

**Palaeolimnologisch Onderzoek naar de Geschiedenis
van Kopafwijkingen bij Muggelarven in de grote
Nederlandse Rivieren**

Alexander Klink

Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 25 (10 juni 1986)

Inhoudsopgave	pagina
Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Materiaal en methoden	7
3. Veranderingen in de samenstelling van de makro-evertebraten in de rivieren over de laatste 250 jaar	8
4. Regressie analyses tussen enkele biologische parameters en de ouderdom van de afzettingen	9
5. Resultaten	
5.1. Interpretatie van de niet gedateerde boorkernen uit de Nw. Merwede	10
5.2. Historie van kopafwijkingen in de Nederlandse rivieren	11
6. Conclusies	12
7. Aanbevelingen voor verder onderzoek	13
7.1. Onderzoek dat in dit kader niet is uitgevoerd	13
7.2. Het onderzoek dat wel is uitgevoerd	13
8. Literatuur	14
Figuren	
1. Verloop van de regressielijnen tussen Simuliidae/Chironomidae in afgelopen 285 jaar	9
2. Schatting van de ouderdom van de boorkernen uit de Nw. Merwede op grond van het Simuliidae/Chironomidae quotiënt met behulp van lineaire regressie	10
Bijlagen	
1. Resten van makro-evertebraten uit de Grensmaas	
2. Resten van makro-evertebraten uit de Rijntakken	
3. Resten van makro-evertebraten uit de Boven Merwede	
4. Resten van makro-evertebraten uit de Nw. Merwede IXA	
5. Resten van makro-evertebraten uit de Nw. Merwede XIIB	
6. Resten van makro-evertebraten uit het Schoonrewoerdse Wiel	
7. Lineaire regressie tussen de abundantie van Simuliidae en het jaartal	
8. Binomiale regressie tussen de abundantie van Simuliidae en het jaartal	
9. Lineaire regressie tussen de abundantie van Chironomidae en het jaartal	
10. Binomiale regressie tussen de abundantie van Chironomidae en het jaartal	
11. Lineaire regressie tussen het quotiënt Simuliidae/Chironomidae en het jaartal	
12. Binomiale regressie tussen het quotiënt Simuliidae/Chironomidae en het jaartal	
13. Lineaire regressie tussen de abundantie van Dicrotendipes nervosus en het jaartal	
14. Binomiale regressie tussen de abundantie van Dicrotendipes nervosus en het jaartal	
15. Binomiale regressie tussen de abundantie van Dicrotendipes nervosus en het jaartal, vanaf de 19e eeuw	
16. Binomiale regressie tussen de abundantie van Dicrotendipes nervosus en het jaartal, vanaf 1880	
17. Binomiale regressie tussen het aantal afwijkingen in Chironomus larven en het jaartal vanaf 1880	
18. Lineaire regressie tussen het aantal afwijkingen in Chironomus larven en het jaartal vanaf 1900	
19. Lineaire regressie tussen de geschatte leeftijd van core XIIB Nw. Merwede, met behulp van het Simuliidae/Chironomidae quotiënt en de diepte	
20. Lineaire regressie tussen het percentage afwijkingen en het jaar van afzetting. Hierbij inbegrepen boorkern Nw. Merwede XIIB, waarbij de leeftijd geschat is volgens de lineaire regressielijn tussen het Simuliidae/Chironomidae quotiënt en de leeftijden van de overige geanalyseerde afzettingen	

21. Binomiale regressie tussen het percentage afwijkingen en het jaar van afzetting. Hierbij inbegrepen boorkern Nw. Merwede XIIB, waarbij de leeftijd geschat is volgens de lineaire regressielijn tussen het Simuliidae/Chironomidae quotiënt en de leeftijden van de overige geanalyseerde afzettingen

Samenvatting

Van 11 gedateerde rivierafzettingen en twee nog te dateren boorkernen zijn de resten van makro-evertebraten geanalyseerd. Het doel hiervan is enerzijds het zoeken naar een relatie tussen structurele kopafwijkingen bij muggelarven en de periode dat het betreffende sediment is afgezet. Anderzijds is een eerste aanzet gegeven om met enkele biologische deskriptoren de degradatie van de rivierfauna over de laatste 250 jaar zichtbaar te maken.

De kopafwijkingen in muggelarven worden veroorzaakt door zware metalen en pesticiden, zoals blijkt uit literatuurgegevens.

Dat in de oudste afzettingen al 2-5% van de larven een afwijkend kopkapsel heeft, wijst erop dat in de 18e eeuw de grote rivieren al ernstig beïnvloed werden door zware metalen. Dit wordt gekonkludeerd op grond van een achtergrondpercentage afwijkingen in een onbelast milieu van enige tienden van procenten.

Door het geringe aantal afzettingen is het niet mogelijk om in deze eeuw onderscheid te maken tussen het effect van zware metalen en pesticiden. Tevens is de historische ontwikkeling van deze verontreinigingen niet in het onderzoek betrokken.

De resultaten van dit vooronderzoek moeten een eerste aanzet zijn om met behulp van geïntegreerd palaeolimnologisch onderzoek te komen tot verantwoorde normen voor het Nederlandse oppervlaktewater, waarbij het hier de grote Nederlandse rivieren betreft.

1. Inleiding

In opdracht van Dienst Binnenwateren/RIZA is een onderzoek uitgevoerd naar de geschiedenis van kopafwijkingen bij muggelarven (*Chironomus* spp) in de grote Nederlandse rivieren en wateren die door rivieren zijn beïnvloed.

Pas zeer recent is in Nederland onderkend dat kopafwijkingen in *Chironomus*larven niet berusten op toevalligheid, maar een zekere relatie vertonen met de chemische belasting van het oppervlaktewater (van Urk e.a., 1985).

Juist de larven van dit geslacht kunnen hoge percentages afwijkingen vertonen. Als reden hiervoor wordt verondersteld dat deze organismen, die in slib leven, bij uitstek in aanraking komen met geaccumuleerde verontreinigingen (Warwick, 1985).

Oorzaken voor afwijkingen in insectenlarven met aquatisch levende larven worden grofweg in twee categorieën onderscheiden:

- Aantasting van de larven door parasitaire nematoden (Mermithidae).

Deze nematoden veroorzaken intersexualiteit bij volwassen eendagsvliegen en chironomiden (Soldan en Landa, 1981; Saether en Galloway, 1980). Intersexualiteit is het verschijnsel dat manlijke individuen vrouwelijke kenmerken overnemen en omgekeerd. Afwijkingen treden waarschijnlijk op wanneer het bestaansminimum is bereikt.

- Chemische verontreiniging van de aquatische biotoop.

Donald (1980) stelt vast dat direct benedenstrooms Calgary de meest gevoelige steenvliegen zijn verdwenen. Ca. 30 km stroomafwaarts worden deze organismen weer aangetroffen, zij het dat tot 80% van de individuen afwijkingen aan kop en staardraden vertoont. Bij netspinnende kokerjuffers van het geslacht *Hydropsyche* treden onregelmatigheden op in de bouw van het net in beken waarop mijneffluent wordt geloosd (Petersen en Petersen, 1983). In een laboratoriumexperiment bleken de vangnetten van *Hydropsyche* larven bij 1 µg/l Fenethcarb (een insecticide) talrijke onregelmatigheden te vertonen (Besch, e.a., 1977). In een aantal beken, die bleekwater en olie ontvangen, treden kieuwafwijkingen op bij de larven van steenvliegen en kokerjuffers (Simpson, 1980).

