, A.J., 1964
De Nederlandse watermijten (Hydrachnellae Latreille 1802)
Monogr. Ned. Ent. Ver. 1: 199 pp.
- Dauids, 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-caspien 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 oderHydracarina
(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 Romini Crustacea Vol. 4 fasc. 4.
Amphipoda forme salmastre si de apa dulce
Academia Republicii Populare Romini 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
Exuviansammler
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 Nieuwkerken, 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 Adepaga (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: Adepaga
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 Stratiomyioidea (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 besondereder 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

100 Bijlage

Soort	02.05.01	02.05.02	02.05.03	02.05.04	02.05.05	02.05.06	02.05.07	02.05.08	02.05.09	02.05.10	02.05.11	02.05.12
Datum	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002
Labinfosnummer	2002302663	2002302673	2002302674	2002302675	2002302676	2002302677	2002302678	2002302679	2002302680	2002302684	2002302685	2002302688
Bemonsterd oppervlak	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Methode	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck	meng 10 Eck
<i>Dendrocoelum romanodanubiale</i>		2				1						
Enchytraeidae				15	4			1				
<i>Hypania invalida</i>	192	205	22			149	34	31	516	53	51	177
<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	6	5			3	9	1	23	45	2	4	12
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	28	5		2		54	1	27	60	19	5	3
Lumbriculidae		2										
<i>Nais elinguis</i>			2	2								3
<i>Ophidonais serpentina</i>							3					
<i>Pelosclex ferox</i>												
<i>Pelosclex spec</i>	juv								7			
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	28	6		2		54	4	2	135	39	16	40
<i>Propappus volki</i>			10	71								
<i>Psammoryctides barbatus</i>												
<i>Stylaria lacustris</i>	17	2							15			
Tubificidae met haarborstels		3	3	8	2	18						15
Tubificidae zonder haarborstels	199	99	15	38	41	521	68	137	494	102	144	199
<i>Caspiobdella fadejewi</i>									1			
Pisicoidae	juv					1						
<i>Ancyclus fluviatilis</i>	1	8	5	2								
<i>Bithynia tentaculata</i>												
<i>Corbicula</i>	juv		5	11	2	14	5	1			1	2
<i>Corbicula fluminalis</i>	12	60	182	23	1	82	8	1	10	66	36	38
<i>Corbicula fluminea</i>	66	144	321	79	3	86	19	7	42	134	62	66
<i>Dreissena polymorpha</i>		5	41	5		3				29		
<i>Galba truncatula</i>			1		1							1
<i>Physa acuta</i>												
<i>Pisidium casertanum</i>	12				31	3	27		13		17	10
<i>Pisidium casertanum plicatum</i>	23		10		18	5	26		15	11	25	5
<i>Pisidium henslowanum</i>	3		5		1	11	27			3	2	6
<i>Pisidium moitessierianum</i>	2						4		1		3	
<i>Pisidium nitidum</i>					3	3			1		2	
<i>Pisidium pulchellum</i>							1					
<i>Pisidium subtruncatum</i>	2				1	2	5				3	
<i>Pisidium</i>	juv	2		1	17		3				2	5
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	11	3	5		4	6	10	5	50		23	19
<i>Valvata piscinalis</i>					8	2	21			4		
<i>Corophium curvispinum</i>	1	4	43	5	1	10			1	6	2	3
<i>Dikerogammarus</i>	juv	2	33	139	97		23			25	2	13
<i>Dikerogammarus villosus</i>	1	2	10							3		
<i>Echinogammarus ischnus</i>		1										
<i>Echinogammarus trichiatus</i>									1			
Gammaridae	21	66	156	99	13	99	13	6	22	47	72	54
<i>Gammarus tigrinus</i>		11	34	7		3		5	1	10	1	1
<i>Jaera istri</i>		66	39	1		34		1		29	6	2
<i>Limnomysis benedeni</i>					1							
<i>Caenis</i>	juv										1	
<i>Cloeon dipterum</i>												
<i>Ephemera cf. lineata</i>	juv								1			
<i>Micronecta</i>	n	1			1							

