

Resultaten van de Werkgroep Exuviae

Exuviae als biologische parameter

Juni 1996

935907



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling

**N.V. Waterwinningbedrijf
Erasmia Siesbosch**



Colofon:

Uitgever:

N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, *Voorburg*

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland, *Bloemendaal*

Redactie:

J.E.M. de Roos-Pouw

ing. J.C. Schmale

Fotografie omslag:

J.E.M. de Roos-Pouw, *Haarlem*

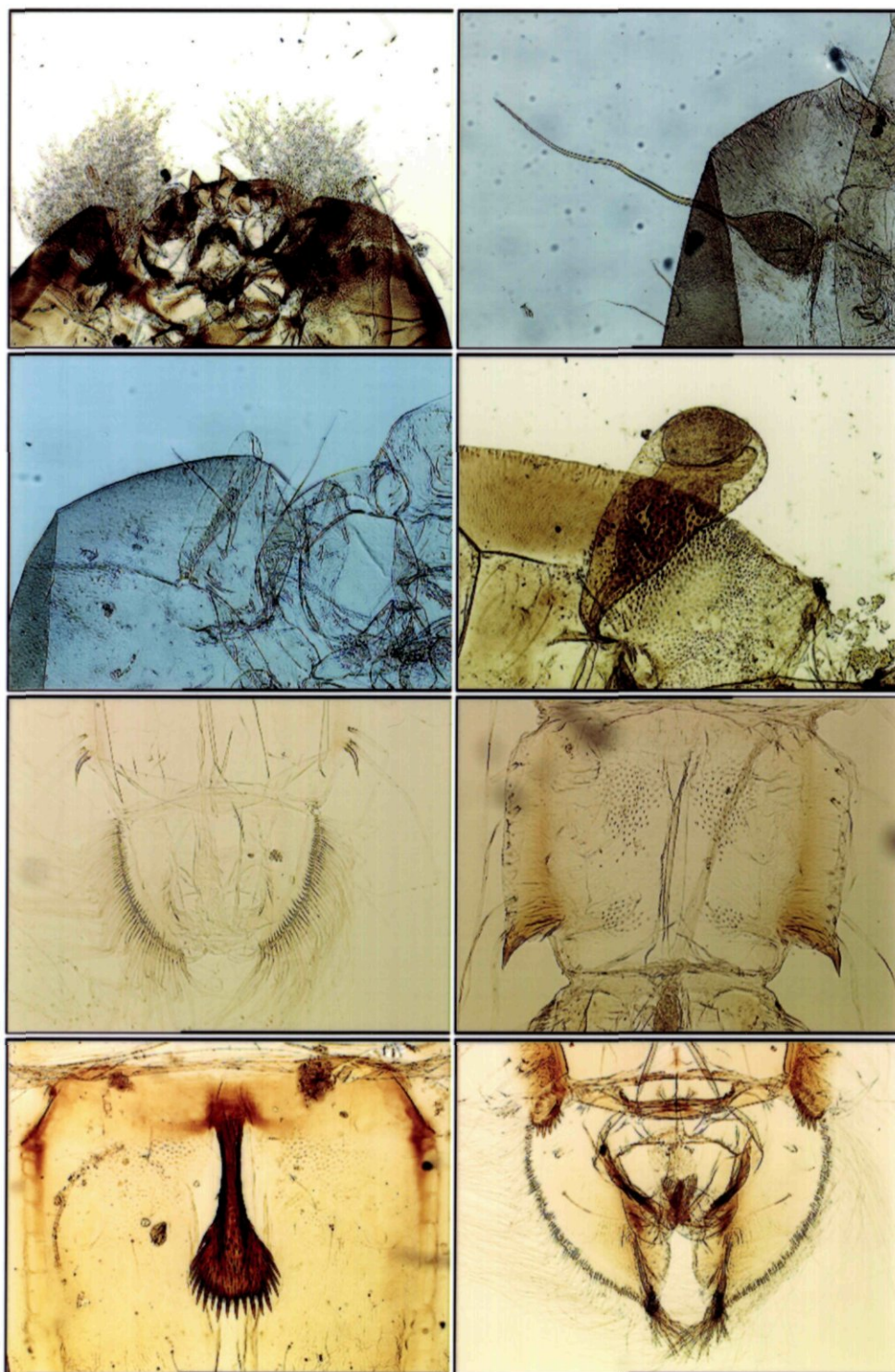


NV Duinwaterbedrijf Zuid-Holland

nr pwn

waterleidingbedrijf noord-holland





Thoracic horns and claws [videoprint: (A Kuijpers)]

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD 5

1. INLEIDING 6

1.1 Dag-nacht uitvliegtijden 8

1.2 Seizoensdynamiek 8

1.3 Houdbaarheid en drijfvermogen van exuviae 11

1.3.1 Houdbaarheid (afbraaksnelheid) van exuviae 11

1.3.2 Drijfvermogen van exuviae 12

1.3.3 Conclusies 15

2. MONSTERNAME 16

2.1 Materiaal 16

2.2 Methode monstername 17

3. VERWERKING VAN DE MONSTERS 18

3.1 Vaststelling submonstergrootte 18

3.2 Monsterverwerking 19

3.2.1 Materiaal 20

3.2.2 Standaardmethode 20

3.2.3 Reductie aantal submonsters 20

3.2.4 Mengmonster 21

4. DETERMINATIE 22

4.1 Materiaal 22

4.2 Werkwijze 22

5.1 Autecologie van de (sub)dominante soorten 23

5.2 Bepaling van de (sub)dominantie 24

5.3 Autecologie van de specifieke soorten 24

5.4 Tolerantie voor organische verontreiniging 25

5.5 Habitatkeuze 25

5.5.1 Successie sedimentbewoners 26

5.6 Indices 26

5.6.1 Semi-kwantitatieve index 26

5.6.2 Diversiteitsindex 28

6. HANDLEIDING VOOR EXUVIAE-ONDERZOEK 30

LITERATUUR 31

BIJLAGEN

- 1: Driftnet
- 2: Monsternamiformulier
- 3: Verdeling aantal soorten per subsample
- 4: Gegevens voor boxplot
- 5: Tellijst met toleranties, habitat- en trofiegegevens
- 6: Kaartenbak
- 7: Rivierenlijst
- 8: Lijst voor spaarbekkens WBB
- 9: Lijst voor Andels Bekken DZH
- 10: Lijst voor duininfiltratie- en duinkwelplassen

VOORWOORD

Op initiatief van Anky Schmale en Ad Kuijpers is in maart 1990 de werkgroep exuviae gestart. De bedrijven die waren verzocht hieraan deel te nemen zijn: DZH, PWN, WBB, allen aangesloten bij de RIWA en het RIZA. De werkgroep bestaat uit de volgende personen: DZH: Anky Schmale (voorz.), PWN: Josje de Roos-Pouw (secr.), Hanno Pet (van 1990 tot 1992), Jacqueline de Graaf-Ouwerkerk (vanaf 1992), RIZA: Marianne Greijdanus-Klaas, WBB: Ad Kuijpers. Deze bedrijven doen sinds 1985 regelmatig onderzoek naar het voorkomen van exuviae in de grote rivieren en stilstaande wateren. In de praktijk bleek behoefte te bestaan aan het uitwisselen van kennis en methodieken voor het verzamelen, verwerken en determineren van exuviae om zodoende tot een gestandaardiseerde methode te komen en de kwaliteit van de analyse blijvend te waarborgen.

Dit document is het resultaat van vijf jaar overleg van de werkgroep exuviae.

In het voorliggende rapport zijn de monstername- en determinatievoorschriften, tot stand gekomen in dit overleg, weergegeven (hoofdstuk 2 en 4). De resultaten van onderzoek gedaan naar de vaststelling van de juiste submonstergrootte en diverse methodieken voor de verwerking van de submonsters zijn weergegeven in hoofdstuk 3. De door de deelnemende bedrijven toegepaste waterkwaliteitsbeoordelingssystemen komen in dit document ook aan de orde in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 tenslotte is een handleiding voor beginnende exuviae-onderzoekers opgenomen.

Er is door de leden van de werkgroep exuviae een lijst samengesteld van de gevonden soorten in de onderzochte oppervlaktewatertypen. Deze lijst (kaartenbak, bijlage 6) bevat opmerkingen betreffende determinatieproblemen en wordt continu bijgewerkt. Daarnaast is nog een opsplitsing gemaakt van de gevonden soorten in de grote rivieren, de spaarbekkens, de duininfiltratieplassen en duinkwelplassen (zie bijlagen 7, 8, 9 en 10) en is er een losbladige fotomap samengesteld. Bij het samenstellen van dit document is naast de informatie verkregen uit het overleg ook gebruik gemaakt van onderzoeken in het kader van afstudeeropdrachten uitgevoerd door enkele leden van deze werkgroep.

Onze dank gaat uit naar Janny Willemsen (PWN), Wim Hoogenboezem (PWN) en Henk Ketelaars (WBB) voor het kritisch doorlezen van dit rapport.

1. INLEIDING

Sommige insecten (klasse Insecta, Hexapoda) met een larvaal en/of popstadiumontwikkeling laten na een vervelling of uitvliegen een huidje op het wateroppervlak achter. Deze huidjes worden bemonsterd door het wateroppervlak af te romen en worden exuviae genoemd. De families van de klasse der Crustacea ondergaan ook meerdere vervellingen voordat ze geslachtsrijp zijn, deze huidjes worden echter zelden teruggevonden omdat ze door hun massa niet drijven, maar naar de bodem zakken.

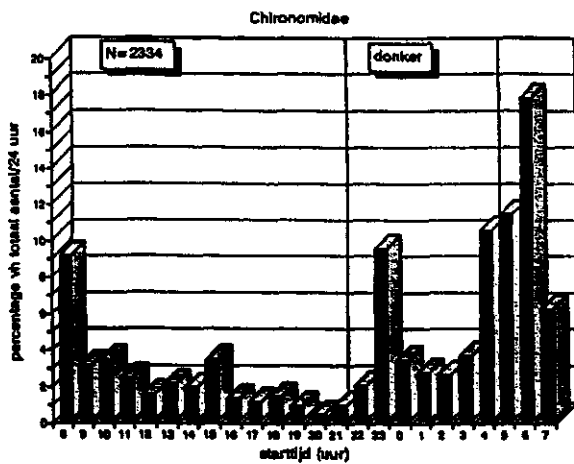
Vooraf de huidjes van muggepoppen (Chironomidae-exuviae) worden reeds lang gebruikt in ecologische en taxonomische studies, met name als aanvulling op de verzamelde larven. In 1977 propageerden Wilson & McGill^[17] de Chironomidae- exuviae als een snelle en bruikbare methode om de waterkwaliteit te beoordelen. Gesteld wordt dat exuviaemonstername een snelle simpele techniek is, zowel toepasbaar voor grote diepe rivieren als voor ondiepe slootjes; alle biotopen kunnen op dezelfde manier bemonsterd worden, zelfs vrijwel ontoegankelijke diepe rivier- en meerbodems. Deze monsters zouden voldoende materiaal bevatten om de procentuele soorten-samenstelling te bepalen en berekeningen van diversiteitsindices uit te voeren.

Exuviae worden steeds meer gebruikt ter beoordeling van de waterkwaliteit in plaats van of als aanvulling op een macrofaunamonster. De snelheid en het gemak waarmee een exuviaemonster genomen kan worden en de relatief eenvoudige verwerking van het monster, spreekt veel onderzoekers aan. Exuviae hebben duidelijke morfologische kenmerken, waardoor identificatie met recente determinatiewerken mogelijk is, dit geldt echter in mindere mate voor Trichoptera. Het determineren van exuviae kost in het begin enige moeite, maar niet meer dan andere soortenrijke macrofaunagroepen. Bovendien is het met de huidige determinatiewerken mogelijk de Chironomidae-exuviae tot op soort te determineren, iets wat bij de larven niet altijd mogelijk is.

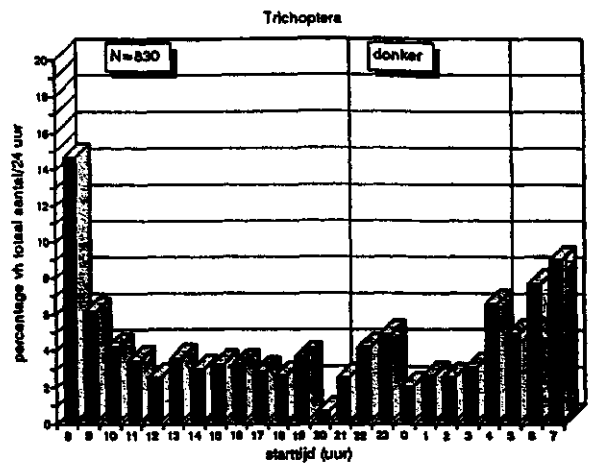
De mate waarin de verschillende groepen vertegenwoordigd zijn in een monster hangt van een aantal factoren af:

- *de uitvliegtijden van een organisme.*
Afhankelijk van de tijd van de dag, de weersomstandigheden en de watertemperatuur (zie 1.1 en 1.2) vliegen de verschillende taxa in verschillende perioden uit. Dit kan oplopen tot enkele malen per jaar voor bepaalde taxa onder bepaalde omstandigheden. Soortsamenstelling en aantalsverhoudingen wisselen dan ook gedurende het uitvliegseizoen (maart - november).
- *het drijfvermogen en de houdbaarheid van een exuviae.*
De tijd dat exuviae intact blijven is afhankelijk van een aantal factoren (onder andere temperatuur, zie 1.3.1 en 1.3.2). Bij zware regenval echter zakken exuviae vaak naar de bodem en bij windkracht groter dan 3 Beaufort slaan de exuviae op de oever (Wilson & McGill ^[17]) en worden dan ook niet meer teruggevonden.

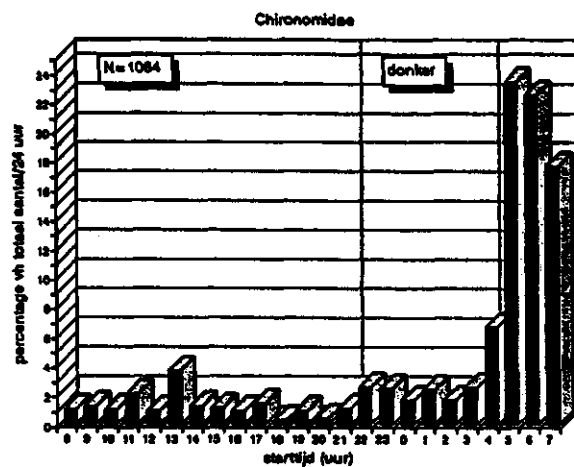
Deze factoren spelen een grote rol: de kans dat hierdoor een groep organismen over- of ondervertegenwoordigd wordt, is erg groot. Bij de monsternamen dient hiermee rekening gehouden te worden.



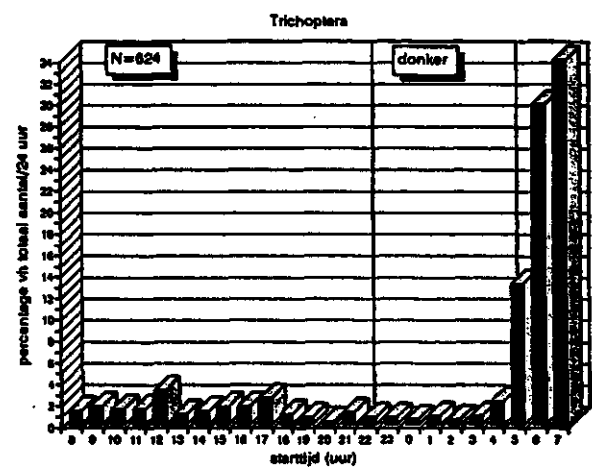
Figuur 1: Mugge-exuviae: monstername 18/19 mei 1988.



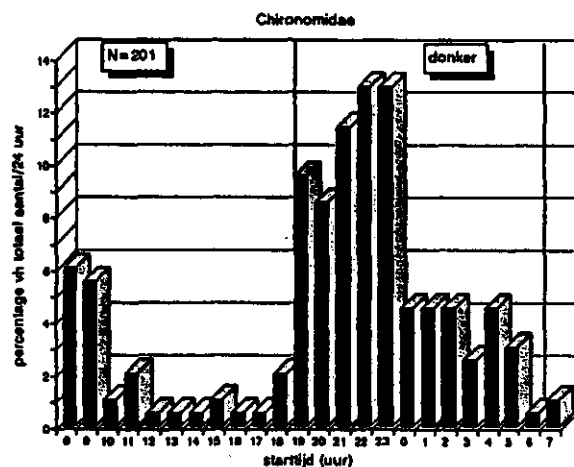
Figuur 2: Kokerjuffer-exuviae: monstername 18/19 mei.



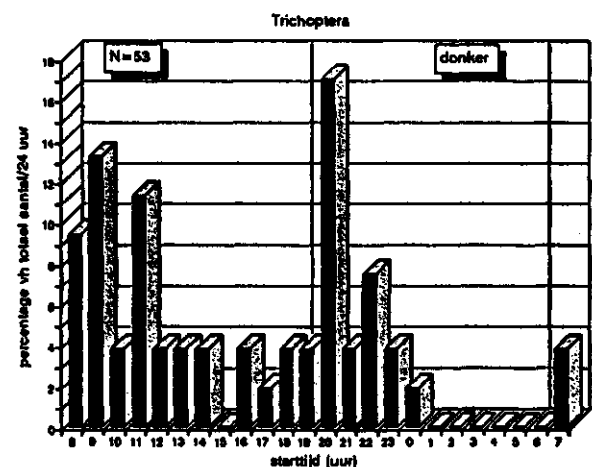
Figuur 3: Mugge-exuviae: monstername 20/21 juli 1988.



Figuur 4: Kokerjuffer-exuviae: monstername 20/21 juli 1988.



Figuur 5: Mugge-exuviae: monstername 22/23 september 1988.



Figuur 6: Kokerjuffer-exuviae: monstername 22/23 september 1988.

Figuren 1 t/m 6: percentage van het totaal aantal mugge- cq. kokerjuffer-exuviae per uur uitgezet.

1.1 Dag-nacht uitvliegtijden

In 1988 zijn door het RIZA een drietal 24-uurs metingen van exuviae uitgevoerd om inzicht te krijgen in het beste tijdstip voor exuviae-bemonstering in de rivieren met een driftnet (zie bijlage 1).

De bemonsteringen zijn uitgevoerd vanaf meetstation Kampen, zo ver mogelijk in de stroming. Gebruik werd gemaakt van een net met een vierkante instroomopening van 50x50 cm.

De monsternamen zijn uitgevoerd met een net met een maaswijdte van 1000 μm , hierdoor was het mogelijk het net een uur in de stroming te hangen zonder dat het dichtslibde (zie hoofdstuk 2.2). De opening van dit net werd tot halve hoogte in de rivier gehangen en met behulp van gewichten loodrecht in de stroming gehouden. Na een uur werd het net uit de rivier gehaald en de inhoud met water overgespoeld in een emmer, vervolgens werden de exuviae uitgezocht zie hoofdstuk 3.2. De bemonsteringsdata waren 18 mei, 20 juli en 22 september 1988.

In de figuren 1 t/m 6 worden de resultaten van de bemonsteringen grafisch weergegeven. In de mei-monsters zijn de aantallen van 08.00, 23.00 en 04.00 t/m 07.00 hoger dan in de monsters van de andere tijdstippen. In de juli-monsters zijn in totaal minder exuviae gevonden dan in de mei monsters. De hoogste aantallen werden vlak na zonsopgang aangetroffen. Het totaal aantal exuviae in september is erg laag, dit geldt met name voor de kokerjuffers. De hoogste aantallen Chironomidae-exuviae werden vooral na zonsondergang waargenomen.

De middag (12.00-19.00 uur) lijkt geen goede bemonsteringsperiode met het driftnet. In de praktijk blijkt het bemonsteren wel vaak in deze periode plaats te vinden vanwege reistijd naar bemonsteringslocaties en het bemonsteren van meerdere locaties op één dag.

Uit de figuren blijkt dat bemonstering van de rivieren met een driftnet het beste kan plaatsvinden:

- in de periode mei/juli vlak na zonsopgang;
- in de maand september vlak na zonsondergang (Greijdanus-Klaas^[5]).

Indien in een bepaald gebied meerdere malen exuviae zullen worden bemonsterd, is een vooronderzoek naar het beste bemonsteringstijdstip voor de gestelde doelgroep aan te bevelen. Mocht dit niet haalbaar zijn, dan zal het bemonsteringstijdstip per locatie door het jaar heen gelijk moeten zijn.

1.2 Seizoensdynamiek

Er kan ook variatie optreden in de uitvliegtijd van een organisme per seizoen; dit kan onder meer veroorzaakt worden door verschil in temperatuur, levenscyclus en voedsel.

Macrofauna kan verdeeld worden in twee hoofdgroepen. Een groep dieren ontwikkelt zich van juveniel stadium tot volwassen stadium zonder te vervellen, bijvoorbeeld slakken, bloedzuigers. Een andere groep ontwikkelt zich tot volwassen exemplaar door middel van een of meerdere stadia waarbij het dier vervelt.

Sommige primitieve insecten die geen uitgesproken popstadium hebben, zoals eendagsvliegen (Ephemeroptera) en wantsen (Heteroptera) werpen bij het vervellen hun larvale huid af (onvolkomen gedaanteverwisseling).

Andere insecten, zoals muggelarven (Chironomidae) en kokerjuffers (Trichoptera) hebben naast enkele larvestadia een popstadium (volkomen gedaanteverwisseling).

De mate waarin de nymfhe- dan wel poppehuidjes van de vervellende c.q. uitvliegende insecten worden teruggevonden op het wateroppervlak, is afhankelijk van het aantal exemplaren dat aanwezig is (dichtheid) en de wijze en frequentie van vervellen van het insect. Daarnaast zijn er ook organismen die niet in het water blijven tijdens de transformatie van nymfhe c.q. pop naar imago.

