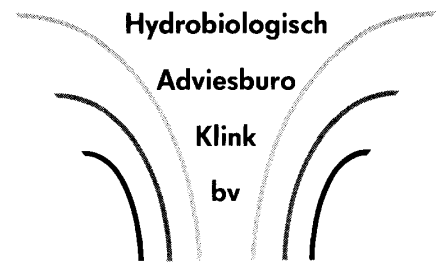


Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeulen in de Gamerense Waard 1999

Alexander Klink



Inventarisatie van de macrofauna in de nevengeulen in de Gamerense Waard 1999

Alexander Klink

**Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapporten en mededelingen
nr. 63 november 1999**

In opdracht van het RIZA

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	1
2. LIGGING VAN DE MONSTERPUNTEN EN GEBRUIKTE METHODE	2
3. RESULTATEN	5
4. CONCLUSIES	12
5. LITERATUUR	13
BIJLAGE	21

1. Inleiding

Sinds 1996 wordt in de Gamerense Waard een groot natuurontwikkelingsproject gerealiseerd. Er zijn drie nevengeulen in het gebied gegraven. Het project is bijna gereed en is op 13 oktober 1999 officieel geopend. Voor deze nevengeulen is een monitoringsprogramma opgesteld (Jans ea, 1998), waarvan macrofaunaonderzoek deel van uit maakt. In april 1998 is het macrofauna onderzoek gestart (AquaSense, 1998) en dit rapport doet verslag van de inventarisatie die in mei en juli 1999 is uitgevoerd. Het doel van dit onderzoek is het vastleggen van de huidige macrofauna gemeenschap in de geulen. Uiteindelijk zal er een evaluatie worden gemaakt over de mate waarin stroominnende macrofaunasoorten profiteren van de aanleg van nevengeulen en van de effecten van bodemverontreiniging op de aquatische macrofauna.

2. Ligging van de monsterpunten en gebruikte methode

In figuur 1 staan de locaties aangegeven waar in 1999 een bemonstering is uitgevoerd. Op het kaartje staat met stippellijn aangegeven welk deel er nog vergraven moet worden om de grote nevengeul te laten mee stromen. In tabel 1 staan de gegevens over de genomen monsters.

Tabel 1. Monstergegevens

Code	Water	Datum	Opp. m2	Substraat	Methode	Waterstand Lobith	Diepte op monsterdatum
G6	strang	17-5-99	0,1	slib+ P.pect.	Eckmanhapper	1200	1
G15	grote geul	17-5-99	0,1	slib	Eckmanhapper	1200	2
G19	grote geul	17-5-99	0,1	zand	van Veenhapper	1200	17
G25	grote geul	17-5-99	0,1	zand	Eckmanhapper	1200	2
O1	oostgeul	1-7-99		exuviae	net	1035	0
O2	oostgeul	1-7-99	0,3	slib	net	1035	0,7
O3	oostgeul	1-7-99	0,3	zand	net	1035	1
S5	strang	1-7-99		exuviae	net	1035	0
S6	strang	1-7-99	0,3	hout	borstelen	1035	0,1
S8	strang	1-7-99	1,5	P. pect.	net	1035	0,5
W1	westgeul	1-7-99	0,3	stenen	borstelen	1035	0,3
W2	westgeul	1-7-99	0,6	kleibank	net	1035	0,5
W3	westgeul	1-7-99	0,3	slib	net	1035	0,5
W4	westgeul	1-7-99	0,3	zand/grind	net	1035	1,2
W5	westgeul	1-7-99		exuviae	net	1035	0
W6	westgeul	1-7-99	0,3	zand	net	1035	1

De bemonstering van de diepere bodem is uitgevoerd op 17 mei 1999 met een Eckman- of een van Veenhapper. Hierbij zijn telkens 5 happen genomen (1 hap = 0,02 m2) die zijn samengevoegd tot 1 mengmonster. Deze 4 monsters zijn genomen door de Meetdienst van Rijkswaterstaat en het RIZA gezamenlijk. De overige monsters zijn genomen door A. Klink. Wegens de hoge waterstand is de bemonstering van de overige punten uitgesteld totdat het water gezakt was. Pas op 1 juli 1999 kon het overige veldwerk worden uitgevoerd. De beide nevengeulen

Figuur 1. Ligging van de monsterpunten

stroomden toen nog mee. De meeste monsters zijn genomen met een standaard macrofaunanet met een maaswijdte van 0,5 mm. Vast substraat is afgeborsteld. Alle monsters zijn eerst gespoeld over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm en daarna geconserveerd in 80% ethanol. Van alle monsters is het oppervlak gemeten, met uitzondering van de exuviaemonsters (lege poppenhuidjes van insecten) die zijn verzameld door het wateroppervlak af te romen met een schepnet.