Soort		02.05.01	02.05.02	02.05.03	02.05.04	02.05.05	02.05.06	02.05.07	02.05.08	02.05.09	02.05.10	02.05.11	02.05.12
Datum		3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002
Labinfosnummer		2002302663	2002302673	2002302674	2002302675	2002302676	2002302677	2002302678	2002302679	2002302680	2002302684	2002302685	2002302686
Sigara falleni													
Sigara gr falleni													
Ochthebius minimus													
Hydropsyche bulgaromanorum				1									
Oecetis	juv												
Chironomus	juv					1							2
Chironomus	p	9	4				6	1			2	3	
Chironomus acutiventris		5	4	1		1	2	3				2	2
Chironomus acutiventris	misv	1											
Chironomus nudiventris		3					1	7		1		5	
Cladopelma gr. viridula								3			1		
Cladotanytarsus atridorsum	p							1					
Cladotanytarsus gr. mancus		21	17		1	9	11	40	5	7	5	23	98
Cladotanytarsus mancus	p	5	3			4	4	4			2	5	15
Cricotopus bicinctus					1	1							
Cricotopus triannulatus		1											
Cryptochironomus		7	6	3	1		5	7	1		7	1	9
Cryptochironomus rostratus	p	4	1				5	1		1	2	1	
Cryptotendipes		4	2			1	1	12		4	1	5	20
Cryptotendipes	p						1	1					7
Dicrotendipes nervosus				1									2
Hamischia		12	1				2	3			1		2
Hamischia	p									1			2
Kloosia pusilla				5	16	1							
Metriocnemus ?						1							
Microchironomus tener		1						41			1		7
Micropsectra	juv				1								
Micropsectra apposita										1	1		2
Micropsectra atrofasciata									1				2
Micropsectra atrofasciata	p								1				
Microtendipes chloris agg.							1						
Orthocladius													
Orthocladius	p												2
Paraiauterborniella nigrohalteralis		1	1							1	1		
Paratendipes albimanus							1	4	7	9	1	1	
Paratendipes albimanus	p	1								1			
Paratendipes nubilis													
Paratrichocladius rufiventris							1						
Paratrichocladius rufiventris	p												
Polypedilum bicrenatum						3							
Polypedilum nubeculosum						75	1	1					11
Polypedilum nubeculosum	p					2							2
Polypedilum scalaenum		16	12	7			9	10	1	1	6	8	13
Polypedilum scalaenum	p	1	9	2			1			2	1		7
Procladius		8	1			1	3	3		1	2		4
Procladius	p												
Prodiamesa olivacea									1				
Pseudosmittia									1				
Robackia demejerei													
Stempellina bausi		1						1		1		1	2
Stempellina Pe 1	p						1	1			1		

Soort		02.05.01	02.05.02	02.05.03	02.05.04	02.05.05	02.05.06	02.05.07	02.05.08	02.05.09	02.05.10	02.05.11	02.05.12
Datum		3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002
Labinfosnummer		2002302863	2002302873	2002302874	2002302875	2002302876	2002302877	2002302878	2002302879	2002302880	2002302864	2002302865	2002302866
Tanypus punctipennis		1					1						2
Tanytarsus		4	1	2			3	1		1	1		2
Tanytarsus	p	1											
Tanytarsus gregarius	p												
Tanytarsus gr brundini											1		
Tanytarsus ejuncidus	p	1	3				1				2	1	2
Ceratopogonidae		2		1				4	1			1	1
Ceratopogonidae	p												
Diptera										1			
Diptera	p								1				
Limoniidae			1										
Muscidae											1		
Petromyzon fluviatilis	l												
Pisces	juv												
Totaal aantal taxa		43	37	29	23	32	45	40	23	35	37	36	44
Totaal aantal individuen		742	798	1071	488	256	1252	434	267	1463	621	537	890