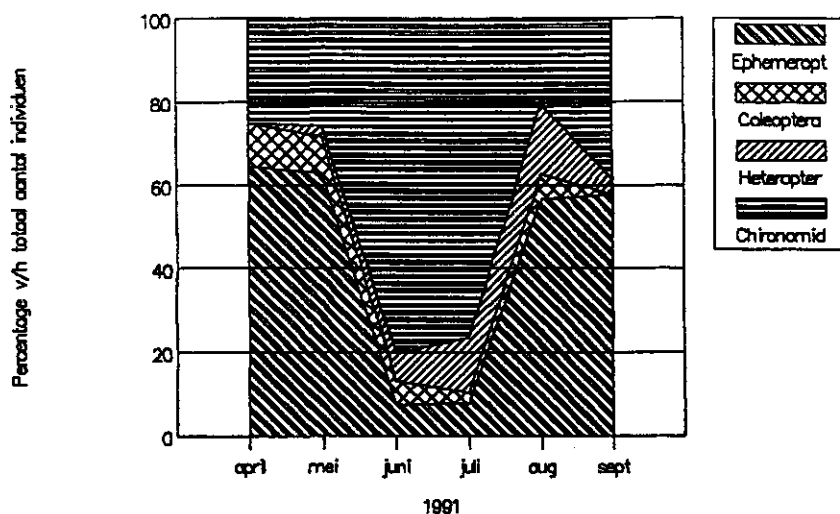
Sommige Ephemeroptera (eendagsvliegen) transformeren van nymfhe (=volwassen larve) naar imago op het wateroppervlak, maar andere soorten eendagsvliegen kruipen geheel of gedeeltelijk op een stok of steen uit het water en vliegen van daar uit. Bij de Ephemeroptera is de duur van het ei-stadium afhankelijk van de soort en de omstandigheden. De totale duur van de larvale ontwikkeling is sterk afhankelijk van de soort. De meeste soorten hebben één generatie per jaar. Afhankelijk van het ei-stadium neemt het larve-stadium vier tot elf maanden in beslag. Bij sommige soorten komen twee generaties per jaar voor, hierbij kan de tweede generatie zich in enkele maanden uit de in het voorjaar gelegde eieren ontwikkelen. Tijdens de groei vervellen de larven regelmatig, het aantal vervellingen varieert per soort en kan oplopen tot 40. De diapauze wordt als ei of niet volgroeide larve doorgebracht (Gysels^[28]).

De larven en volwassen Heteroptera (waterwantsen) lijken sterk op elkaar, de metamorfose is gering. Over het algemeen doorlopen de larven vier vervellingen totdat ze de laatste vervelling naar imago in het water uitvoeren (Nieser^[37,38]).

Bij een aantal families van de Coleoptera (kevers) is alleen het larvale stadium aquatisch. De larven maken drie ontwikkelingsstadia door voordat zij volgroeid zijn, dit geeft 3 vervellingen. De verpopping geschiedt bij veel families boven water. Coleoptera hebben gewoonlijk één generatie per jaar (Nieukerken^[38]).

Bij de larven van de Trichoptera (kokerjuffers) geschiedt de verpopping altijd in een kokertje in het water. Aan het einde van het popstadium verlaat de pop het kokertje, maar het imago verlaat de pop niet per definitie aan het wateroppervlak. Sommige soorten verlaten de pop pas als ze naar de oever gekropen zijn (Hickin^[30]).

De Diptera is een zeer grote groep binnen de Insecta. Zij omvat onder andere alle muggen (Nematocera) die echter niet allemaal aquatisch zijn, sommige zijn geheel terrestrisch, andere semi-terrestrisch. Van de aquatische soorten ontwikkelen de imago's zich uit de pop op het wateroppervlak. In het popstadium zwemmen ze naar het wateroppervlak waar ze zich ontpoppen.



Figuur 7: Procentuele verdeling van de aantallen exuviae ten opzichte van het totaal aantal aanwezige exuviae per maand. Het betreft onderzoek uitgevoerd op landgoed Marquette (poldersloot).

Figuur 7 geeft de procentuele verdeling weer van de exuviae van de meest dominante groepen waargenomen gedurende een seizoen in een poldersloot.

De huidjes van de Ephemeroptera werden voornamelijk in het voor- en najaar aangetroffen. Het betreft de soort *Cloëon dipterum*. De Coleoptera hadden een abundantiepiek van keverlarven-exuviae in de maanden april en mei. Deze piek wordt veroorzaakt door meerdere soorten overwinterende larven, die zich dan in het voorjaar verder ontwikkelen. De waterkevers kunnen zowel als larve en als imago overwinteren. Bij sommige families overwinteren beide, bij andere overwintert alleen het imago. Bij de Heteroptera is de aanwezigheid van larven in een habitat van grotere indicatieve waarde dan de aanwezigheid van de goed en vrij vaak vliegende imagines. De aanwezigheid van de larven duidt op geschikte omstandigheden voor de voortplanting van de soort (Nieser^[37,38]). In juli en augustus werden exuviae van de larven het meest aangetroffen. Het uitzwermen van de Chironomidae vond het gehele seizoen door plaats, met een piek in de maanden juni en juli. Het grootste aandeel in deze exuviaepopulatie hadden de geslachten *Chironomus* en *Psectrotanypus*. Van de Crustacea zijn het hele seizoen geen huidjes teruggevonden, terwijl er wel Crustacea aanwezig waren in het macrofaunamonster (De Roos-Pouw^[14]).

1.3 Houdbaarheid en drijfvermogen van exuviae

Onder houdbaarheid of afbraaksnelheid wordt de tijd verstaan dat exuviae compleet intact blijven. Onder drijfvermogen wordt verstaan alle exuviae die op het wateroppervlak drijven en de exuviae die juist aan het wateroppervlak hangen.

1.3.1 Houdbaarheid (afbraaksnelheid) van exuviae

Wilson & Bright^[16] concluderen uit hun onderzoek naar het gebruik van exuviae om rivieren te karakteriseren, dat de helft van de exuviae zijn afgebroken in een periode van 2 weken bij een gemiddelde temperatuur van 12,2 °C en in 1 week bij een temperatuur van 14,3 °C.

Indien afbraak van exuviae niet zo snel optreedt en ze ook niet zo snel zinken, is monsternamen in stilstaande wateren met een schepnet op ongeacht welk tijdstip van de dag, mits er geen zware storm en/of regenval vlak voor de monsternamen is, toegestaan. Dit houdt in dat in het ochtendmonster de exuviae van de vorige avond en voorafgaande nacht aangetroffen worden (De Roos-Pouw^[14]). Bij monsternamen in rivieren zou dan echter rekening gehouden moeten worden met het feit dat de exuviae van stroomopwaartse delen van de rivier of eventuele beekjes die in de rivier uitmonden ook bemonsterd worden.

Bovenstaande is op het laboratorium getoetst.

Op dag 0 werden exuviae verzameld uit sloot Q₂ op het landgoed Marquette.

Er werd getest bij drie temperaturen, resp. 22 °C (broedstoof), 15 °C en 9 °C (beide koelcellen).

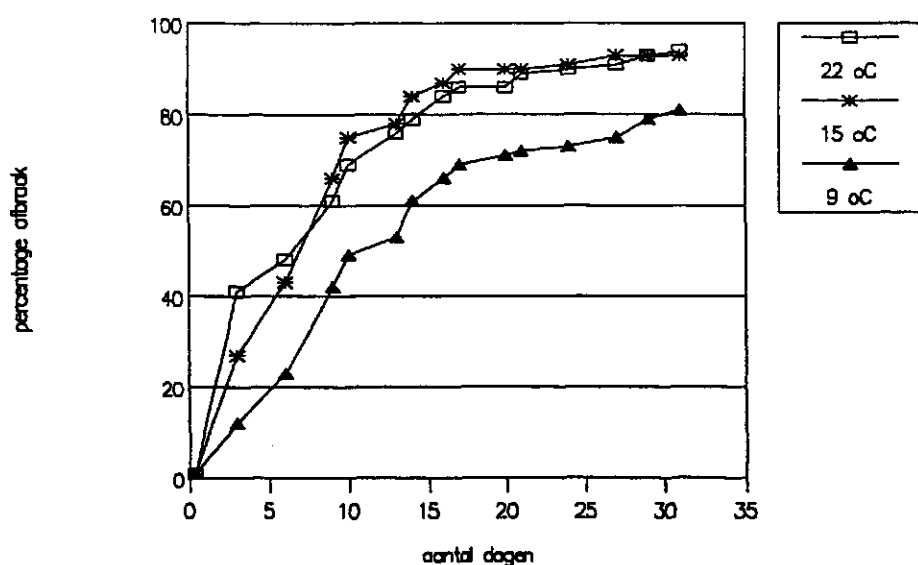
In drie bekerglazen van 500 ml werden 100 exuviae per beker glas overgebracht, de bekerglazen waren gevuld met leidingwater en afgedekt met een horlogeglas.

De hele exuviae werden iedere werkdag geteld en terug gezet in het beker glas, de kapotte exuviae werden verwijderd. Het water werd niet verversd. De laatste telling werd op dag 31 uitgevoerd.

De eerste dag dat de exuviae geteld werden, werd ook nagegaan welke groepen het eerst kapot gingen. Bij inventarisatie bleek dat in de drie monsters alleen exuviae van de subfamilies der Tanypodinae en Chironominae aanwezig waren.

- Bij 22 °C bleken de Tanypodinae, Chironomini en Tanytarsini het eerst uiteen te vallen;
- Bij 15 °C waren dit exuviae van de Chironomini en Tanytarsini;
- Bij 9 °C waren dit alleen de Tanytarsini.

De Tanypodinae waren bij 22 °C en 15 °C na 9 dagen allemaal verdwenen. In het 9 °C monster was dit na 13 dagen.



Figuur 8: Afbraaksnelheid van exuviae bij verschillende temperaturen. Metingen zijn verricht op iedere werkdag, gedurende een maand.

Na 24 uur was het percentage afbraak van de exuviae bij 22 °C 12%, dit was bij 15 °C 6% en bij 9 °C was dit slechts 3%.

De afbraak van exuviae verliep bij de verschillende temperaturen de eerste paar dagen wisselend, na verloop van 8 dagen was het verschil in afbraak bij 22 °C en 15 °C nagenoeg gelijk. Na 9 dagen bleek de afbraak bij 15 °C zelfs groter te zijn, zie figuur 8.

Wilson & Bright^[16] melden (zie voorgaand) dat exuviae bij 12,2 °C in twee weken zijn afgebroken en bij 14,3 °C in één week. Uit de laboratoriumproef blijkt evenwel dat 60% van de exuviae in twee weken tijd zijn afgebroken, ongeacht de temperatuur, waarbij de sterk gechitiniseerde Chironomini het langst intact blijven en de zwak gechitiniseerde Tanytarsini het snelst afbreken (De Roos-Pouw^[14]).

1.3.2 Drijfvermogen van exuviae

Wilson & Bright^[16] concluderen uit hun onderzoek naar het gebruik van exuviae om rivieren te karakteriseren tevens dat deze maar gedurende gemiddeld twee uur drijven. Coffman^[1] concludeert echter in zijn onderzoek dat exuviae gedurende 24-48 uur blijven drijven, afhankelijk van een complex van factoren, waarvan de temperatuur, microbiële activiteit en mechanische afbraak de belangrijkste zijn.

Om bovenstaande te toetsen is een laboratoriumproef uitgevoerd naar het drijfvermogen van de exuviae. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat niet bekend is hoelang de verzamelde exuviae al op het wateroppervlak dreven. De exuviae waren afkomstig uit het infiltratiegebied Castricum, er waren van alle subfamilies (Chironominae, Tanypodinae en Orthocladinae) vertegenwoordigers aanwezig.

Op het laboratorium werden voor drie temperaturen, twee maal 100 complete exemplaren in maatbekers gezet gevuld met ca. 600 ml infiltratiewater. De proefmonsternamen (afkomen van het wateroppervlak) uit de maatbeker is op twee manieren uitgevoerd:

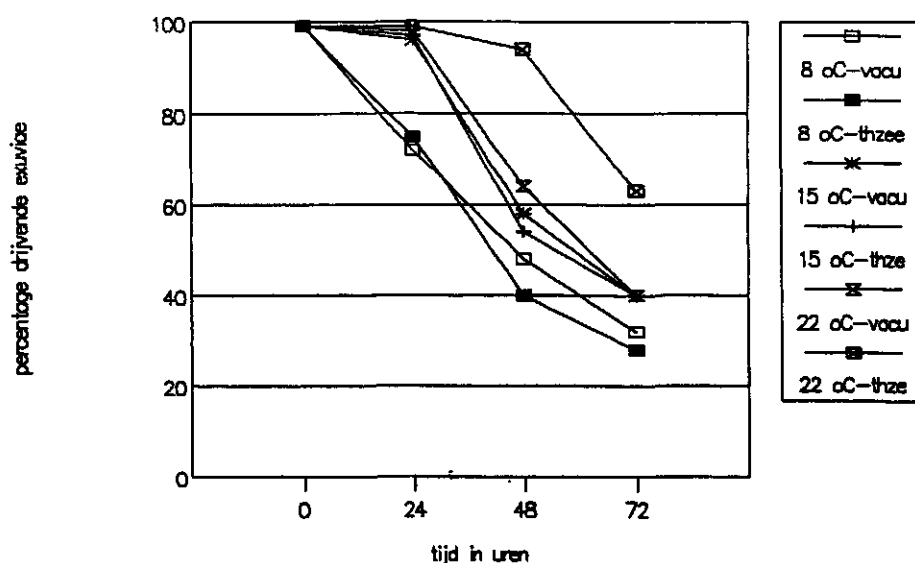
1. de drijfslag werd met een vacuümpomp opgezogen, dit gaf zeer veel werveling.
2. de drijfslag werd voorzichtig met een theezeefje opgeschept, hierbij trad nauwelijks werveling op.

Methode 1 is uitgevoerd om zoveel mogelijk de golfslag in de natuur na te bootsen en na te gaan in hoeverre golfslag effect heeft op het drijfvermogen van exuviae. Methode 2 is uitgevoerd om de meest optimale omstandigheden in een water te simuleren, dus zonder golfslag veroorzaakt door wind of scheepvaart.

De proef werd uitgevoerd bij drie verschillende temperaturen nl. 8 °C, 15 °C (klimaatkamer) en 22 °C (stoof). De maatbekers werden regelmatig gezwenkt. De gezonken exuviae werden na 24, 48 en 72 uur geteld, van de kapotte exemplaren werden alleen koppen geteld om dubbele tellingen te voorkomen. De resterende drijvende exuviae werden teruggespoeld in de maatbekers met infiltratiewater, het water werd niet ververs.

In figuur 9 wordt het percentage drijvende exuviae weergegeven. Opvallend is dat bij een temperatuur van 8 °C bijna 30% van de exuviae binnen 24 uur gezonken waren. Dit trad op bij zowel de golfslag(vacuüm)methode als de windstilte(theezeef)methode. Bij 15 °C en 22 °C zonk een heel klein deel van de exuviae, ongeacht de methode.

Na 48 uur was het percentage gezonken exuviae bij 8 °C 52%, bij 15 °C was dit 42% en bij de vacuümmethode bij 22 °C was dit ook bijna 40%. Bij de 22 °C theezeefmethode was dit aanzienlijk minder, maar 6% van de exuviae waren gezonken. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat bij 22 °C veel kapotte exuviae aanwezig waren bij beide afroommethoden.



Figuur 9: Percentage drijvende exuviae bij verschillende temperaturen, na een, twee en drie dagen. vacu = golfslag; thze = windstilte.

Na drie dagen was voor alle temperaturen, behalve bij de 22 °C windstilte-methode, ongeveer 60% gezonken. Over het algemeen werd gevonden dat de grootste exuviae (± 10 mm) onder andere *Psectrocladius*, *Procladius* en enkele geslachten van de Chironomini het eerst zonken, ongeacht de temperatuur of afroommethode. Alhoewel er bij de 8 °C vacuümafroommethode ook een enkele kleine (± 5 mm) *Cricotopus* was gezonken. De Tanytarsini zonken pas na 48 uur, deze exuviae waren ook groot (± 10 mm), maar ze zijn erg smal. Het langst bleven de kleinere exuviae drijven (De Roos-Pouw⁽¹⁴⁾).

Samenvattend: het snelst zonken de exuviae bij 8 °C watertemperatuur, binnen 24 uur was ruim 20% gezonken; de exuviae zonken bij 15 °C iets sneller dan bij 22 °C golfslagmethode. Het langst echter bleven de exuviae bij de 22 °C windstilte-methode drijven. Het drijfvermogen lijkt meer bepaald te worden door temperatuur dan door golfslag. De verwachting was dat exuviae bij lagere watertemperaturen langer zouden blijven drijven, de viscositeit van water is immers groter bij lagere temperatuur. Dat exuviae bij 8 °C sneller zinken dan bij hogere watertemperaturen zou verklaard kunnen worden uit het feit dat bij lagere watertemperaturen de oplosbaarheid van zuurstof groter is, hierdoor zouden dan de waterafstotende laagjes in exuviae meer oxideren dan in warmer water, dit lijkt tegenstrijdig want de mate van oxidatie is recht evenredig met de temperatuur. Aan de andere kant zou het feit dat exuviae bij 22 °C langer blijven drijven veroorzaakt kunnen worden doordat de microbiële activiteit bij 22 °C groter is, waardoor de gassen die vrijkomen de huidjes langer drijvend kunnen houden. Voor een goede verklaring van de verschillen in drijfvermogen van de exuviae bij de onderzochte watertemperaturen, zouden nog enkele onderzoekjes gedaan moeten worden, waarbij dan bijvoorbeeld het zuurstof in het water vervangen wordt door stikstof.

De resultaten uit bovenstaande laboratoriumproef zijn niet in overeenstemming met de ervaringen van Wilson & Bright^[16]. Volgens deze auteurs drijven exuviae maar twee uur, onze bevindingen zijn dat 70% van de exuviae, afhankelijk van de temperatuur, minimaal 24 uur blijven drijven. Dit is echter wel in overeenstemming met de conclusies uit het onderzoek van Coffman^[1].

1.3.3 Conclusies

Uit de laboratoriumproeven betreffende de houdbaarheid (1.3.1) en het drijfvermogen (1.3.2) van exuviae kan geconcludeerd worden dat:

- exuviae bij een lagere temperatuur sneller zinken, maar de eerste anderhalve week beter intact blijven.
- exuviae bij hogere temperaturen langer blijven drijven, maar wel sneller kapot gaan.

Hierbij dient sterk rekening gehouden te worden met het feit dat grote exuviae het snelst zinken en zwak gechitiniseerde exuviae het snelst afgebroken worden (De Roos-Pouw^[14]). Dit is van belang om in stromend water te kunnen bepalen welke afstand exuviae afleggen.

Verder kan geconcludeerd worden dat monsternamen van exuviae in stilstaand water op elk tijdstip van de dag uitgevoerd kan worden, mits er geen zware storm en/of regenval vlak voor de monsternamen plaatsvindt (De Roos-Pouw^[14]).

2. MONSTERNAME

De frequentie en het moment van monstername is afhankelijk van het doel van het onderzoek. Monstername vindt plaats tijdens de uitvliegperiode van de meeste insecten, van eind april tot en met begin oktober (Gendron & Laville ^[4], Greijdanus-Klaas ^[5]). Ter vaststelling van de aanwezige levensgemeenschap (inventarisatie) wordt over het algemeen tweemaal per jaar bemonsterd: in voor- en najaar (Klink, mond. med.en WHH^[22]). Een totaal overzicht van de aanwezige levensgemeenschap gedurende het gehele jaar kan verkregen worden door een mengmonster te analyseren. Dit mengmonster wordt verkregen door maandelijks monsters samen te voegen tot één (zie 3.2.4.). Indien men tevens informatie wenst te verkrijgen over de seizoensdynamiek van de insecten, moet ook met een hoge frequentie bemonsterd worden: minimaal eenmaal per maand. Zie verder ook hoofdstuk 3: monsterverwerking.

Samengevat zijn de frequenties van monstername als volgt:

- *inventarisaties, waterkwaliteitsbeoordeling.*
Monstername tweemaal per jaar, voor- en najaar.
Monstername eenmaal per maand (mengmonster, zie 3.2.4.).
- *seizoensdynamiek.*
Monstername-frequentie is hoog (minimaal eenmaal per maand).
Deze monsters kunnen per monsterdatum geanalyseerd worden of samengevoegd worden tot 3 monsters, zie 3.2.3.

Het is van belang dat het voorafgaand aan de monstername enkele dagen zonnig weer is geweest, omdat licht een belangrijke rol speelt bij het uitvliegen van insecten. Daarnaast mag de windkracht niet groter zijn dan 3 Beaufort, omdat dan de exuviae op de oever slaan en niet meer in het water terugkomen. In de grote rivieren kan het van belang zijn dat onderzocht wordt van hoever stroomopwaarts de exuviae komen, dit kan eventueel met polystyreen bolletjes (Wilson & Bright^[14]).

De monstername kan tevens op verschillende wijzen uitgevoerd worden:

- monstername met behulp van een driftnet (geschikt voor rivieren);
- monstername met behulp van een schepnet (geschikt voor alle biotopen).

2.1 Materiaal

- schepnet: 300 μ m planktonnet (Hydrobios), bevestigd aan een deelbare lichtgewichtstok van 3,5 - 4 meter lengte. De maaswijdte van het planktonnet moet zo klein mogelijk zijn, maar voorkomen moet worden dat de weerstand in het net te groot wordt. De exuviae stromen (drijven) dan weer uit het net.
- driftnet (300, 500 of 1000 μ m), zie bijlage 1
- goed afsluitbare emmer, inhoud 5 liter

- goed afsluitbare plastic monsterpotten, inhoud 1 liter
- (gedenatureerde) ethanol 96%
- spuitfles
- trechter
- etiketten + schrijfbenodigdheden, bij voorkeur potlood (schrijft onder alle weersomstandigheden).
- exuviae-bemonsteringsformulier (zie bijlage 2)
- thermometer
- roerspatel

2.2 Methode monstername

Met het 300 μm planktonnet wordt het wateroppervlak over een bepaald traject aan lager wal (de kant waar de wind op staat) afgeroomd. De keuze van het traject is afhankelijk van de heersende windrichting. In geval van stromend water wordt tegen de stroomrichting in bemonsterd. Er wordt ook bemonsterd tussen de langs de waterkant aangetroffen planten en andere plaatsen die enigszins in de luwte liggen. Het **bemonsteringsformulier** (bijlage 2) wordt ingevuld.