In het laboratorium zijn de monsters nogmaals gespoeld over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm en vervolgens uitgezocht in een lichtbak. Bij grote aantallen individuen van een bepaalde groep zijn er submonsters genomen door van de desbetreffende groep 100 individuen random uit te zoeken en het totale aantal te tellen cq schatten.

In tabel 2 staat een overzicht van de monsters waarvan wormen en/of dansmuglarven zijn gesubsampled. De overige groepen zijn volledig uitgezocht. Alle groepen zijn gedetermineerd tot het laagst mogelijke taxonomische niveau.

Tabel 2. Bij de monsters waarbij submonsters zijn genomen zijn de totale aantallen weergegeven. Hiervan zijn 100 individuen gedetermineerd.

Code	Substraat	Wormen	Dansmuggen
G6	slib+ P.pect.		
G15	slib	184	332
G19	zand		
G25	zand		
O1	exuviae		860
O2	slib	346	125
O3	zand		
S5	exuviae		4500
S6	hout		324
S8	P. pect.		2190
W1	stenen		244
W2	kleibank		
W3	slib		
W4	zand/grind		
W5	exuviae		
W6	zand		153

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 stadia.

3.1. Bijzondere soorten

Exoten

Psammoryctides moravicus – Deze borstelworm is bekend van een paar plaatsen in Nederland (mond. ded. P. Verdonschot) en kan wellicht worden bijgeschreven bij de snel groeiende lijst van soorten die uit de Donau de Rijn koloniseren. *P. moravicus* is een algemene soort in de Donau (Hrabe, 1941), Tisza (Ferencz, 1981) en vermoedelijk ook de Morava waarnaar de soort is vernoemd. De soort is aangetroffen op monsterpunt G6, een diep bodemmonster in de strang.

Hypania invalida – Deze polychaete worm is afkomstig uit de Donau en is in 1996 voor het eerst in Nederland waargenomen in de Rijn. Sindsdien heeft de soort zich tot in het zwak brakke deel van de Nieuwe Waterweg verspreid. In dit onderzoek is de soort in vier zand- en slibmonsters van de bodem van de Westgeul aangetroffen en op monsterpunt O2 in de Oostgeul.

Jaera istri – Een waterpissebed uit de Donau is evenals vorig jaar aangetroffen in de Westgeul en daar in hoge aantallen op de stenen en in geringer aantal op de bodem.

Limnomysis benedeni – Een aasgarnaal uit de Donau, die ook dit jaar weer is aangetroffen. Ditmaal in de Westgeul in een bodemmonster.

Overige exoten uit de Donau zijn: *Chaetogammarus ischnus*
Dikerogammarus villosus *Corphium curvispinum*.

Al deze soorten zijn kleine kreeftachtigen die vermoedelijk aan de scheepshuid gehecht en/of met ballastwater naar Nederland gekomen zijn.

Inheemse soorten

Hydroptila – Dit kokerjuffergeslacht wordt zelden in het riviergebied aangetroffen, maar kan in geschikte rivieren massaal voorkomen, zoals in de Lotharingse Maas met een grote rijkdom aan structuur en een goede waterkwaliteit (Klink en bij de Vaate, 1994). De larve en pop zijn aangetroffen op een kleibank in de Westgeul (W2). *Hydroptila* is een stroomminnende soort, die een huisje maakt van zandkorrels. Voor deze kokerjuffer zijn de omstandigheden in nevengeulen gunstiger dan in de scheepvaartgeul, waar de golfslag de vorming van rivierbiotopen verstoort. Blijkbaar vormt ook de waterkwaliteit van de Rijn geen belemmering meer.