Soort	02.05.13	02.05.14	02.05.15	02.05.16	02.05.17	02.05.18
Datum	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	14-5-2002	14-5-2002
Labinfosnummer	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09
Bemonsterd oppervlak	15000	15000	15000	15000	2250	2250
Methode	5 * 1m han	5 * 1m han	5 * 1m han	5 * 1m han	meng 10 E	meng 10 E
Dendrocoelum romanodanubiale					12	2
Enchytraeidae	7	1				2
Hypania invalida	2			9	1788	26
Limnodrilus claparedeianus				2	2	
Limnodrilus hoffmeisteri				2	2	
Lumbriculidae						1
Nais elinguis						1
Ophidonais serpentina				49		
Peloscoclex ferox				2		
Peloscoclex spec	juv	1				
Potamothenix moldaviensis				4	16	18
Propappus voiki						30
Psammoryctides barbatus				2		
Stylaria lacustris				2		
Tubificidae met haarborstels	2	6		13		1
Tubificidae zonder haarborstels	30	34		102	129	55
Caspiobdella fadejewi						1
Piscicolidae	juv				3	1
Ancylus fluviatilis						
Bithynia tentaculata					14	
Corbicula	juv	1		1	4	2
Corbicula fluminalis	1			2	45	5
Corbicula fluminea		1		1	279	27
Dreissena polymorpha					388	4
Galba truncatula	16	2	1	3		
Physa acuta				1		
Pisidium casertanum		6	1	57		
Pisidium casertanum plicatum	1	2	2	23		
Pisidium henslowanum	1			7		
Pisidium molitessierianum				1		
Pisidium nitidum	1		1	2		
Pisidium pulchellum						
Pisidium subtruncatum				3		
Pisidium	juv			12		
Potamopyrgus antipodarum		1	8	164	83	8
Valvata piscinalis	23	1	8	67		
Corophium curvispinum	4	3	4	2	25	2
Dikerogammarus	juv	268	8	18	32	66
Dikerogammarus villosus		8	2	1	2	14
Echinogammarus ischnus			1			
Echinogammarus trichiatus						
Gammaridae	34	25	28	71	138	12
Gammarus tigrinus	6	1	1	10	8	2
Jaera istri					189	3
Limnomysis benedeni	5	10	11	117		
Caenis	juv					
Clooson dipterum				3		
Ephemera cf. lineata	juv					
Micronecta	n	15	13	6	11	

Soort		02.05.13	02.05.14	02.05.15	02.05.16	02.05.17	02.05.18
Datum		3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	14-5-2002	14-5-2002
Labinfosnummer		2E+09	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09
Sigara falleni				1	3		
Sigara gr falleni				1	6		
Ochthebius minimus				1			
Hydropsyche bulgaromanorum							
Oecetis	juv				1		
Chironomus	juv				13	1	
Chironomus	p						
Chironomus acutiventris					9		
Chironomus acutiventris	misv						
Chironomus nudiventris							
Cladopelma gr. viridula					9		
Cladotanytarsus atridorsum	p						
Cladotanytarsus gr. mancus		1	1	1	224	1	
Cladotanytarsus mancus	p	1	1	2	69		
Cricotopus bicinctus							
Cricotopus triannulatus							
Cryptochironomus					13	1	
Cryptochironomus rostratus	p						
Cryptotendipes					39		
Cryptotendipes	p				13		
Dicrotendipes nervosus					4		
Hamischia		1					
Hamischia	p						
Kloosia pusilla							24
Metricnemus ?							
Microchironomus tener					4		
Micropsectra	juv						
Micropsectra apposita							
Micropsectra atrofasciata							
Micropsectra atrofasciata	p						
Microtendipes chloris agg.							
Orthocladius		1					
Orthocladius	p						
Paralauterborniella nigrohateralis							
Paratendipes albimanus		1	1		4		
Paratendipes albimanus	p						
Paratendipes nubilis							2
Paratrachocladius rufiventris							
Paratrachocladius rufiventris	p						1
Polypedilum bicrenatum							
Polypedilum nubeculosum		2			13		
Polypedilum nubeculosum	p						
Polypedilum scalaenum						1	
Polypedilum scalaenum	p		1				
Procladius		1					
Procladius	p	2			9		
Proclamesa olivacea							
Pseudosmittia							
Robackia demejerei							1
Stempellina bausi							
Stempellina Pe 1	p						

Soort		02.05.13	02.05.14	02.05.15	02.05.16	02.05.17	02.05.18
Datum		3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	3-5-2002	14-5-2002	14-5-2002
Labinfosnummer		2E+09	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09	2E+09
Tanytus punctipennis					9		
Tanytarsus			1	1	26		
Tanytarsus	p						
Tanytarsus gregarius	p				9		
Tanytarsus gr brundini							
Tanytarsus ejuncidus	p						
Ceratopogonidae			5	2	1		
Ceratopogonidae	p			4			
Diptera		5	14	3	1		
Diptera	p	1					
Limonidae					1		
Muscidae							
Petromyzon fluviatilis	l						1
Pisces	juv						2
Totaal aantal taxa		29	24	23	54	23	27
Totaal aantal individuen		447	141	107	1257	3208	241