Standaardmethode (stilstaand en stromend):

Er wordt bemonsterd met een 300 μm planktonnet. In het veld worden de aldus verkregen exuviae overgespoeld in een witte P.V.C. bak, om een indruk te krijgen van het totaal aantal verzamelde exuviae. Hierna wordt het monster geconcentreerd met behulp van het planktonnet en overgebracht in een plastic monsterpot met daarin een ingevuld etiket. De monsterpot is tevens aan de buitenzijde voorzien van een etiket met monsterplaats en -datum. Het monster wordt geconserveerd met absolute ethanol 96%.

Methode RIZA (alleen stromend):

Een driftnet volgens bijlage 1 wordt, met behulp van gewichten onderaan het net, rechtstandig in de stroming gehangen zodat de helft van de instroomopening zich onder water bevindt. Na een uur wordt het net uit het water gehaald en binnenstebuiten voorzichtig in een emmer uitgespoeld. Het monster wordt direct uitgezocht op een lichtbak of afgezeefd met een 300 (500 of 1000) μm zeef en bewaard in een pot alcohol 96%.

Om de hoeveelheid bemonsterd wateroppervlak te kunnen berekenen, wordt de stroomsnelheid (m/s) ter plekke gemeten en vermenigvuldigd met 0,5 (m) (is instroomopening van het driftnet). De keuze van de maaswijdte van het driftnet is afhankelijk van de tijd dat het net in de stroming zal hangen. Indien het net één uur in de stroming hangt, kan het bij een maaswijdte $< 1000 \mu\text{m}$ dichtslibben. Bij gebruik van kleinere maaswijdtes moet het net tussentijds regelmatig uitgespoeld worden zodat er voldoende doorstroming van het net is. De stroomsnelheid direct vóór de netopening gemeten mag niet minder worden dan de helft van de beginsnelheid (de snelheid langs het net), anders drijven de exuviae langs het net in plaats van in het net.

3. VERWERKING VAN DE MONSTERS

Alvorens tot de verwerking van het veldmonster over te kunnen gaan, is het van belang te weten wat de (sub)monstergrootte moet zijn. Er is onderzoek gedaan om te bepalen hoeveel exemplaren geteld moeten worden om een representatief beeld van de soortensamenstelling te krijgen.

3.1 Vaststelling submonstergrootte

WBB (Ouwkerk^[13]), EWR en PWN hebben ieder afzonderlijk onderzoek uitgevoerd ter vaststelling van het minimaal aantal te determineren exuviae per monster als basis voor een kwalitatieve beschrijving van de aanwezige levensgemeenschap.

De WBB heeft van de reeds genomen monsters 22 monsters a-select in vijf submonsters verdeeld. De monsters zijn afzonderlijk gedetermineerd. EWR heeft van twee onbewerkte monsters a-select vijf submonsters van 100 exuviae genomen en PWN heeft dit van één monster gedaan.

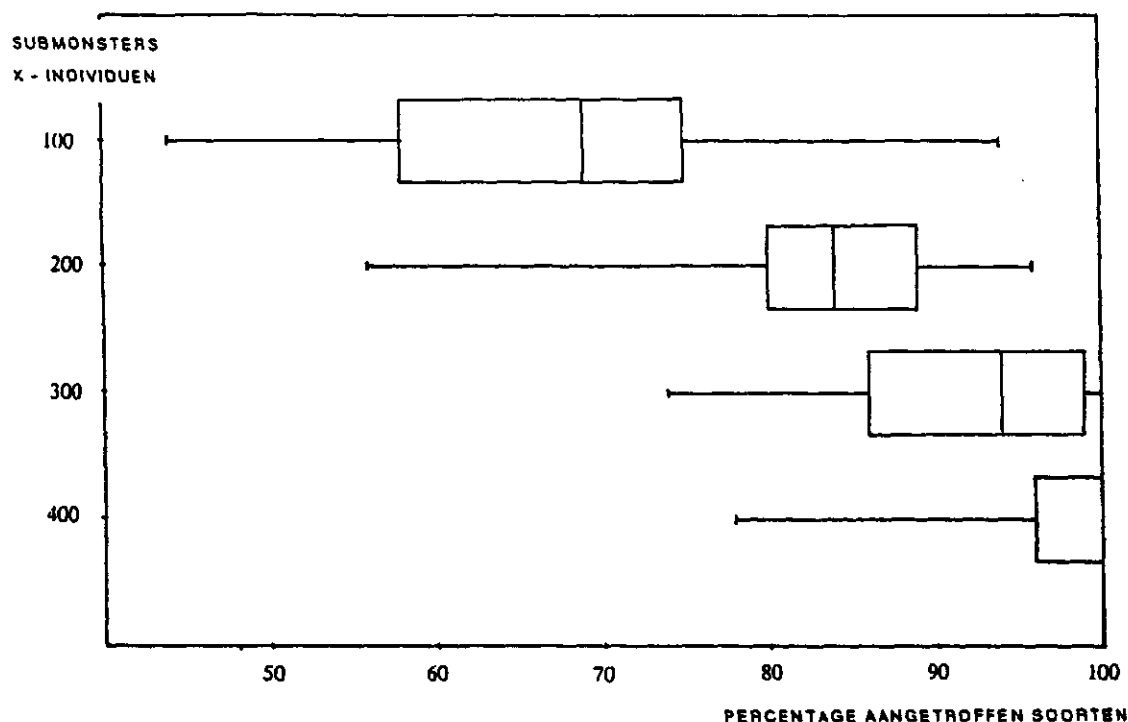
In bijlage 3, is van deze 25 monsters de verdeling van het aantal soorten per gecumuleerd subsample weergegeven. In bijlage 4 zijn de gegevens voor de berekening van de boxplot weergegeven.

In figuur 10 is van deze monsters per submonster-niveau (100-telling) cumulatief een boxplot uitgezet. Deze boxplot bestaat uit twee stelen en een box. Na iedere 100-telling zijn de gecumuleerde percentuele scores ten opzichte van de 500-telling berekend en in een boxplot gezet. Het scorebereik ligt tussen de uiteinden van de stelen, dit zijn de minimum en maximum waarden. De box bevat de 25-, 50- en 75-percentielwaarden. Het centrum van de verdeling, ter plaatse van het dwarsstreepje in de box, heet de mediaan (50-percentiel). Deze verdeelt de scores in 50% lagere en 50% hogere scores.

Bij het tweede submonster (na 200 exemplaren) variëren de percentages van 56% tot 96%, de mediaan ligt op 84%. Bij het derde submonster (na 300 exemplaren) is het scorebereik tussen de 74% en 100%, de mediaan ligt hier bij 94%.

Als uitgegaan wordt van een grenswaarde van 90% van het totaal aantal soorten dat met een 500-telling bereikt zou worden, dan is een monstergrootte van 200 individuen niet toereikend: 75% van de waarnemingen komt hier niet boven de 90% uit. Bij een monstergrootte van 300 exemplaren ligt de 75-percentielwaarde echter op 99%.

Hieruit kan geconcludeerd worden, dat voor het verkrijgen van een representatief beeld van de soortensamenstelling een submonstergrootte van **300 exemplaren** voldoende is.



Figuur 10: Resultaten van onderzoek ter vaststelling van submonstergrootte. Boxplot per submonster van 100 individuen ten opzichte van de vijf submonsters van totaal 500 individuen. Weergegeven zijn resp. minimum; 25-, 50-, en 75-percentiel; maximum van 25 monsters.

3.2 Monsterverwerking

Afhankelijk van het doel van het onderzoek (informatie betreffende inventarisaties, seizoensdynamiek, waterkwaliteitsbeoordelingen) kunnen enkele methoden gebruikt worden om de veldmonsters te verwerken:

- *inventarisaties, waterkwaliteitsbeoordeling.*
Monstername-frequentie tweemaal per jaar, voor- en najaar.
Verwerking volgens standaardmethode.
- *inventarisaties.*
Monstername-frequentie eenmaal per maand.
Verwerking: reductie aantal submonsters door samenvoeging (3 submonsters) of totaal mengmonster (1 submonster).
- *seizoensdynamiek.*
Monstername-frequentie is hoog (eenmaal per maand).
Verwerking volgens standaardmethode.

3.2.1 Materiaal

- 10 liter emmer
- (gedenatureerde) ethanol 80 %
- goed afsluitbare dampvrije plastic monsterpotjes, inhoud 25 ml
- witte P.V.C. bak
- lichtbak
- goed afsluitbare plastic monsterpotten, inhoud 1 liter
- etiketten + schrijfbenodigdheden, bij voorkeur potlood (schrijft onder alle weersomstandigheden).

3.2.2 Standaardmethode

Op het laboratorium wordt het exuviaemonster uitgespoeld in een 10 liter emmer. Zeer grof materiaal in het monster, zoals takken en plastic wordt met de hand uit het monster gehaald en boven de emmer onder een zachte waterstraal afgespoeld, zodat exuviae van het afvalmateriaal in de emmer gespoeld worden. Het monster in de emmer wordt aangevuld met kraanwater tot 10 liter. De inhoud van de emmer wordt, zonder een draaikolk te creëren, goed geroerd. Uit de emmer wordt een zodanig submonster(s) genomen, tot er minimaal 300 complete exuviae verzameld zijn. Dit submonster wordt bewaard in gedenatureerde ethanol 80% in een plastic monsterpotje van 25 ml. Het submonster wordt uitgezocht in een lichtdoorlatende witte bak op een lichtbak. Het restant uit de emmer wordt afgezeefd en overgebracht in een plastic monsterpot van 1 liter en aangevuld met gedenatureerde ethanol 80% tot het materiaal ruim onder staat. Alle emmers/potten worden aan de buitenzijde voorzien van een etiket (met potlood ingevuld) met daarop de monsterplaats en monsterdatum; tevens wordt een ingevuld etiket in het monsterpotje gedaan.

3.2.3 Reductie aantal submonsters

Wanneer bijvoorbeeld gedurende de gehele uitvliegperiode (april tot en met oktober) iedere maand een veldmonster genomen is, kan het wenselijk zijn het aantal te onderzoeken monsters te beperken. Handel hiertoe als volgt: verwerk elk monster volgens de standaardmethode.

Voeg daarna telkens de submonsters van april en mei, juni en juli, augustus, september en oktober samen en neem hieruit weer een submonster van 300 exemplaren. Op deze wijze kan door het analyseren van slechts 3 monsters per jaar een beeld gevormd worden over de gehele uitvliegperiode (zie figuur 7 blz. 10).

Bij deze methode dient wel opgemerkt te worden dat een enkel zeldzaam exemplaar waarschijnlijk over het hoofd gezien wordt.

3.2.4 Mengmonster

Het kan onder omstandigheden voldoende zijn om de maandelijkse monsters, genomen gedurende de gehele uitvliegperiode (april tot en met oktober) als een geheel te verwerken. Verwerk daartoe elk maandelijks monster volgens de standaardmethode. Voeg daarna alle submonsters samen en neem hieruit weer een submonster van 300 exemplaren. Op deze wijze wordt een totaal overzicht van de aanwezige levensgemeenschap gedurende het gehele jaar verkregen door slechts één monster te analyseren. Ook bij deze methode geldt dat zeldzame exemplaren waarschijnlijk over het hoofd gezien worden.

4. DETERMINATIE

4.1 Materiaal

- pincetten, onder andere een horlogeveer-pincet
- glazen petrischalen
- objectglazen, afmeting 76 x 26 x 1 mm
- dekglazen, afmeting 18 x 18 x 0,17 mm
- scintillatieflesjes, kunststof inhoud 5 ml
- glycerine p.a. 87% of glycerine-gelatine
- lak voor het afdichten van de preparaten
- stereomicroscoop met zoomlens, minimale vergroting 30x
- prepareernaalden, minutienaalden ϕ 0,15 mm en ϕ 0,20 mm gefixeerd in bacteriologische entnaaldhouders.
- doorvallend lichtmicroscoop (helderveld, fasecontrast; minimale vergroting van 200x)
- determinatieliteratuur, zie literatuur
- exuviae tellijst, zie bijlage 5.

4.2 Werkwijze

Ontdoe het submonster van alcohol. Breng alle exuviae over in een petrischaal met glycerine. Determineer de exuviae met behulp van **determinatieliteratuur** onder de stereomicroscoop en breng ze daarna over in een scintillatieflesje gevuld met 80% ethanol. Neem per soort een apart flesje en voorzie het van een ingevuld etiket. Teken per soort de aantallen op een **tellijst** aan (bijlage 5).

Indien het exuviae niet onder de stereomicroscoop op naam gebracht kan worden, moet een preparaat gemaakt worden. Dit preparaat wordt onder de stereomicroscoop gemaakt.

Maken van een exuviae-preparaat:

Neem hiervoor met een horlogeveer-pincet een exuviae uit de petrischaal en leg deze op de ventrale zijde in een druppel glycerine of glycerine-gelatine op een objectglas. Scheid met behulp van de prepareernaalden de thorax van het abdomen. Prepareer het geheel zodanig dat alle onderdelen goed zichtbaar zijn: abdomen uitgestrekt en plat zonder vouwen links op het objectglas, de thorax uitgestrekt met de eclusieopening aan de onderzijde rechts naast het abdomen.

Dek het preparaat met een dekglas af en kit het dicht met dekglas-lak.

Determineer het preparaat onder de doorvallend lichtmicroscoop.

Door de leden van de werkgroep exuviae is een lijst samengesteld van de gevonden soorten in de onderzochte oppervlaktewatertypen. Deze lijst (**kaartenbak**, bijlage 6) bevat opmerkingen betreffende determinatieproblemen en wordt continu bijgewerkt. Ook is per soort de vindplaats aangegeven onderverdeeld per rivier (**rivierenlijst**, bijlage 7), voor de **spaarbekkens** (WBB bijlage 8 en DZH bijlage 9), duininfiltratieplassen en duinkwelplekken (**duinlijst**, bijlage 10).

5. METHODEN VOOR WATERKWALITEITSBEOORDELING

Bij de biologische beoordeling van de waterkwaliteit kan naast het gebruik van indices, ook worden uitgegaan van de kennis die er bestaat over de autecologie, de tolerantie voor verontreiniging en de habitatkeuze van de soorten.

Hierna volgt een opsomming van diverse methoden die toegepast kunnen worden voor de waterkwaliteitsbeoordeling gebruikmakend van exuviae:

- autecologie van de (sub)dominante soorten
- autoecologie van de specifieke soorten
- tolerantie voor verontreiniging volgens Wilson & McGill^[19] en Wilson^[21]
- habitatkeuze volgens Klink & Moller Pillot^[9]
 - successie sedimentbewoners (P en PP soorten, zie 5.5)
- indices
- aantal taxa

5.1 Autecologie van de (sub)dominante soorten

De autecologie van een soort geeft informatie over de voorwaarden die de soort stelt aan zijn omgeving. Deze voorwaarden (die per soort zeer kunnen verschillen) kunnen betrekking hebben op fysische parameters als substraat, stroomsnelheid, temperatuur en zuurstofspanning van het water, maar ook op chemische parameters die verontreiniging indiceren en op biologische parameters zoals geografische verspreiding, biotoopkeuze, etc. van de soort en het voorkomen van bepaalde andere organismen in het water.

Op grond van het al of niet voorkomen van een bepaalde soort kan dan, wanneer de voorwaarden die die soort stelt bekend zijn, een duidelijk beeld worden verkregen van de situatie op een locatie waarvan de kwaliteit van het water een wezenlijk onderdeel is, zodat temporele en ruimtelijke veranderingen van de waterkwaliteit kunnen worden gevolgd.

Het is te veel omvattend om de autecologie van alle soorten te vermelden, dus wordt alleen naar de autecologie van de zogenaamde (sub)dominante soorten gekeken. Deze informatie kan onder meer verkregen worden uit Moller-Pillot^[11] voor de Chironomidae, voor de Ephemeroptera uit Elliott, Humpesch & Macan^[27] en voor de Heteroptera uit Pauw & Vannevel^[40].

Het dominante voorkomen van soorten op een bepaalde plaats wijst erop dat daar de condities voor die soorten relatief optimaal zijn. De autecologie van juist deze soorten kan dus veel informatie opleveren over de betreffende locaties. Hierbij dient de kennis betreffende de soortspecifieke uitvliegperiode gebruikt te worden, zodat er geen foutieve conclusies verbonden

worden aan het afwezig zijn van bepaalde soorten, omdat deze op een ander tijdstip dan de bemonstering uitvliegen.

Wanneer de autecologische informatie van de dominante soorten te weinig relevante informatie oplevert kan ook gekeken worden naar de eisen van andere organismen die in redelijke aantallen op de locatie aanwezig zijn.

5.2 Bepaling van de (sub)dominantie

Een soort wordt beschouwd als **dominant**, wanneer het aantal individuen van die soort meer dan 20 % van het totaal aantal individuen uitmaakt (Frantzen^[3]):

$$N_{\text{dominant}} > N_{\text{totaal}} / 5$$

Een soort wordt beschouwd als **subdominant**, als de individuen van die soort meer dan 20 % van het aantal individuen leveren van het aantal soorten dat overblijft na aftrek van het aantal individuen van de dominante soorten van het totaal aantal individuen (2):

$$N_{\text{subdominant}} > (N_{\text{totaal}} - \sum N_{\text{dominant}}) / 5$$

Per bemonstering worden de (sub)dominante soorten bepaald.

5.3 Autecologie van de specifieke soorten

Specifieke soorten zijn soorten die een **karakteristieke distributie vertonen in de ruimte** (Frantzen^[3]). Behalve dat soorten op bepaalde plaatsen specifiek kunnen zijn (wat een indicatie kan zijn voor een bepaalde waterkwaliteit), kunnen soorten ook op bepaalde plaatsen ontbreken. Door de autecologie van deze soorten te bestuderen kan informatie verkregen worden over de kwaliteit van het water.

Indien een soort slechts eenmaal en met maar één exemplaar wordt aangetroffen, wordt deze soort wel geregistreerd, maar niet bij de beoordeling betrokken, omdat de kans dat het een incidentele gast is groot is (Schmale^[15]).

Door de werkgroep wordt een autecologiebestand bijgehouden waarin autecologische informatie van verschillende auteurs verzameld wordt.

5.4 Tolerantie voor organische verontreiniging

Met deze tolerantie voor verontreiniging wordt voornamelijk organische belasting bedoeld, maar het heeft ook betrekking op, en dit geldt alleen voor de groep Chironomidae, toxische verontreiniging. De gevonden soorten worden ingedeeld in vier klassen wat betreft tolerantie voor verontreiniging (Wilson & McGill^[19], Wilson^[21]). Deze toleranties zijn per soort weergegeven in bijlage 5.

A = intolerant (verdragen geen verontreiniging)

B = relatief intolerant

C = relatief tolerant

D = tolerant (verdragen wel verontreiniging)

Vervolgens worden de percentages A, B, C en D ten opzichte van het totaal aantal gevonden soorten uitgerekend.

5.5 Habitatkeuze

Onder **habitat** wordt verstaan de plaats waar een levensgemeenschap voorkomt: een gebied met die bepaalde (a)biotische omstandigheden waardoor het juist geschikt is voor die levensgemeenschap. Het is mogelijk een aantal verschillende habitats te onderscheiden in de grote rivieren, de duininfiltratie- en duinkwelplassen en de spaarbekkens. Ze worden gekenmerkt door verschillend substraat en ondervinden elk een eigen mate van stroomsnelheid. In bijlage 5 is per soort de habitatkeuze weergegeven (Klink & Moller Pillot^[9], Klink^[10], Moller Pillot & Buskens^[11]).

Het lithaal (L).

Deze habitat wordt gekenmerkt door een ondergrond van stenen, die zich langs de oevers bevinden en waar van stroming geen sprake meer is. Op de stenen is vaak een laagje slib afgezet, terwijl er soms Bryozoën en sponzen op groeien. De fauna van het lithaal wordt de lithofiele fauna genoemd (Klink & Moller Pillot^[9]).

Het lithorheaal (LR).

Deze habitat bevindt zich op plaatsen waar stenen in contact komen met stroming. Op en tussen deze stenen kunnen zich ruimten bevinden waar een geringere stroomsnelheid heerst en hier leeft dan de fauna (Klink & Moller Pillot^[9]).

Het psammaal (P).

De organismen van deze habitat leven in en op het zand, waartussen niet of nauwelijks organisch materiaal aanwezig is (Klink & Moller Pillot^[9]).

Het psammopelaal (PP).

Deze habitat is te vinden op plaatsen waar de zandbodem is bedekt met een dun laagje modder, of op plaatsen waar het zand vermengd is met een duidelijk zichtbare hoeveelheid organisch materiaal (Klink & Moller Pillot^[9]).

Eurytoop (E) is overal voorkomend, dus geen bepaalde voorkeur voor een habitat. (Klink^[10]).

5.5.1 Successie sedimentbewoners

Indien een laag percentage sedimentbewoners (P en PP soorten, zie hoofdstuk 5.5) in een monster aanwezig is, betekent dit dat er geen sediment aanwezig is of dat het sediment niet geschikt is voor kolonisatie. Ongeschikt substraat is onder andere los zand en kiezels, of sediment dat hoge hoeveelheden toxische substanties bevat. Als echter een hoog percentage sedimentbewoners aanwezig is, wijst dit vaak op organische verontreiniging van het substraat. Dit geldt vooral als het monster een diverse fauna bevat met hoge aantallen soorten die tolerant zijn voor verontreiniging (Wilson & McGill^[20]).

5.6 Indices

Er kan geen saprobieindex worden toegepast op de resultaten van de exuviaebemonsteringen, omdat er te weinig organismen-groepen betrokken zijn bij de exuviaebemonstering. Alleen de exuviae van de Insecta worden gebruikt voor waterkwaliteitsbeoordeling.