Afwijkingen in de kopkapsels van Chironomidae worden toegeschreven aan verontreiniging door industrieel afvalwater (Hamilton en Saether, 1971), zware metalen (Koehn en Frank, 1980; Wiederholm, 1984) en ruwe olie (Cushman, 1984). Warwick (1980) konstateert in een palaeolimnologisch onderzoek een sterke stijging in het aantal kopafwijkingen bij *Chironomus* na de tweede wereldoorlog. Hij verdenkt derhalve het wijdverbreide gebruik van pesticiden ervan hiervoor verantwoordelijk te zijn. In een laboratoriumexperiment wordt een inverse correlatie gevonden tussen de concentratie DDE (0-20 µg/l) en het aantal afwijkingen in de antennen van *Chironomus*larven ($r = 0.971^{**}$) ($** = P < 0.01$). Er zijn aanwijzingen dat bij hogere concentraties DDE de antennen niet meer in staat zijn morfologische aanpassingen te maken. Wel zouden de kopafwijkingen ernstiger zijn (Warwick, 1985).

In het Groot Wasmeer bij Hilversum werd tot 1983 effluent van een RWZI gebruikt als suppletiewater. Na 1982 is men overgeschakeld op grond- en regenwater (Zuiveringschap Amstel en Gooiland, 1985). In 1980 vertoonde 51.6% van de *Chironomus*larven kopafwijkingen (60 individuen). In 1983 zijn 12 individuen verzameld uit dezelfde lokatie. Hierbij werden geen afwijkingen aangetroffen. Wel wordt nog in 1985 in het bodemslib de C-norm (Interimwet Bodemsanering) voor 6 zware metalen overschreden. De som van PAK's ligt onder de B-norm (20 mg/kg d.s.), terwijl pesticiden en PCB's de B-norm overschrijden (1 mg/kg d.s.) (Zuiveringschap Amstel en Gooiland, 1986). Van de larven uit 1980 zijn de zware metalen en mikroverontreinigingen bepaald: Cr = 370 ppm; Cu = 230 ppm; Ni = 180 ppm en Pb = 98 ppm (Zuiveringschap Amstel en Gooiland ongepubl.).

Uit het voorafgaande kan worden gekonkludeerd dat mogelijke veroorzakers van kopafwijkingen moeten worden gezocht onder de zware metalen, pesticiden of andere mikroverontreinigingen, aangezien in geen enkele publikatie huishoudelijk afvalwater als verdacht wordt gekarakteriseerd. Voorts lijken afwijkingen in *Chironomus*larven op te treden indien de organismen op het punt staan uit het ecosysteem te verdwijnen (Warwick, 1980) of op het moment dat ze hun intrede doen in een ecosysteem dat herstellende is. In de IJssel is sinds 1975 een biologisch herstel in gang getreden (van Urk, 1981). Sedert 1979 leven er weer *Chironomus*larven op de bodem. Van deze larven vertoont 23-59% echter kopafwijkingen (van Urk e.a., 1985).

Met deze achtergrond is in opdracht van Dienst Binnenwateren/RIZA een reeks laboratoriumexperimenten gestart, waarbij de invloed van deze verdachte stoffen op de ontwikkeling van muggelarven wordt onderzocht.

Het hier gepresenteerde onderzoek belicht de ontwikkeling van makro-evertebraten in de afgelopen 250 jaar in de grote rivieren, met speciale aandacht voor het optreden en verloop in de tijd van de kopafwijkingen bij muggelarven.

2. Materiaal en Methoden

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van afzettingen uit de Grensmaas, Rijn, Boven Merwede, Nieuwe Merwede, het Schoonrewoerdse Wiel en een zwevende stofmonster uit de Waal.

De boringen uit de Nw. Merwede zijn exclusief voor dit onderzoek geanalyseerd. De overige bemonsteringen zijn uitgevoerd in onderzoeken naar de oorspronkelijke levensgemeenschappen in de grote rivieren en elders beschreven.

De datering van de monsters is uitgevoerd aan de hand van oude rivierkaarten. De boringen van de Nw. Merwede uitgezonderd. Deze worden in een later stadium door Dienst Binnenwateren/RIZA gedateerd met behulp van het isotoop ^{210}Pb .

Het verzamelde materiaal is bewerkt volgens de methode voor makro-evertebraten in Dickman e.a. (in press).

Van de diergroepen zijn de volgende overblijfselen geanalyseerd:

Ephemeroptera	mandibel
Plecoptera	maxil
Trichoptera	frontoclypeus
Simuliidae	kopkapsel
Chironomidae	kopkapsel

Dit voorkomt dat individuen die veel verschillende herkenbare resten in het sediment nalaten, in de analyseresultaten oververtegenwoordigd zijn. In het onderzoek is niet gecorrigeerd voor het aantal ontwikkelingsstadia. Zo hebben eendagsvliegen 20-25 larvale stadia, terwijl Chironomidae als larve slechts vier stadia bezitten. De in de bijlagen gepresenteerde verhouding tussen de verschillende diergroepen is derhalve een interne referentie voor de geanalyseerde monsters en geen weergave van de toenmalige verhouding tussen de faunagroepen.

Uit de analyseresultaten zijn een aantal voor de hand liggende biologische parameters geselecteerd voor het vaststellen van de mate waarin ze correleren met de vastgestelde ouderdom (bijlagen 7-21). Op grond van regressieanalyses is tevens vastgesteld wat het meest waarschijnlijke verloop is in het optreden van afwijkingen in rivierafzettingen over de laatste 250 jaar.

3. Veranderingen in de samenstelling van de makro-evertebraten in de rivieren over de laatste 250 jaar

De analyseresultaten van de afzonderlijke monsters zijn vermeld in de bijlagen 1-6. Zoals reeds is besproken in Klink (1983, 1985); Klink en Moller Pillot (1982) is een groot aantal faunakomponenten verdwenen uit de grote Nederlandse rivieren. Deze achteruitgang is in het begin van deze eeuw reeds in volle gang (Geijskes, 1940; Claessens, 1981; Mol, 1981). Met name van diergroepen waarnaar toendertijd de belangstelling van de verzamelaar uitging is deze degradatie in een vroeg stadium onderkend. Tot deze insecten behoren Ephemeroptera, Plecoptera en Trichoptera. Van diergroepen die niet zijn verzameld in het verleden is palaeolimnologisch onderzoek de enige bron van informatie. De laatste groep bestaat voornamelijk uit de Diptera families Simuliidae en Chironomidae.

Simuliidae zijn een karakteristieke faunakomponent uit alle wateren met een stroomsnelheid vanaf ca. 40 cm/s. Een aantal soorten heeft een bloedmaaltijd nodig om tot eiafzetting te komen. Door hun vaak massale optreden vormen ze over de gehele wereld een doelwit voor plaagbestrijding (Klink, 1986 en referenties hierin). De enige referentie, die in de literatuur is aangetroffen over het voorkomen van Simuliidae in de Nederlandse rivieren, stamt uit de vorige eeuw (van der Wulp, 1877). Er is geen bevestiging gevonden dat deze groep ook in Nederland plagen veroorzaakte. De achteruitgang van de Simuliidae is eveneens gekonstateerd in de afzettingen van de afgelopen 250 jaar. Deze groep zal in het navolgende worden gecorreleerd met de leeftijd van de afzettingen.

De veranderingen in de chironomidenfauna kunnen evenmin uit Nederlandse literatuur worden achterhaald. De familie als geheel neemt relatief toe in de afgelopen 250 jaar. Dit wordt toegeschreven aan de achteruitgang van de andere groepen zoals Simuliidae.

Bij nauwkeuriger analyse van deze familie blijkt een zeer goede overeenstemming te bestaan tussen het materiaal in de oudere afzettingen en onderzoeken in Europa zowel als in N. Amerika aan licht verontreinigde rivieren (bv. Dowling e.a., 1981; Jankovic, 1969; Mason en Sublette, 1971; Roback, 1953). Deze fauna kan worden ingedeeld in de volgende categorieën:

- bewoners van zand
- bewoners van slib
- bewoners in waterplanten
- bewoners van stenen

Uit de afzettingen blijkt dat een sterke achteruitgang heeft plaatsgevonden in de bewoners van zand, slib en waterplanten. De bewoners van stenen nemen in talrijkheid toe.