Psychomyia pusilla – Deze kokerjuffer was in voorgaande eeuwen zeer algemeen in de Rijntakken (Klink, 1989). De laatste meldingen dateren uit 1948 (Higler, 1995). Sindsdien wordt de soort hier en daar weer in het rivierengebied aangetroffen. De larven zijn op W1 (stenen) aangetroffen. Deze soort zal vooral kunnen profiteren van de verbeterde waterkwaliteit in de afgelopen 25 jaar. De soort leeft op vast substraat en is waarschijnlijk goed bestand tegen de golfslag.

Potthastia gaedii – Ook deze soort was vroeger algemeen in de Rijn, zoals is gebleken uit overblijfselen in oude rivierafzettingen (Klink, 1989). Recent zijn er nauwelijks waarnemingen van deze soort in Nederland. De larven zijn evenals in 1998 in Gameren aangetroffen op stenen in de Westgeul. Vermoedelijk draagt de gedempte dynamiek in de geul (ten opzichte van het zomerbed) bij aan de vorming van een geschikt biotoop.

Orthocladius – Van dit grote geslacht van de dansmuggen zijn de larven, poppen en exuviae in de 80 er jaren altijd waargenomen in het voorjaar. Na mei werden de soorten van dit geslacht niet meer verzameld. Dit geslacht neemt vermoedelijk toe in de Rijn en opmerkelijk is dat ze in Gameren ook in de zomer zijn verzameld. Mogelijk is dit een teken van verdergaand chemisch herstel van het Rijnwater. Het geslacht is namelijk niet zeer kritisch met betrekking tot de biotoop. Ze hebben een sterke voorkeur voor vast substraat. Larven en poppen zijn verzameld op stenen op monsterpunt W1.

Cryptotendipes – Deze dansmuglarve is een zeldzame bewoner van grote heldere zandgaten en wordt sporadisch aangetroffen in gevarieerde rivieroeveren. Opmerkelijk is de vondst van een aantal exuviae die niet voldoen aan de kenmerken in de determinatieliteratuur. Mogelijk dat het hier een nog onbeschreven soort betreft. Exuviae zijn aangetroffen in de Oostgeul en de Strang. Op de diepe bodem van de Grote geul zijn poppen verzameld. Deze dansmuggen zullen vooral geprofiteerd hebben van de vorming van een voor hen geschikt biotoop in de periferie van het zomerbed.

Paralauterborniella nigrohalteralis – Deze dansmuglarve is verzameld in de Oostgeul (O2) en dit is de eerste recente vindplaats in Nederland. Resten van de larven zijn bekend uit een 5200 jaar oude afzetting in de huidige Nieuwe Merwede (Klink, 1989). De larven zijn verzameld in de Tisza (zijrivier van de Donau in Hongarije) tijdens een onderzoek naar referenties voor nevengeulen in de Rijn. De korrelgrootte van de bodem waarop de larven zijn verzameld bedroeg 100-200 µm, veel fijner dan het zand in de Waal. Deze soort blijkt te profiteren van de gedempte dynamiek in de nevengeul, waarin fijner materiaal tot bezinking komt.

Paratendipes nubilis – Ook deze dansmuglarve is een typische

rivierbewoner die algemeen is in de Tisza, maar recent in de Rijntakken slechts zeer lokaal wordt aangetroffen. De larven leven in grof zand (mediane korrelgrootte 250 μm (Klink en Bij de Vaate, 1994b)) en zijn daardoor aangepast aan een hogere dynamiek dan *Paralauterborniella*. Exuviae zijn aangetroffen in de Oostgeul. Het is niet zeker of de larven in de Oostgeul leven of dat hun exuviae afkomstig zijn uit de Waal.

3.2. Beoordeling volgens Moog

Moog (1995) heeft een beoordelingssysteem gemaakt voor de stromende wateren van Oostenrijk. Hiermee zal de macrofauna in de Gamerense Waard beoordeeld worden op:

- Stroomsnelheidsvoorkeur
- Voedselgilde

3.2.1. Stroomsnelheidsvoorkeur

De stroomsnelheidsvoorkeur is onderverdeeld in de volgende klassen:

<u>Afk.</u>	<u>Klasse</u>	<u>Omschrijving</u>
LB	limnobiont	uitsluitend in stilstaand water
LF	limnofiel	hoofdzakelijk in stilstaand water
LR	limnorheofiel	regelmatig ook in stromend water
IN	indifferent	in stilstaand en stromend water
RL	rheolimnofiel	regelmatig ook in stilstaand water
RF	rheofiel	hoofdzakelijk in stromend water
RB	rheobiont	uitsluitend in stromend water

In tabel 3 is de procentuele verdeling gegeven van de macrofauna over de verschillende klassen (W5 is een exuviaemonster waarin geen exuviae zijn aangetroffen)

Tabel 3. Verdeling van de stromingsklassen over de monsterpunten op basis van het aantal individuen.