Om toch een indruk te krijgen van een trend kan gekozen worden voor een **semi-kwantitatieve** benadering (zie 5.6.1). De index wordt per geanalyseerd monster berekend en per monsterpunt per jaar gemiddeld.

Een **diversiteitsindex** kan wel toegepast worden omdat de grootte van de submonsters bekend is. De resultaten verkregen uit deze index kunnen echter alleen met andere exuviaebemonsteringen (trend-analyse) vergeleken worden (zie 5.6.2). Voorwaarden waaraan moet worden voldaan om een diversiteitsindex te mogen toepassen zijn vermeld bij de desbetreffende paragrafen.

5.6.1 Semi-kwantitatieve index

Bij deze index is het aantal organismengroepen en het totaal aantal bemonsterde individuen niet van invloed op het resultaat. Om de index te kunnen toepassen dienen de resultaten van een monster aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- determineren voor zover mogelijk tot op soortsniveau;
- aantallen per soort moeten bekend zijn;
- de toleranties van de soorten moeten bekend zijn.

De index wordt verkregen door de resultaten van de exuvia-bemonsteringen in dominantieklassen te verdelen en vervolgens ook de tolerantie in klassen te verdelen (tolerantieklasse). De bovengrens van de dominantieklassen wordt bepaald door de e log van het aantal aangetroffen exemplaren van de desbetreffende tolerantieklassen te nemen; er ontstaan aldus 8 klassen:

dominantieklasse	bovengrens
1	3
2	7
3	20
4	55
5	146
6	403
7	1097

Tabel 1 : Overzicht indeling dominantieklassen

De gebruikte formule is:

$$\text{index} = \frac{\sum (\text{dominantieklasse} * \text{tolerantieklasse})}{\sum \text{dominantieklassen}}$$

De index wordt per monsterpunt per jaar berekend. Uit deze formule wordt een getal tussen 1 en 4 verkregen, hetgeen betekent van een goede (1) naar een slechte (4) waterkwaliteit (Schmale^[15]). Hieronder wordt een rekenvoorbeeld van deze semi-kwantitatieve index gegeven.

Stel dat in een monster 5 soorten zijn aangetroffen met respectievelijk: (tussen haakjes zijn de toleranties van de soorten aangegeven):

150 (C), 50 (B), 75 (D), 14 (A) en 3 (B) aantallen.

De **dominantieklassen** volgens tabel 1 zijn respectievelijk 6, 4, 5, 3 en 1.

De **tolerantieklassen** worden uit de toleranties verkregen, waarin:

A = 1; B = 2; C = 3 en D = 4.

De index wordt als volgt berekend:

$$\frac{(6 * 3) + (4 * 2) + (5 * 4) + (3 * 1) + (1 * 2)}{(6 + 4 + 5 + 3 + 1)} = 2,6$$

5.6.2 Diversiteitsindex

De volgende diversiteitsindices kunnen toegepast worden:

- Menhinick (Hellawell^[8])
- Shannon en Weaver (Odum^[12])
- Eveness index (Odum^[12])
- Aantal taxa

Om diversiteitsindices te kunnen berekenen moeten de volgende gegevens bekend zijn:

- de monstergrootte; (over het algemeen voldoet het om een vaste grootte van het submonster te nemen).
- determinaties voor zover mogelijk tot op soortsniveau;
- het totaal aantal taxa;
- het aantal individuen per taxon.

Menhinick

Deze index is gebaseerd op de verhouding tussen het aantal gevonden soorten (S) en de vierkantswortel van het totaal aantal individuen (N):

$$I = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Menhinick stelt dat deze index gebruikt kan worden om monsters van verschillende grootte te vergelijken en dat het effect van het aantal individuen is gereduceerd. Hellawell^[8] stelt echter dat aangetoond is dat deze index niet onafhankelijk van monstergrootte is.

Shannon en Weaver

Bij deze index (H) wordt aan iedere soort een waarde toegekend. Deze waarde berekent men met de volgende formule:

$$H = -\sum P_i \ln P_i$$

waarin:

$$P_i = n_i / N;$$

n = aantal individuen per gevonden soort

N = totaal aantal individuen

Eveness index

Nadat een getal verkregen is uit de Shannon-Weaver index, kan vervolgens de gelijkheid van de monsters bepaald worden met de Eveness index:

$$e = \frac{H}{\ln S}$$

waarin:

e = Eveness-index

H = Shannon-Weaver index

S = aantal soorten

Aantal taxa

Het aantal taxa (soorten) geeft aanvullende informatie om de diversiteitsindices te kunnen interpreteren.

6. HANDLEIDING VOOR EXUVIAE-ONDERZOEK

Bepaal in een vooronderzoek:

■ *de te gebruiken monsternamemethode:*

voor stromende wateren kunnen twee monsternametechnieken worden toegepast (het driftnet en planktonnet) en voor stilstaande wateren wordt gebruikt gemaakt van het planktonnet, zie hoofdstuk 2.

■ *de te gebruiken maaswijdte:*

door met verschillende netten (eventueel over elkaar heen, grofste maaswijdte binnenin) monsters te nemen en na telling en determinatie te bepalen welke maaswijdte het meest geschikt is voor het gestelde doel. Een maaswijdte van 300 tot 500 μm is gebruikelijk. Bij bemonstering van stromende wateren met een driftnet moet gelet worden op de tijd dat het net in de stroming hangt, zie hoofdstuk 2.2.

■ *het bemonsteringstijdstip:*

door elk uur (met name rond zonsop- en ondergang) een monster te nemen en eventuele factoren die de vangst kunnen beïnvloeden te noteren en na telling en determinatie te bepalen welk bemonsteringstijdstip aangehouden moet worden.

Met name in stromende wateren speelt het bemonsteringstijdstip een grote rol als er met een driftnet gemonsterd wordt. Zowel de uitvliegtijd als het drijfvermogen is taxonafhankelijk. Mocht het niet haalbaar zijn om op het optimale tijdstip te monstern, dan is het verstandig om de bemonstering door het jaar heen per lokatie zoveel mogelijk op hetzelfde tijdstip uit te voeren.

■ *de bemonsteringsfrequentie:*

bepaal met behulp van steekproeven per locatie wat de beste frequentie is voor het gestelde doel. Zie ook hoofdstuk 3.2.4 over het maken van mengmonsters.

■ *het aantal te determineren exemplaren:*

door uit een monster telkens een deelmonster te determineren en afhankelijk van het gestelde doel te bepalen hoeveel exuviae gedetermineerd moeten worden. Voor de watertypen die onderzocht zijn door de leden van de werkgroep geldt dat 300 exemplaren gedetermineerd moeten worden (zie hoofdstuk 3.1).

LITERATUUR

Algemeen

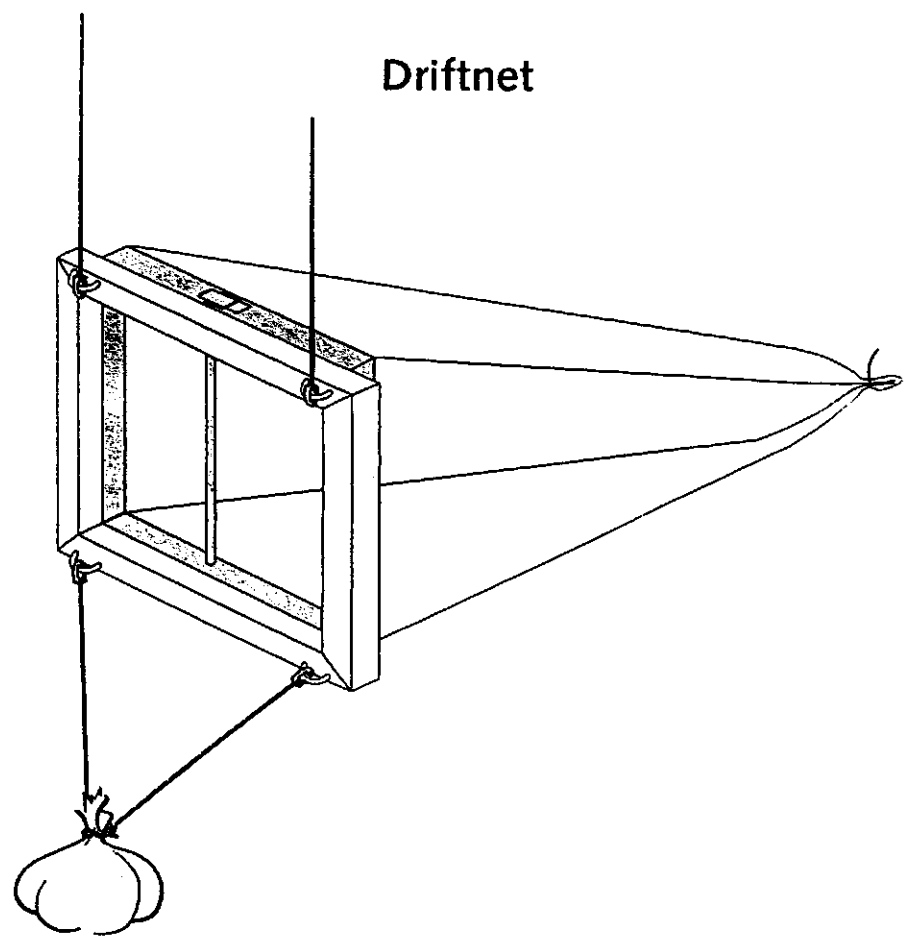
1. COFFMAN W.P., 1973. Energy flow in a woodland stream ecosystem: II. The taxonomic composition and phenology of the Chironomidae as determined by the collection of pupal exuviae. *Archiv für Hydrobiologie* Vol. 71 Nr. 3; pp 281-322, Stuttgart.
2. COFFMAN W.P., 1974. Seasonal differences in the diel emergence of a lotic chironomid community. *Ent.Tidskr.* 95, Suppl.
3. FRANTZEN, N., 1991. De kwaliteit van Maas- en Rijnwater in de periode 1983-1989. Beoordeling met behulp van macro-evertebraten. Amsterdam RIWA.
4. GENDRON J.M. & LAVILLE H., 1995. Biodiversity and sampling frequency of the pupal exuviae of Chironomidae (Diptera) in a 4th order river. *Archiv für Hydrobiologie* Vol. 135 Nr. 2; pp 243-257, Stuttgart.
5. GREIJLDANUS-KLAAS M., 1991. Exuviae in de IJssel bij Kampen: resultaten van drie 24-uurs metingen. Werkdocument RIZA 91.141 X.
6. HAREN van J.C.M., 1989. Chironomidae-exuviae als indicator van waterkwaliteitsveranderingen in de Loosdrechtse Plassen over de periode 1984-1988. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
7. HAYES B.P. & MURRAY D.A., 1988. IX Running Waters (continued). Diel variation in chironomid emergence and implications for the use of pupal exuviae in river classification. *Verh.Intern.Verein.Limnol.* 23; pp 1261-1266.
8. HELLAWELL M., 1978. Biological surveillance of rivers. Water Research Centre, Stevenage, England.
9. KLINK, A.G. & MOLLER PILLOT, H.K.M., 1982. Onderzoek aan macro-evertebraten in de grote Nederlandse rivieren. Hydrobiologisch Adviesburo A.G. Klink bv., Wageningen. Oecologisch Advies Bureau H. Moller Pillot, Tilburg.
10. KLINK A.G., 1985. Hydrobiologie van de Grensmaas, deel 1 en 2. Rapporten en mededelingen 15, 1-36. Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv., Wageningen.
11. MOLLER PILLOT, H.K.M. & BUSKENS, R.F.M., 1990. De larven der nederlandse Chironomidae (Diptera). Deel 1C: Autoekologie en verspreiding. Stichting European Invertebrate Survey-Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden.
12. ODUM, E.P., 1971. Fundamentals of ecology. Third edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
13. OUWERKERK J., 1992. Het vaststellen van de Chironomidaen levensgemeenschap in het spaarbekken Honderd en Dertig van 1988-1991 met behulp van exuviae, intern rapport WBB Werkendam. (Afstudeerverslag Reynevelt College Delft).
14. ROOS de-POUW J.E.M., in prep. Onderzoek naar de bruikbaarheid van een exuviaemonster. Bepaling van de representativiteit van een exuviaemonster ten opzichte van de insectenfauna in oppervlaktewater. Afstudeerverslag Hogeschool van Amsterdam.
15. SCHMALE A., 1992. De betekenis van exuviae als parameter voor de bepaling van de waterkwaliteit. Afstudeerverslag Hogeschool van Amsterdam, Voorburg.

16. WILSON R.S. & BRIGHT P.L., 1973. The use of pupal exuviae for characterizing streams. Freshwater Biology Volume 3, pp 283-302, Ambleside, England.
17. WILSON R.S. & MCGILL J.D., 1977. A new method of monitoring water quality in a stream receiving sewage effluent, using Chironomid pupal exuviae. Water Research Vol.11 pp. 959 to 962. Bristol University Printing Office, Bristol, England.
18. WILSON R.S. & MCGILL J.D., 1979. The use of chironomid pupal exuviae for biological surveillance of water quality. Tech. Memo. No. 18, Department of the Environment, Water Data Unit, Reading, England.
19. WILSON R.S. & MCGILL J.D., 1982. A practical key to the genera of pupal exuviae of the British Chironomidae. Bristol University Printing Office, Bristol, England.
20. WILSON R.S. & WILSON S.E., 1984. A survey of the distribution of Chironomidae (Diptera, Insecta) of the river Rhine by sampling pupal exuviae. Hydrobiological Bulletin 18(2): 119-132, Vlissingen.
21. WILSON R.S., 1996. A practical key to the genera of pupal exuviae of the British Chironomidae (Diptera: Insecta), fully revised, february 1996. Somerset, England.
22. WHH, Werkgroep Hydrobiologie Holland, Macrofauna-onderzoeksmethoden, een uitbreiding op het rapport Handleiding voor hydrobiologische milieu-inventarisatie (1984).

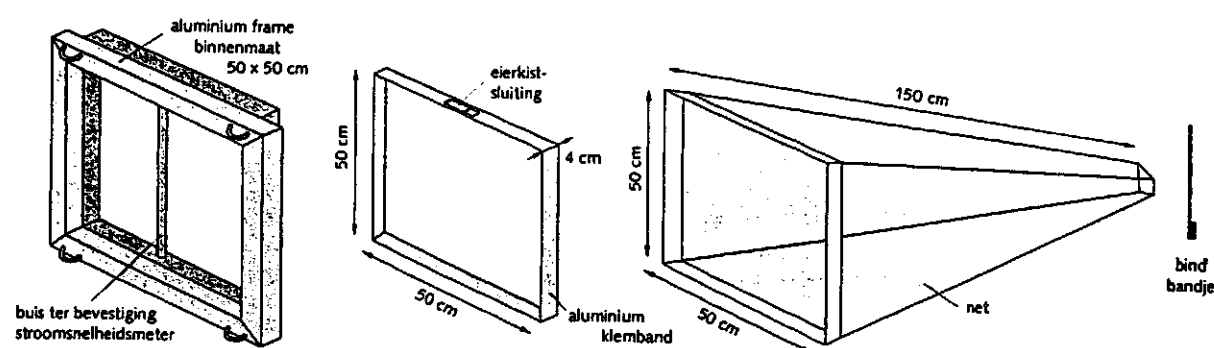
Determinatieliteratuur voor exuviae-onderzoek

23. ASKEW R.R., 1988. The Dragonflies of Europe. Harley Books (B.H. & A. Harley Ltd.). Colchester, Essex, England.
24. BERTRAND H.P.I., 1972. Larves et Nymphes des Coléoptères Aquatiques du Globe. Imprimerie F. Paillart. Paris.
25. BRAY R.P., 1967. Taxonomy of the larvae and pupae of the British Phryganeidae (Trichoptera). Department of Zoology, King's College Newcastle-upon-Tyne, England.
26. DROST M.B.P., CUPPEN H.P.J.J., NIEUKERKEN van E.J. & SCHREIJER M., 1992. De waterkevers van Nederland. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Utrecht.
27. ELLIOT, J.M., 1988. Larvae of the British Ephemeroptera. F.B.A. Sc.Publ.49, Ambleside, England.
28. GYSELS H., 1991. Haftelarventabel. Jeugdbondsuitgeverij 1e druk. Utrecht.
29. HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R., 1993. Die Libellenlarven, Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler. Verlag Erna Bauer, Keltern.
30. HICKIN N.E., 1967. Caddis larvae (Larvae of the British Trichoptera). Hutchinson of London.
31. KLAUSNITZER B., 1977. Bestimmungstabellen für die Gattungen der aquatischen Coleopteren-Larven Mitteleuropas. 22. Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Coleopteren-Larven. Beitr. Ent. Berlin 27 (1977) 1, S. 145 - 192.
32. LANGTON P.H., 1991. A key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae. Peter H. Langton, Cambridgeshire, England.
33. LANGTON P.H., 1992. Update on a key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae, Cambridgeshire, England.

34. LANGTON P.H., 1995. A key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae. Update on the genus of Chironomus, Cambridgeshire, England.
35. MACAN T. T., 1970. A key to the nymphs of British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. Freshwater Biological Association, Sc. Publ.no.20, Ambleside, England.
36. MOL A.W.M., 1995. Inleiding tot de nederlandse Haften of Eendagsvliegen (Ephemeroptera). Syllabus t.b.v. gebruik bij cursus RIZA. Uitsluitend voor intern gebruik.
37. NIESER N., 1980. Handleiding voor het projekt waterwantsen (Heteroptera). Centraal Bureau Nederland van de European Invertebrate Survey, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.
38. NIESER N., 1982. De nederlandse water- en oppervlakte wantsen (Heteroptera: Nepomorpha en Gerromorpha). Wetenschappelijke mededeling Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, nr. 155, Hoogwoud.
39. NIEUKERKEN van E.J., 1982. Handleiding voor het projekt waterkevers (Coleoptera). Centraal Bureau Nederland van de European Invertebrate Survey. Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.
40. PAUW de N & VANNEVEL R., 1991. Macro-invertebraten en Waterkwaliteit. Dossiers Stichting Leefmilieu nr. 11. Antwerpen.
41. PINKSTER S. & PLATVOET D., 1986. De vlokreeften van het nederlandse oppervlaktewater. Wetenschappelijke mededeling Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, nr. 172, Hoogwoud.
42. ULMER. Süßwasserfauna Deutschlands, Trichoptera Heft 5/6, IV Die Puppen. Red. A. Brauer. Verlag von Gustav Fischer, Jena.
43. WIEDERHOLM T., 1986. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnoses, part 2. Pupae. Entomologica Scandinavica suppl. no. 28, Sandby, Sweden.



Bouwtekening



MONSTERNAME FORMULIER VOOR EXUVIAE - MONSTERS**monsterplaats:****datum:****tijdstip:****bemonsterd door:****windkracht****windrichting:****watertemp:****luchttemp.:****waterstand (RWS):****waterafvoer m³/sec.:****waterstand (beschrijving):****bewolking: onbewolkt/licht bewolkt/half bewolkt/zwaar bewolkt/****neerslag: regen/buien/droog/****vuil: drijvend org. materiaal/drijvend afval/oliefilm/vetvlekken/schuim/dode
vissen/dode watervogels/bakteriefilm/algen/****bijzonderheden:**

monsterplaats:**datum:****tijdstip:****bemonsterd door:****windkracht:****windrichting:****watertemp:****luchttemp.:****waterstand (RWS):****waterafvoer m³/sec.:****waterstand (beschrijving):****bewolking: onbewolkt/licht bewolkt/half bewolkt/zwaar bewolkt/****neerslag: regen/buien/droog/****vuil: drijvend org. materiaal/drijvend afval/oliefilm/vetvlekken/schuim/dode
vissen/dode watervogels/bakteriefilm/algen/****Bijzonderheden:**

WBB (Ouwerkerk)			AANTAL SOORTEN PER SUBSAMPLE				
JAAR	WEEK	DATUM	1	2	3	4	5
1988	35	26-8	13	16	18	19	19
	46	16-11	7	9	12	12	12
1989	18	28-4	9	11	15	16	16
	21	23-5	11	16	17	18	19
	25	20-6	19	19	21	21	21
	30	26-7	16	16	17	17	17
	35	29-8	14	16	18	19	19
	40	4-1	11	14	15	16	16
	14	4-4	7	8	8	9	9
	18	3-5	14	17	17	17	18
	22	30-5	16	22	23	25	25
	26	27-6	11	16	18	18	18
	33	13-8	13	15	15	17	18
	43	22-10	9	12	12	14	14
	15	9-4	4	4	4	4	5
	18	1-5	8	9	10	10	10
	22	31-5	18	23	24	24	24
	26	28-6	10	11	13	15	15
	30	24-7	14	19	19	20	20
	35	28-8	18	21	21	25	25
	39	23-9	12	13	14	16	16
	42	18-10	4	5	7	7	9
EWR	1994	mei	16	19	20	25	28
		mei	14	24	25	28	28
PWN	1992	juli	9	14	17	17	17

PERCENTAGE soorten na 100, 200, 300 en 400 exemplaren geteld								
PERCENTIELWAARDEN van resp. 25 %, 50 % en 75 % van de waarnemingen								
AANTAL	100/500%	PERC.	200/500%	PERC	300/500%	PERC	400/500%	PERC
MONSTERS		WAARDE		WAARDE		WAARDE		WAARDE
1	44		56		74		78	
2	50		69		78		80	
3	53		70		80		93	
4	56		73		83		94	
5	58		75		84		94	
6	58	58	80	80	86	86	95	96
7	59		81		87		100	
8	61		82		88		100	
9	64		83		89		100	
10	64		84		89		100	
11	67		84		92		100	
12	68		84		94		100	
13	69	69	84	84	94	94	100	100
14	70		86		94		100	
15	72		86		94		100	
16	72		88		95		100	
17	74		88		95		100	
18	75		89		95		100	
19	75	75	89	89	100	99	100	100
20	78		90		100		100	
21	78		90		100		100	
22	80		94		100		100	
23	80		94		100		100	
24	90		95		100		100	
25	94		96		100		100	