De afname van de bodemfauna wordt verklaard door een toenemende chemische belasting van de rivieren, waarbij de verontreiniging accumuleert in het sediment. Tevens is sedert het aanleggen van de kribben in de vorige eeuw het erosie/sedimentatie patroon van Rijn en Maas gewijzigd. De gehele bedding is sindsdien aan sterke erosie blootgesteld, waar voordien plaatselijke afwisseling tussen erosie en sedimentatie optrad (Dir. Bovenrivieren). Een derde faktor, die de dynamiek van de bodem sterk negatief heeft beïnvloed, is de groeiende scheepvaart in de rivieren. Over de Rijn werd in 1820 slechts 0.2 miljoen ton vervoerd. In 1938 en 1981 was dit respectievelijk 56 en 120 miljoen ton (Vreugdenhil, 1982).

De fauna die leeft in waterplanten is uit de rivieren verdwenen met het verdwijnen van de waterplanten zelf.

De fauna op stenen (kribben) is relatief toegenomen door de achteruitgang van de fauna in de andere habitats. Daarnaast zijn op de kribben de meest gunstige voorwaarden verenigd, zoals een relatief goede zuurstofhuishouding, weinig accumulatie van slib en een stabiele ondergrond. De kribbewonende muggelarve, die in natuurlijke rivieren slechts een zeer bescheiden plaats inneemt, is *Dicrotendipes nervosus*. In de geanalyseerde afzettingen neemt *Dicrotendipes nervosus* sterk toe in de tijd. Ook dit organisme is bruikbaar als biologische parameter voor de veranderingen in de rivieren.

4. Regressieanalyses tussen enige biologische parameters en de ouderdom van de afzettingen

In het voorafgaande zijn twee biologische parameters genoemd die veranderingen in de levensgemeenschap zinvol kunnen beschrijven. In deze paragraaf zal eveneens het percentage afwijkingen betrokken worden in de analyse. De basisgegevens staan vermeld in bijlagen 7-21.

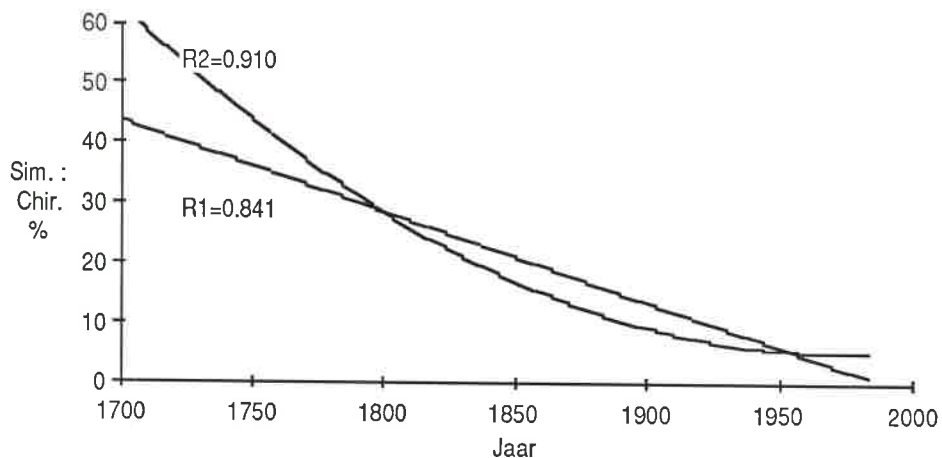
- Verandering van de relatieve abundantie van Simuliidae en Chironomidae in de tijd.

De correlatie tussen het jaar van afzetting en de abundantie van Simuliidae is negatief (Bijlagen 7 en 8). De correlatie coëfficiënt R is hoog bij zowel lineaire- als binomiale regressie ($R_{lin.} = 0.809^{**}$; $R_{bin.} = 0.836^{**}$).

De correlatie tussen jaar van afzetting en abundantie van Chironomidae is positief met $R_{lin.} = 0.712^{*}$ ($* = P < 0.05$) en $R_{bin.} = 0.718^{*}$ (Bijlagen 9 en 10).

De beste correlatie wordt gevonden door het Simuliidae/Chironomidae quotiënt te gebruiken in plaats van de afzonderlijke veranderingen in abundantie ($R_{lin.} = 0.841^{**}$; $R_{bin.} = 0.910^{**}$, bijlagen 11 en 12, figuur 1).

Lineaire en binomiale regressie tussen het quotiënt van Simuliidae/Chironomidae en jaar van afzetting in Rijn en Maas



Figuur 1. Verloop van de regressielijnen tussen Simuliidae/Chironomidae in de afgelopen 285 jaar

- Verandering van de relatieve abundantie van Dicrotendipes nervosus in de tijd.

De correlatie tussen het jaar van afzetting en de abundantie van Dicrotendipes nervosus is positief met een $R_{lin.} = 0.744^{**}$ (Bijlage 13). Afhankelijk van de periode (na 1700, na 1800 of na 1880) is $R_{bin.}$ respectievelijk 0.876^{**} ; 0.885^{**} en 0.893^{**} (Bijlagen 14-16).

- Verandering van het percentage kopafwijkingen bij Chironomuslarven in de tijd.

De correlatie tussen het jaar van afzetting en het percentage kopafwijkingen geeft de hoogste correlatie bij binomiale regressie over de periode vanaf 1880 tot heden $R_{bin.} = 0.945^{**}$ (Bijlage 17). Bij het verloop van de curve treedt echter niet alleen de verwachte stijging op in deze eeuw, maar eveneens bij toenemende ouderdom vóór 1880. De hoogste correlatie bij lineaire regressie wordt verkregen door slechts de periode na 1900 te correleren met het aantal afwijkingen ($R_{lin.} = 0.953^{**}$, bijlage 18).

6. Konklusies

1. De oorspronkelijke rivierafzetting (18e eeuw) van een grote rivier in Nederland wordt verondersteld een Simuliidae/Chironomidae quotiënt te bezitten van ca. 30%. De abundantie van *Dicrotendipes nervosus* is minder dan 2%. Het percentage kopafwijkingen is 2-6%. In Zweedse en Canadese meren is het natuurlijk percentage afwijkingen bepaald op tienden van procenten. Op grond hiervan mag worden aangenomen dat reeds in de 18e eeuw de Rijntakken aanzienlijk belast werden met milieuvreemde stoffen. Uit literatuurgegevens worden zware metalen, mikroverontreinigingen en olie als verdachte stoffen aangemerkt met betrekking tot kopafwijkingen. Indien slechts deze categorieën verantwoordelijk zijn, betekent dit dat zware metalen in de 18e eeuw de voornaamste veroorzakers moeten zijn geweest voor deze afwijkingen, aangezien de overige verontreinigingen pas in deze eeuw op grote schaal aan het milieu zijn toegevoegd. In deze eeuw is een significante stijging opgetreden in het percentage kopafwijkingen, met een maximum in het heden. Het aantal datapunten is echter te gering om te konkluderen dat na de oorlog deze stijging sneller verloopt dan daarvoor.
2. De recente rivierafzetting bezit een Simuliidae/Chironomidae quotiënt van minder dan 5%. De abundantie van *Dicrotendipes nervosus* ligt tussen 10-20%. Het percentage kopafwijkingen bedraagt ca. 20%. Op grond van de geciteerde literatuur en chemische bepalingen in de grote rivieren moet worden vastgesteld dat een gekombineerd effect van zware metalen en pesticiden verantwoordelijk is voor dit hoge percentage afwijkingen. Wellicht leveren de hoge gehalten aan stookolie in de Limburgse Maas ook nog een bijdrage. Of PAK's en PCB's invloed hebben op het induceren van kopafwijkingen is nog onduidelijk.
3. Het aantal geanalyseerde afzettingen is te summier om een differentiatie aan te brengen tussen de Rijn en de Maasafzettingen of tussen de verschillende lokaties in de Rijntakken.