Mp/stroming	LB	LF	LR	IN	RL	RF
O1	0	2	14	38	43	2
O2	0	9	31	30	28	2
O3	0	0	5	24	71	0
S5	0	6	13	80	1	0
S6	1	53	3	41	0	1
S8	0	76	24	0	0	0
G6	0	19	61	15	3	1
W1	0	0	0	12	38	50
W2	0	0	37	10	27	25
W3	0	5	2	82	5	6
W4	0	0	6	38	50	6
W5	0	0	0	0	0	0
W6	0	0	1	88	0	12
G15	0	45	6	24	22	3
G19	0	0	38	0	62	0
G25	0	10	20	10	60	0

In de Oostgeul is het aandeel van matig stroomminnende soorten (RL) groot. Echte stromingsafhankelijke soorten (RF) zijn er nauwelijks aangetroffen. In de Strang overheersen de soorten van het stilstaande water, hetgeen ook te verwachten was in dit stagnante water. In de Westgeul is duidelijk onderscheid te maken tussen de monsterpunten nabij de instroomopening, waar veel stroomminnende soorten zijn aangetroffen (W1 en W2) en de punten meer stroomafwaarts in de geul. In de Grote Geul is het aandeel matig stroomminnende soorten aanzienlijk. Echte stroomminnende soorten zijn nauwelijks aangetroffen.

3.2.2. Indeling in voedselgilde

Moog (1995) maakt onderscheid in de volgende voedselgilden

Afk.	Voedselgilde
KNI	knipper
GRA	grazer
FIL	filteraar
SED	sediment-eter
MIN	mineerder
HOU	houteter
ROV	rover
PAR	parasiet
OV	overige

In tabel 4 is de verdeling van de fauna over de verschillende voedselgilden weergegeven

Tabel 4. Verdeling van de macrofauna over de verschillende voedselgilden

Code	KNI	GRA	FIL	SED	MIN	HOU	ROV	PAR	OV
O1	1	20	20	43	0	0	16	0	0
O2	2	6	4	78	6	0	4	0	1
O3	2	4	28	53	2	0	9	0	2
S5	0	25	26	32	1	0	14	0	0
S6	4	21	46	7	20	0	1	0	1
S8	15	51	10	12	10	0	1	0	0
G6	1	8	16	65	2	0	8	0	0
W1	3	64	15	15	0	0	1	0	1
W2	3	34	15	44	1	0	2	0	1
W3	5	19	16	46	0	0	8	0	5
W4	2	24	47	21	0	0	5	0	1
W5									
W6	0	17	51	31	0	0	1	0	0
G15	0	6	12	52	3	0	27	0	0
G19	0	0	0	94	6	0	0	0	0
G25	1	1	49	42	1	0	5	0	1

Van de mogelijke voedselgilden is slechts een beperkt aantal goed vertegenwoordigd. Dit zijn de grazers, filtreerders en sediment-eters. De overige voedselgilden zijn afwezig of van ondergeschikt belang.

In de Oostgeul overheersen de sedimenteters.

Op het hout in de Strang (S6) zijn de filtreerders de belangrijkste groep. Ook mineerders en grazers hebben hun aandeel. Tussen het sedefonteinkruid (S8) zijn de filteraars de belangrijkste groep. Op de bodem (G6) overheersen de sediment-eters en in het exuviaemonster (S5) zijn de aandelen van de gilden van de verschillende substraten min of meer uitgemiddeld.

Op de stenen in de instroomopening van de Westgeul (W1) zijn de grazers de belangrijkste groep. Ze begrazen de draadwieren die op de stenen groeien. Op de bodem van de Westgeul zijn vooral de filteraars en sediment-eters van belang. In de Grote Geul zijn de sediment-eters de belangrijkste groep. Op G25, nabij de uitstroomopening zijn ook de filteraars (*Corbicula*) van belang.