RUWE ANALYSEDATA / ANALYSERESULTATEN EXUVIAE									
Monstercode / plaats									
Datum monstername									
GESLACHT EN SOORT	TOL	TOL	HAB	TROFIE					
CORIXIDAE juveniel	O		O	O					
ZYGOPTERA spec	O		O	O					
Coenagrion ornatum	O		O	O					
Lestes spec	O		O	O					
TRICHOPTERA									
Cyrnus flavidus	B		L	O					
Cyrnus trimaculatus	B		L	O					
Ecnomus tenellus	B		L	O					
Hydropsyche spec.	B		L	O					
Lype/Tinodes spec.	B		L	O					
Mystacides longicornis	B		L	O					
Mystacides nigra	B		L	O					
Neueclipsis bimaculata	B		L	O					
Oecetis spec	B		L	O					
EPHEMEROPTERA									
Caenis horaria	B		L	O					
Caenis luctuosa	B		L	O					
Caenis macrura	B		L	O					
Caenis robusta	B		L	O					
Caenis spec.	B		L	O					
Cloeon dipterum	B		L	O					
Cloeon simile	B		L	O					
Subimago haften	B		O	O					
PSYCHODIDAE spec	O		O	O					
CHAOBORIDAE									
Chaoborus flavicans	O		O	O					
CERATOPOGONIDAE spec	O		O	O					
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE									
Ablabesmyia longistyla	C		PP	Pred					
Ablabesmyia monilis	D		PP	Pred					
Ablabesmyia phatta	C		PP	Pred					
Clinotanypus nervosus	D		PP	Pred					
Conchapelopia pallidula	A	C	LR	Pred					
Guttipeloplia guttipennis	B		PP	Pred					
Macropeloplia nebulosa	C	D	PP	Pred					
Monopeloplia tenuicalcar	C		PP	Pred					
Paramerina cingulata	B		P/PP	Pred					
Procladius lugens	D		PP	Pred					
Procladius choreus (Pe 2)	D		PP	Pred					
Procladius ruffovittatus	D		PP	Pred					
Procladius sagittalis (Pe 3)	D		PP	Pred					
Procladius signatus (Pe 3)	D		PP	Pred					
Procladius spec.	D		PP	Pred					
Rheopeloplia ornata	B		LR	Pred					
Tanypus kraazi (Pe 2)	D		PP	Pred					
Tanypus punctipennis (Pe 1)	D		PP	Pred					
Tanypus villipennis (Pe 2)	D		PP	Pred					
Telopeloplia fascigera	O		P	Pred					
Thienemannimyia fusciceps	A		P	Pred					
DIAMESINAE									
Potthastia longimana	B		PP	Detr					
PRODIAMESINAE									

RUWE ANALYSEDATA / ANALYSERESULTATEN EXUVIAE										
Monstercode / plaats										
Datum monstername										
GESLACHT EN SOORT	TOL	TOL	HAB	TROFIE						
Prodiamesa olivacea	C	D	PP	Detr						
Prodiamesa rufovittata	C	D	PP	Detr						
ORTHOCLADIINAE										
Acricotopus lucens	D		PP	Detr						
Brillia flavifrons (longifurca)	D		LR	Graz						
Brillia modesta	C		LR	Graz						
Bryophaenocladius subvernalis (Pe 1)	C	D	ST	Graz						
Bryophaenocladius muscicola	C	D	ST	Graz						
Bryophaenocladius spec.	C	D	ST	Graz						
Cardiocladius fuscus	A		LR	Graz						
Corynoneura spec	C		L	Graz						
Cricotopus annulator	C		L	Graz						
Cricotopus bicinctus	D		LR	Graz						
Cricotopus festivellus	C		L	Graz						
Cricotopus intersectus	C		L	Graz						
Cricotopus sylvestris	D		E	Graz						
Cricotopus tremulus (s.str.)	C		LR	Graz						
Cricotopus triannulatus	C		LR	Graz						
Cricotopus trifasciatus	C		LR	Graz						
Cricotopus trifascia	C		LR	Graz						
Cricotopus spec.	C		O	Graz						
Eukiefferiella claripennis	C		LR	Graz						
Eukiefferiella clypeata	A		LR	Graz						
Halocladius braunsi	D		O	Graz						
Limnophyes pumilio (Pe 1)	D		T	Graz						
Metriocnemus obscuripes (spec)	C		T	Graz						
Nanocladius balticus	B		E	Graz						
Nanocladius bicolor	D		L	Graz						
Nanocladius rectinervis	D		L	Graz						
Orthocladius (euorthocladius) ashei (rivicola)	A		LR	Graz						
Orthocladius (eudactylocladius) fuscimanus	A		L	Graz						
Orthocladius (s.str.) holsatus	A	B	E	Graz						
Orthocladius (euorthocladius) luteipes	A		LR	Graz						
Orthocladius orthocladius (s.str.)	B		LR	Graz						
Orthocladius (euorthocladius) rivicola (luteipes)	A		LR	Graz						
Orthocladius (s.str.) rubicundus	B		E	Graz						
Orthocladius (euorthocladius) thienemanni	A		LR	Graz						
Orthocladius (eudactylocladius) Pe 1	A		L	Graz						
Orthocladius (s.str.) rivinus (Pe 3)	A	B	E	Graz						
Orthocladius (s.str.) Pe 7 Langton 1984	A	B	E	Graz						
Orthocladius (s.str.) wetterensis (Pe 8)	A	B	E	Graz						
Orthocladius (s.str.) obumbratus (Pe 9)	A	B	E	Graz						
Orthocladius (s.str.) oblidens (spec a Pinder)	A	B	E	Graz						
Paracladius conversus	B		P	Graz						
Parametriocnemus stylatus	A		P	Graz						
Paratrichocladius rufiventris	C		L	Graz						
Pogonocladius consobrinus	A		P	Graz						
Psectrocladius (s.str.) barbimanus	B		P/PP	Detr.						
Psectrocladius (s.str.) brehmi	B		O	Detr.						
Psectrocladius (s.str.) limbatellus	B		E	Detr						
Psectrocladius (allopsectrocladius) obvius	B		P/PP	Graz						
Psectrocladius (s.str.) oxyura	B		E	Detr						

RUWE ANALYSEDATA / ANALYSERESULTATEN EXUVIAE										
Monstercode / plaats										
Datum monstername										
GESLACHT EN SOORT	TOL	TOL	HAB	TROFIE						
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>psilopterus</i>	B		PP	Detr						
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>sordidel./ventric.</i>	B		E	Detr						
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) PE spec A Langton 1980	B		O	Detr						
<i>Pseudosmittia</i> PE 1	C		ST	Graz						
<i>Rheocricotopus</i> <i>atripes</i>	B		LR	Graz						
<i>Rheocricotopus</i> <i>chalybeatus</i>	B		LR	Graz						
<i>Rheocricotopus</i> <i>fuscipes</i>	B		LR	Graz						
<i>Rheorthocladius</i> sp A Thienemann1944 *	A	B	L	Graz						
<i>Synorthocladius</i> <i>semivirens</i>	C		E	Graz						
<i>Tvetenia</i> <i>bavarica</i>	A	B	O	Graz						
<i>Tvetenia</i> <i>calvescens</i>	A	B	O	Graz						
<i>Tvetenia</i> <i>discoloripes</i>	B	C	LR	Graz						
<i>Tvetenia</i> <i>verralli</i>	A	B	O	Graz						
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI										
<i>Chironomus</i> spec.	D		PP	Detr						
<i>Cladopelma</i> <i>virescens</i> (Pe 1)	D		PP	Detr						
<i>Cladopelma</i> <i>viridula</i> (Pe 1)	D		PP	Detr						
<i>Cryptochironomus</i> <i>obrepans</i>	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> <i>psittacinus</i>	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> <i>redeckei</i>	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> <i>rostratus</i> (Pe 3)	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> <i>supplicans</i>	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> <i>usmaensis</i>	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> Pe 1	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptochironomus</i> Pe 5 (rostratus)	D		P/PP	Pred						
<i>Cryptotendipes</i> verder determineren (Pe 1)	C		P/PP	Detr						
<i>Demeijerea</i> <i>rufipes</i>	B		L	Comm						
<i>Demicryptochironomus</i> <i>vulneratus</i>	D		P/PP	Pred						
<i>Dicrotendipes</i> <i>lobiger</i>	D		L	Detr						
<i>Dicrotendipes</i> <i>modestus</i> (pulsus)	D		L	Detr						
<i>Dicrotendipes</i> <i>nervosus</i>	D		E	Detr						
<i>Dicrotendipes</i> <i>notatus</i>	D		L	Detr						
<i>Einfeldia</i> <i>dissidens</i>	D		P/PP	Detr						
<i>Einfeldia</i> <i>paganus</i>	D		P/PP	Detr						
<i>Endochironomus</i> <i>albipennis</i>	D		PP	Graz						
<i>Endochironomus</i> <i>dispar</i>	D		PP	Graz						
<i>Endochironomus</i> <i>tendens</i>	D		PP	Graz						
<i>Glyptotendipes</i> (phytotendipes) <i>barbipes</i>	D		P/PP	Graz						
<i>Glyptotendipes</i> (phytotendipes) <i>griepkoveni</i>	D		W ?	Graz						
<i>Glyptotendipes</i> (phytotendipes) <i>pallens</i>	D		L	Graz						
<i>Glyptotendipes</i> (phytotendipes) <i>paripes</i>	D		PP	Graz						
<i>Glyptotendipes</i> (s.str.) Pe 1	C		W?	Graz						
<i>Harnischia</i> <i>curtilamellatus</i> (Pe 1)	B		PP	Pred						
<i>Harnischia</i> spec (Pe 1)	B		P	Pred						
<i>Kloosia</i> <i>pusilla</i>	O		P							
<i>Microchironomus</i> <i>tener</i> (Pe 1)	C		PP	Pred						
<i>Microchironomus</i> spec	C		PP	Pred						
<i>Microtendipes</i> <i>chloris</i> (Pe 1)	A		PP	Detr						
<i>Parachironomus</i> <i>arcuatus</i>	C	D	L	Detr						
<i>Parachironomus</i> <i>biannulatus</i>	C	D	P	Detr						
<i>Parachironomus</i> gr. <i>tenuicaudatus</i>	C	D	L	Detr						
<i>Parachironomus</i> gr. <i>varus</i>	C	D	L	Detr						

RUWE ANALYSEDATA / ANALYSERESULTATEN EXUVIAE														
Monstercode / plaats														
Datum monstername														
GESLACHT EN SOORT	TOL	TOL	HAB	TROFIE										
<i>Parachironomus frequens</i> (longiforceps)	C		L	Comm										
<i>Parachironomus parilis</i>	C	D	L	Detr										
<i>Parachironomus frequens</i> (vitiosus)	C		L	Comm										
? <i>Parachironomus</i> sp. Pe	C	D	L											
<i>Parachironomus</i> Pe 3	C	D	L	Detr										
<i>Parachironomus</i> Pe 4 (varus)	C	D	L	Detr										
<i>Paracladopelma camptolabis</i>	C		PP	Pred										
<i>Paracladopelma laminata</i>	C		PP	Pred										
<i>Paracladopelma nigrifula</i>	C		PP	Pred										
<i>Paratendipes nubilus</i>	A		P	Detr										
<i>Paratendipes</i> Pe 1	A		P	Detr										
<i>Phaenopsectra</i> Pe 1 (flavipes)	A		PP	Detr										
<i>Polypedilum</i> (tripodura) cf. <i>bicrenatum</i>	A		PP	Detr										
<i>Polypedilum</i> (s.str.) <i>convictum</i>	A		O	Detr										
<i>Polypedilum</i> (s.str.) <i>nubeculosum</i>	A		PP	Detr										
<i>Polypedilum</i> (s.str.) <i>pedestre</i> (Pe 4)	A		L	Detr										
<i>Polypedilum</i> (tripodura) <i>pullum</i>	A		PP	Detr										
<i>Polypedilum</i> (pentapedilum) <i>sordens</i>	A		L	Detr										
<i>Polypedilum</i> (tripodura) <i>scalaenum</i>	A		P	Detr										
<i>Polypedilum</i> (pentapedilum) <i>uncinatum</i>	A		PP	Detr										
<i>Stichtochironomus histrio</i> (Pe 1)	B		PP	Detr										
<i>Xenochironomus xenolabis</i>	B		L	Comm										
CHIRONOMINI, TANYTARSINI														
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i> (Pe 2)	A		P	Detr										
<i>Cladotanytarsus lepidocalcar</i> (Pe 3)	A		P	Detr										
<i>Cladotanytarsus mancus</i> (Pe 4)	A		P	Detr										
<i>Cladotanytarsus</i> Pe 5	A		P	Detr										
<i>Microspectra atrofasciata</i>	D		L	Detr										
<i>Microspectra lindrothi</i>	B		PP	Detr										
<i>Paratanytarsus dissimilis</i> (confusus)	A		L	Graz										
<i>Paratanytarsus grimmii</i>	A		L	Graz										
<i>Paratanytarsus lauterborni</i>	A		L	Graz										
<i>Paratanytarsus inopertus</i>	A		L	Graz										
<i>Rheotanytarsus pentapoda</i>	B		L	Filtr										
<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	B		LR	Filtr										
<i>Rheotanytarsus reissii</i>	B		LR	Filtr										
<i>Rheotanytarsus rhenanus</i>	B		LR	Filtr										
<i>Stempellina bausei</i>	A		PP	Graz										
<i>Stempellina</i> Pe 1	A		PP	Graz										
<i>Tanytarsus brundini</i>	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus eminulus</i>	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus gracilentus</i>	A		O	Detr										
<i>Tanytarsus gregarius</i>	A		L	Detr										
<i>Tanytarsus heusdensis</i>	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus lestagei</i> agg	A		L	Detr										
<i>Tanytarsus norvegicus</i>	A		O	Detr										
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus verralli</i> (Pe 4)	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus signatus</i> van der Wulp (Pe 5)	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus mendax</i> (Pe 8)	A		P	Detr										
<i>Tanytarsus usmaensis</i>	A		O	Detr										
<i>Tanytarsus</i> Pe 4	A		P	Detr										

RUWE ANALYSEDATA / ANALYSERESULTATEN EXUVIAE										
Monstercode / plaats										
Datum monstername										
GESLACHT EN SOORT	TOL	TOL	HAB	TROFIE						
Tanytarsus Pe 8	A		P	Detr						
Tanytarsus Pe 12	A		O	Detr						
TOTAAL					0	0	0	0	0	0
AANTAL TAXA										
TOLERANTIE										
PERCENTAGE A (intolerant voor verontreiniging)	A									
PERCENTAGE B (relatief intolerant)	B									
PERCENTAGE C (relatief tolerant)	C									
PERCENTAGE D (tolerant voor verontreiniging)	D									
PERCENTAGE O (tolerantis onbekend)	O									
HABITAT										
PERCENTAGE L	L									
PERCENTAGE LR	LR									
PERCENTAGE P	P									
PERCENTAGE PP	PP									
PERCENTAGE E	E									
PERCENTAGE O	O									
TROFIE										
PERCENTAGE Comm	Comm									
PERCENTAGE Pred	Pred									
PERCENTAGE Graz	Graz									
PERCENTAGE Filt	Filt									
PERCENTAGE Detr	Detr									
DOMINANT = >N tot / 5										
SUBDOMINANT = >(N tot - $\sum$ N dom) / 5										
TOL = tolerantie	tolerantie voor verontreiniging vlgs Wilson & McGill uitgave 1982									
TOL95 = tolerantie 1995	tolerantie voor verontreiniging vlgs Wilson & McGill uitgave 1995									
HAB = habitat	de plaats waar een levensgemeenschap voorkomt									
L = lithaal	ondergrond van stenen zonder stroming									
LR = lithoreaal	ondergrond van stenen met stroming									
P = psammaal	org. leven in en op het zand met niet of nauwelijks org. mat.									
PP = psammopelaal	zandbodem bedekt met modder of vermengd met org. materiaal									
E = eurytoop	overal voorkomend									
O = onbekend	habitat is onbekend									
TROFIE = trofieniveau	voedselniveau									
Comm = commensal	alleseter									
Pred = predator	predator, leeft van door hem gedode andere dieren									
Graz = grazer / scraper	algeneter									
Filt. = filter-feeder	zeeft voedseldeeltjes uit het water									
Detr. = detrivore	detritusetter									
Rheorthocladius sp.A Thienemann 1944 was (Orthocladius (s.str) PE 1)										
nieuwe naam '91 (oude naam '84) volgens Langton										

GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
EPHEMEROPTERA	
*Baetis fuscatus	
Caenis spec.	
Caenis horaria	
Caenis luctuosa	Nieuwe naam, oude naam is C. moesta
Caenis macrura	Komt volgens A. Mol waarschijnlijk niet in Nederland voor.
Cloeon dipterum	
*Ephemera danica	
*Ephemerella ignita	
Ephoron virgo	
*Potamanthus luteus	
TRICHOPTERA	
Cymus flavidus	
Cymus trimaculatus	
Ecnomus tenellus	
Hydropsyche spec.	
Hydroptilidae indet	
*Lepidostoma hirtum	
Lype/Tinodes spec.	
Mystacides longicornis	
Mystacides nigra	
Neureclipsis bimaculata	
*Oecetis lacustris	
Psychomyidae indet.	
*Psychomyia pusilla	
Rhyacophila spec.	
CHAOBORIDAE	
Chaoborus flavicans	
CHIRONOMIDAE, BUCHONOMYINAE	
Buchonomyia thienemanni	
TANYPODINAE	
Ablabesmyia longistyla	
Albabesmyia monilis	
Ablabesmyia phatta	
Conchapelopia spec	
Conchapelopia pallidula	
Conchapelopia pe 1	
Macropelopia nebulosa	
Procladius (Holotanypus) spec.	
Procladius (Psilotanypus) spec.	
Procladius (H) choreus	
Procladius (Ps) lugens	
Procladius (Ps) rufo vittatus	
Procladius (H) sagittalis	Nieuw voor P. pe 3. Vergl. P. signatus. Let op verschil in respiratory atrium.

GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
<i>Procladius</i> (H) <i>signatus</i>	Nieuw voor <i>P. pe 3</i> . Vergl. <i>P. sagittalis</i> . Let op verschil in respiratory atrium.
<i>Procladius</i> (H) <i>Pe 2</i>	Soort benoemd tot <i>P. choreus</i> .
<i>Procladius</i> (H) <i>Pe 3</i>	Oude naam. Geslacht opgesplitst in <i>P. signatus</i> en <i>P. sagittalis</i> .
<i>Procladius</i> (H) <i>Pe 4</i>	Vergl. <i>P. sagittalis</i> en <i>P. signatus</i> . Let op points op terg IV resp. VIII.
<i>Rhaepelopia ornata</i>	
<i>Tanypus</i> <i>Pe 1</i> (spec)	Oude naam. Nieuwe naam <i>T. punctipennis</i>
<i>T. punctipennis</i>	nieuwe naam voor <i>T. pe 1</i> . Alle segmenten hebben lat.fringe.
<i>Telopelopia fascigera</i>	zie Wiederholm. Let op th.h. apicaal ingesnoerd. Vgl <i>Conchapelopia melanops</i>
<i>Thienemannimyia fusciceps</i>	
DIAMESINAE	
<i>Potthastia longimana</i>	
PRODIAMESINAE	
<i>Prodiamesa olivacea</i>	
<i>Prodiamesa rufovittata</i>	
ORTHOCLADINAE	
<i>Acricotopus lucens</i>	LET OP: Habitus vgl <i>Psectrocl.</i> (wel HR II) en <i>O.fuscimanus</i> (geen HR II)
<i>Brilia longifurca</i>	geen probleem
<i>Brilia modesta</i>	geen probleem
<i>Bryophaenocladus spec.</i>	
<i>Bryophaenocladus</i> <i>Pe 1</i>	
<i>Cardiocladus fuscus</i>	Geen lat.fringe, anal set.kort; vgl <i>Limnophyes</i>
<i>Corynoneura spec.</i>	
<i>Corynoneura coronata</i>	
<i>Corynoneura edwardsi</i>	
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>spec.</i>	
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>annulator</i>	fs afwezig; lat.set.VIII:5. Vgl. <i>C.triannulatus</i> (fs op apotome) en <i>C.albiforceps</i> (lat.set.VIII:4)
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>bicinctus</i>	Vgl. <i>C. vierriensis</i>
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>curtus</i>	lat.set. vier op VIII groter dan andere setae, vgl. <i>C.triannulatus</i> .
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>intersectus</i>	p.p. med.+post. op III niet fused. Vgl. <i>C.reversus</i> (p.p. med.+post. wel fused)
<i>Cricotopus</i> (<i>isocladus</i>) <i>n.sp.</i>	
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>ornatus</i>	is brakwatersoort (wel in Borgharen gevonden!), vgl. <i>C. bicinctus</i>
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>sylvestris</i>	th.h.>200 um, pes B II goed ontwikkeld. Vgl. <i>C.trifasciatus</i> , zie aldaar.
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>tremulus</i>	
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>triannulatus</i>	fs op apotome,lat.set. vier op VIII niet groter dan andere. Bij kleinere vergroting tot ca 10x tussen II-III-IV-V lateraal donkere bandjes waar te nemen.
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>trifasciatus</i>	th.h.<200 um OF th.h.>200, dan pes B II afwezig of vaag.
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>trifascia</i>	
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>tristis</i>	lijkt op <i>C.annulator</i> ; pes B III aanwezig
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>vierriensis</i>	Vgl. <i>C. bicinctus</i>
<i>Cricotopus</i> (s.str.) <i>Pe 9</i>	Vgl. <i>C. bicinctus</i>
<i>Eukiefferiella spec.</i>	
<i>Eukiefferiella brevicar</i>	
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	
<i>Eukiefferiella clypeata</i>	
<i>Eukiefferiella verralli</i>	Vlgs Langton bestaat deze exuviae niet, het is dus geen oude naam!
<i>Limnophyes spec.</i>	Wel lat. fringe, lange anal setae. Vgl. <i>Cardiocladus fuscus</i> .(Klink onderscheidt niet in soorten.)
<i>Limnophyes punctipennis</i>	Indien geen 5 setae op VIII, geen positieve beslissing. Kan ook <i>L.pumilio</i> zijn.(Klink)
<i>Limnophyes</i> <i>Pe 1</i> ('84)	wordt in Langton'91 opgesplitst in 8 soorten: <i>L.brachytomus</i> ; <i>L.asquamatus</i> ; <i>L.pumilio</i> ;

GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
<i>Metriocnemus</i> spec.	
<i>Nanocladius</i> spec.	
<i>Nanocladius bicolor</i>	Median p.p. IV afwezig. Vgl. <i>N. rectinervis</i> .
<i>Nanocladius balticus</i>	
<i>Nanocladius distinctus</i>	Onderscheidt zich van de andere soorten door een rommelige dichte rij haren op AL (Klink)
<i>Nanocladius rectinervis</i>	Median p.p. IV aanwezig. Vgl. <i>N. bicolor</i> . Door Klink niet met zekerheid bekend uit de grote rivieren. Zie <i>N. distinctus</i>
<i>Orthocladius</i> (s.str.) spec.	
ORTHOCLADIUS SPP volgens	LANGTON 1991:
<i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>ashei</i>	Nieuwe naam voor <i>O. rivicola</i> (Langton '84)
<i>Orthocl.</i> (<i>Eudactylocladius</i>) <i>fuscimanus</i>	
<i>Orthocladius glabripennis</i>	Let op median point patches.
<i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>luteipes</i>	
<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>oblidens</i>	Nieuw voor <i>O. spec a</i> Pinder (Langton '84); let op apical setae.
<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>obumbratus</i>	Nieuw voor <i>O. (s.str.)</i> Pe 9 (Langton '84); let op median p.p.
<i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>rivicola</i>	Nieuwe naam voor <i>O. luteipes</i> (Langton '84).
<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>rivinus</i>	Nieuwe naam voor <i>O. (s.str.)</i> Pe 3 (Langton '84)
<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>rubicundus</i>	Let op de "steentjes" op stern. II - - VI (VII).
<i>Orthocladius thienemanni/luteipes</i>	
<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>wetterensis</i>	Nieuw voor <i>O. (s.str.)</i> Pe 8 (Langton '84); let op posterior p.p. III.
<i>Orthocladius</i> (<i>Eudactylocladius</i>) Pe 1	median point patches op II-VI
<i>Orthocladius</i> (s.str.) Pe 7	LET OP de median point patches; kleurvarieteit van <i>O. obumbratus</i> ?
ORTHOCLADIUS SPP: OUDE	NAAMGEVING LANGTON 1984:
<i>Orthocladius luteipes</i> (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: <i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>rivicola</i> .
<i>Orthocladius rivicola</i> (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: <i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>ashei</i> .
<i>Orthocladius spec a</i> Pinder (Langt. '84)	Oude naam, nieuwe naam: <i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>oblidens</i>
<i>Orthocladius</i> (s.str.) Pe 1 (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: " <i>Rheorthocladius</i> sp.A"
<i>Orthocladius</i> (s.str.) Pe 3 (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: <i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>rivinus</i>
<i>Orthocladius</i> (s.str.) Pe 8 (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: <i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>wetterensis</i>
<i>Orthocladius</i> (s.str.) Pe 9 (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: <i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>obumbratus</i>
<i>Paracladius conversus</i>	
<i>Paracricotopus niger</i> /pe 2	
<i>Parakiefferiella</i> Pe 1	
<i>Parametriocnemus stylatus</i>	
<i>Paratrachocladius rufiventris</i>	Zie opm. <i>Cricotopus annulator</i> . <i>P. rufiventris</i> is soortgelijk maar terg II heeft post.transv.band vlak boven HR II.
<i>Pogonocladius consobrinus</i>	
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>barbimanus</i>	AL met 6-9 apical setae
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>limbatellus</i>	(= <i>Ps. edwardsi</i> Brundin)
<i>Psectrocladius obivus</i>	(sg <i>Allopsectrocladius</i>). Geen p.p. op terg. III-VI.
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>oxyura</i>	AL met 3 apical setae; post.seta V klein en fijn.
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) <i>psilopterus</i>	
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	Zie tekst blz 114 Langton '91
<i>Psectrocladius sordidellus/ventricosus</i>	" " " "
<i>Psectrocladius</i> (s.str.) Pe spec A	Vergl. <i>Ps. oxyura</i> → post.seta V 'n filament
* <i>Pseudosmittia arenaria</i>	
* <i>Pseudosmittia oxoniana</i>	
<i>Pseudosmittia recta</i>	Nieuwe naam voor <i>Ps. pe 1</i> .

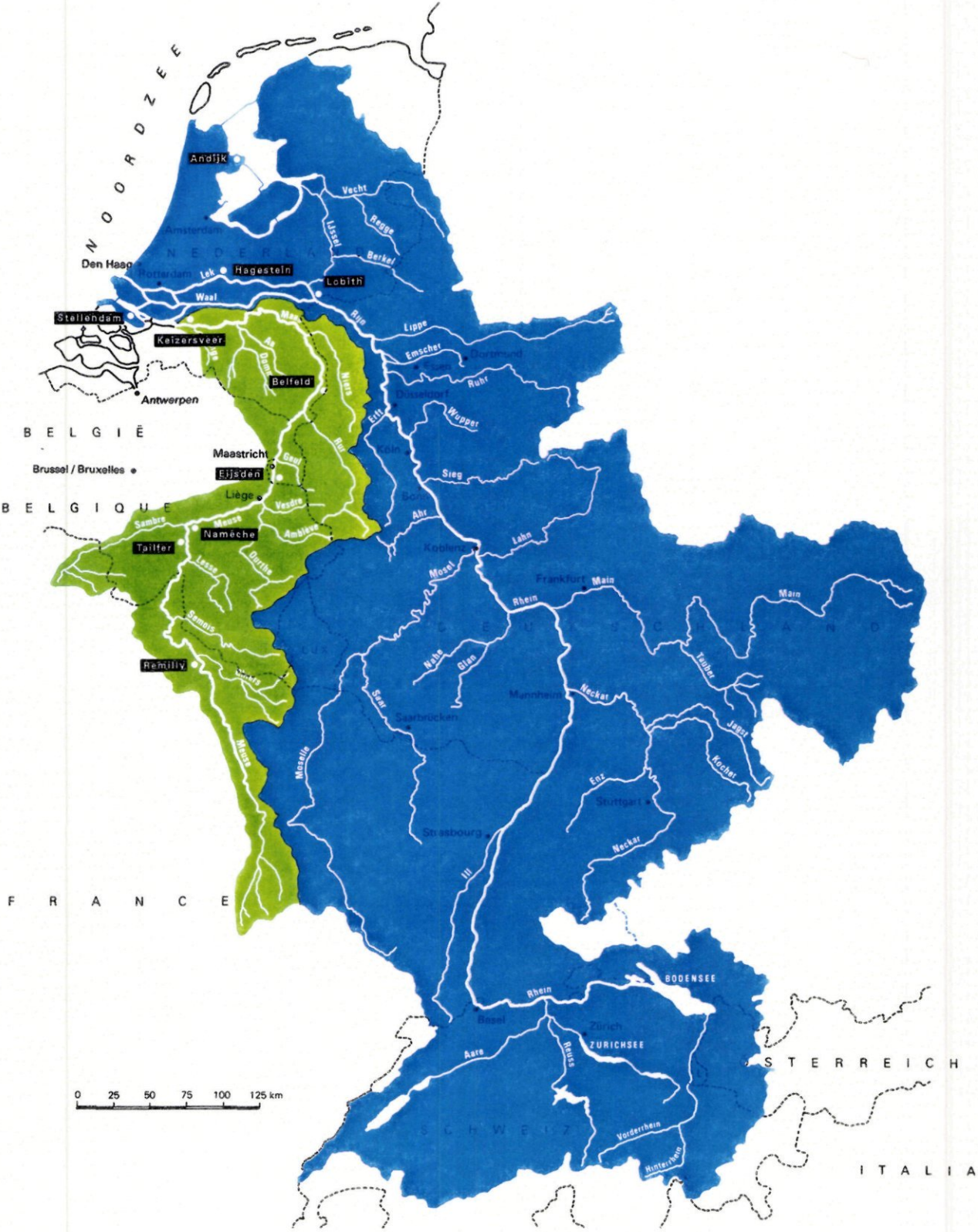
GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
Pseudosmittia Pe 1	Oude naam, nieuwe naam: Pseudosmittia recta
*Pseudosmittia Pe 2	
Rheocricotopus (s.str.) spec.	tergieten met median p.p.; drie anala macrosetae apicaal geplaatst op de AL.
Rheocricotopus (Psilocricotopus) spec.	tergieten zonder median p.p. OF ANDERS is anterior macroseta in de anterior helft van de AL geplaatst.
Rheocricotopus (Psilo.) atripes	post. margin terg VIII met "lange tanden"
Rheocricotopus (Psilo.) chalybeatus	post. margin terg VIII met kleine points
Rheocricotopus (s.str.) effusus/fuscipes	
Rheocricotopus (s.str.) fuscipes	
"Rheorthocladius sp.A"	Nieuwe naam voor Orthocladius (s.str.) Pe 1 (Langton '84)
Smittia spp.	
Synorthocladius semivirens	
Thalassosmittia thalassophila	Apical HR op STERNIET IV/V-VII, niet op VIII
Thienemanniella spec.	
Thienemanniella majuscula	
Thienemanniella Pe 2b	Zie tekst blz. 84/85 Langton '91
Thienemannimyia spec.	
Tvetenia bavarica	
Tvetenia calvescens	
Tvetenia discoloripes	
Tvetenia verralli	Ook ex. met onderbroken anterior band op terg. II-VI, op VII-VIII verzwakt. Andere soort?
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI	
Chironomus spec.	
Chironomus plumosus	Soorten moeilijk te onderscheiden, veelal alleen spec. genoemd.
Chironomus Genus D (Wiederholm)	Vgl. Demicryptochironomus. Spinules in post.helft terg.II sterker ontwikkeld dan in Demicr.
	Pes B II goed ontwikkeld.
Cladopelma Pe 1 (L. 1984)	Geslacht opgesplitst in 2 soorten: Cl. viridula en Cl. virescens
*Cladopelma virescens	
Cladopelma viridula	
Cryptochironomus spec.	
Cryptochironomus ablofasciatus	
Cryptochironomus obreptans	'n additionele ant.th.mound aanwezig, gesitueerd beetje post. vd insertie vd th.h. Ceph.tub.
	gehaakt ad apex. Vgl. Cr. supplicans
Cryptochironomus psittacinus	
Cryptochironomus redeckei	
Cryptochironomus rostratus	
Cryptochironomus supplicans	Geen add.dorsal ant.th.mound aanwezig. Ceph.tub. geleidelijk licht gebogen. Vgl.C.obreptans.
Cryptochironomus Pe 1	
Cryptotendipes usmaensis	Nwe naam voor Pe 1a.
Demeijerea rufipes	
Demicryptochironomus s.str vulneratus	
Demicryptochironomus (Imakia) Pe 1	
Dicrotendipes lobiger	
Dicrotendipes nervosus	
Dicrotendipes pulsus	NB: dezelfde keuze leidt in Langton'91 naar D. modestus. Er is geen referentie naar D. pulsus
Dicrotendipes modestus	gemaakt. D. (Limnochironomus) pulsus (Walker) = D. modestus (Say. Vgl. P.arquatus
*Einfeldia carbonaria	
Einfeldia dissidens	

GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
<i>Einfeldia pagana</i>	
<i>Endochironomus albipennis</i>	
<i>Endochironomus tendens</i>	
<i>Glyptotendipes barbipes</i>	
<i>Glyptotendipes gripekoveri</i>	
<i>Glyptotendipes pallens</i>	
<i>Glyptotendipes paripes</i>	
<i>Glyptotendipes s.str. Pe 1</i>	
<i>Harnischia spec.</i>	
<i>Harnischia Pe 1</i>	Oude naam. Geslacht opgesplitst in <i>H. curtilamellata</i> en <i>H. fuscimana</i>
<i>Harnischia curtilamellata</i>	Nieuw voor <i>H. pe 1</i> . Vergl. <i>H. fuscimana</i> , let op verschil in mounds van stern. I.
<i>Harnischia fuscimana</i>	Nieuw voor <i>H. pe 1</i> . Vergl. <i>H. curtilamellata</i> , let op verschil in mounds van stern. I.
<i>Kloosia pusilla</i>	
<i>Microchironomus spec.</i>	
<i>Microchironomus tener</i>	
* <i>Microchironomus Pe 1</i>	
<i>Microtendipes spec.</i>	
<i>Microtendipes chloris</i>	post.p. terg.II duidelijk groter dan op III. Volgens Langton in stilstaand water.
<i>Microtendipes diffinis</i>	post.p. terg.II niet duidelijk groter dan op III. Volgens Langton in rivieren.
<i>Microtendipes Pe 1</i>	Wordt opgesplitst in <i>M. chloris</i> en <i>M. diffinis</i>
<i>Nilothauma brayi</i>	
<i>Parachironomus arcuatus</i>	heeft op STERN.II ant + post transv spine band. Vgl <i>P. parilis</i> en <i>Dicrotendipes modestus</i> .
<i>Parachironomus biannulatus</i>	
<i>Parachironomus frequens</i>	
<i>Parachironomus parilis</i>	heeft op STERN.II alleen post. transv. spine band. Vgl <i>P. arcuatus</i> .
<i>Parachironomus tenuicaudatus</i>	Nieuwe naam voor <i>P. Pe 1</i> .
<i>Parachironomus varus</i>	
<i>Parachironomus longiforceps</i>	Is frequens-groep. Zie Wiederholm blz 340.
<i>Parachironomus vitiosus</i>	Is frequens-groep. Zie Wiederholm blz 340.
<i>Parachironomus Pe 3</i>	
<i>Parachironomus Pe 4</i>	(Langton '84: ? <i>P. varus</i>)
<i>Paracladopelma camptolabis</i>	
<i>Paracladopelma nigrifolia</i>	
<i>Paratendipes spec.</i>	
<i>Paratendipes nubilus (?)</i>	Niet als exuviae beschreven in Langton '84 of '91 noch in Wiederholm.
<i>Paratendipes Pe 1</i>	<i>P. albimanus</i> (Meigen)
<i>Phaenopsectra pe 1</i>	<i>Ph. flavipes</i> (Meigen)
<i>Polypedilum spec.</i>	
<i>Polypedilum (s.str.) spec.</i>	
<i>Polypedilum (Pentapedilum) spec.</i>	
<i>Polypedilum (Tripodura) spec</i>	
<i>Polypedilum (Tri.) bicrenatum</i>	
<i>Polypedilum (s.str.) acifer</i>	
<i>Polypedilum (s.str.) convictum</i>	
<i>Polypedilum (s.str.) nubeculosum</i>	
<i>Polypedilum (s.str.) pedestre</i>	Nieuwe naam voor <i>P. pe 4</i>
<i>Polypedilum (Tri.) pullum</i>	Mond.mededeling Klink: betrouwbaarder is <i>Hirvenoja</i> (imagines) voor <i>scalaenum</i> en
<i>Polypedilum (Tri.) scalaenum</i>	Pinder (imagines) voor <i>pullum</i> , Klink (ca.1988) noemt alles <i>scalaenum</i> .

GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
<i>Polypedilum</i> (Penta.) <i>sordens</i>	
<i>Polypedilum</i> (Penta.) <i>uncinatum</i>	
<i>Polypedilum</i> Pe 4	Oude naam Langton 1984. Nieuwe naam <i>P. (s.str.) pedestre</i>
<i>Polypedilum</i> (s.str.) Pe 10	
<i>Stenochironomus</i> (s.str.) I (Wiederholm)	
<i>Stictochironomus spec.</i>	
<i>Xenochironomus xenolabis</i>	
CHIRONOMINAE, TANYTARSINI	
<i>Cladotanytarsus spec.</i>	
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i>	Nieuwe naam voor Cl. Pe 2 (Langton '84)
<i>Cladotanytarsus lepidocalcar</i>	Nieuwe naam voor Cl. Pe 3 (Langton '84)
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	Nieuwe naam voor Cl. Pe 4 (Langton '84)
<i>Cladotanytarsus nigrovittatus</i>	Nieuwe naam voor Cl. Pe 5 (Langton '84)
* <i>Cladotanytarsus pseudomancus</i>	
<i>Cladotanytarsus</i> Pe 2	Oude naam, nieuwe naam: <i>Cl. atridorsum</i>
<i>Cladotanytarsus</i> Pe 3	Oude naam, nieuwe naam: <i>Cl. lepidocalcar</i>
<i>Cladotanytarsus</i> Pe 4	Oude naam, nieuwe naam: <i>Cl. mancus</i>
<i>Cladotanytarsus</i> Pe 5	Oude naam, nieuwe naam: <i>Cl. nigrovittatus</i>
<i>Microspectra atrofasciata</i>	terg. IV lat.long. band met LANGE spines
<i>Microspectra lindrothi</i>	Segm IV met drie lat.fil.; post.th.mound zeer vaag. Vgl. <i>M. notescens</i> , bij deze ex. kan segm IV ook drie lat.fil. bezitten. <i>M. notescens</i> te herkennen aan gezwollen post.th.mound en pesB II.
<i>Neozavrelia</i> Pe 1	Bestaat uit twee geslachten: -fuldensis en -luteola.
<i>Paratanytarsus confusus</i>	terg.IV met lat.long. spine band tot D3. Ant. patch met post. spines→lat.long.spine band.
* <i>Paratanytarsus dissimilis</i>	
<i>Paratanytarsus inopertus</i>	terg.IV MEESTAL zonder lat.long.spine band. Indien wel dan ant.patch post. zonder spines.
<i>Rheotanytarsus pentapoda</i>	terg.II-VI met ant.gepaarde p.p. (moet duidelijk te zien zijn, ook bij kleinere vergroting ca. 4x)
<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	terg.II-V met ant.gepaarde p.p.
<i>Rheotanytarsus reissi</i>	Op AL ook antero-lateral p.p.
<i>Rheotanytarsus rhenanus</i>	p.p. op TENMINSTE II+III transverse. P.p. op II-VI.
<i>Stempellina almi</i>	
<i>Stempellina bausei</i>	
<i>Stempellina subglabripennis</i>	
<i>Stempellinella minor</i>	
<i>Tanytarsus spec.</i>	
<i>Tanytarsus bathophilus</i>	Th.h >>500 um. Lat.set V-VIII: 1, 1(2), 2(3), 5. (Lijkt sterk op <i>T.gibbosiceps</i> (lat.set V-VIII: 3,3,4, 4)). Spine band III +/- recht. Vgl. ook <i>T.eminulus</i> , spine band III naar buiten toe gebogen.
<i>Tanytarsus brundini</i>	
* <i>Tanytarsus ejuncidus</i>	
<i>Tanytarsus eminulus</i>	Th.h 260-470 um. Lat.set VII: 2(0). Vgl. <i>T.bathophilus</i> lat.set VII 3(2)! Zie ook bij <i>T.bathophilus</i> .
<i>Tanytarsus gracilentus</i>	
<i>Tanytarsus gregarius</i>	Vgl. <i>T. inaequalis</i> ; zie Langton 1991, blz. 359 e.v..
<i>Tanytarsus heusdensis</i>	
* <i>Tanytarsus inaequalis</i>	Zie Langton 1991, blz. 359 e.v.
<i>Tanytarsus lestaei</i> aggr.	
<i>Tanytarsus mendax</i>	Nieuwe naam voor <i>T. Pe 8</i> . Vgl. <i>T. occultus</i> , zie Langton 1991 blz. 357.
<i>Tanytarsus norvegicus</i>	
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	Vgl. <i>T. buchonius</i> zie Langton 1991 blz. 342.
<i>Tanytarsus recurvatus</i>	Zie <i>T. Pe 4</i>

GESLACHT EN SOORT	DETERMINATIEKENMERKEN / OPMERKINGEN
Tanytarsus signatus	Nieuwe naam voor T. Pe 5. Vgl. T. glabrescens.
Tanytarsus usmaensis	
Tanytarsus verralli	Zie T. Pe 4 en zie Langton 1991 blz 349.
Tanytarsus Pe 4 (Langton '84)	Wordt opgesplitst (L'91) in: -recurvatus, -nemorosus, -lactescens, -Pe 4b (?T. excavatus), -verralli, - Pe 4c, -debilis
Tanytarsus Pe 5 (Langton '84)	Oude naam, nieuwe naam: T. signatus
Tanytarsus Pe 5a	
Tanytarsus Pe 8	Oude naam. Wordt opgesplitst (L'91) in: -mendax en -occultus.
Tanytarsus Pe 12	? T. lestagei (Goetghebuer) is T. lestagei aggr.
Tanytarsus Pe 23	
Virgatanytarsus Pe 1	
	* meest recent toegevoegde nieuwe soort