Bijlage 1:1 Grensmaas

Geul/Maas Confluentie 29-9-1984	Mp. 1	Mp. 2	Mp. 3
Ouderdom	ca. 1830	ca. 1880	ca. 1984
EPHEMEROPTERA			
Baetis spp.	0.8	0.7	1.1
Ecdyonurus spec.			0.2
Ephemera spec.	0.3	1.4	0.4
Ephemerella spec.	0.5	0.3	2.4
Ephoron virgo	0.8	0.4	0.7
Heptagenia spec.		1.1	
Leptophlebiidae indet.	1.4	0.1	
Potamanthus luteus		0.1	
Rhithrogena spec.	2.2	0.1	
Subtotaal	6.0	4.4	4.8
PLECOPTERA			
Nemouridae indet.			0.2
Subtotaal	0.0	0.0	0.2
TRICHOPTERA			
Athripsodes spec.		0.1	
Brachycentrus subnubitus			0.9
Ceraclea spec.		1.0	
Cheumatopsyche lepida	1.9	0.6	0.9
Chimarra marginata	1.4	1.4	0.4
Cyrnus trimaculatus		0.3	
Ecnomus tenellus		0.3	1.5
Glossosomatidae indet.	0.8	0.1	0.7
Goeridae indet.			0.2
Hydropsyche angustipennis	0.5	1.0	2.4
Hydropsyche cf. pellucidula	0.5		
Hydropsyche contubernalis	3.8	1.1	2.6
Hydropsyche gr. saxonica	0.3	0.3	0.9
Hydroptilidae indet.		0.1	
Lepidostoma hirtum	7.6	1.0	1.3
Limnephilidae indet.	4.6	1.1	1.1
Lype reducta			0.4
Notidobia ciliaris	1.4	0.3	0.7
Odontocerum albicorne			0.2
Oecetis spec.		0.6	
Oligoplectrum maculatum	0.8	0.3	0.2
Polycentropus flavomaculatus			0.4
Psychomyia pusilla	1.1	1.1	1.1
Rhyacophila spec.			0.7
Sericostoma spec.	0.8	0.1	
Subtotaal	25.5	10.8	16.7
SIMULIDAE			
indet.	10.3	8.4	5.7
Subtotaal	10.3	8.4	5.7

Bijlage 1:2 Grensmaas

Geul/Maas Confluentie 29-9-1984	Mp. 1	Mp. 2	Mp. 3
Ouderdom	ca. 1830	ca. 1880	ca. 1984
CHIRONOMIDAE TANYPODINAE			
Procladius spec.	0.8	3.2	2.4
Pentaneurini indet.	4.1	14.3	3.7
(PRO)DIAMESINAE			
Potthastia gaedii	1.1	0.7	
Prodiamesa olivacea	1.4	0.7	2.6
ORTHOCLADIINAE			
Brillia longifurca	1.4	0.1	1.1
Brillia modesta	0.3	0.1	1.3
Cardiocladius fuscus	0.5	0.1	
Corynoneura spec.			0.2
Cricotopus triannulatus		0.4	0.2
Cricotopus trifascia	1.1	0.3	0.4
Cricotopus sg. Isocladius	0.5	2.4	3.7
Cricotopus sg. Cricotopus	7.9	6.6	7.5
Eukiefferiella spec.		0.7	
Gymnometriocnemus gr. terrestris			1.8
Heterotrissocladius marcidus			0.4
Orthocladius rivulorum	0.8		0.2
Paracladius conversus	1.9		0.2
Rheocricotopus gr. chalybeatus		0.7	0.7
Symposiocladius lignicola	0.5		
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI			
Chironomus spp.	12.2	18.4	19.4
Cryptochironomus spec.	0.3	0.7	0.4
Dicrotendipes nervosus	0.8	3.7	9.7
Dicrotendipes notatus		0.1	
Endochironomus albipennis		0.1	
Glyptotendipes gr. pallens		2.7	0.4
Harnischia spec.	0.5	0.4	0.4
Microchironomus tener		0.1	
Microtendipes gr. chloris	9.8	7.5	2.6
Microtendipes gr. tarsalis	0.3		
Parachironomus gr. arcuatus		0.1	0.2
Parachironomus longiforceps			0.2
Paracladopelma spec.	0.3		
Phaenopsectra spec.			0.4
Paratendipes gr. albimanus	1.1	0.7	
Polypedium gr. laetum	3.0	0.7	2.6
Polypedium cf. nubeculosum		1.1	
Polypedium gr. pedestre		0.6	0.2
Polypedium gr. scalaenum			0.9
Polypedium cf. uncinatum	0.8	0.4	0.4
Stictochironomus spec.	1.1	0.1	
CHIRONOMINAE, TANYTARSINI			
indet.	4.3	6.0	3.7
Micropsectra spec.	1.4	1.5	3.3
Stempellina spec.		0.1	
Tanytarsus gr. brundini		0.6	0.7
Subtotaal	58.2	76.4	72.5
Totaal aantal individuen%	100	100	100
Totaal aantal individuen	368	711	454
Totaal aantal taxa:	46	60	56
Chironomidae	58.2	76.4	72.5
Simuliidae	10.3	8.4	5.7
Trichoptera	25.5	10.8	16.7
Plecoptera	0.0	0.0	0.2
Ephemeroptera	6.0	4.4	4.8
Aantal afwijkingen Chironomus %	0	0	15

Bijlage 2:1 Rijn-Waal

Rijn Mp. 13/17 Waal Mp. 19	Mp. 17	Mp. 13	Mp. 14	Mp. 19
Ouderdom	1745	1880	1880	1983
EPHEMEROPTERA				
Ephoron virgo	1.7		1.3	0.3
Ephemera spec.	0.7	0.6		
Potamanthus luteus	0.7		0.4	
Heptagenia spec.			0.4	
Ecdyonurus spec.	1.5		0.4	
Rhithrogena spec.	0.7		0.4	
Leptophlebiidae indet.	1.5			0.3
Baëtis spec.	1.5			
Centroptilum spec.		0.6	0.4	
Cloëon spec.		0.6	0.8	
Ephemerella spec.	0.7	1.3		0.5
Subtotaal	9.0	3.2	4.2	1.0
PLECOPTERA				
Nemouridae indet.		0.6		
Perlidae/Perlodidae	0.2	0.6		
Subtotaal	0.2	1.3	0.0	0.0
TRICHOPTERA				
Rhyacophila spec.		0.6		
Glossosomatidae indet.	0.2	0.6		
Cheumatopsyche lepida	2.2	2.6	1.7	
Hydropsyche angustipennis	0.2			0.3
Hydropsyche contubernalis	4.1	4.5	5.8	30.5
Hydropsyche cf. pellucidula	1.2		0.4	
Ecnomus tenellus			0.4	0.8
Cynurus spec.	0.2		0.4	0.3
Polycentropus spec.	0.5		0.4	0.3
Psychomyia pusilla	2.9	1.9	1.7	0.5
Brachycentrus subnubilus	0.2	1.3		0.3
Micrasema spec.		1.3	0.4	
Lepidostoma hirtum	0.2			
Limnephilidae indet.	0.7			0.3
Athripsodes spec.	0.2			
Ceraclea annulicornis	0.2			
Mystacides longicornis			0.4	
Sericostoma spec.	0.2			
Subtotaal	13.6	13.0	11.7	33.1
SIMULIIDAE				
Prosimulium hirtipes	0.2			
Prosimulium inflatum			0.4	
Byssodon/Parabyssodon	1.0			
Simuliidae gen?	2.2			
Simuliidae indet.	21.4	6.5	5.8	2.6
Subtotaal	24.8	6.5	6.3	2.6