3.3. Macrofauna en substraat

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de verspreiding van de meest algemene soorten over de bemonsterde substraten. De exuviaemonsters zijn niet opgenomen, evenmin als G6 (slib + *P. pect*) en W5 (zand + grind).

3. Resultaten

Tabel 5. Belangrijkste soorten in 11 monsters gerangschikt naar substraat. Hard substraat = hout, stenen en kleibank, zacht substraat = zand en slib. Frequentie * = < 25%, ++ = 25 – 50%. +++ = > 50%.

	hard (3 monsters)	zacht (7 monsters)	vegetatie (1 monster)
Cricotopus triannulatus	+++		
Chaetogammarus ischnus	++		
Limnomysis benedeni	++		
Cardiocladius fuscus	++		
Cricotopus intersectus	++		
Cricotopus triannulatus	++		
Orthocladius	++		
Cladotanytarsus gr. mancus	++	+++	
Corophium curvispinum	+++	+	
Rheotanytarsus	+++	+	
Jaera istri	+++	+	
Dreissena polymorpha	++	++	
Dikerogammarus villosus	+++	++	
Cricotopus bicinctus	+++	++	
Hypania invalida	++	++	
Chironomus acutiventris	++	+++	
Cricotopus sylvestris	+++	+	+++
Glyptotendipes pallens	++	+	+++
Psectrocladius gr. sordidellus	++	++	+++
Endochironomus albipennis	++	+	+++
Parachironomus gr. arcuatus	++	++	+++
Potamopyrgus antipodarum		+++	
Tubificidae zh		+++	
Corbicula fluminea		+++	
Cryptochironomus		+++	
Procladius		+++	
Limnodrilus claparedeianus		++	
Polypedilum nubeculosum		++	
Valvata piscinalis		++	
Cryptotendipes		++	
Potamothenix moldaviensis		++	
Corbicula fluminalis		++	
Chironomus nudiventris		++	
Polypedilum bicrenatum		++	
Corynoneura scutellata agg.			+++

Voor een deel wordt de soortensamenstelling bepaald door de aard van het substraat. Typische bewoners van hard substraat zijn *Cricotopus* en *Orthocladius* soorten die grazen op de aangegroeide algen. Tot de typische bodemfauna behoren de slakken *Corbicula* en *Valvata piscinalis*, wormen (*Tubificidae*) en een aantal genera van de dansmuglarven (*Chironomus nudiventris*, *Cryptochironomus*, *Cryptotendipes* en *Polypedilum*). Op de vegetatie zijn voornamelijk soorten aangetroffen die ook op ander substraten zijn verzameld *Corynoneura* is een echte bewoner van vegetaties en als enige uitsluitend op vegetatie is aangetroffen.

3.4. Vergelijking met de resultaten van 1998.

Behalve de vestiging van enkele bijzondere nieuwe soorten lijkt de dansmug *Kloosia pusilla* te zijn achteruitgegaan. *Kloosia* werd in 1998 nog in alle bodemmonsters van de Westgeul aangetroffen en in nog

slechts op 2 locaties. De soort bewoont kale zandbodems waar het fijnere materiaal is uitgespoeld. Indien sprake is van een werkelijke achteruitgang van de biotoop van deze soort, dan wijst dat er op dat zich fijn materiaal ophoopt in de bodem.

Een andere bijzondere soort in 1998 was de dansmug *Heterotrissocladius marcidus*. Deze soort is tot nu toe alleen aangetroffen in de winter. Mogelijk dat door de late bemonstering in 1999 deze soort gemist is.

4. Conclusies

Op basis van het aantal bijzondere soorten kan worden geconcludeerd dat het gebied zich langzaam lijkt te vullen met karakteristieke rivierbewoners enerzijds en exoten uit de Donau anderzijds. Uit de stromingsvoorkeur van de macrofauna komt naar voren dat de Oostgeul wordt bewoond door soorten van stilstaand en stromend water. De strang en de grote geul bevatten soorten van stilstaand water en de Westgeul heeft alleen bij de bovenstroomse instroom opening een duidelijke stroomminnende faunagemeenschap.