Stroomgebied van de Maas en de Rijn



IAWMnummer	GESLACHT EN SOORT	gevonden in:
		R=Rijn, IJ=IJssel, M=Maas, L=Lek
	EPHEMEROPTERA	
	Ephemeroptera indet.	R
184 220 104	Baetis fuscatus	M
184 340 100	Caenis spec.	M
184 340 101	Caenis horaria	IJ
184 340 103	Caenis luctuosa	IJ, M, L
184 340 104	Caenis macrura	M
184 220 302	Cloeon dipterum	IJ
	Ephemerella danica	M
184 280 101	Ephemerella ignita	M
	Ephoron virgo	R, IJ, M
184 290 101	Potamanthus luteus	M
	TRICHOPTERA	
	Ceracles dissimilis	R
183 420 102	Cymus flavidus	R, M
183 420 104	Cymus trimaculatus	M
183 420 401	Ecnomus tenellus	R, IJ, M
183 330 100	Hydropsyche spec.	R, IJ, M
	Hydroptilidae indet.	R
183 450 201	Lepidostoma hirtum	M
183 430 100	Lype/Tinodes spec.	M
183 350 602	Mystacides longicornis	
183 350 603	Mystacides nigra	M
183 420 301	Neureclipsis bimaculata	R, M
183 350 702	Oecetis lacustris	M
	Psychomyidae indet.	
183 430 201	Psychomyia pusilla	M
	Psychomyia spec.	R
183 440 100	Rhyacophila spec.	R
	CHAOBORIDAE	
189 160 202	Chaoborus flavicans	
Naamgeving van	CHIRONOMIDAE voornamelijk vgs Langton 1991	
	CHIRONOMIDAE, BUCHONOMYINAE	
	Buchonomyia thienemanni	
	TANYPODINAE	
189 230 101	Ablabesmyia longistyla	M
189 230 102	Ablabesmyia monilis	IJ, M
189 230 103	Ablabesmyia phatta	
189 230 600	Conchapelopia spec.	R
189 230 602	Conchapelopia pallidula	IJ, M
	Conchapelopia ps 1	R
189 231 002	Macropelopia nebulosa	M
189 231 500	Procladius (Holotanypus) spec.	R, IJ, M
	Procladius (Psilotanypus) spec.	M
	Procladius (H) choreus	R

IJAWMnummer	GESLACHT EN SOORT	gevonden in:
		R=Rijn, IJ=IJssel, M=Maas, L=Lek
	<i>Procladius</i> (Ps) <i>lugens</i>	R
	<i>Procladius</i> (H) <i>sagittalis</i> (=pe3)	R, M
	<i>Procladius</i> (H) <i>signatus</i> (=pe3)	
	<i>Procladius</i> (H) Pe 4	R, M
189 231 801	<i>Rheopelopia ornata</i>	R, IJ, M
189 231 900	<i>Tanytus</i> Pe 1 (spec)	IJ
	<i>Tanytus punctipennis</i>	R
	<i>Telopelopia fascigera</i>	R, M
	<i>Thienemannimyia spec</i>	R
189 232 100	<i>Thienemannimyia fusciceps</i>	M
	DIAMESINAE	
189 240 501	<i>Potthastia longimanus</i>	R, M
	PRODIAMESINAE	
189 240 601	<i>Prodiamesa olivacea</i>	R, IJ, M
189 240 602	<i>Prodiamesa rufo vittata</i>	R
	ORTHOCLADIINAE	
189 260 101	<i>Acricotopus lucens</i>	M
189 260 202	<i>Brilla longifurca</i>	R, M
189 260 203	<i>Brilla modesta</i>	R, IJ
189 260 300	<i>Bryophaenocladus spec.</i>	R, IJ, M
	<i>Bryophaenocladus</i> Pe 1	M
189 260 502	<i>Cardiocladus fuscus</i>	R, M
189 260 800	<i>Corynoneura spec.</i>	
189 260 809	<i>Corynoneura coronata</i>	R
	<i>Corynoneura edwardsi</i>	M
189 260 900	<i>Cricotopus</i> (s.str.) spec.	R, M
189 260 902	<i>Cricotopus</i> (s.str.) annulator	R
189 260 905	<i>Cricotopus</i> (s.str.) bicinctus	R, IJ, M
	<i>Cricotopus</i> (s.str.) curtus	R
189 260 921	<i>Cricotopus</i> (s.str.) intersectus	R, IJ, M
	<i>Cricotopus</i> (leocladus) n.sp.	R
	<i>Cricotopus</i> (s.str.) Pe 1	R
	<i>Cricotopus</i> (s.str.) Pe 9	R, M
189 260 954	<i>Cricotopus</i> (s.str.) sylvestris	R, IJ, M
189 360 914	<i>Cricotopus</i> (s.str.) tremulus	M
189 260 928	<i>Cricotopus</i> (s.str.) triannulatus	R, IJ, M
189 260 932	<i>Cricotopus</i> (s.str.) trifasciatus	R
	<i>Cricotopus</i> (s.str.) trifascia	M
	<i>Cricotopus</i> cf (s.str.) tristis	R
189 260 934	<i>Cricotopus</i> (s.str.) viemsiensis	R
189 261 200	<i>Eukiefferiella spec.</i>	R
189 261 205	<i>Eukiefferiella brevicar</i>	
189 261 215	<i>Eukiefferiella claripennis</i>	R, M
189 261 201	<i>Eukiefferiella clypeata</i>	R, M
	<i>Eukiefferiella coerulescens</i>	R
	<i>Eukiefferiella fuldensis</i>	R

IAWMnummer	GESLACHT EN SOORT	gevonden in:
		R=Rijn, IJ=IJssel, M=Maas, L=Lek
189 261 203	<i>Eukiefferiella ilkeyensis</i>	R, M
189 262 100	<i>Limnophyes</i> spec.	R, M
	<i>Limnophyes punctipennis</i>	
	<i>Limnophyes</i> Pe 1	R, M
189 262 400	<i>Metrocnemus</i> spec.	
189 262 500	<i>Nanocladius</i> spec.	R, IJ, M
189 262 501	<i>Nanocladius bicolor</i>	R, M
189 262 505	<i>Nanocladius balticus</i>	
	<i>Nanocladius distinctus</i>	M
189 262 504	<i>Nanocladius rectinervis</i>	R, M
	<i>Nanocladius distinctus/rectinervis</i>	R
189 262 600	<i>Orthocladius</i> (s.str.) spec.	IJ, M
	<i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>ashei</i>	R, M
	<i>Orthocl.</i> (<i>Eudactylocadius</i>) <i>fuscimanus</i>	R, IJ, M
	<i>Orthocladius glabripennis</i>	R
	<i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>luteipes</i>	
	<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>obidens</i>	R, M
	<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>obumbratus</i>	R, M
189 262 602?	<i>Orthocladius</i> (<i>Euorthocladius</i>) <i>rivicola</i>	(IAWMnr is van <i>O. rivicola</i> (Langton '84))/ R, IJ, M
	<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>rivinus</i>	R
	<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>rubicundus</i>	R, M
	<i>Orthocladius thienemanni/luteipes</i>	R
	<i>Orthocladius</i> (s.str.) <i>wetterensis</i>	R
	<i>Orthocladius</i> (<i>Eudactylocadius</i>) Pe 1	IJ
	<i>Orthocladius</i> (s.str.) Pe 7	R
189 262 801	<i>Paracladius conversus</i>	M
	<i>Paracricotopus niger/pe 2</i>	R, M
	<i>Parakiefferiella</i> Pe 1	M
189 263 202	<i>Parametrocnemus stylatus</i>	R, M
189 263 501	<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	R, IJ, M
189 263 701	<i>Pogonocladius consobrinus</i>	
189 264 107	<i>Psectrocladius barbimanus</i>	
189 264 106	<i>Psectrocladius limbatellus</i>	IJ
189 264 104	<i>Psectrocladius obivus</i>	IJ
	<i>Psectrocladius oxyura</i>	M
189 264 134	<i>Psectrocladius psilopterus</i>	R
189 264 116	<i>Psectrocladius sordidellus</i>	R
189 264 116	<i>Psectrocladius sordidellus/ventricosus</i>	
	<i>Psectrocladius</i> (s.str.) Pe spec A	R
189 264 300	<i>Pseudosmittia</i> spec.	
189 264 301	<i>Pseudosmittia arenaria</i>	M
	<i>Pseudosmittia oxoniensis</i>	M
	<i>Pseudosmittia recta</i>	R, M
	<i>Pseudosmittia</i> Pe 2	M
189 264 400	<i>Rheocricotopus</i> (s.str./ <i>Psilo</i> ?) spec	R
189 264 403	<i>Rheocricotopus</i> (<i>Psilo.</i>) <i>stripes</i>	R
189 264 404	<i>Rheocricotopus</i> (<i>Psilo.</i>) <i>chalybeatus</i>	R, IJ

IAWMnummer	GESLACHT EN SOORT	gevonden in:
		R=Rijn, IJ=IJssel, M=Maas, L=Lek
	<i>Rheocricotopus (s.str.) effusus/fuscipes</i>	R
189 264 401	<i>Rheocricotopus (s.str.) fuscipes</i>	R, IJ
	" <i>Rheorthocladus sp.A</i> "	M
189 264 500	<i>Smittia spp.</i>	R
189 264 601	<i>Synorthocladus semivirens</i>	R, IJ
189 264 701	<i>Thalassosmittia thalassophila</i>	R
189 264 900	<i>Thienemanniella spec.</i>	
	<i>Thienemanniella majuscula</i>	R
	<i>Thienemanniella Pe 2b</i>	R
	<i>Tvetenia bevarica</i>	R
	<i>Tvetenia calvescens</i>	R
189 261 216	<i>Tvetenia discoloripes</i>	M
	<i>Tvetenia verralli</i>	R, M
	CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI	R, IJ, M
189 270 300	<i>Chironomus spec.</i>	
189 270 314	<i>Chironomus plumosus</i>	
	<i>Chironomus Genus D (Wiederholm)</i>	R
	<i>Cladopelma virescens</i>	M
	<i>Cladopelma viridula</i>	R, M
189 270 400	<i>Cryptochironomus spec.</i>	R, M
189 270 401	<i>Cryptochironomus ablofasciatus</i>	R, M
189 270 403	<i>Cryptochironomus obreptans</i>	R, IJ, M
189 270 404	<i>Cryptochironomus peitacinus</i>	R
189 270 405	<i>Cryptochironomus redekai</i>	
189 270 406	<i>Cryptochironomus rostratus</i>	R, IJ, M
189 270 407	<i>Cryptochironomus supplicans</i>	IJ, M
	<i>Cryptochironomus Pe 1</i>	M
	<i>Cryptotendipes usmaensis</i>	MM
	<i>Cryptotendipes Pe 1</i>	M
189 270 701	<i>Demeijerea rufipes</i>	IJ, M
189 270 801	<i>Demicryptochironomus (s.str.) vulneratus</i>	M
	<i>Demicryptochironomus (Irmakia) pe 1</i>	R
189 270 903	<i>Dicrotendipes lobiger</i>	
189 270 902	<i>Dicrotendipes modestus</i>	R
189 270 904	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	R, IJ, M
189 271 106	<i>Einfeldia carbonaria</i>	M
189 271 101	<i>Einfeldia dissidens</i>	M
189 271 103	<i>Einfeldia paganus</i>	R
189 271 202	<i>Endochironomus albipennis</i>	R, M
189 271 207	<i>Endochironomus tendens</i>	
	<i>Fleuria lacustris</i>	R
189 271 404	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	M
189 271 409	<i>Glyptotendipes gripekoveni</i>	R, IJ, M
189 271 407	<i>Glyptotendipes pallens</i>	R, IJ, M
189 271 406	<i>Glyptotendipes paripes</i>	R, IJ, M
	<i>Glyptotendipes (s.str.) Pe 1</i>	M
189 271 600	<i>Harnischia spec.</i>	IJ

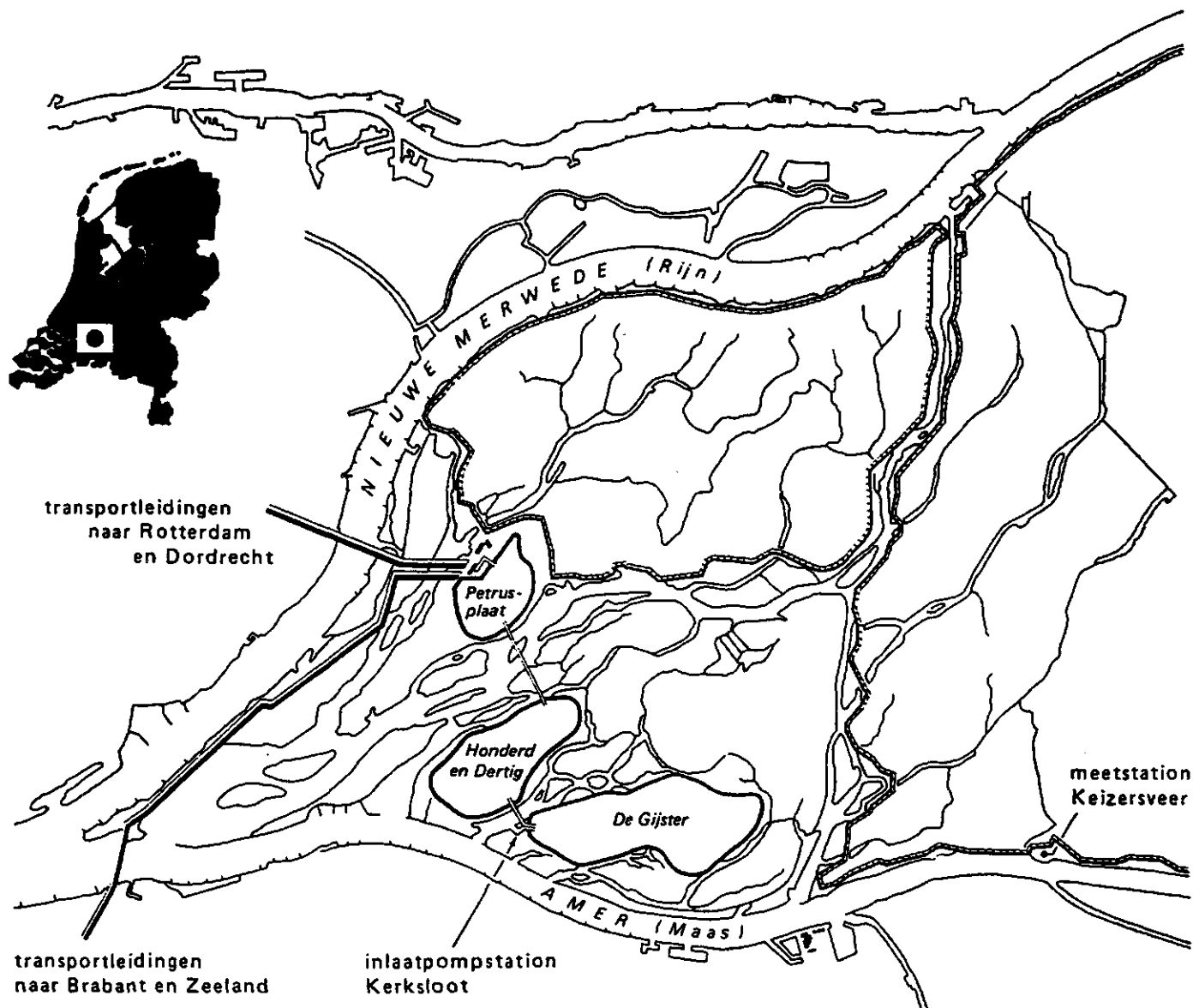
RIVIERENLIJST

Bijlage 7, blz. 5 van 6

IAWMnummer	GESLACHT EN SOORT	gevonden in:
		R=Rijn, IJ=IJssel, M=Maas, L=Lek
	<i>Harnischia curtilamellata</i>	R
	<i>Harnischia fuscimana</i>	
	<i>Harnischia</i> Pe 1	R, M
189 271 801	<i>Koosis pusilla</i>	R, IJ
189 272 100	<i>Microchironomus spec.</i>	IJ
	<i>Microchironomus</i> Pe 1	M
189 272 103	<i>Microchironomus tener</i>	R, M
189 272 200	<i>Microtendipes spec.</i>	IJ
189 272 204	<i>Microtendipes chloris</i>	M
189 272 205	<i>Microtendipes diffinis</i>	M
	<i>Microtendipes</i> Pe 1	M
	<i>Nitrothauma brayi</i>	M
189 272 500	<i>Parachironomus spec.</i>	
189 272 512	<i>Parachironomus arcuatus</i>	R, IJ, M
189 272 501	<i>Parachironomus biannulatus</i>	R, IJ, M
189 272 504	<i>Parachironomus frequens</i>	R, IJ, M
	<i>Parachironomus tenuicaudatus</i>	
	<i>Parachironomus varus</i>	
	<i>Parachironomus</i> Pe 3	
	<i>Parachironomus</i> Pe 4	R
189 272 605	<i>Paracriodopelma camptolabis</i>	
189 272 605	<i>Paracriodopelma nigrifolia</i>	R
189 272 800	<i>Paratendipes spec.</i>	M
189 272 802	<i>Paratendipes nubilis</i>	IJ
	<i>Paratendipes</i> Pe 1	R, IJ
189 281 000	<i>Phaenopsectra spec.</i>	M
189 273 100	<i>Polypedium spec.</i>	R, M
189 273 106	<i>Polypedium (Tri.) bicrenatum</i>	M
	<i>Polypedium (s.str.) acifer</i>	R
189 273 103	<i>Polypedium (s.str.) convictum</i>	R, M
189 273 108	<i>Polypedium (s.str.) nubeculosum</i>	R, IJ, M
189 273 109	<i>Polypedium (s.str.) pedestre</i>	R, M
	<i>Polypedium (Tri.) pullum</i>	M
189 273 105	<i>Polypedium (Tri.) scalaenum</i>	R, IJ, M
	<i>Polypedium (Tri.) scalaenum/pullum</i>	R
189 273 110	<i>Polypedium (Penta.) sordens</i>	R, IJ, M
189 273 129	<i>Polypedium (Penta.) uncinatum</i>	M
	<i>Polypedium (s.str.)</i> Pe 10	R
	<i>Stenochironomus (s.str.)</i> I (Wiederholm)	R
189 273 600	<i>Stictochironomus spec.</i>	IJ
189 273 801	<i>Xenochironomus xenolabis</i>	R, IJ, M
	CHIRONOMINI, TANYTARSINI	
189 280 100	<i>Cladotanytarsus spec.</i>	R
189 280 101	<i>Cladotanytarsus atridorsum</i>	R
189 280 104	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	
	<i>Cladotanytarsus pseudomancus</i>	M
189 280 102	<i>Cladotanytarsus nigrovittatus</i>	

IAWMnummer	GESLACHT EN SOORT	gevonden in:
		R=Rijn, IJ=IJssel, M=Maas, L=Lek
	<i>Cladotanytarsus mancus/nigrovittatus</i>	M
	<i>Cladotanytarsus</i> Pe 3	R, M
	<i>Cladotanytarsus</i> cf. Pe 6	R
189 280 702	<i>Microspectra atrofasciata</i>	R, IJ, M
189 280 714	<i>Microspectra lindrothi</i>	
	<i>Neozavrelia</i> pe 1	R
189 280 902	<i>Paratanytarsus dissimilis</i>	IJ, M
189 280 903	<i>Paratanytarsus inopertus</i>	R
189 281 100	<i>Rheotanytarsus</i> spec	
	<i>Rheotanytarsus muscicola/photophilus</i>	R
	<i>Rheotanytarsus pentapoda</i>	R, M
189 281 104	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	R, IJ, M
	<i>Rheotanytarsus reissii</i>	R
189 281 105	<i>Rheotanytarsus rhenanus</i>	R, IJ, M
189 281 200	<i>Stempellina</i> spec.	
	<i>Stempellina almi</i>	
189 281 201	<i>Stempellina beuseli</i>	R
189 281 203	<i>Stempellina</i> cf. <i>subglabripennis</i>	
189 281 302	<i>Stempellinella minor</i>	R
189 281 400	<i>Tanytarsus</i> spec.	R, M
189 281 402	<i>Tanytarsus bathophilus</i>	M
	<i>Tanytarsus brundini</i>	M
189 281 405	<i>Tanytarsus ejuncidus</i>	M
189 281 406	<i>Tanytarsus eminulus</i>	R, M
189 281 408	<i>Tanytarsus gracilentus</i>	
189 281 445	<i>Tanytarsus gregarius</i>	
189 281 409	<i>Tanytarsus heusdensis</i>	R, M
189 281 411	<i>Tanytarsus inaequalis</i>	M
	<i>Tanytarsus mendax</i>	M
	<i>Tanytarsus norvegicus</i>	M
189 281 419	<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	
	<i>Tanytarsus recurvatus</i>	
	<i>Tanytarsus signatus</i>	
189 281 416	<i>Tanytarsus usmaensis</i>	
	<i>Tanytarsus verralli</i>	
	<i>Tanytarsus</i> Pe 4 (L'84)	M
	<i>Tanytarsus</i> Pe 8 (L'84)	R
189 281 412	<i>Tanytarsus</i> Pe 12 (? <i>lestagei</i>)	R, M
	<i>Tanytarsus</i> Pe 23	R
	<i>Virgatanytarsus</i> Pe 1	R