Bijlage 2:2 Rijn-Waal

Rijn Mp. 13/17 Waal Mp. 19	Mp. 17	Mp. 13	Mp. 14	Mp. 19
Ouderdom	1745	1880	1880	1983
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE				
Procladius spec.	1.7	1.3	2.1	1.6
Pentaneurini indet.	5.4	7.8	10.4	6.3
(PRO)DIAMESINAE				
Diamesa gr. carpatica	0.2			
Monodiamesa bathyphila	0.2			
Prodiamesa olivacea	0.7	1.3		0.3
Syndiamesa spec.	0.2	0.6	0.8	
ORTHOCLADINAE				
Brillia longifurca		0.6	0.4	
Brillia modesta		0.6		0.3
Chaetocladius piger agg.	0.5			
Cricotopus sg. Isocladius	2.7	13.6	13.8	2.3
Cricotopus sg. Cricotopus	16.8	17.5	12.9	9.4
Eukiefferiella spec.	0.2		0.4	
Orthocladius rivulorum	0.7	1.9	2.5	0.3
Euorthocladius spec.		0.6		
Paracladius conversus	0.7		0.4	
Psectrocladius gr. sordidellus	0.2			
Symposiocladius lignicola	0.2			
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI				
Chironomus spp.	7.5	11.7	10.8	9.1
Cryptochironomus spec.	0.5	0.6	1.7	0.5
Cladopelma gr. laccophila		0.6	0.4	
Dicortendipes nervosus	0.2		2.1	11.7
Endochironomus albipennis	0.2			0.3
Endochironomus tendens				0.3
Glyptotendipes gr. pallens	0.2		1.3	6.0
Harnischia spec.	0.2		0.4	
Lipiniella arenicola	0.2	0.6		
Microchironomus tener		0.6	0.8	
Microtendipes gr. chloris	3.4	2.6	1.3	0.3
Parachironomus gr. arcuatus				0.3
Paratendipes gr. albimanus		0.6		
Phaenopsectra spec.		0.6		
Polypedilum laetum	0.7	0.6	1.3	
Polypedilum scalaenum e.d.	1.5	1.3	2.9	1.0
Polypedilum pedestre			2.9	
Polypedilum sordens				0.3
Stenochironomus spec.	0.5	0.6	2.5	
Stictochironomus spec.	0.7	1.9	2.1	
Xenochironomus xenolabis				1.8
CHIRONOMINAE, TANYTARSINI				
Tanytarsini indet.	5.4	7.1	3.8	11.5
Tanytarsus gr. brundini	0.2			
Subtotaal	52.3	76.0	77.9	63.3
Totaal aantal individuen%	100	100	100	100
Totaal aantal individuen	411	154	240	384
Totaal aantal taxa	56	38	42	33
Chironomidae	52.3	76.0	77.9	63.3
Simuliidae	24.8	6.5	6.3	2.6
Trichoptera	13.6	13.0	11.7	33.1
Plecoptera	0.2	1.3	0.0	0.0
Ephemeroptera	9.0	3.2	4.2	1.0
Afwijkingen Chironomus	3.2	5.6	7.7	20.0

Bijlage 3: Boven Merwede

Woudrichem 2 23-11-1983	Mp.53	Mp.54	Mp.55	Mp.56	Woudrichem 2 23-11-1983	Mp.53	Mp.54	Mp.55	Mp.56
Diepte in cm	65	51	30	0	Diepte in cm	65	51	30	0
	85	65	51	30		85	65	51	30
Ouderdom	1914	1930	1960	1980	Ouderdom	1914	1930	1960	1980
EPHEMEROPTERA					CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI				
Baëtis spec.		0.7		2.3	Beckidia? spec.	0.3			
Ecdyonurus spec.		0.4			Chernovskii "macrocera"	0.3			
Ephemera spec.	0.3				Chironomus spec.	10.6	10.9	26.0	6.9
Palingenia longicauda	1.0	1.8			Cryptochironomus spec.	2.0	1.3		
Potamanthus luteus				0.8	Demeijerea rufipes		0.4		
indet.	3.3	1.1	1.4	0.8	Demicryptochironomus spec.			1.4	
Subtotaal	4.7	3.9	1.4	3.8	Dicrotendipes nervosus	2.0	4.1	5.5	18.5
PLECOPTERA					Endochironomus albipennis	1.3	3.6		
Perlidae/Perlodidae		0.4	1.4		Glyptotendipes gr. caulicola	0.3	1.1		
Subtotaal	0.0	0.4	1.4	0.0	Glyptotendipes gr. pallens	0.7	1.3		1.2
TRICHOPTERA					Harnischia spec.		2.1		
Brachycentrus subnubilus				0.8	Lipiniella arenicola	1.7	3.9		
Cheumatopsyche lepida		0.4	1.4		Microchironomus tener	0.7			
Hydropsyche contubernalis	2.7	1.8	2.7	1.5	Microtendipes gr. chloris	2.7	1.6		
Lype reducta		0.4			Parachironomus arcuatus	0.3	1.8	4.1	0.8
Mystacides spec.	0.3				Parachironomus longiforceps	0.3	0.4		
Polycentropodidae indet.	0.3				Paratendipes connectens 3 L	0.3			
Psychomyia pusilla	1.0	1.4			Paratendipes gr. albimanus		0.4		
Subtotaal	4.3	3.9	4.1	2.3	Paratendipes intermedius	3.7	2.3	3.4	3.9
SIMULIIDAE					Phaenopsectra spec.			1.4	
Byssodon/Parabyssodon	8.0	1.8			Polypedium laetum		1.4	1.4	2.3
indet.	9.0	4.6	2.7	1.5	Polypedium nubeculosum	4.7	4.8		
Subtotaal	16.9	6.6	2.8	1.6	Polypedium scalaenum		0.4		0.8
CHIRONOMIDAE					Stictochironomus spec.	4.7	3.8		
TANYPODINAE					Xenochironomus xenolabis				0.8
Pentaneurini indet.	0.7	2.3	3.4	3.8	CHIRONOMINAE, TANYTARSINI				
Procladius spec.	2.0	3.6	2.7	4.2	indet.	9.6	4.1	8.2	6.2
(PRO)DIAMESINAE					Tanytarsus gr. brundini		0.7	1.4	
Pothastia gaedi	0.7				Subtotaal	74.1	85.4	90.4	92.3
Prodiamesa olivacea	0.3		3.4	1.9					
ORTHOCLADIINAE					Totaal aantal individuen %	100.0	100.0	100.0	100.0
Aricotopus lucens	1.0	0.9	2.7		Totaal aantal individuen	301.0	280.0	73.0	130.0
Brillia longifurca		0.5			Totaal aantal taxa	38	39	20	23
Cricotopus sg. Cricotopus	3.7	2.7	9.6	16.2					
Cricotopus sg. Isocladius	17.9	22.7	14.4	17.3					
Diplocladius cultriger				0.4					
Eukiefferiella spec.	0.7	0.5	0.7	0.8	Chironomidae	74.1	85.4	90.4	92.3
Limnophyes spec.		0.5	0.7	5.8	Simuliidae	16.9	6.6	2.8	1.6
Nanocladius spec.	0.3			0.4	Trichoptera	4.3	3.9	4.1	2.3
Paracladius conversus		0.9			Plecoptera	0.0	0.4	1.4	0.0
Parametrioctonus stylatus	0.3				Ephemeroptera	4.7	3.9	1.4	3.9
Psectrocladius gr. sordidellus		0.2		0.4	Totaal in %	100.0	100.0	100.0	100.0
Psectrocladius psilopterus		0.4							
Rheocricotopus chalybeatus	0.3				Afwijkingen Chironomus	0.0	0.0	11.1	22.2