Uit de verdeling over de voedselgilden blijkt dat slechts enkele gilden (grazers, filteraars en sediment-etters) domineren in alle biotopen. Zelfs op/in het hout zijn geen hout-etters aangetroffen. Uit het aandeel aan sediment-etters kan worden afgeleid dat op de bodem eetbaar fijn materiaal is gesedimenteerd.

De achteruitgang van *Kloosia pusilla* kan er op wijzen dat de kale zandbodem in de nevengeulen aan betekenis afneemt en er meer fijn materiaal in de bodem terecht komt.

Door het langdurige hoge water in 1999 is de bemonstering veel later uitgevoerd dan in 1998. Hierdoor zijn typische soorten van het voorjaar niet gevonden. In 1998 zijn er echter ook nauwelijks voorjaarssoorten waargenomen. Een uitzondering vormt *Heterotrissocladius marcides* die in 1999 niet is aangetroffen.

In de Geulen is de biotoopdiversiteit momenteel gering. Dit kan sterk worden verbeterd door het aanbrengen van bomen in de nevengeulen. Dit leidt in de omgeving van de bomen tot plaatselijke erosie en de bomen zelf vormen een zeer groot oppervlak waar de macrofauna zich kan vestigen. Dit natuurlijke harde substraat herbergt in de middeleeuwen ca 75% van de totale ongewervelde levensgemeenschap in de rivier (Klink, 1992).

5. Literatuur

Aangehaalde literatuur

- AquaSense, 1998 Macrofauna in de Gamerense Waard. Inventarisatie van twee nevengeulen en een strang, april 1998. Rapport AquaSense 98.1248: 22 pp. + bijl.
- Ferencz, M., 1981 Studies on the zoobenthos in the longitudinal section of the Tisza: Oligochaeta, Polychaeta fauna Tiscia 16: 161-168
- Higler, L.W.G., 1995 Lijst van kokerjuffers (Trichoptera) in Nederland met opmerkingen over uitgestorven en bedreigde soorten Ent. Ber. Amst. 55:(10): 149-156
- Hrabe, S., 1941 [Zur Kenntnis der Oligochaeten aus der Donau] [Tsjechisch] Acta Soc. Sci. nat. Morav. 13(12): 1-36
- Jans, L., Buijse, T., van der Heide, B., de Jonge, J., Kok, F., Sorber, A., van Wijngaarden, M., 1998. Monitoring nevengeulen (1998 – 2003). Monitoringsprogramma voor nevengeulen in de Gamerensche, Stiftse en Afferdensche & Deestsche Waarden: morfologie, hydraulica, ecologie, bodemchemie en ecotoxicologie. Projectplan. RIZA werkdocument 98.017x
- 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.G., 1992 Levende rivieren. De Rijn, een broedmager ecosysteem met meer dan voldoende voedsel. Bijlage 1 bij Rapport Levende Rivieren. Studies in opdracht van het Wereld Natuur Fonds Rapport Wereld Natuur Fonds 28 pp.
- Klink, A., bij de Vaate, B., 1994 De Grensmaas en haar problemen zoals blijkt uit hydrobiologisch onderzoek aan makro-evertebraten Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 53: 62 pp. + bijl.
- Klink, A., bij de Vaate, B., 1994b. De Tisza, een ecologische referentie voor makro-evertebraen in nevengeulen langs de Rijn? Hydrobiologisch Adviesburo Klink 50: 31 pp + bijl.

Moog, O., 1995 Fauna aquatica Austriaca. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Oesterreichs. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Lieferung Mai 1999

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)
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.

- Jansen, A.W., de-Vogel, E.F., 1965
Zoetwatermollusken van Nederland
NJV, 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.

Hydrachnellae

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

Plecoptera

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.

Heteroptera

Heidemann, H., Seidenbusch, R., 1993
Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für
Exuviensammler
Verlag Erna Bauer Keltern 399 pp.

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 key with
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 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 en faunistische 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.

Lepidopera

- 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 besondereder
West-Palearktischen 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 Orthocladiinae (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 Palaeartic 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)
(Orthocladiinae 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 het veld stadium:

afk.	betekenis
ex	exuviae
im	imago
imm	imago man
juv	juveniele larve
l	larve
misv.	misvorming
n	nymf
p	pop
sub im.	subimago