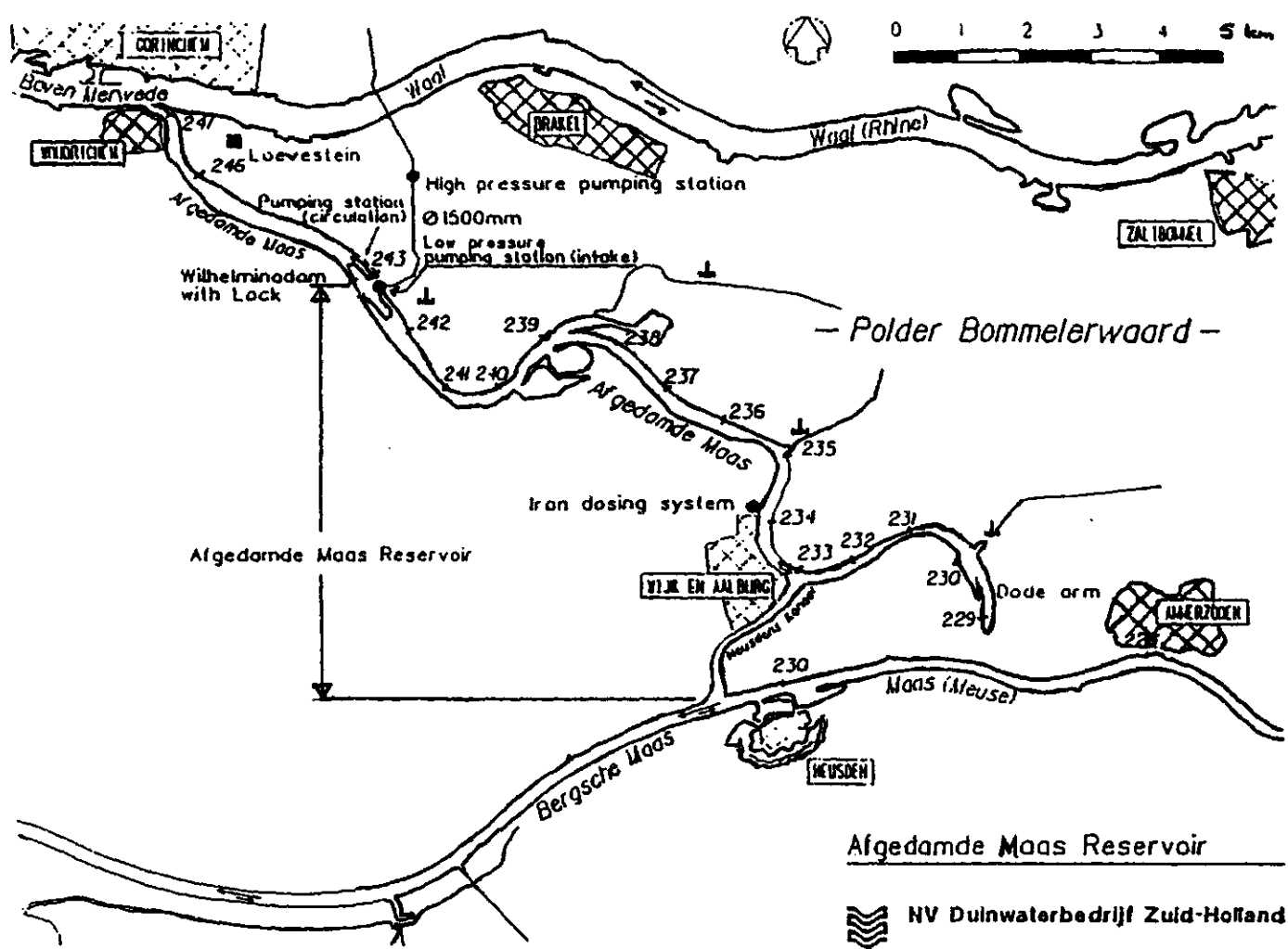
Ligging spaarbekkens NV. Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch



N.V. WBB	De Gijster	Honderd en Dertig	Petrusplaat
GESLACHT EN SOORT			
TRICHOPTERA			
Cyrnus flavidus	X	X	X
Cyrnus trimaculatus			X
Ecnomus tenellus	X	X	X
Mystacides longicornis			X
Oecetis spec	X		X
EPHEMEROPTERA			
Caenis horaria	X		X
Caenis luctuosa	X	X	X
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE			
Ablabesmyia monilis	X	X	X
Ablabesmyia phatta	X	X	X
Procladius ruffovittatus		X	
Procladius sagittalis (Pe 3)		X	
Procladius signatus (Pe 3)		X	
Procladius Pe 4		X	
Procladius spec	X		X
ORTHOCLADIINAE			
Bryophaenocladus Pe1	X		X
Bryophaenocladus muscicola		X	
Cricotopus bicinctus	X	X	X
Cricotopus intersectus	X	X	X
Cricotopus sylvestris	X	X	X
Linnophyes Pe 1			X
Nanocladus spec (bicolor)	X		X
Nanocladus rectinervis	X		
Orthocladus fuscimanus		X	X
Psectrocladius barbimanus		X	X
Psectrocladius oxyura	X	X	X
Psectrocladius sordidellus/ventricosus	X		
Rheocricotopus chalybeatus	X		
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI			
Chironomus spec.	X	X	X
Cladopelma viridula (Pe 1)	X	X	
Cryptochironomus obreptans	X		X
Cryptochironomus psittacinus	X		X
Cryptochironomus redeckei	X		X
Cryptochironomus rostratus (Pe 3)		X	

N.V. WBB	De Gijster	Honderd en Dertig	Petrusplaat
GESLACHT EN SOORT			
Cryptochironomus supplicans	X	X	X
Cryptochironomus usmaensis		X	
Cryptochironomus Pe 1			X
Demeijerea rufipes		X	
Dicrotendipes lobiger	X	X	X
Dicrotendipes modestus (pulsus)		X	
Dicrotendipes nervoses	X	X	X
Endochironomus albipennis	X	X	X
Glyptotendipes pallens	X	X	X
Glyptotendipes paripes	X	X	X
Harnischia curtilamellatus (Pe 1)		X	
Harnischia spec (Pe 1)	X		X
Microchironomus tener (Pe 1)		X	
Microchironomus spec	X		X
Microtendipes chloris (Pe 1)		X	
Parachironomus arcuatus	X	X	
Parachironomus biannulatus	X	X	X
Polypedilum nubeculosum	X	X	X
Polypedilum pullum	X	X	X
Stichtochironomus histrio (Pe 1)		X	
Xenochironomus xenolabis	X	X	
CHIRONOMINI, TANYTARSINI			
Cladotanytarsus atridorsum (Pe 2)	X	X	X
Cladotanytarsus lepidocalcar (Pe 3)	X	X	
Cladotanytarsus mancus (Pe 4)	X	X	
Paratanytarsus grimmii		X	
Tanytarsus bathophilus	X	X	X
Tanytarsus eminulus	X		X
Tanytarsus gracilentus	X	X	X
Tanytarsus gregarius		X	
Tanytarsus inaequalis		X	
Tanytarsus lestagei agg	X		X
Tanytarsus norvegicus	X	X	X
Tanytarsus verralli (Pe 4)		X	
Tanytarsus Pe 4		X	
Tanytarsus Pe 8	X		X
Nieuwe naam '91 (oude naam '84) volgens Langton			

Ligging Andels Bekken NV. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland



N.V. DZH	ANDELSE MAAS BEKKEN
GESLACHT EN SOORT	1987 T/M 1991
CORIXIDAE juveniel	X
TRICHOPTERA	
Cyrnus flavidus	X
Cyrnus trimaculatus	X
Ecnomus tenellus	X
Hydropsyche spec.	X
Lype/Tinodes spec	X
Mystacides longicornis	X
Mystacides nigra	X
Mystacides spec	X
EPHEMEROPTERA	
Caenis luctuosa	X
Caenis spec.	X
Cloeon dipterum	X
CHAOBORIDAE	
Chaoborus flavicans	X
CERATOPOGONIDAE spec	X
PSYCHODIDAE spec	X
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE	
Ablabesmyia longistyla	X
Ablabesmyia monilis	X
Ablabesmyia phatta	X
Procladius choreus (Pe 2)	X
Procladius Pe 3	X
Procladius spec	X
Tanypus villipennis (Pe 1)	X
PRODIAMESINAE	
Prodiamesa olivacea	X
ORTHOCLADIINAE	
Cricotopus bicinctus	X
Cricotopus cricotopus spec	X
Cricotopus festivellus	X
Cricotopus intersectus	X
Cricotopus sylvestris	X
Cricotopus triannulatus	X
Cricotopus trifasciatus	X
Cricotopus spec	X
Limnophyes pumilio (Pe 1)	X
Metriocnemus obscuripes (spec)	X
Nanocladius bicolor	X
Paratrichocladius rufiventris	X
Pogonocladius consobrinus	X
Psectrocladius barbimanus	X
Psectrocladius oxyura	X

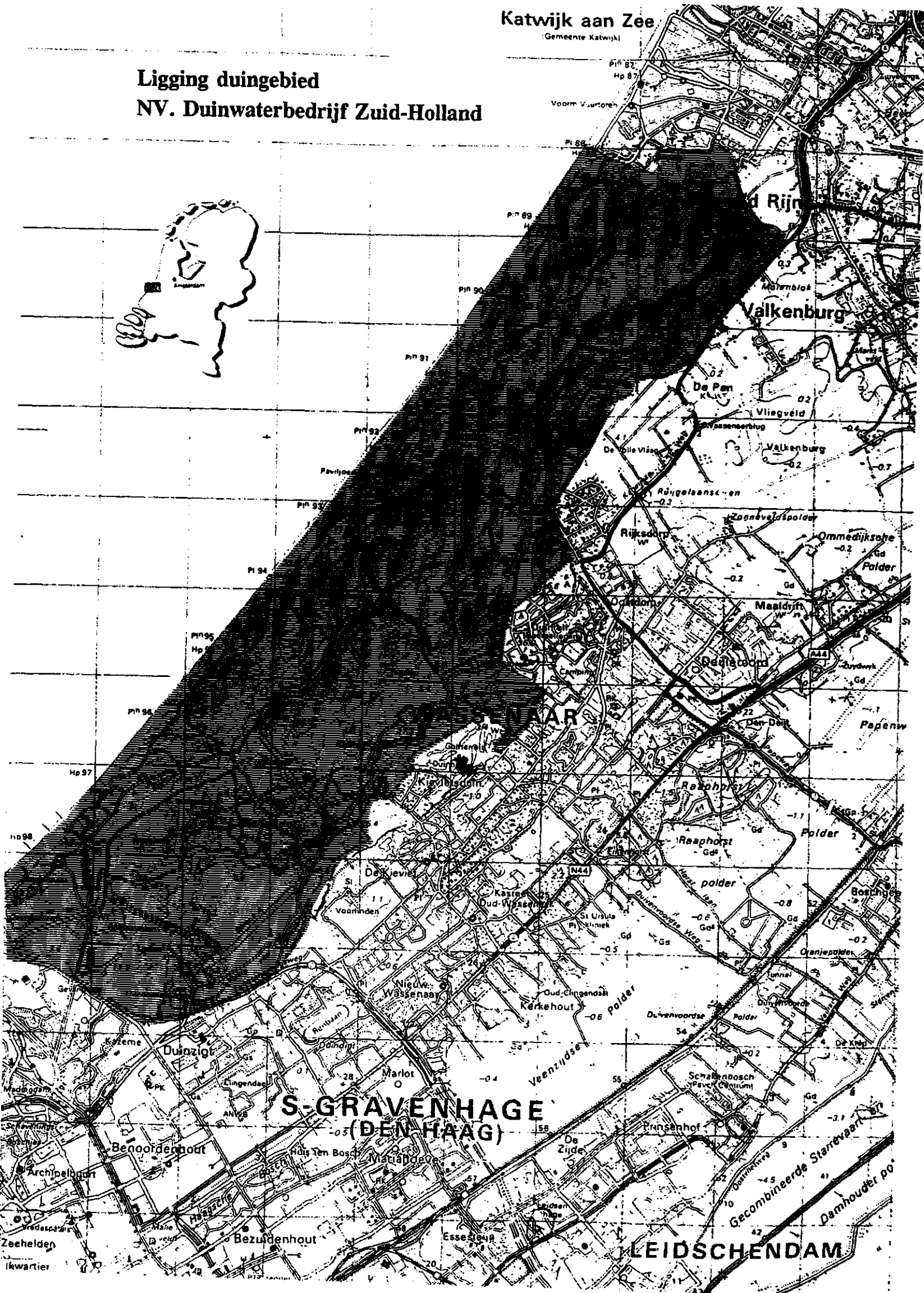
N.V. DZH	ANDELSE MAAS BEKKEN
GESLACHT EN SOORT	1987 T/M 1991
<i>Psectrocladius sordidel./ventric.</i>	X
<i>Pseudosmittia</i> Pe 1	X
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI	
<i>Chironomus spec.</i>	X
<i>Cladopelma</i> Pe 1	X
<i>Cryptochironomus obreptans</i>	X
<i>Cryptochironomus psittacinus</i>	X
<i>Cryptochironomus supplicans</i>	X
<i>Cryptotendipes</i> Pe 1	X
<i>Demeyera rufipes</i>	X
<i>Dicrotendipes lobiger</i>	X
<i>Dicrotendipes modestus</i> (pulsus)	X
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	X
<i>Endochironomus albipennis</i>	X
<i>Glyptotendipes pallens</i>	X
<i>Glyptotendipes paripes</i>	X
<i>Glyptotendipes</i> (s.str.) Pe 1	X
<i>Harnischia</i> Pe 1	X
<i>Microchironomus tener</i> (Pe 1)	X
<i>Microtendipes chloris</i> (Pe 1)	X
<i>Parachironomus arcuatus</i>	X
<i>Parachironomus biannulatus</i>	X
<i>Parachironomus frequens</i> (longiforceps)	X
<i>Phaenopsectra</i> Pe 1 (flavipes)	X
<i>Polypedilum convictum</i>	X
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	X
<i>Polypedilum pullum</i>	X
<i>Stichtochironomus histrio</i> (Pe 1)	X
<i>Xenochironomus xenolabis</i>	X
CHIRONOMINI, TANYTARSINI	
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i> (Pe 2)	X
<i>Cladotanytarsus lepidocalcar</i> (Pe 3)	X
<i>Cladotanytarsus mancus</i> (Pe 4)	X
<i>Microspectra atrofasciata</i>	X
<i>Paratanytarsus dissimilis</i> (confusus)	X
<i>Paratanytarsus inopertus</i>	X
<i>Stempellina bausei</i>	X
<i>Stempellina</i> Pe 1	X
<i>Tanytarsus brundini</i>	X
<i>Tanytarsus lestagei</i> agg	X
<i>Tanytarsus verralli</i> (Pe 4)	X
<i>Tanytarsus mendax</i> (Pe 8)	X
Nieuwe naam '91 (oude naam '84) volgens Langton	

Katwijk aan Zee

(Gemeente Katwijk)

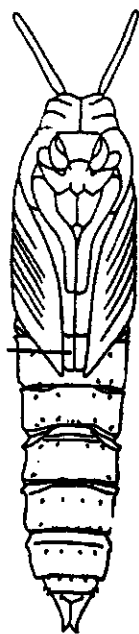
Ligging duingebied

NV. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland

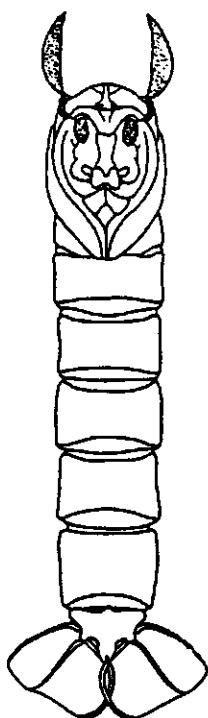


N.V. DZH	Meijendel infiltratieplas	Berkheide infiltratieplas	Berkheide kwelplas
GESLACHT EN SOORT	1986 en 1990 t/m '92	1994 en 1995	1994 en 1995
CORIXIDAE juveniel	X	X	X
ZYGOPTERA spec	X	X	X
Coenagrion ornatum		X	
Lestes spec		X	
TRICHOPTERA			
Ecnomus tenellus	X	X	X
Hydropsyche spec.	X		
Mystacides longicornis	X	X	
Mystacides nigra		X	
Mystacides spec	X		
EPHEMEROPTERA			
Caenis horaria	X	X	X
Caenis luctuosa	X	X	X
Caenis robusta		X	
Cloeon dipterum	X	X	X
Cloeon simile		X	
Subimago haften		X	
CHAOBORIDAE			
Chaoborus flavicans	X		X
CERATOPOGONIDAE spec	X	X	X
CHIRONOMIDAE, TANYPODINAE			
Ablabesmyia longistyla	X	X	X
Ablabesmyia monilis	X	X	X
Ablabesmyia phatta	X	X	X
Clinotanypus nervosus		X	
Guttipelopia guttipennis			X
Macropelopia nebulosa	X	X	X
Monopelopia tenuicalcar			X
Paramerina cingulata		X	X
Procladius choreus (Pe 2)	X	X	X
Procladius ruffovittatus	X	X	X
Tanypus punctipennis (Pe 1)		X	
Tanypus villipennis (Pe 1)		X	
ORTHOCLADIINAE			
Acricotopus lucens		X	X
Corynoneura spec	X	X	X
Cricotopus bicinctus		X	
Cricotopus intersectus	X	X	X
Cricotopus sylvestris	X	X	X
Cricotopus trifasciatus	X	X	
Corynoneura spec	X		
Holocladius braunsi		X	X
Limnophyes pumilio (Pe 1)		X	
Metriocnemus obscuripes (spec)	X		X
Nanocladius bicolor	X		
Orthocladius holsatus		X	
Orthocladius rivinus (Pe 3)	X	X	X
Orthocladius spec	X		
Psectrocladius barbimanus	X	X	X
Psectrocladius brehmi			X
Psectrocladius limbatellus	X	X	X
Psectrocladius obivus	X	X	X
Psectrocladius oxyura	X	X	X

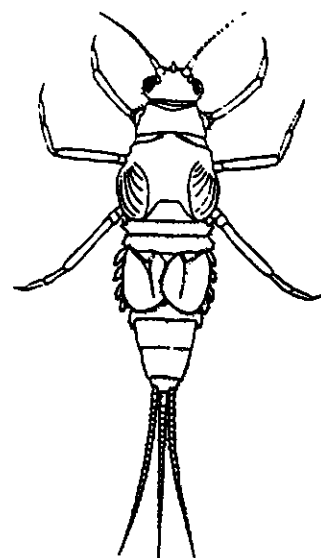
N.V. DZH	Meijendel infiltratieplas	Berkheide infiltratieplas	Berkheide kwelplas
GESLACHT EN SOORT	1986 en 1990 t/m '92	1994 en 1995	1994 en 1995
<i>Psectrocladius sordidel./ventric.</i>	X	X	X
CHIRONOMINAE, CHIRONOMINI			
<i>Chironomus spec.</i>	X	X	X
<i>Cladopelma virescens</i> (Pe 1)		X	
<i>Cryptochironomus obreptans</i>	X	X	X
<i>Cryptochironomus psittacinus</i>	X		X
<i>Cryptochironomus rostratus</i> (Pe 3)	X		
<i>Cryptochironomus supplicans</i>	X	X	X
<i>Dicrotendipes lobiger</i>		X	X
<i>Dicrotendipes modestus</i> (pulsus)			X
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	X	X	X
<i>Dicrotendipes notatus</i>			X
<i>Einfeldia paganus</i>			X
<i>Endochironomus albipennis</i>	X	X	X
<i>Endochironomus dispar</i>			X
<i>Endochironomus tendens</i>	X	X	X
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i>	X		X
<i>Glyptotendipes pallens</i>	X	X	X
<i>Glyptotendipes paripes</i>	X	X	X
<i>Microchironomus tener</i> (Pe 1)		X	
<i>Microtendipes chloris</i> (Pe 1)	X	X	X
<i>Parachironomus arcuatus</i>	X		X
<i>Parachironomus biannulatus</i>		X	
<i>Parachironomus parilis</i>	X	X	X
<i>Parachironomus frequens</i> (vitiosus)	X	X	X
<i>Parachironomus gr. tenuicaudatus</i>	X		
<i>Parachironomus gr. varus</i>	X		
<i>Parachironomus spec</i>	X		
<i>Paracladopelma camptolabis</i>	X	X	X
<i>Paracladopelma laminata</i>		X	
<i>Paracladopelma nigrifolia</i>		X	
<i>Phaenopsectra</i> Pe 1 (flavipes)	X		X
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	X	X	
<i>Polypedilum sordens</i>		X	
<i>Polypedilum scalaenum</i>		X	X
<i>Polypedilum uncinatum</i>	X	X	
<i>Polypedilum</i> Pe 1	X		
<i>Stichtochironomus histrio</i> (Pe 1)		X	
CHIRONOMINI, TANYTARSINI			
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i> (Pe 2)	X	X	
<i>Cladotanytarsus lepidocalcar</i> (Pe 3)	X	X	X
<i>Cladotanytarsus mancus</i> (Pe 4)	X	X	
<i>Microspectra lindrothi</i>	X	X	
<i>Paratanytarsus inopertus</i>			X
<i>Stampellina</i> Pe 1	X		
<i>Tanytarsus gracilentus</i>	X		
<i>Tanytarsus gregarius</i>	X		
<i>Tanytarsus lestagei</i> agg	X	X	X
<i>Tanytarsus pallidicornis</i>	X	X	X
<i>Tanytarsus verralli</i> (Pe 4)	X	X	X
<i>Tanytarsus mendax</i> (Pe 8)	X	X	X
<i>Tanytarsus usmaensis</i>	X	X	X
Nieuwe naam '91 (oude naam '84) volgens Langton			



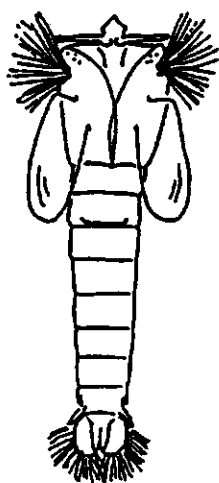
PSYCHODIDAE



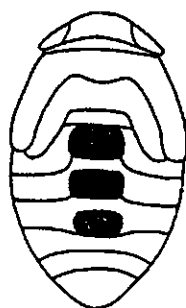
CHAOBORIDAE



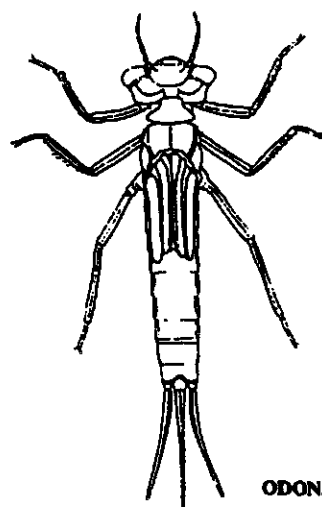
EPHEMEROPTERA



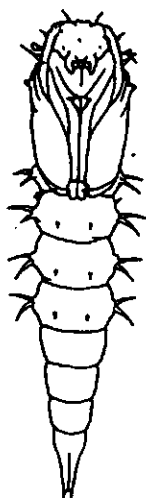
CHIRONOMIDAE



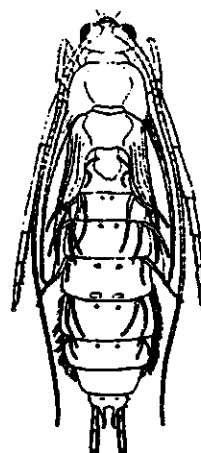
CORIXIDAE



ODONATA



CERATOPOGONIDAE



TRICHOPTERA