Bijlage 4:1 Nw. Merwede IXA

Nw. Merwede IXa 5-11-85										
Diepte in cm	0	10	20	30	190	200	210	220	230	240
	10	20	30	40	200	210	220	230	240	
EPHEMEROPTERA										
Baetidae					0.5	0.2	1.2	0.6	0.2	
Ephemera spec.					0.2					
Ephoron virgo					0.4		0.2			
Leptophlebiidae					0.2		0.2	0.2		
indet.			0.2	0.3	0.7	0.2	0.7	0.6		
Subtotaal	0	0	0.2	0.3	1.9	0.4	2.3	1.3	0.2	
PLECOPTERA										
Perlidae/Perlodidae					0.4		0.3		0.2	
indet.					0.7	0.2			0.2	
Subtotaal	0	0	0	0	1.1	0.2	0.3	0	0.3	
TRICHOPTERA										
Brachycentrus subnubilus						0.2	0.2			
Cheumatopsyche lepida						0.4				
Chimarra marginata						0.2				
Ecnomus tenellus					0.4	0.2	0.3		0.3	
Hydropsyche contubernalis					1.1	0.8	0.5	0.6	0.5	
Hydropsyche spec.	0.8				0.4	0.2	0.2	0.2		
Lepidostoma hirtum							0.5		0.2	
Leptoceridae						0.4	0.2		0.3	
Limnephilidae	6.7	2.4	1.2	1	0.5	0.2			0.2	
Lype/Tinodes		0.4				0.2		0.2	0.3	
Micrasema? spp.							0.2	0.4		
Oligoplectrum maculatum									0.2	
Polycentropodidae indet.					0.2				0.2	
Psychomyia pusilla					0.7	0.6	0.3	0.6	0.2	
Sericostomatidae							0.2		0.2	
Subtotaal	7.5	2.8	1.2	1	3.2	3.3	2.6	1.8	2.5	
SIMULIIDAE										
Byssodon/Parabyssodon spec.			0.4		0.4	1.2	0.3			
Prosimulium spec.					0.4					
indet.		0.4			8.1	5.4	4.9	6.1	18	
Subtotaal	0	0.4	0.4	0	8.8	6.6	5.2	6.1	18	
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE										
Labrundinia spec.					0.4					
Pentaneurini indet.	5.8	4.8	1.9	1.3	9.5	4.9	2.6	7.6	5.9	
Procladius spec.					1.2	3.1	1	1.7		
(PRO)DIAMESINAE										
Diamesa spec.					0.4	0.6				
Potthastia gaedi					1.8	0.6	2.1	1.1	1	
ORTHOCLADIINAE										
Gen. ? near Chaetocladius		0.4								
Acricotopus lucens						0.4				
Brillia longifurca					0.4	0.4		0.6		
Brillia modesta							0.2			
Bryophaenocladius spec.	1.7									
Cardiocladius fuscus					0.9		0.2			
Chaetocladius piger agg.	10	13	2.3	3.7	0.5	0.2	0.9	0.4		
Corynoneurinae indet.		0.4	1.7	0.7	0.4	0.4		1.8	1.7	
Cricotopus flavocinctus					1.6	0.4	0.3	0.4		
Cricotopus sg. Isocladius		0.4		0.3	2.1	0.8	3.6	3.7	2.3	
Cricotopus ss. /Orthocladius		0.6	0.8		14	9.9	11	13	7.7	
Cricotopus trifascia					0.5	0.2				

Bijlage 4:2 Nw. Merwede IXA

Diepte in cm	0	10	20	30	190	200	210	220	230
	10	20	30	40	200	210	220	230	240
Diplocladius cultriger						0.2			
Eukiefferiella gr. ilkleyensis							0.3	0.6	
Eukiefferiella spec.					2.3	0.8	4.7	0.7	0.7
Euorthocladius rivulorum					0.7	1.2	0.7	0.4	
Gen. ? near Metriocnemus					0.5				
Heterotrissocladius marcidus								0.4	
Limnophyes spec.		3.2	3.3	9.4		0.2	1	1.7	0.7
Metriocnemus fuscipes				0.7					
Metriocnemus hirticollis		0.4							
Metriocnemus terrester				0.7					
Nanocladius spec.		0.4					0.5	0.6	0.2
Parametriocnemus stylatus					1.1	0.6	1	3.1	1.2
Psectrocladius gr. sordidellus					0.4	0.4		0.4	0.2
Psectrocladius psilopterus							0.3		
Pseudosmittia spec.		0.4			0.4				
Rheocricotopus spec.					0.2	1.0	0.5	2	0.7
Symposiocladius lignicola					0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Synorthocladius semivirens						1.0	0.5	0.6	0.3
CHIRONOMIDAE, CHIRONOMINI									
Chernovskiiia "macrocera"							0.3		
Chironomini gen. no. 1						0.4			
Chironomus plumosus type			0.4		2.6	1.9	1.7	1.5	3.5
Chironomus uliginosus type	12	19	37	35	0.4	0.4	0.7	0.4	0.3
Cladopelma gr. laccophila			0.8		0.4	0.4	0.7	0.4	
Cryptochironomus spec.	1.7		0.6		0.9	1.0	0.3		0.8
Cryptotendipes gr. holsatus					0.4	0.4	0.3		1
Demicryptochironomus spec.						0.4			
Dicrotendipes gr. nervosus	1.7	2.8	0.8	8.7	1.4	1.2	0.7		1
Endochironomus albipennis				0.7				0.4	
Endochironomus tendens							0.3		0.3
Glyptotendipes gr. caulicola					0.4	0.4			
Glyptotendipes gr. pallens		1.2	0.8	2		0.4	1	0.4	0.3
Harnischia spec.			0.2		0.7	0.4	0.3		1
Lipiniella arenicola							0.3		0.3
Microtendipes gr. chloris	15	11	13	7.4	11	8.9	5	4.8	3.7
Microtendipes rydalensis						0.4	0.3		
Parachironomus arcuatus				0.7				0.4	0.3
Paracladopelma gr. laminata					0.4				0.7
Paralauterborniella nigrohalteralis					0.4	0.8	0.7	1.3	
Paratendipes connectens 3 Lipina							0.3		
Paratendipes gr. albimanus	19	11	9.9	4	0.7	4.1	2.4	1.5	3.2
Paratendipes intermedius									0.3
Phaenosecta spec.	3.3	1.8	0.8	1.3	1.9	1.6	1.6	1.5	1.8
Polypedilum laetum					0.7	2.3	0.3	0.7	1.3
Polypedilum nubeculosum					1.1	0.4	1.4	1.8	1.7
Polypedilum scalaenum					1.8	3.1	4.7	5.5	5.7
Pseudochironomus prasinatus						0.4			
Robackia demojerei					0.4			0.7	0.7
Stenochironomus spec.		0.4	0.2		4.2	4.1	1	0.4	1
Stictochironomus spec.					1.4	0.4	1		1.7
Xenochironomus xenolabis							0.3		0.3
CHIRONOMINAE, TANYTARSINI									
Cladotanytarsus gr. mancus					0.4	0.4	0.7		0.8
Micropsectra spec.	14	8.1	2.1			0.4	0.3		1
Stempellina spec.					1.4	2.1	0.9	2.2	0.7
Tanytarsini indet.	8.3	16	21	20	12	24.5	26	24	22
Tanytarsus gr. brundini			0.4		2.1	1.2	3.5	2.4	1
Zavrelia spec.		0.8	0.8	1.7					
Subtotaal	93	97	98	99	85	89.5	90	91	79
Totaal aantal individuen%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Totaal aantal individuen	120	505	484	299	571	514	576	542	596
Totaal aantal taxa	13	23	23	19	60	63	63	47	54
Totaal Ephemeroptera %	0	0	0.2	0.3	1.9	0.4	2.3	1.3	0.2
Totaal Plecoptera %	0	0	0	0	1.1	0.2	0.3	0	0.3
Totaal Trichoptera %	7.5	2.8	1.2	1	3.2	3.3	2.6	1.8	2.5
Totaal Simuliidae %	0	0.4	0.4	0	8.8	6.6	5.2	6.1	18
Totaal Chironomidae %	93	97	98	99	85	89.5	90	91	79
Afwijkingen Chironomus	0.0	0.0	1.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nw. Merwede XIIB 5-11-85											
Diepte in cm	0	8	13	24	50	70	100	150	200	234	273
	8	13	24	36.5	58.5	80	110	160	211.5	237	285.5
EPHEMEROPTERA											
Baetidae	0.7	1.6	0.5	1.4	0.4	1.5	1.3	1.0	1.2	0.9	0.5
Ephemera spec.											0.5
Leptophlebiidae	0.2	0.2	0.5								
indet.	0.4	0.4		0.4	0.2	0.2	0.2	0.2			
Subtotaal	1.3	2.2	1.1	1.8	0.6	1.7	1.4	1.2	1.2	0.9	1.0
PLECOPTERA											
indet.			0.2								
Subtotaal	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TRICHOPTERA											
Cheumatopsyche lepida	0.2		0.2				0.2				
Ecnomus tenellus			0.2						0.2		
Hydropsyche contubernalis	1.1	0.5	2.3	0.5	2.6	0.4	0.2	0.7	0.2	3.6	3.4
Hydropsyche spec.	0.2		0.4	0.4	0.9			0.2	0.2	0.9	0.5
Leptoceridae							0.2		0.2		
Limnephilidae									0.2		0.5
Polycentropodidae indet.								0.2			
Psychomyia pusilla			0.2					0.5			
Rhyacophila spec.								0.2			
Sericostomatidae	0.2								0.2		
Subtotaal	1.6	0.5	3.2	0.9	3.5	0.4	0.5	2.0	1.2	4.5	4.4
SIMULIIDAE											
Byssodon/Parabyssodon spec.										1.8	
indet.	0.5	1.5	1.8	3.6	2.6	3.1	3.2	4.9	2.8	7.1	3.4
Subtotaal	0.5	1.5	1.8	3.6	2.6	3.1	3.2	4.9	2.8	8.9	3.4
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE											
Pentaneurini indet.	5.0	3.7	3.6	1.4	0.2	1.2	1.3	3.4	0.2	7.1	3.9
Procladius spec.	0.7	0.9	0.7	1.4	1.9					0.9	
(PRO)DIAMESINAE											
Potthastia gaedi									0.4		
Prodiamesa olivacea	0.5		0.2	0.2	0.6	0.6		0.2	0.4	0.9	
ORTHOCLADIINAE											
Aricotopus lucens			0.4								
Brillia longifurca	0.4						0.2	0.2			
Brillia modesta	0.2	0.2	0.5	0.4	0.4		0.2				
Bryophaenocladus spec.									0.4		
Cardiocladius fuscus	0.2	0.7	0.7	0.4		0.2	0.8	1.2	0.2		0.5
Chaetocladius piger agg.			0.2			0.2					
Corynoneurinae indet.	0.4	0.7	0.4	0.4	0.4						
Cricotopus flavocinctus			0.7								
Cricotopus sg. Isocladius	7.2	2.7	3.9	3.4	3.2	1.9	3.0	1.7	5.4	2.7	4.4
Cricotopus ss. /Orthocladius	22.3	15.2	20.8	27.9	20.3	22.7	39.0	31.7	27.1	22.3	21.7
Cricotopus trifascia	0.2	0.4			0.4						
Eukiefferiella gr. ilkleyensis	0.4	0.4	0.4	0.5		0.4	0.5				1.5
Eukiefferiella spec.	0.9	1.5	2.1	0.9	0.4	0.6	2.9	0.7	3.4		2.0
Euorthocladius rivulorum				0.2				0.2			0.5
Limnophyes spec.					0.2				0.2		
Nanocladius spec.	1.4	2.4	2.3	3.8	0.4	0.6	0.6	2.0	2.2		0.5
Parametriocnemus stylatus	0.2			0.2			0.2			1.8	
Psectrocladius gr. sordidellus	0.2										
Pseudorthocladius spec.										1.8	
Rheocricotopus spec.	6.8	6.6	5.7	2.7	1.9	1.5	4.5	1.5	3.4	1.8	1.5
Smittia gr. aquatilis	0.4	0.4									
Synorthocladius semivirens		1.1	0.5	0.9		0.4	0.3		0.4		1.0

Bijlage 5:2 Nw. Merwede XIIB

Nw. Merwede XIIB 5-11-85											
Diepte in cm	0	8	13	24	50	70	100	150	200	234	273
	8	13	24	36.5	58.5	80	110	160	211.5	237	285.5
CHIRONOMIDAE, CHIRONOMINI											
Chironomus plumosus type	3.4	3.1	3.2	2.1	6.3	3.1	3.2	4.2	1.2	3.6	3.9
Chironomus uliginosus type	1.8	1.1	2.5	4.5	12.9	1.5	3.5	0.5	1.2	1.8	9.9
Cladopelma gr. laccophila	0.5					0.4	0.6	0.5			
Cryptochironomus spec.	0.4		0.4	1.1		0.6		0.5		1.8	1.5
Dicortendipes gr. nervosus	13.6	9.3	9.8	14.5	25.6	28.1	15.9	27.5	26.3	10.7	7.4
Glyptotendipes gr. caulicola	0.4										
Glyptotendipes gr. pallens	1.1	1.3	0.2	0.4	4.9	3.5	1.0	3.9	0.6		1.0
Harnischia spec.		0.4	0.4								1.0
Lipiniella arenicola											1.0
Microchironomus tener	0.2	0.4		0.4		0.4	0.2		0.6		
Microtendipes gr. chloris	0.9	0.4	1.1	1.1	2.2	1.0	0.5	0.7	0.2	1.8	4.4
Parachironomus arcuatus		1.1	0.9	1.3	2.4	6.0	4.5	1.5	3.8	3.6	2.0
Parachironomus longiforceps	0.4		0.2	0.7		0.4					1.0
Paratendipes gr. albimanus	0.4	0.4			0.4				1.0		
Phaenopsectra spec.	0.4				0.2					1.8	1.0
Polypedilum laetum		0.5	0.2	0.7	0.4	1.2	0.3	0.5	2.6		1.0
Polypedilum nubeculosum			1.1		1.1			0.5		2.7	
Polypedilum scalaenum	2.3	2.6	4.4	3.9	1.5	1.2	2.9	2.2	1.6		2.0
Robackia demijerei	0.4								0.4	1.8	
Stenochironomus spec.										1.8	2.0
Stictochironomus spec.											2.0
Xenochironomus xenolabis			0.4			0.4					
CHIRONOMINAE, TANYTARSINI											
Cladotanytarsus gr. mancus	0.4					0.2					1.0
Micropsectra spec.		0.2	1.2	0.5	0.4	0.2	0.2	0.5	1.2		
Stempellina spec.											1.0
Tanytarsini indet.	22.6	38.0	24.2	17.7	5.0	16.0	8.9	5.9	10.4	15.2	10.8
Tanytarsus gr. brundini	0.4	0.4	0.7	0.4		0.8					
Subtotaal	96.6	95.8	93.8	93.7	93.3	94.8	94.9	91.9	94.8	85.7	91.1
Totaal aantal individuen%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Totaal aantal individuen	557	547	592	559	536	520	628	407	499	112	203
Totaal aantal taxa	42	33	41	34	30	32	30	31	33	24	34
Totaal Ephemeroptera	1.3	2.2	1.1	1.8	0.6	1.7	1.4	1.2	1.2	0.9	1.0
Totaal Plecoptera	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Totaal Trichoptera	1.6	0.5	3.2	0.9	3.5	0.4	0.5	2.0	1.2	4.5	4.4
Totaal Simuliidae	0.5	1.5	1.8	3.6	2.6	3.1	3.2	4.9	2.8	8.9	3.4
Totaal Chironomidae	96.6	95.8	93.8	93.7	93.3	94.8	94.9	91.9	94.8	85.7	91.1
Afwijkingen Chironomus	6.7	18.2	12.5	15.8	19.4	8.3	14.3	0.0	16.7	0.0	0.0

Bijlage 6:1 Schoonrewoerdse Wiel

Schoonrewoerdse Wiel 4-5-1984																	
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
Diepte in cm.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
Ouderdom Vergouw, 1984	1984	1972		1952		1927		1880		1840		1800	1780	1760			
Ouderdom Klink, 1985	~1960											~1810					
EPHEMEROPTERA																	
Heptageniidae																0.9	
TRICHOPTERA																	
Cheumatopsyche lepida																	1.0
Hydropsyche contubernalis				1.0			1.0					1.0		1.8		1.0	
Hydropsyche spec.			1.0		1.0			1.0		1.0	1.9			1.8	1.9	5.1	
Notidobia ciliaris														0.9			
SIMULIIDAE																	
Byssodon/Parabyssodon													1.0				
Eusimulium spec.														0.9			
Prosimulium spec.											1.0						
Simulium spec.							1.0							0.9			
Wilhelmia spec.		1.0									1.0						
indet.										1.0				1.8	4.6		
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE																	
Macropelopiini indet.				1.0													
Pentaneurini indet.	1.2	1.0	2.0	3.0				1.0			1.0	3.0	1.0	1.8	1.9	3.0	
Procladius spec.	1.2	1.0	1.0	2.0	1.0		2.9	5.9	3.9	1.9	9.6	8.9	2.0	9.2	8.3	4.0	
Tanypus spec.		1.0					3.9										
PRODIAMESINAE																	
Monodiamesa bathyphila												1.0					
ORTHOCLADIINAE																	
Acricotopus lucens								1.0						0.9			
Chaetocladius spec.									1.0								
Cricotopus trifascia																0.9	
Cricotopus ss.	4.7		1.0	1.0	1.0			1.0	2.0		2.9	1.0	3.0	4.6	2.8	9.1	
Cricotopus sg. Isocladius	2.4	3.0	1.0	4.0	4.0		2.0	2.0	5.9	1.0	5.8	2.0	4.0	8.3	11.1	17.2	
Limnophyes spec.	1.2															0.9	
Nanocladius spec.							1.0	2.0									
Orthocladius rivulorum																	2.0
Parakiefferiella bathophila								2.0									
Paratrichocladius rufiventris																0.9	
Psectrocladius psilopterus																1.9	
Psectrocladius gr. sordidellus							1.0		2.0				1.0	1.8	7.4	4.0	
Rheocricotopus spec.					2.0												
indet.								2.0		1.9			1.0				1.0

Bijlage 6.2 Schoonrewoerdse Wiel

Schoonrewoerdse Wiel 4-5-1984																
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Diepte in cm.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Ouderdom Vergouw, 1984	1984	1972		1952		1927		1880		1840		1800	1780	1760		
Ouderdom Klink, 1985	~1960											~1810				
CHIRONOMINAE, Chironomini																
Chironomus spec.	9.4	13.9	11.9	10.9	11.9		17.6	20.8	15.7	25.5	32.7	44.6	49.5	32.1	16.7	20.2
Cladopelma gr. laccophila	1.2	2.0	2.0						1.0				1.0	1.8		1.0
Cladopelma gr. lateralis		1.0		2.0	1.0			4.0		1.0						
Cryptochironomus spec.		1.0	1.0	1.0				1.0	1.0	1.0		1.0		0.9	0.9	2.0
Dicortendipes nervosus	2.4	3.0		1.0			2.9		1.0	1.0	1.9	2.0	1.0	0.9		1.0
Dicortendipes spec.	7.1	3.0	10.0	4.0	1.0				1.0	5.9	7.7	3.0	1.0	0.9	1.9	2.0
Endochironomus albipennis	8.2	9.9	15.8	12.9	11.9	50.0	5.9	9.9	8.8	9.8	5.8	5.0	3.0	1.8	4.6	2.0
Endochironomus gr. dispar			5.0	5.0	1.0						1.9	1.0	1.0			
Endochironomus tendens					1.0		1.0	2.0								
Glyptotendipes gr. caulicola		1.0		1.0	1.0					1.9						
Glyptotendipes gr. pallens	29.4	32.7	19.8	18.8	15.8		14.7	17.8	19.6	18.7	7.7	7.9	13.9	8.3	5.6	6.1
Glyptotendipes spec.	5.9	4.0	5.9	8.9	9.9	50.0	2.0						1.0			
Microchironomus tener			1.0													
Microtendipes gr. chloris	4.7	2.0	2.0	3.0	1.0		4.9	2.0	6.9	6.8	8.7	5.0	5.0	3.7	9.3	6.1
Parachironomus gr. arcuatus	2.4	4.0	4.0	2.0	3.0		2.0	2.0	3.9							
Phaenopsectra spec.																1.0
Polypedilum gr. bicrenatum												1.0			0.9	
Polypedilum gr. nubeculosum		1.0	1.0				2.0	5.0	3.9		2.9	1.0	2.0	6.4	2.8	2.0
Polypedilum sordens	4.7	4.0	3.0	2.0	2.0		2.9	2.0	2.9	1.9		1.0	2.0	0.9		
Polypedilum cf. uncinatum		2.0	1.0		1.0		2.0	3.0		3.0						
Pseudochironomus spec.							2.0	1.0	2.9	1.9	1.0					
Stictochironomus spec.	3.5													0.9		1.0
Tribelos intextus				2.0	2.0		1.0			1.0						
Xenochironomus xenolabis			1.0													
Zavreliella marmorata					1.0			1.0								
CHIRONOMINAE, Tanytarsini																
Cladotanytarsus gr. manicatus	2.4		2.0				2.0	2.0	5.9	3.0		4.0	1.0	0.9	1.9	1.0
Paratanytarsus confusus					1.0		1.0								0.9	
Paratanytarsus tenuis							1.0									
Stempellina spec.							1.0								0.9	
Stempellinella/Zavreliella								1.0					1.0	0.9	0.9	
Tanytarsus spec.	5.9	6.9	3.0	12.9	22.8		18.6	5.9	4.9	3.9	2.9	4.0	2.0	1.8	3.7	3.0
indet.	2.4	2.0	5.0	1.0	3.0		3.0	3.0	2.9	6.8	3.8	3.0	3.0	2.8	5.6	4.0
Totaal aantal individuen%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Totaal aantal individuen	85	101	101	101	101	2	102	101	100	102	104	101	101	109	108	99
Totaal aantal taxa	22	25	25	25	25	5	28	28	23	24	20	23	25	30	28	26
% Afwijkingen Chironomus	0	0	0	0	0		0	0	0	0	3.4	5.9	2.3	3.2	0	0